www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۳_۱۴۰۲

آزمون دهم حضوری
دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم
زیست‌شناسی (۳): فصل پنجم: از ماده به انرژی
صفحهٔ ۶۳ تا ۷۶
زیست‌شناسی یازدهم
زیست‌شناسی (۲): فصل ششم: تقسیم یاخته
+ فصل هفتم: تولیدمثل
صفحهٔ ۷۹ تا ۱۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶

۱- مطابق اطلاعات کتاب زیست شناسی۳، کدام مورد، در خصوص هر نوع تخمیر قابل انجام در گیاهان، صحیح است؟

۱) بازدهی خالص آن، تولید دو مولکول ATP است.
۲) با تولید و مصرف انواع مختلفی حامل الکترون همراه‌اند.
۳) الکترون‌های NADH به طور مستقیم به پیرووات منتقل می‌گردد.
۴) تنها در محیط‌های فاقد اکسیژن قابل انجام هستند.

۲- در طی روش(های) مختلف تأمین‌کنندهٔ ATP در یک یاختهٔ گیاهی، محصول نهایی قندکافت به ترکیبی دوکربنی تبدیل می‌شود. کدام مورد در خصوص این روش(ها) در یاختهٔ گیاهی، به طور حتم صادق است؟

۱) منجر به تشکیل انواعی از ترکیبات آلی فاقد فسفات در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم می‌شود.
۲) در طی وقوع آن، مولکول پیرووات با یک ترکیب دونوکلئوتیدی الکترون مبادله می‌کند.
۳) مولکول NAD^+ با دریافت الکترون از ماده‌ای آلی، کاهش می‌یابد.
۴) به دنبال مصرف ترکیب دوکربنی، امکان تولید ATP فراوانی در یاخته فراهم می‌شود.

۳- در فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای در انسان، مولکول‌هایی تولید می‌شوند که تنها در شرایط هوازی اکسایش می‌یابند. کدام مورد در خصوص همهٔ این مولکول‌ها نادرست است؟

۱) مستقیماً باعث کاهش‌یافتن نوعی پمپ پروتئینی در غشای داخلی راکیزه می‌شود.
۲) با آزادکردن CO_2، به ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر تبدیل می‌شود.
۳) از تغییر نوعی ترکیب اسیدی فسفات‌دار حاصل شده است.
۴) با افزوده‌شدن دو H^+ به ترکیبی آلی تولید شده است.

۴- کدام ویژگی، تخمیر مؤثر در ورآمدن خمیر نان را از تخمیر مؤثر در تولید محصولات لبنی، در یوکاریوت‌ها متمایز می‌سازد؟

۱) پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی، در کاهش میزان انجام آن، در این گیاهان مؤثر است.
۲) مولکول(های) CO_2 تولیدشده در آن، از میتوکندری خارج می‌گردد.
۳) با کاهش‌یافتن ترکیبی سه‌کربنه، NAD^+ باز تولید می‌شود.
۴) نوعی ترکیب آلی دوکربنه تولید و مصرف می‌شود.

۵- در هر یاختهٔ غدهٔ تیروئید انسان، به منظور تغییر مولکول فروکتوز فسفاته تا زمان ورود استیل کوآنزیم A به چرخهٔ کربس لازم است تا ..... به وقوع به پیوندد.

۱) تولید آب بعد از تولید مولکول حامل الکترون
۲) تولید CO_2 پس از مصرف آخرین NAD^+
۳) مصرف فسفات آزاد قبل از تولید قند فسفاته
۴) تولید اسید دوفسفاته پس از مصرف ADP

۶- در یکی از مراحل گلیکولیز نوعی مولکول حامل الکترون تشکیل می‌شود. این مولکول هیچ‌گاه همراه با تولید پیرووات تشکیل نمی‌گردد. این مولکول حامل الکترون، نمی‌تواند کدام ویژگی دیگر زیر را داشته باشد؟

۱) تولید آن در فرایند گلیکولیز، قبل از کاهش دومرحله‌ای تعداد فسفات‌های اسید سه‌کربنی رخ می‌دهد.
۲) تولید آن در فرایند اکسایش پیرووات، قبل از شرکت اتم کربن در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی صورت می‌گیرد.
۳) در هنگام اکسایش در بخشی از فضای راکیزه (میتوکندری)، دو الکترون و یون(های) هیدروژن آزاد می‌کند.
۴) الکترون‌های پرانرژی خود را مستقیماً به نوعی پمپ پروتئینی الکترون در غشای راکیزه منتقل می‌کند.

۷- کدام مورد در ارتباط با نحوهٔ تأمین انرژی انقباض توسط تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟

۱) در شرایط وجود اکسیژن کافی، یاختهٔ ماهیچه‌ای از ATP و در عدم وجود آن از برخی واحدهای سازندهٔ تری‌گلیسریدها استفاده می‌کند.
۲) تحریک گیرندهٔ فاقد پوشش پیوندی در عضلهٔ اسکلتی، به واسطهٔ تولید فراوردهٔ نهایی ناشی از تجزیهٔ مستقل از اکسیژن گلوکز می‌باشد.
۳) تنها در صورت انجام فعالیت‌های شدید، عضلات از نوعی مادهٔ فسفات‌دار به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.
۴) هر مولکول حامل الکترون تولیدشده در تار ماهیچه‌ای، در پی تجزیهٔ قند گلوکز در یاخته ایجاد می‌شود.

۸- کدام گزینه در خصوص نوعی یاختهٔ فعال جانوری، نادرست است؟

۱) نوعی نقص در ژن پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، می‌تواند احتمال بروز جهش در ژن(های) هستهٔ یاخته را افزایش دهد.
۲) سیانید همانند کربن مونواکسید، می‌تواند با اختلال در فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون، تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) را مختل کند.
۳) محصول نهایی نوعی تخمیر، می‌تواند در افزایش سرعت تولید رادیکال‌های آزاد و کاهش عملکرد راکیزه در مقابله با آن‌ها نقش داشته باشد.
۴) فعالیت ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)، می‌تواند با کاهش تولید یون اکسید، به عملکرد راکیزه در مبارزه با رادیکال‌های آزاد کمک کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹- نوعی از روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که در بیش از دو واکنش آن، ترکیبات سه‌کربنی، بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن خود، به ترکیبات دیگری تبدیل می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در تمامی مراحل آن ترکیب(های) آلی فسفات‌دار تولید و مصرف خواهند شد.

۲) ترکیبی که در نهایت تولید می‌شود، تعداد اتم‌های کربن کم‌تری نسبت به پیرووات دارد.

۳) واکنشی از آن که با تولید ATP همراه است، در همهٔ یاخته‌های هر جاندار زنده رخ می‌دهد.

۴) طی آن، اکسایش محصول نهایی قندکافت، باعث تولید ترکیبی می‌شود که لازمه تداوم فرایند(های) تنفس یاخته‌ای است.

۱۰- چند مورد، معرف نوعی واکنش اکسایشی در جانداران است؟

- **تبدیل پیرووات به لاکتات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم سیانوباکتری**
- **تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های شش‌ریشهٔ درختان حرا**
- **تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته در سیتوپلاسم گویچهٔ قرمز انسان**
- **تبدیل رادیکال آزاد اکسیژن به مولکول اکسیژن طی واکنش با کاروتنوئیدها در کبد انسان**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- گلوکز جذب‌شده از لولهٔ گوارش انسان، درون یاخته‌ها می‌تواند در حضور ماده(های) دیگری، تجزیه شود و در تأمین انرژی مورد نیاز بدن مؤثر باشد. کدام مورد، دربارهٔ هر ماده‌ای که در مجموعهٔ این واکنش‌های تأمین‌کنندهٔ انرژی، به عنوان «پذیرندهٔ نهایی الکترون» شناخته می‌شود، صادق است؟

۱) در ساختار آن فقط یک نوع عنصر شرکت دارد.

۲) در طی مرحله قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شود.

۳) با دریافت الکترون(ها)، به یونی با بار منفی تبدیل می‌شود.

۴) همواره، در جهت شیب غلظت خود از غشا(های) راکیزه (میتوکندری) عبور می‌کند.

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی مواد سمی از جمله سیانید و مونواکسید کربن وجود دارند که سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ یاخته می‌شوند، چند مورد ویژگی مشترک این مواد را نشان می‌دهد؟

- **فقط با قرارگرفتن در جایگاه فعال نوعی آنزیم، در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **به طور حتم در یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **می‌توانند واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول O_2 را مهار کنند.**
- **نتیجهٔ نهایی عملکرد آن‌ها می‌تواند مانع از ساخت اکسایشی مولکول‌های ATP شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- مواد زائد دفعی حاصل از یاخته‌های هسته‌دار انسان می‌تواند با دخالت گروهی از یاخته‌های گردیزه (نفرون) از خون به مجاری ادراری راه یابند و از بدن دفع شوند. کدام ویژگی، دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها صادق است؟

۱) با انجام قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، مولکول گلوکز را تا تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه می‌کنند.

۲) اولین مولکولی که در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای آن‌ها دچار اکسایش می‌شود، نوعی اسید سه‌کربنی است.

۳) تمام ATP مورد نیاز یاخته ازطریق برداشته‌شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار تولید می‌شود.

۴) به منظور ساخت اکسایشی ATP، فقط از پروتئین‌های سازندهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون استفاده می‌شود.

۱۴- به ترتیب هریک از عبارات زیر مربوط به کدام قسمت جدول است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

- **عدم استفاده از انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH برای تولید ATP**
- **شکست پیوند کربن ـ کربن و آزادسازی مولکول کربن دی‌اکسید از آن**
- **توقف واکنش انتقال الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی آن در حضور سیانید**
- **مبادلهٔ الکترون آن با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی**

انواع روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌ها		
روش	وضعیت نهایی مولکول پیرووات	ویژگی
تنفس هوازی	ه	ب
تخمیر لاکتیکی	د	الف
تخمیر الکلی	و	ج

۱) الف ـ و ـ ب ـ د ۲) ج ـ د ـ الف ـ ه

۳) ج ـ و ـ الف ـ ه ۴) الف ـ ه ـ ب ـ و

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- کدام گزینه، متن زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«طی مراحل تنفس در یاختهٔ عصبی انسان، به ازای تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، از مرحلهٔ تغییر مولکول قند سه‌کربنی فسفاته تا تشکیل ترکیب شش‌کربنی و آزاد شدن کوآنزیم A در چرخهٔ کربس، به ترتیب از راست به چپ، دو مولکول ..... مصرف و دو مولکول ..... تولید می‌شود.»

۱) بنیان استیل در راکیزه (میتوکندری) ـ CO_2 در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)

۲) ترکیب چهارکربنی در راکیزه (میتوکندری) ـ پیرووات در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۳) NAD^+ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ استیل کوآنزیم A طی واکنش‌های آنزیمی

۴) ATP در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ NADH درون راکیزه (میتوکندری)

۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، هنگام هر نوع روش تأمین ATP در ..... ، به دنبال افزایش ..... در یاخته، ..... می‌شود.»

۱) هر گویچهٔ سفید خونی ـ فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس ـ به ازای مصرف هر گلوکز کم‌تر از ۳۰ مولکول ATP تولید

۲) هر یاختهٔ حاصل از تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ـ فعالیت پمپ‌های غشای داخلی راکیزه ـ میزان تولید رادیکال‌های آزاد در یاخته، افزوده

۳) هر یاختهٔ حاصل از تمایز مونوسیت ـ تولید مولکول‌های حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) ـ از تولید لاکتیک‌اسید کاسته

۴) هر نوع تارماهیچه‌ای ـ مصرف پیرووات سه‌کربنی ـ بر تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی میتوکندری افزوده

۱۷- در غشای چین‌خوردهٔ میتوکندری، پروتئین(های) سراسری وجود دارند که الکترون‌های جداشده از انواع مختلف حامل‌های الکترونی را از خود عبور می‌دهند. چند مورد، فقط در مورد یکی از آن‌ها درست است؟

الف) در اکسایش $FADH_2$ برخلاف NADH نقش دارد.

ب) آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس یاخته‌ای محسوب می‌شود.

ج) در تأمین شیب پروتونی لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز نقش دارد.

د) الکترون‌ها را به مولکولی انتقال می‌دهد که توانایی پمپ H^+ را ندارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸- مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی ماهیچه‌های قلبی انسان در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. با درنظر گرفتن این مرحله، کدام گزینه نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) یک نوع ترکیب دارای سه اتم کربن، پس از دریافت یک مادهٔ آلی، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

۲) نوکلئوتیدهای دارای قند پنج‌کربنهٔ ریبوز، با دریافت فسفات از ترکیبی اسیدی به مولکول ATP تبدیل می‌شوند.

۳) پس از جداشدن گروه‌های فسفات از ترکیبی شش‌کربنه، پیوند اشتراکی بین دو اتم کربن آن شکسته خواهد شد.

۴) در واکنشی که با آزادشدن الکترون و انتقال آن به مولکولی نوکلئوتیدی همراه است، مقدار فسفات آزاد سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

۱۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، ..... مولکول‌های رادیکال آزاد تولیدشده در پی ترکیب اکسیژن با الکترون(ها) درون راکیزه (میتوکندری)، به طور حتم ..... .»

۱) بسیاری از ـ با یون‌های هیدروژن ترکیب شده و مولکول‌های آب را ایجاد می‌کنند

۲) همهٔ ـ برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های زیستی سازندهٔ یاخته و اجزای آن، حمله می‌کنند

۳) فقط برخی از ـ به علت داشتن الکترون(های) جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند

۴) فقط بعضی از ـ می‌توانند در آینده در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای در اثر تقسیمات میتوز تنظیم‌نشده نقش داشته باشند

۲۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) در فرایند قندکافت همانند دومین مرحله از تنفس هوازی، مصرف مولکول آلی سه‌کربنی توسط نوعی کاتالیزور زیستی قابل مشاهده می‌باشد.

۲) در تنفس هوازی برخلاف تخمیر لاکتیکی، بیش از یک نوع ترکیب آلی سه‌کربنه، ضمن از دست دادن الکترون‌هایش دچار اکسایش می‌شود.

۳) در تخمیر لاکتیکی همانند تخمیر الکلی، مولکول‌های غیرنوکلئوتیدی که به منظور بازسازی NAD^+ مصرف می‌شوند، فاقد فسفات هستند.

۴) در فرایند قندکافت برخلاف چرخهٔ کربس، بیش از یک نوع ترکیب کربن‌دارِ دارای بیش از یک گروه فسفات در ساختار خود تولید می‌شود.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۷۹ تا ۱۱۸

۲۱- در خصوص مادهٔ وراثتی در یاخته‌های پیکری هسته‌دار انسان، به طور معمول کدام گزینه نادرست است؟

۱) دو فامینک (کروماتید) خواهری، جایگاه‌های ژنی یکسان و توالی نوکلئوتیدی مشابهی با یکدیگر دارند.

۲) هر فام‌تن (کروموزوم)، به طور حتم دو فامینک (کروماتید) دارد که در محل سانترومر به یکدیگر متصل‌اند.

۳) در فامینه (کروماتین)، واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) در فشرده‌شدن مادهٔ وراثتی نقش دارند.

۴) در هر هسته‌تن (نوکلئوزوم)، مولکول دنا حدود دو دور، اطراف هشت مولکول پروتئینی هیستون پیچیده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، پس از آغاز لقاح در بدن یک خانم جوان، ابتدا کدام مورد به وقوع می‌پیوندد؟

۱) هستهٔ زامه (اسپرم) وارد مام‌یاختهٔ (اووسیت) ثانویه می‌شود.

۲) جدار لقاحی مانع از ورود سایر زامه (اسپرم)ها به اووسیت می‌شود.

۳) غشای بخشی از زامه (اسپرم) با غشای مام‌یاختهٔ (اووسیت) ثانویه تماس پیدا می‌کند.

۴) آنزیم‌های تارک‌تن (آکروزوم)، لایهٔ ژله‌ای اطراف مام‌یاخته (اووسیت) را هضم می‌کنند.

۲۳- کدام گزینه، درست است؟

۱) نشانگان داون، نتیجه‌ای از با هم ماندن فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۲۱ است.

۲) با هم ماندن فام‌تن(کروموزوم)ها، همواره می‌تواند منجر به چندلادی‌شدن گردد.

۳) چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن، تنها در پی اختلال در تقسیم کاستمان (میوز) پدید می‌آید.

۴) جانداران چندلاد (پلی‌پلوئید)، همواره حاصل لقاح بین دو یاختهٔ جنسی غیرطبیعی هستند.

۲۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**ترشحات** ..... **غدد برون‌ریز سازندهٔ مایع منی در انسان،** ..... .»

۱) همهٔ ـ در بخشی از مسیر مجرای زامه(اسپرم)بر به آن افزوده می‌شوند

۲) همهٔ ـ زامه(اسپرم)ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند

۳) فقط برخی از ـ به منظور تولید اسپرم، نیازمند دمایی پایین‌تر از دمای بدن هستند

۴) فقط برخی از ـ در تماس با زامه(اسپرم)هایی با قابلیت حرکتی متفاوت قرار می‌گیرند

۲۵- در خصوص وقایع رخ‌داده در بدن خانمی جوان و باردار، کدام مورد صحیح است؟

۱) بلافاصله پس از لقاح، تقسیمات یاختهٔ تخم منجر به تولید تودهٔ یاخته‌ای توپر مورولا در لولهٔ رحم می‌شود.

۲) در هفتهٔ دوم پس از لقاح، زوائد انگشتی زه‌شامه (کوریون) با همکاری رحم، تشکیل جفت را کامل می‌کنند.

۳) در انتهای ماه اول پس از لقاح، نمو رگ‌های خونی پیش از ظهور جوانه‌های دست و پا در جنین رخ می‌دهد.

۴) پیش از آغاز تشکیل و تمایز جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، سه لایهٔ زاینده را تشکیل می‌دهند.

۲۶- در خصوص جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

۱) در نوعی جانور که لقاح و حفاظت از جنین در بدن فرد نر انجام می‌شود، اندوختهٔ تخمک اندک است.

۲) در لاک‌پشت ماده، به علت عدم وجود اندام‌های تولیدمثلی تخصص‌یافته، تخم‌گذاری انجام می‌گیرد.

۳) پلاتی‌پوس ماده، ابتدا تخم را در رحم ابتدایی خود نگه‌داری و سپس کمی پیش از تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند.

۴) در کانگورو، جنین ابتدا از طریق جفت تغذیه می‌شود و پس از تولد به صورت نارس وارد کیسه‌ای در شکم مادر می‌گردد.

۲۷- کدام مورد یا موارد زیر در خصوص همهٔ ریزلوله‌های پروتئینی در یک یاختهٔ فعال جانوری که هنگام تقسیم، به نحوی در سازماندهی و جابه‌جایی فام‌تن(کروموزوم)ها دخالت دارند، درست است؟

الف) توانایی تغییر طول خود را طی مراحل تقسیم دارند.

ب) ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم در تولید آن‌ها مؤثرند.

ج) از یک قطب یاخته تا صفحهٔ میانی یاخته، کشیده می‌شوند.

د) قبل از تشکیل پوشش هسته در سیتوپلاسم، ناپدید می‌شوند.

۱) الف ـ ج ـ د ۲) ب ـ د ۳) فقط «ب» ۴) الف ـ ب ـ ج

۲۸- براساس کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که دربارهٔ یک تقسیم سیتوپلاسم در یاخته باید رخ دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«**به منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته یا یاخته‌های** ..... **به طور حتم** ..... .»

۱) جانوری ـ ابتدا با کنار هم قرار گرفتن رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم و نازک، فرورفتگی در یاخته ایجاد می‌گردد

۲) گیاهی ـ به دنبال پیوستن ریزکیسه‌های غشایی به یکدیگر، یک لایه غشای جدید بین هسته‌ها ایجاد می‌شود

۳) جانوری ـ بخشی از ریزلوله‌های دوک تقسیم به غشای پلاسمایی اتصال یافته و در مجاور یکدیگر شروع به لغزیدن می‌کنند

۴) گیاهی ـ همزمان با به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر و ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹- کدام گزینه در خصوص روش‌های تولیدمثل جنسی در زنبورها و مارها درست است؟

۱) همهٔ زاده‌هایِ حاصل از بکرزایی زنبور ماده، ماده‌هایی با نیمی از محتوای وراثتیِ والد خود هستند.

۲) همهٔ زاده‌های حاصل از بکرزایی نوعی مار، برای هر صفت تک‌جایگاهی غیرجنسی، خالص بوده و تعداد دگرهٔ زوج دارند.

۳) همهٔ زاده‌های حاصل از آمیزش زنبور عسل ماده با زنبور عسل نر، توانایی انجام تولیدمثل جنسی به صورت انفرادی را دارند.

۴) همهٔ زاده‌های حاصل از تقسیم‌های متوالی تخمک، در هر یاختهٔ هسته‌دار خود، مادهٔ وراثتی برابری با یاختهٔ جنسی والد خود دارند.

۳۰- با فرض این‌که در یک فرد، عملکرد طبیعی رودهٔ باریک به واسطهٔ ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور نادرست است؟

۱) در شرایطی می‌تواند منجر به افزایش فعالیت درشتخوارهای موجود در اندام طحال گردد.

۲) به طور حتم در نتیجهٔ عدم میزان تعادل بین سرعت تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.

۳) برخی تغییرات مادهٔ وراثتی یاخته‌های آن، منجر به تغییر میزان مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های آن شده است.

۴) همواره با تهاجم به لایه‌های بافتی دیوارهٔ رودهٔ باریک، باعث بروز پاسخ التهابی در روده می‌شود.

۳۱- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحلهٔ تقسیم نوعی یاختهٔ هسته‌دار، هرگاه ..... به طور حتم می‌توان نتیجه گرفت ..... .»

۱) پوششی اطراف فام‌تن(کروموزوم)ها تشکیل گردد ـ تراکم ساختارهای نوکلئوزومی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل تغییر نمی‌کند

۲) تعداد فامینک(کروماتید)های یاخته مضاعف گردد ـ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی در دنا فعالیت می‌کنند

۳) فاصلهٔ میانک(سانتریول)ها از یکدیگر به بیشترین مقدار برسد ـ پروتئینی در ناحیهٔ اتصال کروماتیدها به یکدیگر تجزیه می‌گردد

۴) فام‌تن(کروموزوم)های مضاعف به رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند ـ ساختارهای نوکلئوزومی در حال فشرده‌شدن هستند

۳۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی یاختهٔ موجود در دیوارهٔ لوله‌های زامه(اسپرم)ساز می‌تواند علاوه بر برقراری اتصالات غشایی با یاخته(های) مجاور خود، در شرایطی ..... . این یاخته ..... .»

۱) در معرض پدیدهٔ چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) قرار گیرد ـ تحت تأثیر نوعی هورمون جنسی، تقسیم میوز خود را انجام می‌دهد

۲) به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه بپردازد ـ از یک سمت تا نزدیکی سطح خارجی لولهٔ اسپرم‌ساز و از سمت دیگر تا مجرای میانی آن، گسترش یافته است

۳) فام‌تن(کروموزوم)های آن، دو نیمهٔ مشابه یکدیگر، داشته باشند ـ می‌تواند در مجاورت هستهٔ بیضی و غیرفشردهٔ یاخته(های) سرتولی رؤیت شود

۴) دو یاخته با کروموزوم جنسی غیریکسان به وجود آورد ـ پس از پایان مرحلهٔ G_1 چرخهٔ یاخته‌ای، تعداد فام‌تن‌های هسته‌ای خود را دو برابر کرده است

۳۳- در خصوص مسیر تخمک‌زایی در بدن زنی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط بعضی از اووسیت‌هایی که در تخمدان زن تشکیل می‌شوند، تحت تأثیر نوعی هورمون هیپوفیزی، شروع به تقسیم کرده و نخستین جسم قطبی را پدید می‌آورند.

۲) همهٔ اووسیت‌هایی که میزان بیشتری از سیتوپلاسم یاختهٔ والد خود را دریافت می‌کنند، دو رشتهٔ پروتئینی دوک تقسیم را به سانترومر هر فام‌تن وصل می‌کنند.

۳) فقط بعضی از اووسیت‌هایی که توسط تعدادی یاختهٔ تغذیه‌کننده احاطه شده‌اند، می‌توانند به تجزیهٔ نوعی بسپار زیستی در محل سانترومر بپردازند.

۴) همهٔ اووسیت‌هایی که در پی قراردادن فام‌تن‌ها در استوای یاخته تعداد کروماتیدها را با سانترومرها برابر می‌کنند، در لولهٔ فالوپ مشاهده می‌شوند.

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در انسان بالغ، طی مراحل تقسیم کاستمان در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، در پایان ..... تعداد ..... برابر است.»

الف) تلوفاز ۱ ـ فام‌تن(کروموزوم)های هر هسته با نصف تعداد سانترومرهای یاخته در متافاز ۱

ب) آنافاز ۲ ـ کروماتیدهای هر یاخته با نصف تعداد رشته‌های دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی آن در پروفاز ۲

ج) پروفاز ۱ ـ تتراداهای تشکیل‌شده درون یاخته با نصف تعداد کروماتیدها در آنافاز ۲ هر یاخته

د) متافاز ۲ ـ ژن‌های مربوط به یک صفت تک‌جایگاهی و مستقل از جنس، با نصف تعداد سانتریول‌ها در پروفاز ۱ هر یاخته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با چرخهٔ یاخته‌ای در یک یاختهٔ اسپرماتوگونی انسان باید رخ دهد و با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی یاخته‌های پیشین، مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد درست است؟

۱) هنگام انجام کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز در این چرخه، فعالیت هر آنزیم متصل‌شونده به دنا در هسته، با قابلیت الگوبرداری از بخشی از آن، افزایش می‌یابد.

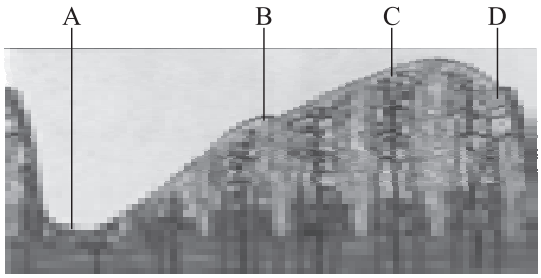
۲) به منظور عبور از سومین نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای، لازم است تا تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی کروموزوم(فام‌تن)ها و تعداد رشته‌های دوک متصل به آن‌ها با هم برابر شود.

۳) به منظور انجام مرحلهٔ دوم تقسیم هسته در این چرخه، لازم است تا متصل‌شدن سانترومر کروموزوم(فام‌تن)ها به رشته‌های دوک تقسیم، بلافاصله پس از تشکیل رشته‌های دوک صورت گیرد.

۴) به منظور عبور از طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز در این چرخه، لازم است تا عدم آسیب به اطلاعات وراثتی یاخته توسط رادیکال‌های آزاد، به کمک بسپارهایی واجد پیوند هیدروژنی مورد بررسی قرار گیرد.

۳۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به چرخهٔ رحمی، نقطهٔ ..... از نظر وضعیت ترشح هورمون یا هورمون‌های تخمدانی به نقطهٔ ..... شباهت و از نظر وضعیت ترشح هورمون‌های FSH و LH با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.»



۱) C ـ B ـ A

۲) A ـ D ـ B

۳) D ـ B ـ C

۴) C ـ A ـ D

۳۷- کدام مورد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک انسان سالم و بالغ، ..... توده‌های یاخته‌ای که ممکن است به دنبال فرایند لقاح بین نوعی یاختهٔ حاصل از تخمک‌گذاری و یاختهٔ جنسی نر ایجاد شوند، ..... .»

۱) همهٔ ـ در زمان رسیدن به رحم، به شکل یک کرهٔ توخالی با دو لایهٔ بیرونی و درونی درآمده‌اند و درون آن‌ها با مایعات پر شده است

۲) همهٔ ـ تقسیمات اولیهٔ خود را در مجاورت بخش ابتدایی و شیپورمانند لولهٔ فالوپ آغاز کرده و به سمت انتهای دیگر آن جابه‌جا می‌شوند

۳) فقط برخی از ـ پس از آغاز تقسیمات خود در رحم و بدون افزایش حجم سیتوپلاسم تودهٔ یاخته‌ای، درون یکی از فرورفتگی‌های جدار آن جایگزین می‌گردند

۴) فقط برخی از ـ پس از استقرار در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، یاخته‌های حاصل از آن، در آینده مواد مغذی را با کمک زوائد انگشتی پردهٔ زه‌شامه (کوریون) دریافت می‌کنند

۳۸- کدام موارد زیر در خصوص دوران جنینی فقط بعضی از دوقلوهایی که واجد جنسیت یکسان‌اند، درست است؟

الف) هر دو جنین، یک پردهٔ محافظ مشترک دارند که در آینده عامل ارتباط بین جنین و مادر را می‌سازد.

ب) دو تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یک یاختهٔ تخم هم‌زمان در دو نقطهٔ رحم جایگزین می‌شوند.

ج) دو بخش مجزا از هم در ترشح هورمونی که اساس تست بارداری است، نقش بسزایی دارند.

د) اطراف هر جنین را یک پردهٔ زه کیسهٔ جنینی (آمنیون) مجزا در بر گرفته است.

۱) الف ـ ب ـ د ۲) الف ـ ب ـ ج ـ د ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ج

۳۹- کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردان و زنان بالغ نادرست است؟

۱) هر لولهٔ فالوپ (رحمی) در سطح بالاتری نسبت به غدد جنسی، به اندامی کیسه‌مانند و گلابی‌شکل متصل می‌شود.

۲) بخشی از هر تخمدان توسط زائده‌های انگشت‌مانند بخش انتهایی و قیفی‌شکل لوله‌های رحمی در بر گرفته شده است.

۳) هر برخاگ (اپیدیدیم)، فقط از طریق یک مجرا، زامه(اسپرم)های غیرمتحرک را از لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها دریافت می‌کند.

۴) هر غدهٔ برون‌ریز کیسهٔ منی، در پشت مثانه و پایین‌تر از میزنای است و دارای بخش‌های کیسه‌مانندی در ساختار خود می‌باشد.

۴۰- در هر مرتبه تمایز یاخته‌های زام‌یاختک (اسپرماتید) به منظور تولید زامه (اسپرم) و ورود آن به درون لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) کدام اتفاق زیر دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) زامه(اسپرم)های تاژک‌دار، حالت کشیده پیدا می‌کنند.

۲) زامه (اسپرم) بخش زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

۳) ارتباطات سیتوپلاسمی بین یاخته‌های زام‌یاختک (اسپرماتید) قطع می‌گردد.

۴) هستهٔ بیضی‌شکل یاخته به صورت مجزا در قسمت سر زامه (اسپرم) قرار می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱- کدام دو ویژگی، در خصوص یکی از هورمون‌های جنسی که مراحل چرخهٔ رحمی را تنظیم می‌کند، درست است؟

۱) در صورت عدم بارداری، شرایط را برای شروع دورهٔ جنسی بعدی فراهم می‌کند و در ابتدای دورهٔ جنسی برخلاف اواسط آن، میزان آن در خون افزایش می‌یابد.

۲) با تأثیر مستقیم بر دیوارهٔ داخلی رحم، شرایط را برای بارداری احتمالی مهیا می‌کند و در یک چرخهٔ جنسی باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شود.

۳) در نیمهٔ دورهٔ جنسی، با تنظیم بازخوردی مثبت افزایش می‌یابد و تحت تأثیر انواعی از هورمون‌های محرک جنسی از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.

۴) باعث تحریک رشد دیوارهٔ داخلی رحم در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی می‌شود و می‌تواند از نوعی غدهٔ درون‌ریزِ مستقر در بخش پشتی بدن به خون وارد گردد.

۴۲- با توجه به اتفاقات دوران بارداری، در حد فاصل تشکیل جفت تا تمایز کامل ساختار آن، چند مورد زیر را می‌توان محتمل دانست؟

- **آغاز فعالیت بزرگ‌ترین گره متعلق به شبکهٔ هادی قلب جنین**
- **مشخص‌شدن همهٔ اندام‌های دستگاه‌های مختلف بدن**
- **آغاز عملکرد طبیعی کلیه‌ها و شش‌های جنین**
- **تشخیص بارداری از طریق امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۴۳- در حد فاصل نقطهٔ وارسی مربوط به بررسی سلامت دنا و نقطهٔ وارسی مربوط به بررسی حضور کافی پروتئین‌های دوک تقسیم در یاخته، کدام اتفاق به وقوع می‌پیوندد؟

۱) رشته‌های فامینه (کروماتین) با افزایش فشردگی، با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.

۲) دو نسخه از هر مولکول دنای خطی با محتوای ژنی یکسان، در مجاورت یکدیگر، در درون هسته حضور دارند.

۳) یاختهٔ حاصل از تقسیم، شروع به افزایش حجم سیتوپلاسم و تولید مولکول‌های مورد نیاز خود می‌کند.

۴) از هر اندامک با قابلیت مضاعف‌شدن، فقط یک نسخهٔ دیگر در یاخته ساخته می‌شود.

۴۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتوگونی موجود در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، می‌توانند با تقسیم خود دو نوع یاخته ایجاد کنند. کدام موارد، فقط در خصوص فرایند تقسیم هسته در یکی از این یاخته‌ها صادق است؟

الف) اتصال یک جفت رشتهٔ پروتئینی دوک تقسیم به هر سانترومر کروموزوم دوکروماتیدی

ب) آغاز تشکیل ساختارهای چهارتایه (تتراد) پس از تجزیه‌شدن کامل پوشش فسفولیپیدی هسته

ج) افزایش فاصلهٔ میان فام‌تن(کروموزوم)های دختری پس از تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر

د) مشاهدهٔ کم‌ترین طول دنا در فام‌تن(کروموزوم)های جنسی هم‌زمان با دورشدن فام‌تن(کروموزوم)های همتا از یکدیگر

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ ج ۳) ج ـ د ۴) الف ـ ج ـ د

۴۵- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانوران می‌توانند در بخشی از بدن خود هر دو نوع گامت نر و ماده را ایجاد کنند. کدام مورد ویژگی مشترک این جانوران را نشان می‌دهد؟

۱) در هر غدهٔ جنسی خود، در شرایطی با تقسیمی دومرحله‌ای، هر دو نوع گامت لقاح‌دهنده با هم را تولید می‌نمایند.

۲) دستگاه(های) تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته را در بخش‌های متفاوتی از بدن خود ایجاد می‌کنند.

۳) به طور حتم فقط برخی از گامت‌هایشان را در شرایطی از طریق ساختار(هایی) از بدن خود خارج می‌کنند.

۴) به طور حتم زاده‌هایی ایجاد می‌کنند که در آینده به تنهایی نوعی تولیدمثل جنسی را به انجام می‌رسانند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون دهم حضوری
دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

فیزیک	شیمی
فیزیک دوازدهم فیزیک (۳): فصل سوم: نوسان و موج (از ابتدای موج و انواع آن تا ابتدای بازتاب موج) صفحهٔ ۶۱ تا ۷۶ **فیزیک یازدهم** فیزیک (۲): فصل دوم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم صفحهٔ ۳۹ تا ۶۴	**شیمی دوازدهم** شیمی (۳): فصل سوم: شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری صفحهٔ ۶۷ تا ۹۰ **شیمی یازدهم** شیمی (۲): فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند دوگانه تا پایان فصل) + فصل دوم: در پی غذای سالم (تا ابتدای آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی) صفحهٔ ۳۹ تا ۷۰

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال ۸۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

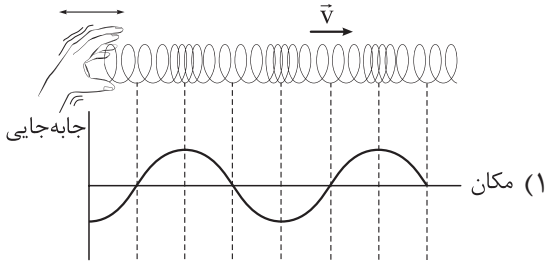
www.konkur.in

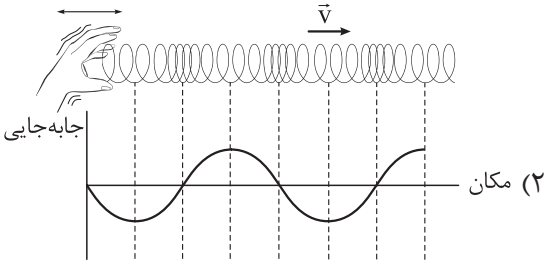
فیزیک (۳): صفحه‌های ۶۱ تا ۷۶

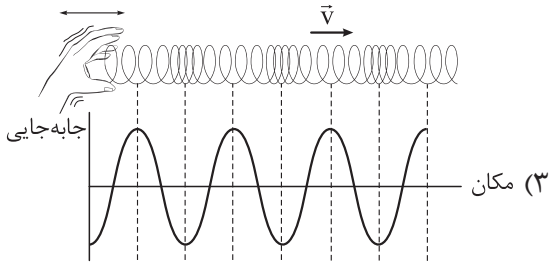
۴۶- در سونوگرافی از امواج فراصوتی با بسامد $۷/۵\,MHz$ استفاده می‌شود. اگر تندی انتشار این امواج در یکی از بافت‌های بدن $۱۵۰۰\,m/s$ باشد، طول موج این امواج در این بافت بدن چند میلی‌متر است؟

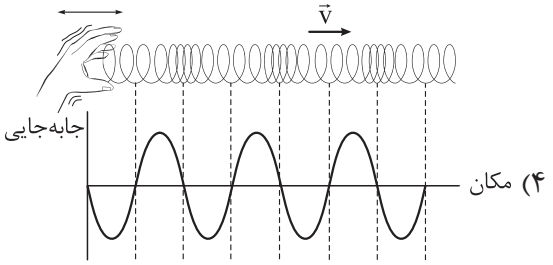
۱) ۰/۲　　۲) ۲　　۳) ۰/۰۵　　۴) ۰/۵

۴۷- نمودار جابه‌جایی ـ مکان موج طولی منتشرشده در فنر، به صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۴۸- یک تیغه با بسامد $۲/۵\,Hz$ روی سطح آب یک تشت موج نوسان کرده و موج تختی در سطح آب ایجاد می‌کند، به طوری که فاصلهٔ یک برآمدگی از فرورفتگی مجاورش برابر با $۱۶\,cm$ است. عمق آب را کاهش می‌دهیم تا تندی انتشار موج در سطح آن $۰/۲\,m/s$ تغییر کند. در این حالت فاصلهٔ یک برآمدگی تا سومین فرورفتگی بعد از آن به چند سانتی‌متر می‌رسد؟

۱) ۲۴　　۲) ۳۰　　۳) ۴۸　　۴) ۶۰

۴۹- جرم ریسمان A، ۲ برابر جرم ریسمان B، طول ریسمان A، ۳ برابر طول ریسمان B و اندازهٔ نیروی کشش ریسمان A، ۵۰ درصد بیشتر از اندازهٔ نیروی کشش ریسمان B است. اگر زمانی که طول می‌کشد تا یک موج عرضی طول ریسمان‌های A و B را طی کند، به ترتیب t_A و t_B باشد، حاصل $\frac{t_A}{t_B}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$　　۲) $\frac{۲}{۳}$　　۳) ۲　　۴) ۳

محل انجام محاسبات

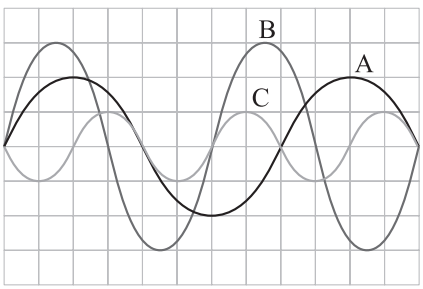
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- تندی امواج لرزه‌ای ثانویه ۴۰ درصد کم‌تر از تندی امواج لرزه‌ای اولیه است. زمین‌لرزه‌ای در فاصلهٔ ۱۰۸۰کیلومتری از یک دستگاه لرزه‌نگار رخ می‌دهد. اگر لرزه‌نگار امواج لرزه‌ای اولیه و ثانویهٔ حاصل از این زمین‌لرزه را به فاصلهٔ ۱/۵ دقیقه از هم دریافت کند، تندی انتشار امواج لرزه‌ای عرضی چند کیلومتر بر ثانیه است؟

۱) ۸　　۲) ۶/۴　　۳) ۴/۸　　۴) ۳/۲

۵۱- تصویر سه موج مکانیکی عرضی سینوسی A، B و C که در یک محیط منتشر شده‌اند، در یک لحظهٔ معین به شکل زیر است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ این موج‌ها درست است؟ (موج‌ها هم‌نوع‌اند.)



الف) بسامد موج C، $\frac{۳}{۲}$ برابر بسامد موج B است.

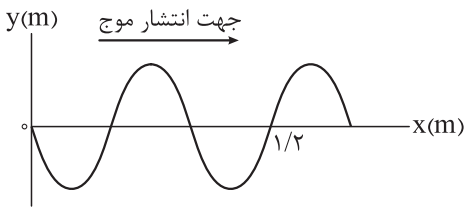
ب) توان متوسط موج C، ۴ برابر توان متوسط موج A است.

پ) دورهٔ تناوب موج A، $\frac{۱}{۲}$ برابر دورهٔ تناوب موج C است.

ت) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی موج A، $\frac{۱}{۴}$ برابر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی موج B است.

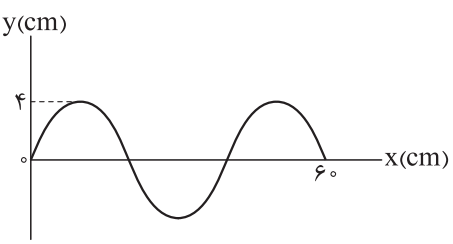
۱) الف و پ　　۲) الف و ت　　۳) ب و پ　　۴) ب و ت

۵۲- نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج مکانیکی در لحظه‌ای به شکل زیر است. در مدتی که موج مسافت ۲m را طی می‌کند، جهت حرکت ذره‌ای از محیط که در مکان $x = ۰/۴m$ قرار دارد، چند مرتبه تغییر می‌کند؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۵۳- تصویر موج عرضی سینوسی منتشرشده در یک طناب تحت کشش به چگالی خطی جرم $۲۰g/m$، در لحظه‌ای به شکل زیر است. اگر نیروی کشش طناب ۵۰N باشد، مسافت طی‌شده توسط هر یک از ذرات طناب در مدت ۱۲ms برابر چند سانتی‌متر است؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ امواج صوتی نادرست است؟

الف) همواره امواج صوتی در جامدها، سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها، سریع‌تر از گازها پیشروی می‌کنند.

ب) شدت موج صوتی در یک سطحِ عمود بر راستای انتشار آن، برابر است با انرژی‌ای که توسط موج به واحد سطح می‌رسد.

پ) بلندی یک صوت را، مانند شدت آن، می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت.

ت) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ $۲۰\,Hz$ تا $۲۰۰۰۰\,Hz$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۵- در فاصلهٔ ۲۰۰متری از یک چشمهٔ صوت، شدت صوت $۱۰^{-۸}\,W/m^۲$ است. فاصله از چشمهٔ صوت چند متر تغییر کند تا تراز شدت صوت $۱/۵$ برابر شود؟ (شدت صوت مبنا $۱۰^{-۶}\,\mu W/m^۲$ است و از اتلاف انرژی صوت در محیط صرف نظر شود.)

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۹۸

۵۶- شخصی در فاصلهٔ ۵۰متری از یک چشمهٔ صوت با توان خروجی $۶۰\,mW$ قرار دارد. اگر تراز شدت صوت دریافتی شخص $۵۶\,dB$ باشد، چند درصد از انرژی صوت حاصل از چشمه در طی این مسیر تلف شده است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۶}\,\mu W/m^۲ \text{ و } \log ۲ = ۰/۳ ، \pi = ۳)$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۵۷- بسامد و طول موج صوت تولیدی یک منبع صوت ساکن به ترتیب $f_۰$ و $\lambda_۰$ است. شخصی با سرعت ثابت در حال دورشدن از این منبع است. اگر بسامد و طول موج صوت دریافتی توسط شخص به ترتیب f و λ باشد، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) f کوچک‌تر از $f_۰$ و در حال کاهش است.

ب) f کوچک‌تر از $f_۰$ و ثابت است.

پ) λ کوچک‌تر از $\lambda_۰$ و در حال افزایش است.

ت) λ کوچک‌تر از $\lambda_۰$ و ثابت است.

۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) الف ۴) ب

۵۸- یک موج الکترومغناطیسی در راستای عمود بر سطح زمین و به سمت بالا در حال پیشروی است. در یک نقطهٔ معین، در لحظه‌ای که میدان الکتریکی این موج به سمت شمال است، میدان مغناطیسی‌اش در چه جهتی است؟

۱) شمال ۲) جنوب ۳) شرق ۴) غرب

۵۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ طیف امواج الکترومغناطیسی درست است؟

۱) بسامد پرتوهای گاما از بسامد میکروموج‌ها بیشتر است.

۲) در خلأ، تندی انتشار امواج فرابنفش از تندی انتشار امواج فروسرخ بیشتر است.

۳) طول موج امواج رادیویی FM از طول موج امواج رادیویی AM بیشتر است.

۴) دورهٔ تناوب نور مرئی سبزرنگ از دورهٔ تناوب نور مرئی زردرنگ بیشتر است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰- اگر تراوایی مغناطیسی خلأ برابر μ_0 و ضریب گذردهی الکتریکی خلأ برابر ε_0 باشد، یکای $\mu_0\varepsilon_0$ برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

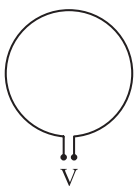
۱) $(\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}})^{\frac{1}{2}}$　　۲) $(\frac{\text{ثانیه}}{\text{متر}})^{\frac{1}{2}}$　　۳) $(\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}})^{2}$　　۴) $(\frac{\text{ثانیه}}{\text{متر}})^{2}$

فیزیک (۲): صفحه‌های ۳۹ تا ۶۴

۶۱- روی یک باتری مقدار $2400\,mAh$ نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی ثابت $0/08\,A$ را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا خالی شود؟

۱) ۳۰۰　　۲) ۳۰۰۰　　۳) ۱۸۰　　۴) ۱۸۰۰

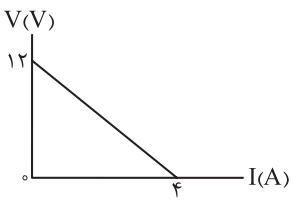
۶۲- با استفاده از سیمی مسی به قطر مقطع $2\,mm$، مطابق شکل یک حلقهٔ دایره‌ای به قطر $50\,cm$ درست می‌کنیم. مقاومت الکتریکی این حلقه چند اهم است؟ (مقاومت ویژهٔ مس در SI برابر با $1/8\times10^{-8}$ است.)



۱) $2/25\times10^{-3}$　　۲) $4/5\times10^{-3}$

۳) 9×10^{-3}　　۴) $1/8\times10^{-2}$

۶۳- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک منبع نیروی محرکه برحسب جریان عبوری از آن به شکل زیر است. اگر به دو سر این منبع نیروی محرکه، یک مقاومت الکتریکی ۵ اهمی وصل کنیم، منبع نیروی محرکه در هر دقیقه چند کیلوژول کار انجام می‌دهد؟



۱) ۱/۰۸　　۲) ۱۰/۸

۳) ۰/۹۶　　۴) ۹/۶

۶۴- سیمی به طول L و مقاومت الکتریکی R را ذوب کرده و با استفاده از تمام مادهٔ سازندهٔ آن، دو سیم با طول‌های یکسان $2L$ درست می‌کنیم. اگر سطح مقطع یکی از این دو سیم، ۴ برابر دیگری باشد، مجموع مقاومت الکتریکی آن‌ها چند برابر R است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

۱) ۲۵　　۲) ۱۵　　۳) ۱۲/۵　　۴) ۶/۲۵

۶۵- لامپی که روی آن اعداد $220\,V$ و $400\,W$ حک شده، به اختلاف پتانسیل الکتریکی $110\,V$ وصل است. اگر این لامپ در هر شبانه‌روز به مدت $5\,h$ روشن بماند، انرژی الکتریکی مصرفی آن در مدت یک ماه پاییزی چند کیلووات‌ساعت است؟ (مقاومت لامپ را ثابت در نظر بگیرید.)

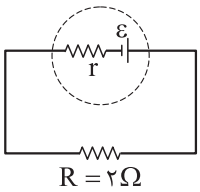
۱) ۷/۵　　۲) ۱۵　　۳) ۳۰　　۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

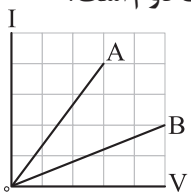
۶۶- در مدار شکل روبه‌رو، اگر توان خروجی باتری برابر با ۳۲ W باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر چند ولت است؟



۱) ۲　　۲) ۴

۳) ۸　　۴) ۱۶

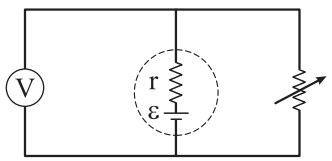
۶۷- نمودار جریان عبوری از دو رسانای مجزای A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها، به شکل زیر است. این دو رسانا را در حالت اول به طور متوالی و در حالت دوم به طور موازی به هم بسته و در هر حالت مجموعه را به اختلاف پتانسیل یکسان و ثابتی وصل می‌کنیم. توان مصرفی رسانای A در حالت اول چند برابر توان مصرفی آن در حالت دوم است؟



۱) $\frac{۹}{۱۶۹}$　　۲) $\frac{۹}{۱۰۰}$

۳) $\frac{۳}{۱۳}$　　۴) $\frac{۳}{۱۰}$

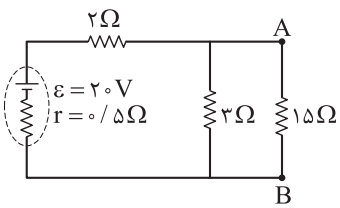
۶۸- در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر از R به ۲R برسد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر در این مدار، مقدار مقاومت متغیر از R به $\frac{R}{۲}$ برسد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۲۵، کاهش می‌یابد.　　۲) ۲۵، افزایش می‌یابد.

۳) ۷۵، کاهش می‌یابد.　　۴) ۷۵، افزایش می‌یابد.

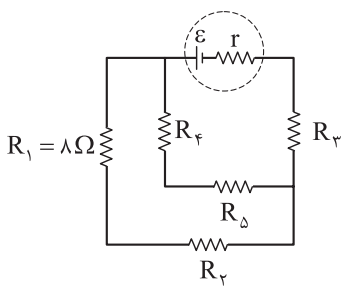
۶۹- در مدار شکل روبه‌رو، یک بار دو سر یک ولت‌سنج آرمانی و بار دیگر دو سر یک آمپرسنج آرمانی را به دو نقطهٔ A و B می‌بندیم. مقدارهایی که ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟



۱) ۱۰ و ۱۰　　۲) ۱۸ و ۸

۳) ۱۸ و ۱۰　　۴) ۱۰ و ۸

۷۰- در مدار شکل روبه‌رو، اگر توان مصرفی مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



۱) ۱۰　　۲) ۱۲

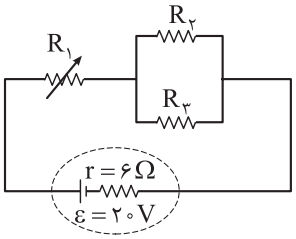
۳) ۱۶　　۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

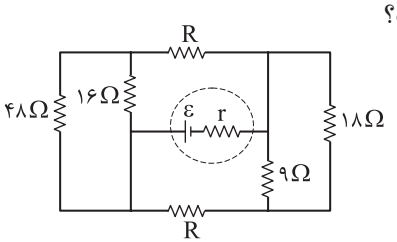
۷۱- در مدار شکل روبه‌رو، اگر مقاومت R_1، 5Ω افزایش پیدا کند، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. با این تغییر، جریان عبوری از باتری چند آمپر تغییر می‌کند؟



۱) $\frac{۱}{۳}$　　۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$　　۴) ۱

۷۲- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت معادل مدار $7/2\Omega$ باشد، R چند اهم است؟



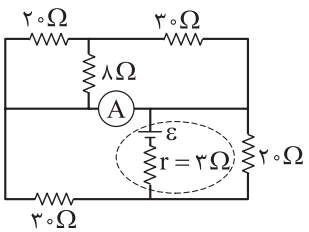
۱) ۴

۲) ۶

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۷۳- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی $0/4A$ را نشان دهد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



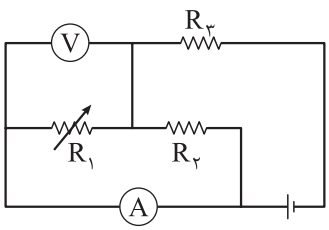
۱) ۶۰

۲) ۳۰

۳) ۲۵

۴) ۱۵

۷۴- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_1، مقادیری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



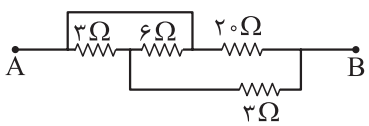
۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد

۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۷۵- در شکل زیر، بیشینهٔ توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها برابر با $108W$ است. حداکثر اختلاف پتانسیلی که می‌توان بین دو نقطهٔ A و B اعمال کرد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، برابر چند ولت است؟



۱) ۷۲　　۲) ۳۶

۳) ۶۰　　۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

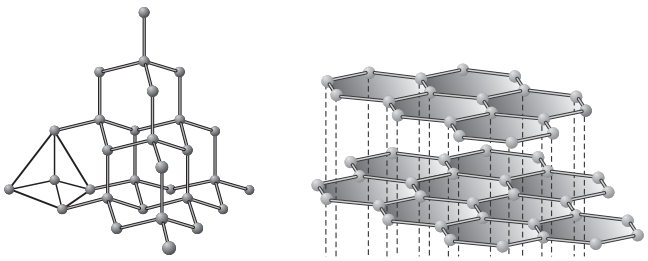
www.konkur.in

شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۶۷ تا ۹۰

۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) در همهٔ جامدهای کووالانسی هر اتم با چهار پیوند به اتم‌های دیگر متصل شده است.
۲) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع‌اند، جزء مواد مولکولی به شمار می‌آیند.
۳) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.
۴) ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

۷۷- چند مورد از موارد زیر دربارهٔ دو ساختار A و B که دگرشکل‌های طبیعی کربن را نشان می‌دهند، درست است؟



(A) (B)

- **در دگرشکل B برخلاف A، پیرامون هر اتم کربن ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.**
- **چگالی دگرشکل A از دگرشکل B بیشتر است، بنابراین برخلاف آن در آب فرومی‌رود.**
- **هر دو دگرشکل، ساختار کووالانسی سه‌بعدی دارند.**
- **دگرشکل B به سرب مداد معروف است و به دلیل ساختار لایه‌ای و نیروی ضعیف بین لایه‌ها، در مغز مداد کاربرد دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی، درست است؟

- **در آن‌ها، رنگ سرخ تراکم بیشتر و رنگ آبی، تراکم کم‌تر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.**
- **در این نقشه‌ها، اتمی با شعاع کم‌تر به رنگ قرمز و اتمی با شعاع بزرگ‌تر به رنگ آبی درمی‌آید.**
- **فقط برای گونه‌هایی با ساختار خطی به کار می‌روند.**
- **طبق این نقشه‌ها، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌های سازندهٔ یک مولکول، یکسان و متقارن نیست.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۹- اگر ۶۸ درصد جرم اکسیدی از وانادیم را فلز تشکیل دهد، کدام مطلب دربارهٔ کاتیون وانادیم موجود در این اکسید درست است؟ $(V = ۵۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) در آخرین لایهٔ آن، دو الکترون وجود دارد.
۲) هنگام واکنش محلول حاوی آن با پودر اضافی روی، رنگ محلول از آبی به بنفش تغییر می‌کند.
۳) در هر واحد فرمولی ترکیب آن با آنیون سیلیکات، هفت اتم وجود دارد.
۴) می‌تواند در واکنش‌ها، هم در نقش اکسنده و هم در نقش کاهنده شرکت کند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

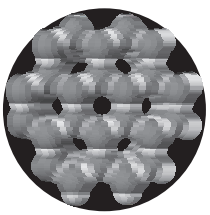
www.konkur.in

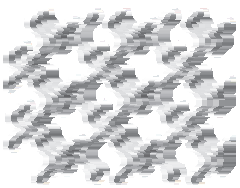
۸۰- چه تعداد از موارد زیر، از ویژگی‌های مشترک گرافیت و گرافن است؟

- ساختار کووالانسی دوبعدی
- انعطاف‌پذیربودن
- رسانایی الکتریکی
- وجود حلقه‌های شش‌ضلعی در ساختار ماده
- شفاف‌بودن

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۱- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به یخ و سیلیس می‌باشد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟


(A)


(B)

الف) شکل A مربوط به یخ و شکل B مربوط به سیلیس است و در نمونه‌هایی از این دو ماده، تنها پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب) هر دو در حالت خالص و تراش‌خورده، شفاف‌اند.

پ) هر دو ساختار، سه‌بعدی هستند و در هر دوی آن‌ها، حلقه‌های ۶ضلعی همانند کندوی زنبور عسل وجود دارد.

ت) نقطهٔ ذوب و سختی ساختار B از ساختار A بیشتر است.

ث) در ساختار هر کدام از دو ماده، تنها یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ ـ ث ۳) ب ـ ت ۴) ب ـ ت ـ ث

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گشتاور دوقطبی مولکول‌های دواتمی جورهسته برابر صفر است.
- مولکول‌های کربونیل سولفید و کربن دی‌سولفید، از نظر شکل هندسی و جهت‌گیری در میدان الکتریکی، مشابه هستند.
- به طور کلی، بار جزئی مثبت و منفی در مولکول‌های ناقطبی وجود ندارد.
- در ۵ دورهٔ اول جدول تناوبی، در مجموع ۷ عنصر، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی جورهسته وجود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۸۳- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (نسبت اندازهٔ اتم‌ها در شکل‌ها، الزاماً رعایت نشده است.)

(a)

(b)

- میزان بار جزئی اتم مرکزی در مولکول b برابر میزان بار جزئی هر یک از اتم‌های اطراف آن است.
- تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی در مولکول a بیشتر از مولکول b است.
- هر دو مولکول می‌توانند در میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند.
- ترکیب a می‌تواند ماده‌ای باشد که با حل‌شدن در آب، pH آن را افزایش می‌دهد.

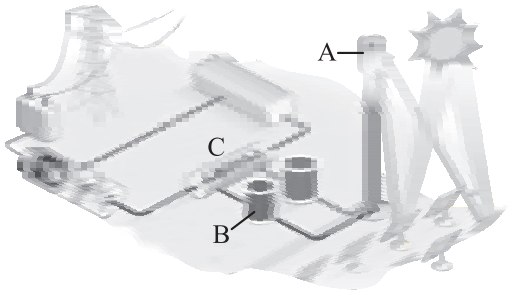
۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴- شکل زیر، نمایی از تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ این فرایند، درست است؟



الف) برای قسمت A، HF نسبت به N_2، شارهٔ مناسب‌تری است.
ب) در این فرایند، تغییرات دمایی یکی از شاره‌ها به اندازهٔ $500^\circ C$ است.
پ) در قسمت B، به منظور ذخیرهٔ انرژی خورشیدی، سیال مولکولی با دمای بالا تجمع پیدا می‌کند.
ت) در قسمت C، حالت فیزیکی دو شارهٔ استفاده‌شده، با هم متفاوت است.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ب

۸۵- شعاع اتمی عنصری که در آرایش الکترونی آن ۶ الکترون با $l = 0$ و ۶ الکترون با $l = 1$ وجود دارد، برابر ۱۶۰ pm است. اگر شعاع این اتم در تبدیل‌شدن به یون پایدارش ۵۵ درصد کاهش یابد، نسبت $\frac{\text{بار}}{\text{شعاع (pm)}}$ برای یون پایدار این اتم به تقریب کدام است؟

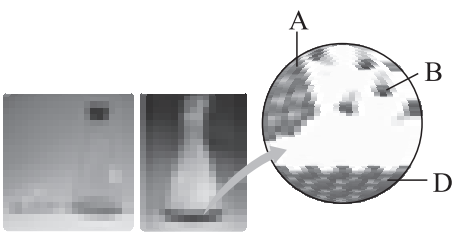
۱) $1/39\times10^{-2}$ ۲) $2/27\times10^{-2}$ ۳) $2/78\times10^{-2}$ ۴) $4/17\times10^{-2}$

۸۶- با توجه به جدول زیر که مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های سدیم اکسید، پتاسیم اکسید، منیزیم اکسید و کلسیم اکسید است، کدام مطلب نادرست است؟

ترکیب	A	X	D	E
آنتالپی فروپاشی شبکه ($kJ.mol^{-1}$)	۳۷۹۱	۳۴۱۴	۲۴۸۱	۲۲۳۸

۱) شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب X کوچک‌تر از شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب E است.
۲) برای فروپاشی شبکهٔ بلور ۰/۲۵ مول از اکسید سومین فلز قلیایی جدول، به ۵۵۹/۵ کیلوژول انرژی نیاز است.
۳) فلز سازندهٔ ترکیب‌های A و E، در دوره‌های متفاوت جدول دوره‌ای قرار دارند.
۴) تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی بیشتر از تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی خاکی است.

۸۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به تشکیل سدیم کلرید است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) مادهٔ D نسبت به مادهٔ B در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است.
۲) بر خلاف D، مادهٔ A در حالت جامد نیز رسانای جریان برق است.
۳) در شبکهٔ بلور فراوردهٔ حاصل، یون‌های همنام به دو صورت، یکی در رأس‌ها و مرکز مکعب و دیگری در مرکز ضلع‌ها و مرکز وجه‌ها قرار گرفته‌اند.
۴) نیروهای میان یون‌های ناهمنام در هنگام تشکیل جامد D بر نیروهای میان یون‌های همنام غلبه کرده و این دو نوع نیرو، در تمام جهت‌ها به یکدیگر وارد می‌شوند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸- در مدل دریای الکترونی ..... غوطه‌ورند و این مدل می‌تواند مُهر تأییدی بر ..... باشد.

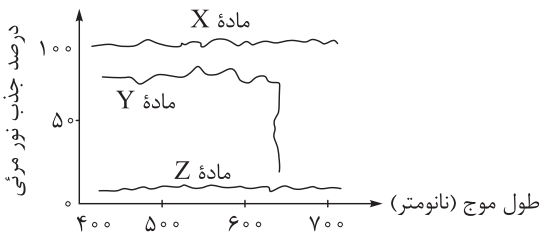
۱) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های لایهٔ آخر ـ رسانایی الکتریکی فلزها

۲) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های ظرفیتی ـ تنوع عدد اکسایش فلزهای واسطه

۳) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های لایهٔ آخر ـ تنوع عدد اکسایش فلزهای واسطه

۴) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های ظرفیتی ـ رسانایی الکتریکی فلزها

۸۹- با توجه به نمودار زیر که درصد جذب نور مرئی توسط رنگدانه‌های TiO_2، Fe_2O_3 و دوده را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- **رنگدانهٔ X برخلاف دو رنگدانهٔ دیگر، جزء مواد آلی است.**
- **رنگدانهٔ Y، به رنگ قرمز دیده می‌شود.**
- **رنگدانهٔ Z همان اکسید دومین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای است.**
- **عدد اکسایش فلز در رنگدانهٔ Z، یک واحد بیشتر از عدد اکسایش فلز در رنگدانهٔ Y است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هر چه مقاومت در برابر سایش یک ماده بیشتر باشد، چگالی آن نیز بیشتر است.

ب) مقاومت در برابر خوردگی فلزها را می‌توان به عنوان یکی از رفتارهای تمیزدهنده بین آن‌ها در نظر گرفت.

پ) برخی از ویژگی‌های شیمیایی فلزهای دستهٔ d، تمایزدهندهٔ آن‌ها از فلزهای اصلی جدول دوره‌ای است.

ت) نقطهٔ ذوب بالاتر فولاد، دلیل برتری استفاده از آن در ساخت موتور جت در مقایسه با تیتانیم است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

شیمی یازدهم: صفحه‌های ۳۹ تا ۷۰

۹۱- چند آلکن ۷کربنه وجود دارد که نام آن‌ها به فرم n ـ هپتن است و در ساختار چه تعداد از این ترکیب‌ها، شمار گروه‌های CH و CH_3 برابر است؟

۱) ۴ ـ ۳ ۲) ۳ ـ ۳ ۳) ۲ ـ ۳ ۴) ۴ ـ ۲

۹۲- کدام مطلب زیر درست است؟ $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) همهٔ هیدروکربن‌ها به غیر از آلکان‌ها، امکان واکنش با برم را دارند.

۲) درصد جرمی کربن در یک آلکین از درصد جرمی کربن در آلکن هم‌کربن با آن کم‌تر است.

۳) جرم مولی پروپین بیشتر از نصف جرم مولی ترکیبی است که از سیرشدن کامل بنزن به دست می‌آید.

۴) ساده‌ترین آلکن به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی و ساده‌ترین آلکین برای جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۳- براساس واکنش‌های موازنه‌شدهٔ زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟

$$I)\ C_2H_4(g)+H_2O(l) \xrightarrow{A} B \qquad II)\ D+Cl_2(g) \rightarrow \begin{matrix} Cl \\ | \\ \diagup\!\!\diagdown \\ Cl \end{matrix} \qquad III)\ C_3H_6(g)+HCl(g) \rightarrow E$$

- **A یک اسید قوی است و واکنش I برای تولید صنعتی ماده‌ای که کاربرد ضدعفونی‌کنندگی دارد، به کار می‌رود.**
- **نام ترکیب D، ۱- بوتن است.**
- **E می‌تواند ۱،۲- دی‌کلرو پروپان باشد.**
- **E دارای ساختار پیوند ـ خط** $\begin{matrix} Cl \\ | \\ \diagup\!\!\diagdown \end{matrix}$ **است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴- اورتوزایلن نام ماده‌ای است که در آن دو شاخهٔ متیل بر روی دو کربن مجاور یکدیگر در حلقهٔ بنزن قرار دارند. بر این اساس کدام مورد درست است؟

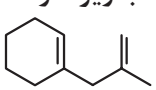
۱) تعداد پیوندهای $C-H$ در آن، نصف تعداد کل پیوندهای ترکیب است.
۲) دارای ۶ کربن متصل به هیدروژن در مولکول خود است.
۳) هر مولکول آن می‌تواند با جذب ۴ مولکول هیدروژن، به ترکیب سیرشده تبدیل شود.
۴) نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن در مولکول آن برابر ۱/۲۵ است.

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **طول عمر ذخایر زغال‌سنگ بیشتر از نفت خام است.**
- **انفجار معادن زغال‌سنگ به دلیل تجمع بیش از ۵ درصد گاز اتان است.**
- **برای بهبود کارایی زغال‌سنگ علاوه بر گوگردزدایی، می‌توان از اکسیدهای برخی فلزهای قلیایی خاکی برای جذب آلایندهٔ حاصل از آن استفاده کرد.**
- **زغال‌سنگ نسبت به بنزین و گاز طبیعی، ارزان‌تر، دارای ارزش سوختی کم‌تر و آلایندگی بیشتر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۶- براساس ترکیب‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

$$I)\ (CH_3)_2C=CHC_2H_5 \qquad II)$$ 

الف) ترکیب (I) دارای ۳ ایزومر دیگر که نام آن‌ها به هگزن ختم می‌شود، است.
ب) ترکیب (II) یک ترکیب آروماتیک هم‌کربن با نفتالن است.
پ) برای سوزاندن کامل ۱۳/۶ g از ترکیب (II)، ۳۳/۶ L گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است.
ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در ترکیب (I) برابر ۶ است.

۱) الف ـ ت ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

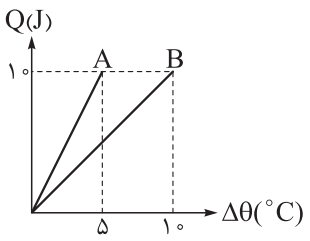
www.konkur.in

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **ارزش مواد غذایی در تأمین انرژی مورد نیاز بدن یکسان بوده و تنها در تأمین نوع مواد مورد نیاز بدن متفاوت‌اند.**
- **سرانهٔ مصرف هر مادهٔ غذایی در هر کشور یا منطقه، مقدار مصرف آن ماده را در طول یک سال، در آن کشور یا منطقه، نشان می‌دهد.**
- **کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.**
- **اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها به یقین برابر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- نمودار تغییرات گرمای مبادله‌شده به ازای تغییر دما برای دو مادهٔ فرضی A و B به ازای یک گرم از آن‌ها داده شده است. با توجه به نمودار، کدام مطلب درست است؟



۱) در جرم یکسان، مادهٔ A نسبت به مادهٔ B، در برابر تغییر دما به ازای گرمای مشخص، مقاومت کم‌تری دارد.

۲) ظرفیت گرمایی جسمی از جنس A در مقایسه با جسمی از جنس B به یقین بیشتر است.

۳) اگر ۱۰۰ g مادهٔ A در دمای $50^\circ C$ در مجاورت ۲۰ g مادهٔ B در دمای $30^\circ C$ قرار گیرد، دمای تعادل بین $30^\circ C$ تا $40^\circ C$ خواهد بود.

۴) مخلوطی از دو مادهٔ A و B به جرم برابر، دارای ظرفیت گرمایی ویژهٔ $1/5\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ خواهد بود.

۹۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.**
- **هر سامانه در دما و فشار ثابت، دارای انرژی معینی است که آن را آنتالپی می‌نامند.**
- **آنتالپی واکنش فتوسنتز برخلاف فرایند اکسایش گلوکز، عددی منفی است.**
- **از بین فرایندهای تجزیهٔ دی‌نیتروژن تترااکسید، سوختن متان، انجماد آب و انحلال کلسیم کلرید در آب، سه فرایند گرماده هستند.**
- **با تغییر در حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش و نیز مقدار واکنش‌دهنده‌ها، گرمای مبادله‌شده در فشار ثابت دچار تغییر می‌شود.**

۱) ۵ ۲) ۲

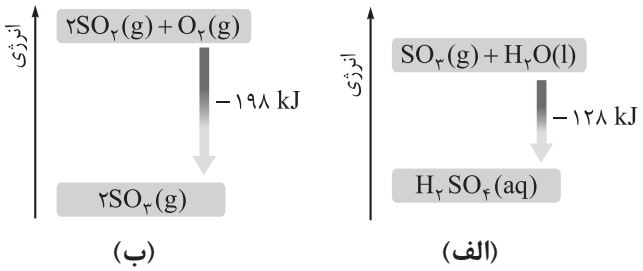
۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۰- براساس نمودارهای زیر، کدام موارد نادرست‌اند؟ $(S = ۳۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



(الف) (ب)

الف) در صورت استفاده از $H_۲O(g)$ به جای $H_۲O(l)$ در نمودار «الف»، مقدار گرمای آزادشده، کم‌تر می‌شود.

ب) تجزیهٔ گوگرد تری‌اکسید به گوگرد دی‌اکسید برخلاف واکنش آن با آب، یک فرایند گرماگیر است.

پ) اگر ۳/۲ g گوگرد دی‌اکسید با مقدار کافی گاز اکسیژن واکنش دهد، ۹/۹ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

ت) اگر درون یک سامانهٔ سربسته شامل دو ظرف، هم‌زمان در یک ظرف، یک مول گوگرد تری‌اکسید تجزیه و در ظرف دیگر نیم مول گوگرد تری‌اکسید با آب واکنش دهد، برای ثابت‌ماندن دمای سامانه، باید مقداری گرما به سامانه داده شود.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ت ۳) ب ـ ت ۴) الف ـ پ

۱۰۱- کدام گزینه درست است؟

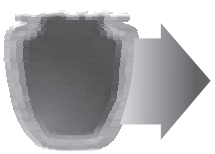
۱) گرمای تولیدشده در واکنش $H_۲(g) + Cl_۲(g) \xrightarrow{۲۵^\circ C} ۲HCl(g)$ را می‌توان به تفاوت انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده نسبت داد.

۲) به دلیل وجود پیوندهای قوی در ساختار مواد جامد نسبت به گازها، گرمای ویژهٔ آن‌ها از مولکول‌های گازی بیشتر است.

۳) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان، به دلیل دمای ثابت بدن $(۳۷^\circ C)$، پایداری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها تفاوت چندانی ندارد.

۴) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم برای انجام واکنش است.

۱۰۲- با توجه به شکل داده‌شده که ساختار یخچال صحرایی را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟



- طراحی و ساخت این دستگاه توسط محمد باه‌آبا، معلم اهل نیجریه، انجام شده که بدون نیاز به انرژی الکتریکی می‌تواند غذا را خنک نگه دارد.
- از کوزه‌های سفالی که میان آن‌ها شن خیس قرار داده شده و یک درپوش نخی و مرطوب برای تهویهٔ هوا تشکیل شده است.
- معادلهٔ فرایند انجام‌شده در آن که باعث خنک نگه‌داشتن مواد غذایی می‌شود، به صورت $H_۲O(l) \rightarrow H_۲O(g) + Q$ است.
- تبخیر آب از سطح بیرونی کوزهٔ سفالی باعث جذب گرما از هوای درون محفظه شده و دمای درون محفظه را کاهش می‌دهد.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۰۳- براساس واکنش زیر، ۱۲/۶ گرم واکنش‌دهنده در سیلندری با پیستون متحرک درون حمامی از روغن با ظرفیت گرمایی ویژه $۰/۷ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ و به جرم ۲۰ کیلوگرم، تجزیه می‌شود. پس از اتمام واکنش و انتقال کامل گرمای واکنش به حمام روغن، دمای روغن چند درجه تغییر می‌کند و اگر در شرایط انجام واکنش حجم مولی گازها برابر ۲۵ L باشد، حجم سیلندر چند لیتر افزایش خواهد یافت؟ $(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Cr = ۵۲ : g.mol^{-۱})$

$$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \rightarrow Cr_۲O_۳(s) + N_۲(g) + ۴H_۲O(g) \quad , \quad \Delta H = -۲۱۰۰ kJ$$

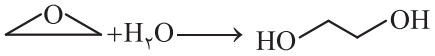
۱) ۷/۵ ـ ۱/۲۵ ۲) ۷/۵ ـ ۶/۲۵ ۳) ۱۵ ـ ۱/۲۵ ۴) ۱۵ ـ ۶/۲۵

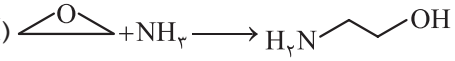
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۴- «اکسیران» یک اتر حلقوی است که براساس واکنش‌های گازی زیر می‌تواند با آب و آمونیاک به ترکیب‌های آلی دیگری تبدیل شود. در کدام گزینه ΔH واکنش‌های I و II (برحسب کیلوژول) و میزان گرمای مبادله‌شده (برحسب ژول) به ازای مصرف ۲/۲ گرم واکنش‌دهنده در واکنش II، به درستی آورده شده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

I) 

II) 

پیوند	C — O	N — H	O — H	C — C	C — H	C — N
آنتالپی پیوند (kJ/ mol)	۳۸۰	۳۹۱	۴۶۳	۳۴۸	۴۱۵	۳۰۵

۱) ۳ − ، ۳ + ، ۱۵۰ ۲) صفر، ۳۵ − ، ۱۷۵۰ ۳) ۳ − ، ۳۵ − ، ۱۷۵۰ ۴) صفر، ۳ + ، ۱۵۰

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **علت تغییر در محتوای انرژی مواد طی یک واکنش شیمیایی، تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها است.**
- **یک عنصر مولکولی گازی نسبت به اتم‌های سازندهٔ آن، پایدارتر و با سطح انرژی کم‌تر است.**
- **آنتالپی پیوند دوگانه بین اتم‌های معین، از آنتالپی پیوند یگانه بین آن دو اتم بیشتر و به یقین از دو برابر آن، کم‌تر است.**
- **به دلیل شعاع اتمی بیشتر ید نسبت به برم، آنتالپی پیوند $I-I$ از $Br-Br$ بیشتر است.**
- **آنتالپی پیوندهایی مانند $N-H, O-H$ و $C=O$ و $N\equiv N$ به صورت میانگین محاسبه و بیان می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، تنها خواص شیمیایی منحصربه‌فرد می‌بخشد.

۲) گروه عاملی کربونیل موجود در آلدهیدها و اترها به آن‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد.

۳) بادام حاوی ماده‌ای آلی است که در دستهٔ آلدهیدهای آروماتیک طبقه‌بندی می‌شود.

۴) کتون‌های خطی سیرشده و تک‌عاملی، دارای فرمول عمومی $C_nH_{2n+2}O$ هستند.

۱۰۷- براساس اطلاعات داده‌شده، آنتالپی واکنش سوختن ۱ مول متان که منجر به تولید گاز کربن دی‌اکسید و آب مایع می‌شود، چند کیلوژول است و اگر به جای گاز اکسیژن از اتم‌های اکسیژن گازی در حین فرایند استفاده شود، آنتالپی واکنش کدام عدد برحسب کیلوژول خواهد بود؟ (آنتالپی تبخیر آب را $44\ kJ.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

پیوند	C — H	O = O	C = O	H — O
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۴۹۵	۷۹۹	۴۶۳

۱) -۱۸۷۸ ، -۸۰۰ ۲) -۳۹۳ ، -۸۰۰ ۳) -۳۹۳ ، -۸۸۸ ۴) -۱۸۷۸ ، -۸۸۸

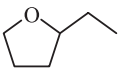
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

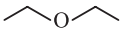
www.konkur.in

۱۰۸- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) دو الکل و اتر هم‌کربن تک‌عاملی به یقین ایزومر یکدیگر هستند.

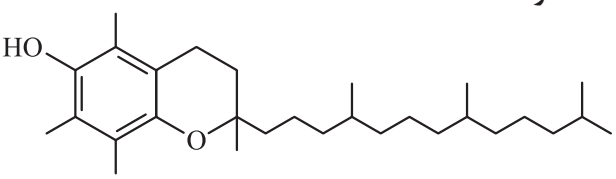
ب) فرمول شیمیایی دو ترکیب ۱- هگزانون و ترکیبی با ساختار  **یکسان است.**

پ) خواص شیمیایی همپارها یکسان است.

ت) در شرایط یکسان، نقطهٔ جوش  **از** **بالاتر است.**

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده، درست است؟

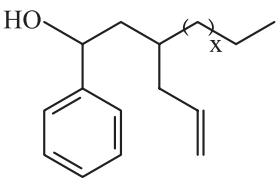


- **دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل است.**
- **تعداد اتم‌های هیدروژن در آن، ۲۵ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است.**
- **در هر مولکول آن، ۴۹ پیوند $C-H$ وجود دارد.**
- **در ساختار آن، ۷ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۰- اگر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول سازندهٔ ترکیب زیر، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن اوکتین باشد، x کدام است و ۳/۲۵ کیلوگرم از این ترکیب با چند گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد؟

$(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$



۱) ۴، ۵۰
۲) ۵، ۱۰۰
۳) ۴، ۱۰۰
۴) ۵، ۵۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون دهم حضوری
دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی دوازدهم ریاضی (۳): فصل چهارم: مشتق (از ابتدای آهنگ تغییر تا پایان فصل) + فصل پنجم: کاربرد مشتق صفحهٔ ۹۳ تا ۱۲۰ **ریاضی یازدهم** ریاضی (۲): فصل اول: هندسهٔ تحلیلی و جبر (هندسهٔ تحلیلی) صفحهٔ ۱ تا ۱۰	فصل پنجم: زمین‌شناسی و سلامت صفحهٔ ۷۳ تا ۸۷

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۶۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۹۳ تا ۱۲۰

۱۱۱- تابع $f(x)=۳x^۴-x^۳$ در کدام بازه صعودی است؟

۱) $(۰,\frac{۱}{۴})$ ۲) $(-\frac{۱}{۴},۰)$ ۳) $(-\infty,-\frac{۱}{۴})$ ۴) $(\frac{۱}{۴},+\infty)$

۱۱۲- مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=x^۲(x+۳)+۱$ در بازهٔ $[-۱,۱]$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۱۳- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=\frac{x^۲+۲}{x}$ در بازهٔ $[۱,۲]$، با آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در کدام نقطه از این بازه، برابر است؟

۱) $x=\frac{۳}{۲}$ ۲) $x=\sqrt{۲}$ ۳) $x=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ ۴) $x=\sqrt{۳}$

۱۱۴- نقطهٔ $M(x,y)$ را بر نمودار تابع $f(x)=x^۲$ در نظر می‌گیریم. اگر فاصلهٔ نقطهٔ M از خطی با عرض از مبدأ ۲- که با جهت مثبت محور xها زاویهٔ ۱۳۵° می‌سازد، برابر با d باشد، آهنگ متوسط تغییر d نسبت به تغییر x در بازهٔ $[\sqrt{۲}-۱,\sqrt{۲}]$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) ۲ ۴) $۲\sqrt{۲}$

۱۱۵- اگر تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax+۶}{x+a+۱}$ در فاصلهٔ $(-\infty,۰)$ اکیداً نزولی باشد، چند مقدار صحیح برای a وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۶- نقاط بحرانی تابع با ضابطهٔ $f(x)=|x-۲۰|\sqrt[۳]{x^۲}$ سه رأس یک مثلث هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

۱۱۷- تابع $f(x)=|۲x^۲-۱|+\sqrt{|x|}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) سه ۲) پنج ۳) هفت ۴) نُه

۱۱۸- حاصل‌ضرب ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع $f(x)=\sqrt{x}+\sqrt{۶a-۲x}$ برابر $۶\sqrt{۳}$ است. مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

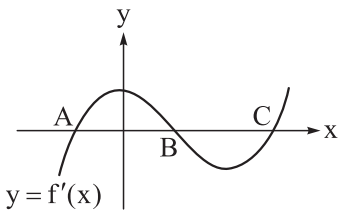
۱۱۹- اگر $f(x)=x^3-4x+1$ و $g(x)=2(1-\cos x)(1+\cos x)$، آن‌گاه مجموع بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع $y=(fog)(x)$ کدام است؟

۱) -1　　۲) $2-\frac{16}{3\sqrt{3}}$　　۳) $1+\frac{16}{3\sqrt{3}}$　　۴) ۱

۱۲۰- در تابع درجه‌سوم $y=f(x)$، اگر $f'(6)=f'(-2)$، آن‌گاه طول نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع $y=f'(x)$ کدام است؟

۱) -1　　۲) صفر　　۳) ۱　　۴) ۲

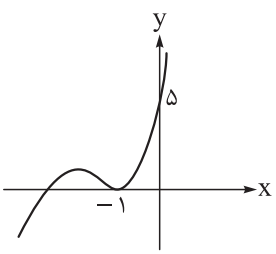
۱۲۱- مطابق شکل، نمودار مشتق تابع f رسم شده است. اگر $AB=BC=3$ و فاصلهٔ بین نقاط مینیمم نسبی تابع f برابر با ۱۰ باشد، اختلاف مقادیر $f(A)$ و $f(C)$ کدام است؟



۱) ۸　　۲) ۶

۳) ۴　　۴) ۲

۱۲۲- نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ به شکل زیر است. طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f کدام است؟



۱) $-\frac{5}{3}$　　۲) -2

۳) -3　　۴) $\frac{-11}{3}$

۱۲۳- اگر $f(x)=x+a$ و $g(x)=\frac{x}{x^2+x+1}$، آن‌گاه تابع $f.g$ فقط یک نقطهٔ اکسترمم نسبی خواهد داشت؛ طول این نقطه کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$　　۲) $\frac{-1}{2}$　　۳) ۱　　۴) -1

۱۲۴- اگر $M(2,3)$ نقطهٔ اکسترمم تابع با ضابطهٔ $f(x)=ax+\frac{b}{x-1}$ باشد، برد تابع شامل چند عدد صحیح نیست؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۲۵- اگر $f(x)=\begin{cases}\frac{|x|}{x}(x-1) & x\neq 0\\ 0 & x=0\end{cases}$ و $g(x)=1-x^2$، آن‌گاه تابع fog چند ماکزیمم نسبی دارد؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) صفر

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۶- می‌خواهیم مخزنی به شکل مکعب‌مستطیل با قاعدهٔ مربع به حجم ۱۰ متر مکعب و در باز بسازیم. قیمت مصالح مورد نیاز کف برای هر متر مربع ۱۰۰ هزار تومان و برای دیوارهای کناری ۴۰ هزار تومان است. حداقل هزینهٔ مصالح مورد نیاز برای ساخت این مخزن چند میلیون تومان است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۵

۱۲۷- اگر مخروطی که فاصلهٔ رأس از نقاط محیط قاعدهٔ آن ثابت و برابر ۶ است، بیشترین مقدار حجم را داشته باشد، نسبت قطر قاعده به ارتفاع آن کدام است؟

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۱

۱۲۸- بیشترین فاصلهٔ نقاط تابع $f(x)=x^{۳}$ و $۰\le x\le ۱$ از نیمساز ناحیهٔ اول کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۹}$ ۳) $\frac{\sqrt{۶}}{۹}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۹}$

۱۲۹- یک ضلع مستطیلی بر محور xها و دو سر ضلع دیگر آن بر نمودارهای دو تابع $f(x)=\sqrt{x}$ و $g(x)=\sqrt{۳-x}$ قرار دارد. اگر سطح این مستطیل در ناحیهٔ محدود به نمودارهای f، g و محور xها واقع باشد، بیشترین مقدار مساحت آن کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$

۱۳۰- اگر $a+b+c=۲$ و $ab+bc+ca=۱$، آن‌گاه ماکزیمم $|a-b|$ برابر است با:

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۱۳۱- فاصلهٔ نقطهٔ $(۴,۳)$ از مبدأ مختصات، چند برابر فاصلهٔ آن از نیمساز ربع اول است؟

۱) ۵ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) ۲/۵ ۴) $۲/۵\sqrt{۲}$

۱۳۲- خط d از دو نقطهٔ $A(۲,۰)$ و $B(۰,۱)$ می‌گذرد. عرض از مبدأ خط d' که در نقطهٔ A بر d عمود است، کدام است؟

۱) -۲ ۲) $-۱/۵$ ۳) -۳ ۴) -۴

۱۳۳- نقطهٔ A روی خط d موازی نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم قرار دارد. اگر فاصلهٔ A از دو نقطهٔ $B(۲,۶)$ و $C(-۳,۱)$ به ترتیب $\sqrt{۱۰}$ و $۲\sqrt{۵}$ واحد باشد، عرض از مبدأ خط d کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۴- دو نقطهٔ A و B را واقع بر محور xها در نظر بگیرید. اگر فاصلهٔ هر کدام از آن‌ها از خط $x+1=0$، دو برابر فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ $(-1,2)$ باشد، جزء صحیح طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) ۲　　۲) ۳　　۳) ۴　　۴) ۵

۱۳۵- دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع روی محور yها و یک رأس آن روی محور xها قرار دارد. اگر طول نقطهٔ برخورد ارتفاع‌های این مثلث برابر ۲ باشد، محیط آن کدام است؟

۱) $8\sqrt{3}$　　۲) $9\sqrt{3}$　　۳) $12\sqrt{3}$　　۴) $16\sqrt{3}$

۱۳۶- دو نقطهٔ $(-1,2)$ و $(-3,1)$ دو رأس مثلثی هستند که رأس سوم آن در ناحیهٔ سوم مختصات روی خط $y=x+1$ قرار دارد. اگر مساحت این مثلث برابر ۵ باشد، عرض رأس سوم چه عددی است؟

۱) $\frac{-6}{7}$　　۲) $\frac{-1}{7}$　　۳) $\frac{-13}{7}$　　۴) -1

۱۳۷- دو رأس مربعی روی خطوط $L_1: y=\frac{3}{4}x+1$ و $L_2: 8y-6x+3=0$ قرار دارند. نسبت مساحت مربع در حالتی که دو ضلع مربع بر خط L_1 عمود باشند، به حالتی که یک قطر مربع بر این خط عمود باشد، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$　　۲) ۲　　۳) $\frac{11}{5}$　　۴) $1/1\sqrt{2}$

۱۳۸- یک ضلع مستطیلی واقع بر خط $y=x-1$ و یک رأس آن نقطهٔ $(7,2)$ است. اگر طول قطر این مستطیل $\sqrt{17}$ باشد، مساحت آن کدام است؟

۱) $6\sqrt{2}$　　۲) $3\sqrt{2}$　　۳) $4\sqrt{2}$　　۴) $5\sqrt{2}$

۱۳۹- مساحت متوازی‌الاضلاعی که یک رأس آن نقطهٔ $(1,2)$ و دو ضلع آن بر نمودار تابع $y=|2x-1|$ واقع است، کدام است؟

۱) ۱/۷۵　　۲) ۰/۷۵　　۳) ۱/۲۵　　۴) ۲/۲۵

۱۴۰- در مثلث با رئوس $A(1,2)$، $B(0,4)$ و $C(-1,-1)$ فاصلهٔ بین پای میانه و ارتفاع وارد بر ضلع BC چند برابر $\sqrt{26}$ است؟

۱) $\frac{1}{13}$　　۲) $\frac{2}{13}$　　۳) $\frac{3}{13}$　　۴) $\frac{4}{13}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۷

۱۴۱- عنصر مشترک سنگ آهک و گرانیت دارای همهٔ ویژگی‌های زیر است، به‌جز:

۱) بیشترین غلظت کلارک را در بین عناصر دارد.
۲) غلظت آن در پوسته بیشتر از ۱ درصد است.
۳) در ساختار کانی اورپیمان وجود دارد.
۴) در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارد.

۱۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«**عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن** ..... .»

۱) در بیشتر بافت‌های سالم بدن وجود دارند
۲) فقط در دو گروه اصلی و فرعی دسته‌بندی می‌شوند
۳) گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و گاهی به عنوان عنصر سمّی محسوب می‌شوند
۴) می‌توانند بین ۰/۱ تا ۱ درصد و حتی بیشتر از آن، در پوستهٔ جامد زمین وجود داشته باشند

۱۴۳- کدام موارد می‌تواند از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها باشد؟

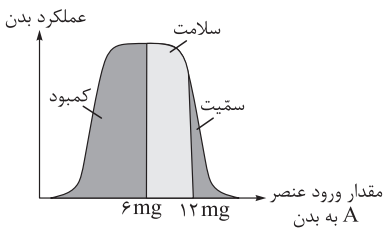
الف) بروز بیماری سیلیکوسیس در افراد در معرض خطر
ب) شیوع بیماری‌های عفونی باکتریایی در مناطق پرجمعیت
پ) افت دمای کرهٔ زمین به علت بازتاب گرمای زمین توسط ذرات معلق
ت) فراهم‌کردن مواد مغذّی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

۱) ت ـ پ ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ب

۱۴۴- احتمال آلودگی محیط و مواد غذایی با ..... و ..... در منطقه‌ای که به دلیل نبود شبکهٔ گاز، مردم از نوعی زغال‌سنگ برای پخت و پز و تولید گرما استفاده می‌کنند، وجود دارد.

۱) کادمیم ـ فلوئور ۲) فلوئور ـ آرسنیک ۳) آرسنیک ـ سرب ۴) سرب ـ کادمیم

۱۴۵- با توجه به نمودار مقابل کدام عبارت دربارهٔ عنصر A درست است؟



۱) در مقادیر بالاتر، بیماری‌زایی آن دیرتر از عنصری که دامنهٔ سلامت آن تا ۸mg است، رخ می‌دهد.
۲) برخلاف منیزیم می‌تواند در تمام بافت‌های سالم بدن وجود داشته باشد.
۳) کمبود، نبود و زیادی آن در بدن همانند کادمیم سبب بیماری می‌شود.
۴) می‌تواند عنصری جزئی مثل تیتانیم یا فرعی مثل روی باشد.

۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با عنصر سلنیم درست است؟

۱) با تشکیل بنیان‌های واکنشگر، سوپراکسیدهایی مثل LiO_2 را از بین می‌برد.
۲) این عنصر اساسی را می‌توان برخلاف جیوه در چشمه‌های آب گرم مشاهده کرد.
۳) از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، در درمان سرطان در بدن انسان ایفای نقش می‌کند.
۴) ساکنان جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتشفشانی احتمالاً دسترسی خوبی به آن دارند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۷- کدام گزینه می‌تواند عامل ابتلا به بیماری‌های میناماتا و ایتای‌ایتای (به ترتیب از راست به چپ) باشد؟

۱) ملقمه‌کردن طلا ـ معدن استخراج گالن

۲) ملقمه‌کردن طلا ـ سوزاندن زغال‌سنگ در محیط

۳) هوازدگی سنگ‌های آهکی ـ معدن استخراج گالن

۴) هوازدگی سنگ‌های آهکی ـ سوزاندن زغال‌سنگ در محیط

۱۴۸- کدام گزینه، در تهیهٔ هیچ‌یک از موارد ذکرشدهٔ زیر کاربرد ندارد؟

- **تهیهٔ لنت ترمز**
- **قرص‌های مسکّن**
- **تهیهٔ پودر بچه**
- **ساخت خمیردندان**

۱) میکا ۲) تالک ۳) فلوئوریت ۴) آزبست

۱۴۹- کدام مورد زیر از عوارض استفادهٔ زیاد از سرب در زندگی روزمرهٔ اشراف روم نمی‌باشد؟

۱) عقب‌افتادگی ذهنی ۲) ناباروری و مرده‌زایی ۳) ایجاد پلومبیسم ۴) کم‌خونی و حتی مرگ

۱۵۰- طبق کتاب درسی هر عنصر که منابع آن چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و معادن طلا است ..... .

۱) سمی است و با قرارگیری درازمدت در معرض آن مشکلات عصبی، گوارشی و... بروز پیدا می‌کند

۲) مسیر ورود آن به بدن انسان می‌تواند از طریق مصرف مواد غذایی گیاهی یا جانوری باشد

۳) عنصری اساسی است که آنزیم‌های حاوی آن باعث از بین بردن سوپر اکسیدها می‌شوند

۴) اساسی است و غلظت آن‌ها در پوستهٔ زمین بین ۱ تا ۰/۱ درصد می‌باشد

۱۵۱- کدام عبارت دربارهٔ شاخه‌ای از زمین‌شناسی که به ما در شناسایی مناطقی از زمین که احتمال بروز بیماری‌های خاص زمین‌زاد در آن‌جا وجود دارد کمک می‌کند، درست است؟

۱) در این شاخه صرفاً ترکیب عناصر سازندهٔ سنگ و خاک به صورت تخصصی مشخص می‌شود.

۲) هدف آن مطالعهٔ شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها و سموم خطرناک از محیط زیست می‌باشد.

۳) نقش، تأثیر و عامل بیماری‌های زمین‌زاد را بر سلامت انسان بررسی می‌کند، اما علم درمانی نیست.

۴) پایه‌گذاران این علم به صورت امروزی کلارک و دیگر محققان بودند که عمدهٔ مطالعات آن‌ها بر روی ترکیب سیارات به‌ویژه زمین بود.

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با فلورسیس دندانی نادرست است؟

۱) سبب مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی و ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان می‌شود.

۲) در صورتی که میزان فلوئور آب ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول باشد، ایجاد می‌شود.

۳) با کاهش میزان ورود فلوئور به بدن و با گذشت زمان اثرات این عارضه برطرف می‌شود.

۴) نوشیدن آب‌های عبوری از مجاورت کانی‌های رسی و میکای سیاه سبب تشدید آن می‌شود.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۳- تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن مربوط به بی‌هنجاری مثبت نوعی عنصر می‌باشد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر دارای علتی مشابه با این مورد است؟

۱) اختلال در سیستم ایمنی
۲) آسیب‌های کلیوی
۳) ایجاد لکه‌های پوستی
۴) خشکی استخوان‌ها و غضروف

۱۵۴- چرا زمین‌شناسان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سرچشمهٔ ریزگردها را بررسی می‌کنند؟

۱) رسم نقشهٔ ژئوشیمیایی هر عنصر
۲) بررسی نحوهٔ انتقال آن تا فواصل دور
۳) بررسی پیامد حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان
۴) بررسی نوعی کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی ریزگردها

۱۵۵- طبق مطالب فصل ۵ کتاب درسی، چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با کانی‌هایی که در صنایع آرایشی و کرم‌های ضد آفتاب کاربرد دارند، به درستی مطرح شده است؟

- **یکی از این کانی‌ها می‌تواند کم‌ترین مقیاس سختی موهس را داشته باشد.**
- **دو مورد از این کانی‌ها می‌توانند دارای ترکیب شیمیایی سیلیکاتی آبدار باشند.**
- **یکی از این کانی‌ها را می‌توان در تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن به کار برد.**
- **دو مورد از این کانی‌ها، هر کدام حدود ۳ درصد وزنی پوستهٔ زمین را شامل می‌شوند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛
فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.
هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.
برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچهٔ
پاسخ
آزمون دهم
حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرندی - امیر گیتی‌پور - سارا محمدی‌فام - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبدالهی - علیرضا علینقی - حمید فدائی‌فرد - علیرضا گونه - حامد نبی‌منصور
شیمی	امیرسامان بنی‌جمالی - محمدعلی توسلی‌فر - یاسر راش - یاسر عبداللهی - پارسا فراهانی - رضا فولادپور
ریاضی	محمدمصطفی ابراهیمی - کوروش اسلامی - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - مهدی عزیزی - حمید علیزاده - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - امیر صدرایی - فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - کوکب حبیبی - منصور فرخنده‌طالع	روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی شارک - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مهدی بابائی - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی - عرشیا مرزبان
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	سید علی حسین‌زاده	محمد مرادی - فاطمه صیقلی	سید علی حسین‌زاده - احسان رحیمی - آران سخایی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	امیرحسین ابومحبوب	زهرا جالینوسی - امیرحسین قنبری - علیرضا کاظمی‌بقا - ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علی‌محمدی	مصطفی دهنوی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست دوازدهم: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶

تست و پاسخ ۱

مطابق اطلاعات کتاب زیست شناسی۳، کدام مورد، در خصوص هر نوع تخمیر قابل انجام در گیاهان، صحیح است؟

تخمیر الکلی + تخمیر لاکتیکی

۱) بازدهی خالص آن، تولید دو مولکول ATP است.

۲) با تولید و مصرف انواع مختلفی حامل الکترون همراه‌اند.

۳) الکترون‌های NADH به طور مستقیم به پیرووات منتقل می‌گردد.

۴) تنها در محیط‌های فاقد اکسیژن قابل انجام هستند.

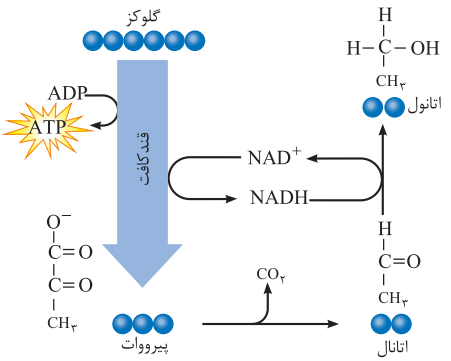
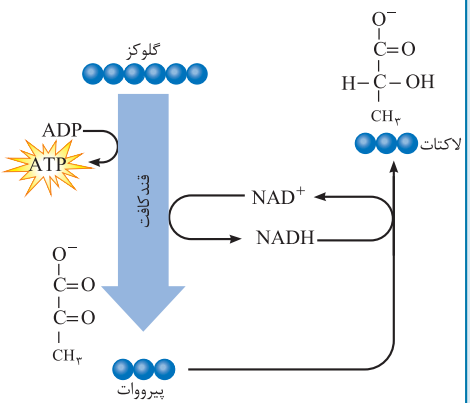
پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ فرایندهای تخمیر در گیاهان)*

طبق متن کتاب، هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان قابل انجام هستند. در هر دو نوع تخمیر، تولید مولکول‌های ATP فقط طی قندکافت (نخستین مرحله) صورت می‌گیرد. می‌دانید که در قندکافت، در انتها ۴ مولکول ATP تولید می‌شود، اما چون در واکنش ابتدایی آن، ۲ مولکول ATP مصرف می‌شود، طی این فرایند به طور خالص ۲ مولکول ATP تولید می‌شود.

تخمیر الکلی		تخمیر لاکتیکی
تأمین انرژی یاخته‌هایی مثل مخمر نان و یاخته‌های گیاهی در شرایط کمبود یا نبود O_2	**نقش**	تأمین انرژی لازم یاخته‌ها در شرایط کمبود یا نبود O_2 مثلن برای انقباض ماهیچه‌ها یا حتی یاخته‌های گیاهی
۱) قندکافت ← تولید پیرووات + NADH و ATP ۲) از دست‌دادن CO_2 توسط پیرووات و تشکیل اتانال ۳) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به اتانال و تولید اتانول	**مراحل انجام**	۱) قندکافت ← تولید پیرووات + NADH و ATP ۲) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به پیرووات و تولید لاکتات (لاکتیک‌اسید)
✓	**تولید CO_2**	×
اتانال (نوعی مادهٔ آلی)	**پذیرندهٔ نهایی الکترون**	پیرووات (نوعی مادهٔ آلی)
ترکیبی دوکربنی (اتانول)	**محصول نهایی**	ترکیبی ۳کربنی (لاکتات)
در زمان تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته + در زمان تولید اتانال	**شکستن پیوند کربن ـ کربن**	در زمان تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته
✓ (تولید نان)	**کاربرد در تولید محصولات غذایی**	✓ (تولید فراورده‌های شیری + خیارشور)
–	**سبب فاسدشدن مواد غذایی می‌شود؟**	✓
مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	**محل انجام**	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
در صورت مصرف، تأثیر بر دستگاه عصبی مرکزی و کبد + مؤثر در بروز سرطان + اختلال در تقسیم یاخته‌ای (مثلن تشکیل گامت غیرطبیعی در گامت‌زایی)، ریفلاکس و ...	**اثر محصول نهایی فرایند در بدن انسان**	درد و گرفتگی در ماهیچه‌ها
انجام قندکافت + آزادشدن CO_2 از پیرووات + بازسازی NAD^+	**شباهت با تنفس یاخته‌ای**	انجام قندکافت + بازسازی NAD^+
×	**در کدام یاخته‌های بدن انسان انجام می‌شود؟**	ماهیچه‌ای + گویچهٔ قرمز بالغ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تخمیر الکلی		تخمیر لاکتیکی
✓	در باکتری‌ها انجام می‌شود؟	✓
✓	در گیاهان انجام می‌شود؟	✓
	شکل	

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در هر دو نوع تخمیر فقط یک نوع حامل الکترون (NADH) تولید و مصرف می‌شود.

به طور کلی، تخمیر شامل دو مرحله است: مرحلهٔ اول آن قندکافت است که با تولید ATP و NADH همراه است و مرحلهٔ دوم آن (همان قسمتی که ما به عنوان تخمیر می‌شناسیم) شامل مصرف NADH و بازسازی NAD^+ است. هدف از واکنش‌های این مرحله تولید ATP بیشتر طی تخمیر نیست بلکه هدف بازسازی NAD^+ جهت ادامهٔ قندکافت است تا یاخته بتواند در شرایط خاص! حداقل ATP ممکن خود را بسازد.

۳ در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به طور مستقیم به مولکول اتانال منتقل می‌شوند.

اکسایش NADH، در زنجیرهٔ انتقال الکترون (طی تنفس هوازی) و یا در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم (طی تخمیر) رخ می‌دهد.

۴ طبق متن کتاب، تخمیر در محیط کم اکسیژن و یا بدون اکسیژن انجام می‌شود. هم‌چنین یاخته‌هایی مانند گویچه‌های قرمز بالغ در انسان، حتی در شرایطی که اکسیژن اطرافشان کافی باشد نیز تخمیر انجام می‌دهند، زیرا فاقد میتوکندری‌اند. (تنفس هوازی در آن‌ها رخ نمی‌دهد.)

تست و پاسخ ۲

در طی روش(های) مختلف تأمین‌کنندهٔ ATP در یک یاختهٔ گیاهی، محصول نهایی قندکافت به ترکیبی دوکربنی تبدیل می‌شود. کدام مورد در خصوص این روش(ها) در یاختهٔ گیاهی، به طور حتم صادق است؟

تخمیر الکلی + اکسایش پیرووات

۱) منجر به تشکیل انواعی از ترکیبات آلی فاقد فسفات در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم می‌شود.

۲) در طی وقوع آن، مولکول پیرووات با یک ترکیب دونوکلئوتیدی الکترون مبادله می‌کند.

۳) مولکول NAD^+ با دریافت الکترون از ماده‌ای آلی، کاهش می‌یابد.

۴) به دنبال مصرف ترکیب دوکربنی، امکان تولید ATP فراوانی در یاخته فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تولید ATP در گیاهان)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

محصول نهایی قندکافت، پیرووات است و در یک یاختهٔ گیاهی می‌تواند سه سرنوشت مختلف داشته باشد:

۱) در طی تخمیر الکلی، به اتانال (نوعی ترکیب دوکربنه) تبدیل شود.

۲) در تخمیر لاکتیکی، تبدیل به لاکتات (نوعی ترکیب سه‌کربنه) شود.

۳) در طی تنفس هوازی (در اکسایش پیرووات) به نوعی ترکیب دوکربنی (استیل) تبدیل شود.

بنابراین هم در تخمیر الکلی و هم در تنفس هوازی، پیرووات به نوعی مولکول دوکربنی تبدیل می‌شود.

در تنفس یاخته‌ای، انجام شدن یا نشدن قندکافت به حضور O_2 وابسته نیست؛ این فرایند به O_2 نیازی ندارد و طی واکنش‌های آن نیز O_2 مصرف نمی‌شود، اما انجام بقیهٔ مراحل تنفس یاخته‌ای، به حضور O_2 وابسته است. دقت کنید که در اکسایش پیرووات، کربس و تولید اکسایشی ATP توسط آنزیم ATPساز، O_2 مصرف نمی‌شود اما وقوع آن‌ها وابسته به حضور O_2 است. طبق کتاب، در یوکاریوت‌ها، اگر O_2 باشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد میتوکندری می‌شود؛ در غیر این صورت نمی‌تواند.

در تخمیر الکلی، طی مرحلهٔ قندکافت، NAD^+ با دریافت الکترون از قند فسفاته، کاهش می‌یابد و به NADH تبدیل می‌شود. طی مرحلهٔ اکسایش پیرووات هم، NADH تشکیل می‌شود که در این‌جا هم NAD^+ از مادهٔ آلی، الکترون می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در تخمیر الکلی برخلاف تنفس هوازی، مولکول‌های پیرووات، اتانال و اتانول (انواعی از مولکول‌های آلی بدون فسفات) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شوند؛ اما در تنفس هوازی در یک یاختهٔ گیاهی، طی قندکافت، فقط پیرووات را به عنوان مادهٔ آلی بدون فسفات تولیدشده در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شناسیم. سایر مراحل تنفس یاخته‌ای هم، در راکیزه رخ می‌دهند.

قندکافت فرایندی است که طی آن، انواعی از مولکول‌های آلی فسفاته، تولید و مصرف می‌شوند. گلوکز و پیرووات، مولکول‌هایی فاقد فسفات در قندکافت هستند.

این مورد در خصوص تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی صادق است. در تخمیر الکلی، پیرووات ابتدا یک مولکول کربن دی‌اکسید خود را از دست خواهد داد و **اتانال** با NADH مبادلهٔ الکترون انجام می‌دهد.

دقت کنید، هم طی واکنش‌های اکسایش و هم طی واکنش‌های کاهش، مبادلهٔ الکترون رخ می‌دهد. به دنبال اکسایش، مولکولی الکترون از دست می‌دهد که این الکترون‌ها، می‌توانند توسط مولکول دیگری گرفته شوند تا این مولکول کاهش بیابد.

اتانال و اتانول، ترکیب‌های دوکربنی هستند که در فرایند تخمیر الکلی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. به دنبال مصرف اتانال، اتانول و NAD^+ تولید می‌شود یعنی ATP بیشتری در یاخته ساخته نمی‌شود. اتانول هم باید از یاخته دور شود چراکه مادهٔ سمی است و مصرف نمی‌شود. بنیان استیل، در فرایند اکسایش پیرووات در بخش داخلی میتوکندری یاختهٔ گیاهی تولید می‌گردد و در ادامه وارد چرخهٔ کربس می‌شود (به شکل استیل کوآنزیم A). این فرایندها منجر به تولید ATP بیشتر در یاخته می‌شوند.

تست و پاسخ ۳

در فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای در انسان، مولکول‌هایی تولید می‌شوند که تنها در شرایط هوازی اکسایش می‌یابند. کدام مورد در خصوص همهٔ این مولکول‌ها نادرست است؟

۱) مستقیماً باعث کاهش‌یافتن نوعی پمپ پروتئینی در غشای داخلی راکیزه می‌شود.

۲) با آزادکردن CO_2، به ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر تبدیل می‌شود.

۳) از تغییر نوعی ترکیب اسیدی فسفات‌دار حاصل شده است.

۴) با افزوده‌شدن دو H^+ به ترکیبی آلی تولید شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس هوازی)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مولکول‌های شرکت‌کننده در چرخهٔ کربس $FADH_2$، NADH، پیرووات، قند فسفاته و گروهی از مولکول‌های شرکت‌کننده در چرخهٔ کربس، در طی تنفس هوازی تولید و اکسایش می‌یابند. در تخمیر NADH و قند فسفاته، از جمله مولکول‌هایی هستند که طی مراحل آن تولید و اکسایش می‌یابند. لذا $FADH_2$ (در زنجیرهٔ انتقال الکترون)، پیرووات و گروهی از مولکول‌های شرکت‌کننده در کربس فقط طی تنفس هوازی اکسایش می‌یابند.

مولکول حامل الکترون مولکولی که مستقیمن نوعی پمپ پروتئینی در غشای داخلی راکیزه را کاهش می‌دهد، NADH است که در تخمیر نیز الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد. دقت کنید $FADH_2$ سبب کاهش‌یافتن جزئی از زنجیره می‌شود که پمپ پروتئینی نیست.

واکنش‌های قندکافت در واکنش‌های قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، الکترون از مولکولی غیرنوکلئوتیدی جدا و به مولکولی نوکلئوتیدی منتقل می‌شود ولی در زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون از یک مولکول نوکلئوتیدی جدا و به مولکولی غیرنوکلئوتیدی منتقل می‌شود. دقت کنید اجزای زنجیره، هم می‌توانند الکترون بگیرند و هم از دست بدهند مثل پمپ اول!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برای پیرووات و گروهی از ترکیبات شرکت‌کننده در کربس صادق است؛ این ترکیبات با از دست دادن کربن دی‌اکسید، به ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر تبدیل می‌شوند.

CO_2 ۳) CO_2 در بخش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود، بخشی در اکسایش پیرووات و بخشی هم در چرخهٔ کربس. این فرایندها سبب می‌شود تا گلوکز تا حد تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه شود.

۱) طی تنفس یاخته‌ای، فقط آزادشدن CO_2 نیست که منجر به ایجاد ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر می‌شود، مثلن طی قندکافت، فروکتوز فسفاته با شکسته‌شدن، به دو ترکیب سه‌کربنی و فسفاته تبدیل می‌شود. این فرایند با آزادشدن CO_2 همراه نیست.

۴) برای پیرووات که از تغییر اسید سه‌کربنی دوفسفاته تولید می‌شود، صادق است، ولی مثلن برای $FADH_2$ صادق نیست.

۵) این مورد دربارهٔ ترکیباتی مثل $FADH_2$ و NADH صادق است که هنگام تشکیل آن‌ها، FAD و NAD^+، علاوه بر الکترون، پروتون نیز دریافت می‌کنند.

تست و پاسخ ۴

کدام ویژگی، تخمیر مؤثر در ورآمدن خمیر نان را از تخمیر مؤثر در تولید محصولات لبنی، در یوکاریوت‌ها متمایز می‌سازد؟

تخمیر الکلی در مقابل تخمیر لاکتیکی

۱) پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی، در کاهش میزان انجام آن، در این گیاهان مؤثر است.

۲) مولکول(های) CO_2 تولیدشده در آن، از میتوکندری خارج می‌گردد.

۳) با کاهش‌یافتن ترکیبی سه‌کربنه، NAD^+ باز تولید می‌شود.

۴) نوعی ترکیب آلی دوکربنه تولید و مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تخمیر)*

تخمیر در گیاهان

اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، (مثلن گیاه در شرایط غرقابی باشد) گیاه برای تأمین انرژی لازم برای بقا، تخمیر انجام می‌دهد. گیاهان می‌توانند هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی را انجام بدهند، اما محصول نهایی آن ممکن است سبب آسیب یاخته‌ها شود؛ در نتیجه از آن‌ها دور می‌شود. به عبارتی تجمع این دو مولکول در یاختهٔ گیاهی باعث مرگ آن می‌شود.

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط **غرقابی** رشد می‌کنند، ممکن است در شرایط کمبود اکسیژن قرار بگیرند؛ البته آن‌ها برای زندگی در این شرایط سازش پیدا کرده‌اند.

برخی از انواع سازش‌های گیاهان در شرایط غرقابی

- در تشکیل بافت پارانشیمی هوادار در گیاهان آبزی مثل آزولا (وجود هوا در پارانشیم‌ها که تأمین‌کنندهٔ O_2 است.)
- ایجاد شُش‌ریشه در درختان حرا؛ یعنی ریشه‌هایی که از سطح آب بیرون می‌آیند و با جذب O_2 از مرگ ریشه جلوگیری می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تخمیر الکلی سبب ورآمدن خمیر نان می‌شود و از تخمیر لاکتیکی برای تولید محصولات لبنی استفاده می‌شود. در تخمیر الکلی، نوعی ترکیب آلی دوکربنه (اتانال) تولید و سپس مصرف می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی ترکیب دوکربنه‌ای تولید یا مصرف نمی‌شود.

در تخمیر الکلی همانند تنفس هوازی، امکان تشکیل مولکولی دوکربنی وجود دارد (اتانال و اتانول در تخمیر و استیل طی اکسایش پیرووات)؛ همچنین در تخمیر همانند تنفس هوازی، NAD^+ هم تولید و هم مصرف می‌شود. قندکافت هم که فرایند مشترک بین تخمیر و تنفس هوازی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پارانشیم هوادار سبب تأمین اکسیژن برای یاخته‌های گیاهان می‌شود، به عبارتی به علت توانایی ذخیرهٔ اکسیژن در گیاه توسط این بافت، احتمال وقوع هر دو نوع تخمیر در گیاهان آبزی کاهش می‌یابد.

بافت پارانشیم، نوعی بافت زمینه‌ای در گیاهان آوندی است که وظایف مختلفی بر عهده دارد. گروهی از یاخته‌های این بافت در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد نقش دارند. پارانشیم هوادار هم نوعی از این بافت است که با داشتن فضاهای وسیع، می‌تواند O_2 ذخیره کند.

۳ در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، کربن دی اکسید تولید می‌شود؛ اما دقت کنید که هر دو نوع تخمیر در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شوند، نه راکیزه.

طبق متن کتاب درسی، در یوکاریوت‌ها، در صورت وجود O_2 کافی، پیرووات می‌تواند وارد میتوکندری شود، در غیر این صورت در همان مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم می‌ماند و تخمیر! می‌شود. دقت کنید همهٔ انواع یاخته‌های یوکاریوتی توانایی تخمیر ندارند، از طرفی گروهی از یاخته‌های یوکاریوتی هم هستند که تنفس هوازی در آن‌ها رخ نمی‌دهد؛ مثلن گویچهٔ قرمز بالغ در انسان.

طی مصرف گلوکز در یاخته، CO_2 می‌تواند در بخش‌های مختلفی از این فرایند، تولید شود؛ مثلن در تنفس هوازی طی اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس و یا در تخمیر الکلی CO_2 تولید می‌شود. در تنفس هوازی به ازای هر گلوکز در نهایت ۶ مولکول CO_2 آزاد می‌شود؛ ۲تا در اکسایش پیرووات و ۴تا در کربس، اما طی تخمیر الکلی فقط ۲تا CO_2 آزاد می‌شود.

۴ در تخمیر الکلی ضمن کاهش ترکیبی دو کربنه (اتانال)، NAD^+ بازتولید می‌شود.این مورد ویژگی تخمیر لاکتیکی است.

در تنفس هوازی هم، الکترون‌های حامل‌های الکترونی ($NADH$ و $FADH_2$) به مولکول‌های آلی منتقل می‌شود (به طور مستقیم) اما این الکترون‌ها در نهایت به مولکول غیرآلی O_2 منتقل می‌شوند (به طور غیرمستقیم و از طریق اجزای زنجیره).

تست و پاسخ ۵

در هر یاختهٔ غدهٔ تیروئید انسان، به منظور تغییر مولکول فروکتوز فسفاته تا زمان ورود استیل کوآنزیم A به چرخهٔ کربس لازم است تا ..... به وقوع به پیوندد.

از مرحلهٔ دوم قندکافت تا پایان اکسایش پیرووات

۱) تولید آب بعد از تولید مولکول حامل الکترون
۲) تولید CO_2 پس از مصرف آخرین NAD^+
۳) مصرف فسفات آزاد قبل از تولید قند فسفاته
۴) تولید اسید دوفسفاته پس از مصرف ADP

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ قندکافت و اکسایش پیرووات)*

صورت سؤال فرایندهایی از تنفس هوازی از زمان مصرف فروکتوز فسفاته تا انتهای قندکافت و همچنین فرایند اکسایش پیرووات را شامل می‌شود. می‌دانیم که طی واکنش‌های سنتز آب‌دهی، مولکول آب تولید می‌شود. در این فاصله، به عنوان مثال، در آخرین مرحلهٔ قندکافت، ATP تولید می‌شود؛ که تولید ATP با تولید آب همراه است. همچنین در مرحلهٔ سوم قندکافت (یعنی قبل از تولید ATP) NADH تولید می‌شود. دقت کنید طی اکسایش پیرووات هم، NADH تولید می‌شود که بعد از آن، استیل کوآنزیم A به دنبال نوعی واکنش سنتز آب‌دهی، تولید می‌شود.

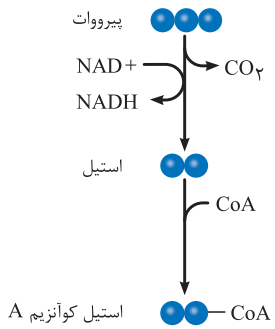
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در قندکافت و اکسایش پیرووات، فقط NADH به عنوان حامل الکترون تولید می‌شود، اما در چرخهٔ کربس، حامل‌های الکترونی NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در بازهٔ زمانی ذکرشده، آخرین NAD^+ در فرایند اکسایش پیرووات مصرف می‌شود و مطابق شکل کتاب درسی، این مورد پس از آزادشدن CO_2 در فرایند اکسایش پیرووات صورت می‌گیرد.



آزادشدن کربن دی‌اکسید در میتوکندری:

۱) در واکنش‌های چرخهٔ کربس از ترکیبات ۶کربنی و ۵کربنی

۲) در واکنش اکسایش پیرووات از ترکیب ۳کربنی (پیرووات)

۳) در واکنش‌های تنفس نوری از ترکیب ۲کربنی

مصرف فسفات آزاد در مرحلهٔ سوم قندکافت و همراه با مصرف قند فسفاته در این فرایند، صورت می‌گیرد. به عبارتی این فسفات آزاد، به قند فسفاته متصل می‌شود و اسید دوفسفاته را می‌سازد.

انواع منابع تأمین‌کنندهٔ فسفات در تنفس یاخته‌ای: ۱) ATP در مرحلهٔ اول قندکافت مصرف می‌شود و سبب تشکیل فروکتوز فسفاته می‌شود. ۲) فسفات آزاد: در مرحلهٔ سوم قندکافت مصرف می‌شود و سبب تشکیل اسید دوفسفاته می‌شود. ۳) در محل فعالیت آنزیم ATPساز، طبق شکل ۸ کتاب درسی، فسفات آزاد به ADP متصل شده و سبب تشکیل ATP می‌شود.

تغییرات فسفات مولکول‌های مختلف در قندکافت:

گلوکز در مرحلهٔ اول از ATP فسفات می‌گیرد، قند فسفاته در مرحلهٔ سوم با استفاده از فسفات آزاد، فسفاته می‌شود و در مرحلهٔ آخر، ADP فسفات می‌گیرد و ATP تشکیل می‌شود. این فسفات‌ها، از اسید دوفسفاته تأمین می‌شود.

تولید اسید دوفسفاته پیش از مصرف ADP (تولید ATP) و در مرحلهٔ سوم قندکافت انجام می‌شود.

تست و پاسخ ۶

در یکی از مراحل گلیکولیز نوعی مولکول حامل الکترون تشکیل می‌شود. این مولکول هیچ‌گاه همراه با تولید پیرووات تشکیل نمی‌گردد. این مولکول حامل الکترون، نمی‌تواند کدام ویژگی دیگر زیر را داشته باشد؟

NADH

۱) تولید آن در فرایند گلیکولیز، قبل از کاهش دومرحله‌ای تعداد فسفات‌های اسید سه‌کربنی رخ می‌دهد.

۲) تولید آن در فرایند اکسایش پیرووات، قبل از شرکت اتم کربن در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی صورت می‌گیرد.

۳) در هنگام اکسایش در بخشی از فضای راکیزه (میتوکندری)، دو الکترون و یون(های) هیدروژن آزاد می‌کند.

۴) الکترون‌های پرانرژی خود را مستقیماً به نوعی پمپ پروتئینی الکترون در غشای راکیزه منتقل می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ حامل الکترونی NADH)*

NADH نوعی مولکول حامل الکترون است که انرژی نیز دارد؛ این مولکول طی قندکافت و در مرحلهٔ سوم آن تشکیل می‌شود، به عبارتی نمی‌تواند همراه با تولید پیرووات تشکیل شود. الکترون‌های پرانرژی خروجی از NADH (به دنبال اکسایش یافتن آن طی تنفس یاخته‌ای) مستقیمن به نوعی پمپ پروتون (نه پمپ الکترون) در غشای داخلی راکیزه منتقل می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

NADH هم طی تنفس یاخته‌ای و هم طی تخمیر، اکسایش می‌یابد. طی تنفس یاخته‌ای، الکترون‌هایش مستقیمن به پمپ اول زنجیرهٔ انتقال الکترون که نوعی مولکول آلی است منتقل می‌شود. طی تخمیر هم، این الکترون‌ها به مولکول‌های آلی (مثل اتانال یا پیرووات) منتقل می‌شوند.

مولکول اکسایش‌دهندهٔ NADH در تنفس هوازی، همان عضو اول زنجیرهٔ انتقال الکترون است ولی در شرایط تخمیر، ترکیبی دوکربنی (اتانال در تخمیر الکلی) و یا ترکیبی سه‌کربنی (پیرووات در تخمیر لاکتیکی) هم می‌توانند الکترون‌های NADH را دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تولید NADH در گلیکولیز، در مرحلهٔ سوم رخ می‌دهد. در مرحلهٔ چهارم و پس از تولید NADH، هر اسید سه‌کربنی دوفسفاته در طی دو مرحله، فسفات‌های خود را به دو مولکول ADP می‌دهد و تبدیل به پیرووات می‌شود.

۲) در اکسایش پیرووات ابتدا با شکسته‌شدن پیوند کربن ـ کربن در مولکول پیرووات، یک اتم کربن به صورت مولکول کربن دی‌اکسید از ساختار پیرووات خارج شده و سپس، مولکول NADH تولید می‌گردد. در ادامه، با اتصال کوآنزیم A به مولکول دوکربنی استیل (که در واکنش قبلی تشکیل شده است) مولکول استیل کوآنزیم A ایجاد می‌شود.

۳) در اثر اکسایش NADH، دو الکترون و دو یون هیدروژن (پروتون) در بخش داخلی راکیزه تولید می‌شود.

تست و پاسخ ۷

کدام مورد در ارتباط با نحوهٔ تأمین انرژی انقباض توسط تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟

۱) در شرایط وجود اکسیژن کافی، یاختهٔ ماهیچه‌ای از ATP و در عدم وجود آن از برخی واحدهای سازندهٔ تری‌گلیسریدها استفاده می‌کند.

۲) تحریک گیرندهٔ فاقد پوشش پیوندی در عضلهٔ اسکلتی، به واسطهٔ تولید فراوردهٔ نهایی ناشی از تجزیهٔ مستقل از اکسیژن گلوکز می‌باشد.

۳) تنها در صورت انجام فعالیت‌های شدید، عضلات از نوعی مادهٔ فسفات‌دار به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

۴) هر مولکول حامل الکترون تولیدشده در تار ماهیچه‌ای، در پی تجزیهٔ قند گلوکز در یاخته ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تأمین انرژی در ماهیچه‌ها)*

تأمین انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای

۱) در مراحل اولیهٔ انقباض ماهیچه‌ها که گلوکز و O_2 کافی در یاخته وجود دارد، ATP از تنفس یاخته‌ای ناشی از تجزیهٔ گلوکز تأمین می‌شود. در این شرایط گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه هم می‌تواند مصرف شود.

۲) در انقباض‌های طولانی از اسیدهای چرب برای تأمین ATP استفاده می‌شود که میزان ATP تولیدی در این روش هم می‌تواند زیاد باشد.

۳) یکی دیگر از روش‌ها، مصرف کراتین فسفات است که به ازای هر کراتین فسفات یک ATP تولید می‌شود، مزیت این روش بازتولید سریع ATP است نه میزان آن!

۴) اگر O_2 کافی نباشد، یاخته‌های ماهیچه‌ای از تخمیر لاکتیکی استفاده می‌کنند؛ یعنی: قندکافت و تشکیل پیرووات ← کاهش پیرووات با دریافت الکترون‌های NADH و تشکیل لاکتیک اسید ← تولید مقدار کمی ATP برای تأمین انرژی ← ادامه‌یافتن فرایند به دلیل امکان بازسازی NAD^+ برای انجام دوبارهٔ قندکافت.

در صورت کمبود یا نبود O_2 در یاختهٔ ماهیچه‌ای، این یاخته می‌رود سراغ تخمیر لاکتیکی که طی آن، در نهایت لاکتیک اسید تولید می‌شود. لاکتیک اسید درواقع فراوردهٔ نهایی ناشی از تخمیر لاکتیکی و تجزیهٔ مستقل از اکسیژن گلوکز است؛ تجمع لاکتیک اسید در ماهیچه‌ها، موجب تحریک گیرنده‌های درد (فاقد پوشش پیوندی) در عضلهٔ اسکلتی می‌شود.

خود لاکتیک اسید سبب تحریک گیرنده‌های درد نمی‌شود، بلکه به دلیل حضور این ماده، آسیب بافتی ایجاد می‌شود که این آسیب بافتی، می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های درد شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در یاخته‌های ماهیچه‌ای، ATP از راه‌های مختلفی می‌تواند تأمین شود: ۱) تنفس یاخته‌ای و به دنبال مصرف نوعی مادهٔ مغذی ۲) استفاده از کراتین فسفات ۳) تخمیر لاکتیکی.

گیرنده‌های درد در اثر محرک‌های مختلفی می‌توانند تحریک شوند مثل گرما یا سرمای شدید، آسیب بافتی و حتی به دنبال اثر مواد شیمیایی در بدن (مثل لاکتات). این گیرنده، انتهای دندریت آزاد است که حتی در صورت وجود محرک ثابت! سازش نمی‌یابد و بدن را از وجود محرک آسیب‌رسان مطلع می‌سازد. *(زیست یازدهم ـ فصل ۲)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

به طور کلی چه در حالت انقباض ماهیچه و چه در حالتی که ماهیچه در حالت استراحت به سر می‌برد، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، همواره برای فعالیت خود، در حال مصرف ATP می‌باشند. پس چه زمانی که گلوکز به صورت هوازی و یا تخمیری تجزیه می‌شود و چه زمانی که اسید چرب (در حالت انقباض‌های طولانی) مصرف می‌شود؛ یاخته در نهایت ATP تولید می‌کند و آن را مصرف می‌کند. به عبارتی این مواد مغذی طی واکنش‌هایی در یاخته تبدیل به ATP می‌شوند و این ATP به عنوان شکل رایج انرژی در یاخته مصرف می‌شود.

مادهٔ فسفات‌داری که در عضلات اسکلتی به عنوان منبع انرژی مصرف می‌شود، می‌تواند ATP یا مثلن کراتین فسفات (CP) باشد، اما به طور کلی مصرف ATP در هر حالتی در حال انجام است و مصرف کراتین فسفات نیز ارتباطی با فعالیت شدید ماهیچه ندارد!

دقت کنید مطابق سؤال کنکور سراسری ۱۴۰۱ تیرماه، ممکن است تارماهیچه‌ای، اسید چرب را طی تنفس هوازی مصرف کند و در پی مصرف آن $FADH_2$ و NADH تولید کند.

انواع منابعی که می‌توانند برای تولید ATP در یاختهٔ ماهیچه‌ای مصرف شوند: ۱) گلوکز و ذخیرهٔ قندی آن در ماهیچه‌ها یا همان گلیکوژن که در صورت وجود O_2 کافی به صورت هوازی و در صورت نبود O_2 کافی، به صورت تخمیری مصرف می‌شود. ۲) استفاده از پروتئین‌ها و چربی‌ها در صورت کمبود منابع گلوکز و یا انقباض‌های طولانی که از اسیدهای چرب استفاده می‌کند. ۳) استفاده از کراتین فسفات برای بازتولید سریع ATP. به عنوان یک نکتهٔ خارج از کتاب درسی بدانید که چربی‌ها و پروتئین‌ها به دنبال تجزیه، تبدیل به مولکول‌هایی می‌شوند که در بخش‌های مختلف تنفس هوازی مصرف می‌شوند و از این طریق سبب تولید ATP می‌شوند.

تست و پاسخ ۸

کدام گزینه در خصوص نوعی یاختهٔ فعال جانوری، نادرست است؟

۱) نوعی نقص در ژن پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، می‌تواند احتمال بروز جهش در ژن(های) هستهٔ یاخته را افزایش دهد.

۲) سیانید همانند کربن مونواکسید، می‌تواند با اختلال در فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون، تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) را مختل کند.

۳) محصول نهایی نوعی تخمیر، می‌تواند در افزایش سرعت تولید رادیکال‌های آزاد و کاهش عملکرد راکیزه در مقابله با آن‌ها نقش داشته باشد.

۴) فعالیت ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)، می‌تواند با کاهش تولید یون اکسید، به عملکرد راکیزه در مبارزه با رادیکال‌های آزاد کمک کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ رادیکال‌های آزاد)*

خوردن میوه‌ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن نقش دارند. این مواد غذایی دارای پاداکسنده‌هایی مانند کاروتنوئیدها هستند. پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد، کمبود الکترونی آن‌ها را جبران می‌کنند، به عبارتی خودشان فداکاری می‌کنند و الکترون از دست می‌دهند و این الکترون به رادیکال آزاد می‌رسد و دیگر کمبود الکترونی نخواهد داشت، پس این گونه مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.درواقع فعالیت پاداکسنده‌ها ارتباطی به تولید یا عدم تولید یون اکسید ندارد. در صورت استفاده از پاداکسنده، هم‌چنان یون اکسید و حتی رادیکال آزاد تولید می‌شود، اما این رادیکال‌ها، بیشتر از قبل، خنثی می‌شوند.

دقت کنید مصرف پاداکسنده‌ها بر روی سرعت و یا میزان تولید رادیکال‌های آزاد اثری ندارد، بلکه باعث می‌شود سرعت مبارزه با این رادیکال‌ها از سرعت تولید بیشتر شود، در نتیجه اثر مخرب آن‌ها هم کم‌تر خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نقص در ژن‌های پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌تواند منجر به تولید پروتئین‌های معیوب شود. راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد؛ در نتیجه میزان تجمع رادیکال‌های آزاد در یاخته افزایش می‌یابد. رادیکال‌های آزاد باعث آسیب به دنای یاخته (جهش) می‌شوند. این آسیب می‌تواند در نتیجهٔ دریافت الکترون توسط رادیکال آزاد از دنای یاخته باشد.

۲) گاز کربن مونواکسید علاوه بر کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون (به علت اتصال به جایگاه O_2 در هموگلوبین)، سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن نیز می‌شود. سیانید نیز با مهار واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 می‌تواند زنجیرهٔ انتقال الکترون را مهار کند (مختل‌کردن پمپ سوم زنجیره). در نتیجه هر دو ماده با متوقف‌کردن زنجیرهٔ انتقال الکترون، تولید یون اکسید را کاهش می‌دهند. وجود این یون هم برای تشکیل آب، ضروری است پس تولید آب در راکیزه مختل می‌شود.

دقت کنید سیانید واکنش نهایی زنجیرهٔ انتقال الکترون را مهار می‌کند نه آخرین واکنش تنفس یاخته‌ای را؛ چراکه بعد از زنجیره، ساخت ATP رخ می‌دهد؛ به عبارتی آخرین واکنش‌های مرتبط با تنفس یاخته‌ای، مربوط به ساخت ATP توسط آنزیم ATPساز است.

سیانید نوعی مادهٔ سمی است که با اشغال جایگاه فعال آنزیم، مانع قرارگیری پیش‌ماده در این جایگاه و در نتیجه مهار واکنش آنزیمی می‌شود *(فصل ۱ ـ زیست دوازدهم)*. تولید ترکیبات سیانیددار یکی از راه‌های دفاعی گیاهان در برابر جانوران گیاه‌خوار است که مصرف این گیاه سبب می‌شود سیانید سمی در بدن جانور آزاد شود و سبب مرگ آن شود. *(فصل ۹ ـ زیست یازدهم)*

در صورت اثر سیانید بر زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه، ابتدا تولید یون اکسید و در نتیجه تولید مولکول آب متوقف می‌شود، در ادامه سایر اجزای زنجیره هم به تدریج متوقف می‌شوند؛ اما دقت کنید تا زمانی که اختلاف غلظت یون‌های هیدروژن بین دو سمت غشای داخلی راکیزه به صفر نرسد، تولید ATP توسط آنزیم ATPساز می‌تواند ادامه داشته باشد؛ اما در اثر سیانید، در نهایت عمل این آنزیم هم مختل می‌شود.

طی تنفس یاخته‌ای، مولکول آب در راکیزه فقط به دنبال فعالیت پمپ سوم زنجیره و تولید O^{2-} رخ نمی‌دهد، بلکه مثلن به دنبال تشکیل ATP (در چرخهٔ کربس یا فعالیت آنزیم ATPساز) هم می‌تواند رخ دهد.

۳) محصول نهایی تخمیر الکلی، الکل (اتانول) است. مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود.

ترکیبات رنگی که در واکوئل‌ها و رنگ‌دیسه‌ها دیده می‌شوند، نوعی پاداکسنده هستند. در رنگ‌دیسه‌ها، رنگیزهٔ کاروتنوئید می‌تواند وجود داشته باشد. *(فصل ۶ ـ زیست دهم)*

به طور معمول در زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌ها به O_2 می‌رسند، یون اکسید تشکیل می‌شود که در ادامه وارد واکنش تشکیل آب می‌شود، اما گاهی این اتفاق نمی‌افتد و درصدی از این O_2ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند و در نتیجهٔ دریافت الکترون، رادیکال آزاد تشکیل می‌شود. حضور پاداکسنده‌ها می‌تواند اثر تخریبی این رادیکال‌ها را کاهش دهد، اما برخی چیزها هم این اثر را بیشتر می‌کنند. الکل از جمله موادی است که سرعت تولید رادیکال آزاد را افزایش می‌دهد.

تست و پاسخ ۹

نوعی از روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که در بیش از دو واکنش آن، ترکیبات سه‌کربنی، بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن خود، به ترکیبات دیگری تبدیل می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارد؟

تخمیر لاکتیکی

۱) در تمامی مراحل آن ترکیب(های) آلی فسفات‌دار تولید و مصرف خواهند شد.

۲) ترکیبی که در نهایت تولید می‌شود، تعداد اتم‌های کربن کم‌تری نسبت به پیرووات دارد.

۳) واکنشی از آن که با تولید ATP همراه است، در همهٔ یاخته‌های هر جاندار زنده رخ می‌دهد.

۴) طی آن، اکسایش محصول نهایی قندکافت، باعث تولید ترکیبی می‌شود که لازمه تداوم فرایند(های) تنفس یاخته‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تخمیر لاکتیکی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در تخمیر لاکتیکی، حین تبدیل قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته به اسیدهای سه‌کربنی دوفسفاته، اسیدهای سه‌کربنی دوفسفاته به پیرووات و مولکول پیرووات به لاکتیک اسید (مجموعن سه واکنش)، تغییری در تعداد اتم‌های کربن ایجاد نمی‌شود. حتمن به یاد دارید که تخمیر لاکتیکی با قندکافت شروع می‌شد، اما در تخمیر الکلی و تنفس هوازی، تنها دو واکنش اول که مربوط به گلیکولیز است، قابل مشاهده است و بعد از آن پیرووات به ترکیبی با تعداد اتم‌های کربن کم‌تر تبدیل می‌شود. در تمامی مراحل مربوط به این نوع روش تأمین انرژی در یاخته، (مراحل گلیکولیز و مرحلهٔ کاهش پیرووات)، ترکیب(های) آلی فسفات‌دار هم تولید و هم مصرف می‌شوند! مثلن در زمان کاهش‌یافتن پیرووات، NAD^+ تولید شده و NADH مصرف می‌شود که هر دو فسفات دارند.

طی تخمیر، ATP و NADH فقط در مرحلهٔ قندکافت تولید می‌شوند. هدف از بخش دوم این فرایندها، بازسازی NAD^+ است نه تولید ATP! اگر NAD^+ باشد، قندکافت دوباره ادامه می‌یابد و همان ATP کم را تولید می‌کند تا یاخته بتواند زنده بماند، ولی اگر NAD^+ نباشد، قندکافت رفته‌رفته متوقف می‌شود و همه‌چی تمام می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محصول نهایی در تخمیر لاکتیکی، لاکتات است که تعداد کربن برابری با پیرووات دارد.

۲) در مرحلهٔ انتهایی قندکافت، ATP تولید می‌شود که فقط در یاخته‌های زنده رخ می‌دهد، در حالی که جانداران، یاخته‌های مرده هم دارند مثل آوندهای چوبی گیاهان یا اپیدرم پوست در انسان!

۳) در طی تخمیر لاکتیکی، برای بازسازی NAD^+، پیرووات کاهش پیدا می‌کند؛ نه اکسایش!

تست و پاسخ ۱۰

چند مورد، معرف نوعی واکنش اکسایشی در جانداران است؟

- **تبدیل پیرووات به لاکتات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم سیانوباکتری**
- **تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های شش‌ریشهٔ درختان حرا**
- **تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته در سیتوپلاسم گویچهٔ قرمز انسان**
- **تبدیل رادیکال آزاد اکسیژن به مولکول اکسیژن طی واکنش با کاروتنوئیدها در کبد انسان**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ واکنش‌های اکسایش و کاهش)*

موارد دوم و سوم درست هستند.

دقت کنید واکنش‌های اکسایش و کاهش، همراه با هم رخ می‌دهند یعنی ماده‌ای اکسایش می‌یابد و در کنار آن مادهٔ دیگری کاهش می‌یابد. وقتی می‌گوییم کدام واکنش اکسایشی است، یعنی طی آن مادهٔ مورد سؤال! الکترون از دست داده است یا نه.

مورد اول: در تخمیر لاکتیکی، تبدیل پیرووات به لاکتات با کاهش‌یافتن پیرووات (دریافت الکترون توسط پیرووات) همراه است. این فرایند اکسایش محسوب نمی‌شود.

توجه داشته باشید که در باکتری‌ها میتوکندری وجود ندارد و فرایند اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس در همان مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

مورد دوم: تبدیل پیرووات به بنیان استیل در فرایند اکسایش پیرووات انجام می‌شود و با تولید NADH همراه است. یاخته‌های شش‌ریشهٔ درخت حرا دارای تنفس هوازی هستند.

مورد سوم: گویچه‌های قرمز انسان فقط توانایی انجام تخمیر لاکتیکی را دارند و در این فرایند ابتدا قندکافت (نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای) رخ می‌دهد، طی قندکافت، در مرحلهٔ تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته، NADH نیز تولید می‌شود. NADH به دنبال دریافت الکترون‌ها توسط NAD^+ (کاهش این مولکول) تشکیل می‌شود، پس مولکولی باید اکسایش یافته باشد تا الکترون‌های لازم را تأمین کند و آن ماده کسی نیست جز قند فسفاته!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مورد چهارم: رادیکال‌های آزاد، مولکول‌هایی با الکترون‌های جفت‌نشده هستند یعنی کمبود الکترون دارند و در واکنش با پاداکسنده‌ها (مثل کاروتنوئیدها)، کمبود الکترون خود را با دریافت الکترون از این مولکول‌ها جبران می‌کنند، در واقع کاهش می‌یابند و پاداکسنده‌ها، اکسایش می‌یابند.

تست و پاسخ ۱۱

گلوکز جذب‌شده از لولهٔ گوارش انسان، درون یاخته‌ها می‌تواند در حضور ماده(های) دیگری، تجزیه شود و در تأمین انرژی مورد نیاز بدن مؤثر باشد. کدام مورد، دربارهٔ هر ماده‌ای که در مجموعهٔ این واکنش‌های تأمین‌کنندهٔ انرژی، به عنوان «پذیرندهٔ نهایی الکترون» شناخته می‌شود، صادق است؟

مولکول‌های پیرووات و اکسیژن

۱) در ساختار آن فقط یک نوع عنصر شرکت دارد.

۲) در طی مرحله قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شود.

۳) با دریافت الکترون(ها)، به یونی با بار منفی تبدیل می‌شود.

۴) همواره، در جهت شیب غلظت خود از غشا(های) راکیزه (میتوکندری) عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ پذیرنده‌های الکترون)*

در یاخته‌های بدن انسان، تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر لاکتیکی صورت می‌گیرد، که هر دو، با تجزیهٔ گلوکز همراه است. طی قندکافت که در هر دو فرایند مشترک است، تجزیهٔ گلوکز به دنبال مصرف مولکول ATP در نخستین مرحلهٔ قندکافت مشاهده می‌شود. پذیرندهٔ نهایی الکترون در تنفس هوازی، مولکول اکسیژن (O_2) و در تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات می‌باشد.

اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات با دریافت الکترون، به لاکتات (نوعی ترکیب یونی با بار منفی) تبدیل می‌شود. (ترکیب یونی بودن و بار منفی داشتن لاکتات با توجه به شکل ۱۱ فصل ۵ زیست دوازدهم قابل استنباط است، هم‌چنین می‌دانیم لاکتات بنیان اسید لاکتیک است که یون هیدروژن خود را از دست داده است.)

گیرندهٔ نهایی الکترون:

۱) در تنفس هوازی ← مولکول معدنی اکسیژن است که با دریافت الکترون می‌تواند به شکل یون اکسید و یا رادیکال آزاد دربیاید.

۲) در تخمیر الکلی ← نوعی مولکول آلی و دوکربنی به نام اتانال است که با دریافت الکترون به شکل اتانول در می‌آید.

۳) در تخمیر لاکتیکی ← نوعی مولکول آلی و سه‌کربنی به نام پیرووات است که با دریافت الکترون به شکل لاکتات درمی‌آید.

دقت کنید در یاخته‌های ماهیچه‌ای، کراتین فسفات هم می‌تواند در تولید ATP یاخته نقش داشته باشد اما این واکنش فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای رخ می‌دهد و با مصرف گلوکز و O_2 هم، همراه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در ساختار مولکول اکسیژن، فقط عنصر O (اکسیژن) شرکت دارد؛ در صورتی که در ساختار پیرووات، عناصر C، H و O حضور دارند.

در مرحلهٔ نهایی قندکافت، پیرووات تولید می‌شود، قندکافت هم در تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد و هم در تخمیر لاکتیکی! در طی قندکافت، اکسیژن نه تولید و نه مصرف می‌گردد.

مولکول اکسیژن برای ورود به میتوکندری، **از طریق انتشار ساده** از غشاهای خارجی و داخلی میتوکندری عبور می‌کند؛ اما دقت کنید مولکول پیرووات **از طریق انتقال فعال** وارد راکیزه می‌شود و در آن‌جا اکسایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲

مطابق با اطلاعات کتاب درسی مواد سمی از جمله سیانید و مونواکسید کربن وجود دارند که سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ یاخته می‌شوند، چند مورد ویژگی مشترک این مواد را نشان می‌دهد؟

- **فقط با قرارگرفتن در جایگاه فعال نوعی آنزیم، در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **به طور حتم در یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **می‌توانند واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول O_2 را مهار کنند.**
- **نتیجهٔ نهایی عملکرد آن‌ها می‌تواند مانع از ساخت اکسایشی مولکول‌های ATP شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون)*

موارد دوم، سوم و چهارم به درستی بیان شده است.

بررسی گزینه‌ها برخی از عوامل مختل‌کنندهٔ تنفس یاخته‌ای

۱) **سیانید**

واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود.

سیانید ابتدا در فعالیت پمپ سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون اختلال ایجاد می‌کند! اما کم‌کم کل زنجیره از کار می‌افتد.

در صورت اثر سیانید بر زنجیرهٔ انتقال الکترون، ابتدا تولید یون اکسید و در نتیجه مولکول آب متوقف می‌شود، ولی تا زمانی که اختلاف غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای داخلی به صفر برسد، تولید ATP توسط آنزیم ATPساز ادامه خواهد یافت.

۲) **گاز کربن مونواکسید (CO)**:

گاز کربن مونواکسید از دو طریق در تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند:

اول: با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود ← به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود ← ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش می‌یابد ← اختلال در تنفس یاخته‌ای

دوم: باعث توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در تنفس یاخته‌ای می‌شود ← ممانعت از تشکیل یون اکسید و در نتیجه آب ← از بین‌رفتن شیب پروتونی لازم جهت ساخت ATP به دلیل اختلال در عملکرد پمپ‌های هیدروژنی زنجیره

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست؛ سیانید با قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم (پمپ سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون)، مانع فعالیت آن می‌شود. کربن مونواکسید هم می‌تواند مانند سیانید فعالیت این پمپ را مختل کند و مانع رسیدن الکترون‌ها به اکسیژن شود. اما دقت کنید کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع اتصال O_2 به آن نیز می‌شود، چراکه جایگاه اتصال O_2 و کربن مونواکسید در هموگلوبین، یکسان است در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن در خون را نیز کاهش می‌دهد که به دنبال آن تنفس یاخته‌ای را مختل می‌کند. هموگلوبین، نوعی آنزیم نیست!

فقط آنزیم‌ها، مولکول‌هایی نیستند که دارای جایگاه اختصاصی برای اتصال مولکول(های) دیگر هستند. مثلن گیرنده‌ها نیز، جایگاهی دارند که اختصاصی عمل می‌کند و مثلن به یک نوع پیک خاص یا آنتی‌ژن متصل می‌شود. هموگلوبین نیز دارای جایگاهی است که به آن O_2 و CO متصل می‌شود که این جایگاه با جایگاه اتصال CO_2 به هموگلوبین متفاوت است.

مورد دوم: درست؛ سیانید همانند CO، واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود. سیانید و مونواکسید کربن به طور مستقیم فعالیت پمپ سوم زنجیره را مختل می‌کنند، اما به دنبال این اختلال، در ادامه سایر بخش‌های زنجیره و تنفس یاخته‌ای نیز مختل می‌شود و در نهایت به دلیل توقف واکنش‌های تنفس هوازی، یاخته، می‌میرد.

مورد سوم: درست؛ طبق متن کتاب درسی، هر دو ماده می‌توانند واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مورد چهارم: درست؛ دقت کنید هر دو ماده در توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه نقش دارند؛ پس در نهایت از ساخت اکسایشی مولکول‌های ATP توسط آنزیم ATPساز نیز ممانعت به عمل می‌آورند. فعالیت آنزیم ATPساز وابسته به شیب غلظت H^+ است که در نتیجهٔ فعالیت پمپ‌های پروتئینی زنجیره ایجاد می‌شود، پس وقتی شیب H^+ نباشد، این آنزیم هم کار نمی‌کند و تولید اکسایشی ATP هم متوقف می‌شود.

تولید ATP توسط آنزیم ATPساز، جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست؛ بلکه در صورت عملکرد این زنجیره، شرایط لازم برای تولید ATP فراهم می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳

مواد زائد دفعی حاصل از یاخته‌های هسته‌دار انسان می‌تواند با دخالت گروهی از یاخته‌های گردیزه (نفرون) از خون به مجاری ادراری راه یابند و از بدن دفع شوند. کدام ویژگی، دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها صادق است؟

یاخته‌های مؤثر در تراوش و ترشح

۱) با انجام قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، مولکول گلوکز را تا تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه می‌کنند.

۲) اولین مولکولی که در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای آن‌ها دچار اکسایش می‌شود، نوعی اسید سه‌کربنی است.

۳) تمام ATP مورد نیاز یاخته ازطریق برداشته‌شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار تولید می‌شود.

۴) به منظور ساخت اکسایشی ATP، فقط از پروتئین‌های سازندهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یافته‌ای)*

منظور صورت سؤال از یاخته‌های هسته‌دار انسان که مواد زائد دفعی تولید می‌کنند؛ همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و فعال بدن فرد است و هم‌چنین منظور از گروهی از یاخته‌های گردیزه (نفرون) که در دفع مواد زاید از خون به نفرون (مجاری ادراری) نقش دارند، یاخته‌های پودوسیت در کپسول بومن (مؤثر در تراوش) و یاخته‌های لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک، هنله و مجرای جمع‌کننده (مؤثر در ترشح) هستند. با توجه به نامفهوم‌بودن صورت سؤال می‌توان دو حالت برای یاخته‌های مد نظر صورت سؤال در نظر گرفت:

حالت (الف): یاخته‌های انسان که مواد زائد دفعی تولید می‌کنند: همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و فعال فرد

حالت (ب): گروهی از یاخته‌های گردیزه و مجرای جمع‌کننده که در دفع مواد زائد از خون به مجاری ادراری نقش دارند: یاخته‌های پودوسیت + یاخته‌های لوله‌های ادراری. در همهٔ این یاخته‌ها (الف و ب)، تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد.

با توجه به توضیحات بالا می‌توان این‌طور برداشت کرد که طراح چه حالت «الف» و چه حالت «ب» را مد نظر داشته باشد به دنبال گزینه‌ای است که کلی و همواره درست باشد و از بین گزینه‌ها تنها ۱ برای همهٔ یاخته‌های مذکور صادق می‌شود. البته دقت کنید که سایر گزینه‌ها غلط هستند و می‌توان با رد گزینه نیز حتی به جواب درست رسید. سبک این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور سراسری دی‌ماه ۱۴۰۱ می‌باشد.

همهٔ یاخته‌های مذکور، یاخته‌هایی زنده و فعال و دارای تنفس هوازی (واجد میتوکندری) هستند؛ بنابراین با انجام قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، مولکول گلوکز را تا تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اولین مولکولی که در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای (طی گلیکولیز)، دچار اکسایش می‌شود، **نوعی قند سه‌کربنی (قند فسفاته)** است که الکترون خود را به مولکول NAD^+ می‌دهد و سبب ایجاد حامل الکترون (NADH) و مولکول اسید دوفسفاته می‌شود؛ پس این مورد دربارهٔ هیچ‌یک از این یاخته‌ها صادق نیست.

برخی از اولین‌ها و آخرین‌ها در تنفس یاخته‌ای:

۱) اولین مولکول دریافت‌کنندهٔ الکترون ← NAD^+ ۲) آخرین مولکول دریافت‌کنندهٔ الکترون ← O_2 ۳) اولین ترکیب کربنی فاقد فسفات ← گلوکز ۴) آخرین مولکول تشکیل‌شده در فرایند ← ATP ۵) اولین ترکیبی که CO_2 از دست می‌دهد ← پیرووات.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

همهٔ یاخته‌های زنده و دارای سوخت و ساز، در طی مرحلهٔ نخست تنفس یاخته‌ای (قندکافت)، ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند. اما دقت کنید که در صورت داشتن تنفس هوازی در یاخته، تولید ATP به صورت اکسایشی (استفاده از فسفات آزاد) هم صورت می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت که در همهٔ یاخته‌های مورد سؤال، تنها بخشی از ATP مورد نیاز یاخته، ازطریق برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (در سطح پیش‌ماده) تولید می‌شود.

هیچ‌یک از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون توانایی تغییر در میزان فسفات آزاد درون میتوکندری را ندارند؛ چراکه نه ATP تشکیل می‌دهند و نه آن را مصرف می‌کنند. در بخش داخلی میتوکندری، تغییر فسفات‌های آزاد به جهت تولید ATP می‌تواند توسط آنزیم ATP ساز مستقر در غشای داخلی انجام شود.

به منظور ساخت اکسایشی ATP در میتوکندری‌های یاخته‌های مذکور، علاوه بر اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، پروتئین ATPساز نیز فعالیت می‌کند که از اجزای سازندهٔ زنجیره محسوب نمی‌شود. اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، با فعالیت خود شیب H^+ لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز را فراهم می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۴

به ترتیب هریک از عبارات زیر مربوط به کدام قسمت جدول است؟
(بهترین گزینه را انتخاب کنید)

- **عدم استفاده از انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH برای تولید ATP**
- **شکست پیوند کربن ـ کربن و آزادسازی مولکول کربن دی‌اکسید از آن**
- **توقف واکنش انتقال الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی آن در حضور سیانید**
- **مبادلهٔ الکترون آن با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی**

انواع روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌ها		
روش	وضعیت نهایی مولکول پیرووات	ویژگی
تنفس هوازی	ه	ب
تخمیر لاکتیکی	د	الف
تخمیر الکلی	و	ج

۱) الف ـ و ـ ب ـ د
۲) ج ـ د ـ الف ـ ه
۳) ج ـ و ـ الف ـ ه
۴) الف ـ ه ـ ب ـ و

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ روش‌های تأمین انرژی در یوکاریوت‌ها)*

برای حل این سؤال دقت کنید که عبارات مطرح‌شده می‌توانند برای بیش از یک روش صحیح باشند؛ اما شما باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که ترتیب درستی با توجه به نام‌گذاری‌های جدول ارائه می‌دهد.

بررسی موارد مطرح‌شده :

- **عدم استفاده از انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH برای تولید ATP** : در تنفس هوازی، از انرژی ذخیره‌شده در NADH طی زنجیرهٔ انتقال الکترون برای تولید ATP بیشتر در یاخته استفاده می‌شود. در فرایند **تخمیر (هم لاکتیکی، هم الکلی)** مولکول NADH، الکترون خود را به ترکیب پذیرندهٔ آلی می‌دهد تا NAD^+ به منظور تداوم قندکافت بازسازی شود، اما انرژی ذخیره‌شده در آن‌ها به صورت مستقیم برای تولید ATP بیشتر در یاخته مصرف نمی‌شود. طی تخمیر، فقط در قندکافت ATP تولید می‌شود پس «الف» و «ج» می‌تواند درست باشد.
- **شکست پیوند کربن ـ کربن و آزادسازی مولکول کربن دی‌اکسید از آن**: **در تنفس هوازی**، پیرووات اکسایش می‌یابد که طی آن با آزادشدن دی‌اکسید کربن (شکست پیوند کربن ـ کربن) **بنیان استیل** (ترکیب دوکربنی) تشکیل می‌شود. هم‌چنین در طی چرخهٔ کربس نیز پیوند کربن ـ کربن شکسته می‌شود و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. **در تخمیر الکلی** نیز پیرووات درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، با آزادکردن کربن دی‌اکسید به **ترکیبی دو کربنی (اتانال)** تبدیل می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات به لاکتیک‌اسید تبدیل می‌شود و مولکول کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود؛ پس «ه» و «و» می‌تواند درست باشد.
- **توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی آن توسط سیانید: زنجیرهٔ انتقال الکترون فقط مربوط به تنفس هوازی است**. سیانید می‌تواند واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی زنجیرهٔ انتقال الکترون یا همان O_2 را مهار کند. پس، فقط «ب» می‌تواند درست باشد.
- **مبادلهٔ الکترون آن با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی**: در تنفس هوازی، طی اکسایش پیرووات، پیرووات، الکترون از دست می‌دهد و آن را به مولکول NAD^+ که ترکیبی دونوکلئوتیدی است، منتقل می‌کند. در تخمیر لاکتیکی نیز پیرووات، کاهش می‌یابد و الکترون‌های مولکول NADH را دریافت می‌کند (در تخمیر الکلی، پیرووات مبادلهٔ الکترونی با NAD^+ یا NADH ندارد). پس موارد «ه» و «د» می‌توانند درست باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۵

کدام گزینه، متن زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«طی مراحل تنفس در یاختهٔ عصبی انسان، به ازای تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، از مرحلهٔ تغییر مولکول قند سه‌کربنی فسفاته تا تشکیل ترکیب شش‌کربنی و آزاد شدن کوآنزیم A در چرخهٔ کربس، به ترتیب از راست به چپ، دو مولکول ..... مصرف و دو مولکول ..... تولید می‌شود.»

۱) بنیان استیل در راکیزه (میتوکندری) ـ CO_2 در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)

۲) ترکیب چهارکربنی در راکیزه (میتوکندری) ـ پیرووات در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۳) NAD^+ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ استیل کوآنزیم A طی واکنش‌های آنزیمی

۴) ATP در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ NADH درون راکیزه (میتوکندری)

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یاخته‌ای)*

تحلیل صورت سؤال صورت سؤال، شامل مراحل سوم و چهارم قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، اکسایش پیرووات و نخستین واکنش چرخهٔ کربس در میتوکندری (واکنش اتصال استیل کوآنزیم A به مولکول چهارکربنی و جداشدن کوآنزیم A از آن و تشکیل ترکیب شش‌کربنی) است.

بررسی گزینه‌ها این مراحل شامل تبدیل اسید فسفاته به پیرووات هم می‌شود که طی آن، به ازای هر گلوکز ۴ مولکول ATP (طی قندکافت و در سطح پیش‌ماده) تولید می‌شود. NADH طی قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و طی اکسایش پیرووات در راکیزه تولید می‌شود. طی این واکنش‌ها، به ازای هر گلوکز ۲ مولکول NADH طی اکسایش پیرووات در راکیزه تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی مسیر واکنش‌های مطرح‌شده، ۲ مولکول کربن دی‌اکسید درون میتوکندری (طی اکسایش پیرووات) تولید می‌شود و ۲ مولکول بنیان استیل به منظور تشکیل استیل‌کوآنزیم A، مصرف می‌شود.(به ازای هر گلوکز، دو پیرووات مصرف و دو استیل کوآنزیم A تولید می‌شود.)

۳) در قندکافت در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، دو مولکول پیرووات به عنوان محصولات نهایی قندکافت، تولید می‌شوند. دقت کنید که در نخستین مرحلهٔ چرخهٔ کربس، ترکیب چهارکربنی با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود؛ پس به ازای هر گلوکز، دوترکیب چهارکربنی مصرف می‌شود. چراکه به ازای هر گلوکز، چرخهٔ کربس، دو بار رخ می‌دهد.

۴) در طی مسیر واکنش‌های مذکور، ۲ مولکول استیل کوآنزیم A درون میتوکندری تولید شده و هم‌چنین ۲ مولکول NAD^+ نیز در طی واکنش‌های قندکافت مصرف شده و سبب تشکیل دو مولکول NADH شده‌اند.

تست و پاسخ ۱۶

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، هنگام هر نوع روش تأمین ATP در ..... ، به دنبال افزایش ..... در یاخته، ..... می‌شود.»

۱) هر گویچهٔ سفید خونی ـ فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس ـ به ازای مصرف هر گلوکز کم‌تر از ۳۰ مولکول ATP تولید

۲) هر یاختهٔ حاصل از تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ـ فعالیت پمپ‌های غشای داخلی راکیزه ـ میزان تولید رادیکال‌های آزاد در یاخته، افزوده

۳) هر یاختهٔ حاصل از تمایز مونوسیت ـ تولید مولکول‌های حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) ـ از تولید لاکتیک‌اسید کاسته

۴) هر نوع تارماهیچه‌ای ـ مصرف پیرووات سه‌کربنی ـ بر تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی میتوکندری افزوده

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تأمین انرژی در یاخته)*

نکته تنظیم تنفس یاخته‌ای

۱) حداکثر ATP تولیدی در یک یاختهٔ یوکاریوتی و در بهترین شرایط به ازای مصرف هر گلوکز ۳۰ مولکول ATP است.

۲) اگر در یاخته ATP بیشتری نسبت به ADP وجود داشته باشد، آنزیم‌های قندکافت و کربس مهار می‌شوند؛ ولی اگر این میزان کم‌تر باشد، تولید ATP با فعال‌شدن آنزیم‌ها بیشتر می‌شود.

۳) هدف از تنظیم تنفس یاخته‌ای، Save منابع تأمین‌کنندهٔ انرژی در بدن است که می‌تواند انواع مختلفی از مواد مغذی مثل گلوکز، لیپیدها و حتی پروتئین‌ها باشد که بسته به نوع مادهٔ مصرفی میزان ATP تولیدی می‌تواند متفاوت باشد.

۴) NADH و $FADH_2$ به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارند و از آن‌جایی که به ازای هر گلوکز، NADH بیشتری (نسبت به $FADH_2$) تولید می‌شود و هم‌چنین، الکترون‌های آن علاوه بر پمپ‌های ۲ و ۳ زنجیره، از پمپ اول زنجیره هم عبور می‌کنند، می‌توان گفت به ازای هر NADH، ATP بیشتری نیز تولید می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ائوزینوفیل‌ها، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها، بازوفیل‌ها و لنفوسیت‌ها از جمله گویچه‌های سفید خون هستند. این یاخته‌ها، ATP مورد نیاز خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند. افزایش فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس به معنای **افزایش تنفس هوازی** است. دقت کنید مقدار ATP تولیدشده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در یاختهٔ یوکاریوتی در بهترین شرایط در حداکثر مقدار ممکن خواهد بود که طبق کتاب درسی، ۳۰ مولکول ATP است. اما خب یک یاختهٔ یوکاریوتی در بدن انسان، لزومن در بهترین شرایط خود نیست و این عدد می‌تواند کم‌تر باشد. ۳۰ مولکول ATP مربوط به شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ائوزینوفیل‌ها، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها، بازوفیل‌ها ، مگاکاریوسیت و گویچهٔ قرمز، انواع یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند. به دنبال افزایش تنفس هوازی (افزایش فعالیت پمپ‌های غشای داخلی راکیزه)، الکترون‌های بیشتری به O_2 منتقل می‌شود و در نتیجه احتمال تولید رادیکال‌های آزاد نیز افزایش می‌یابد اما دقت کنید که گویچه‌های قرمز بالغ فاقد چرخهٔ کربس، اکسایش پیرووات و زنجیرهٔ انتقال الکترون (فاقد میتوکندری) هستند.

ماکروفاژ و یاختهٔ دندریتی از تمایز مونوسیت‌ها در بافت‌ها (خارج از خون) ایجاد می‌شوند. با افزایش تنفس هوازی، مولکول‌های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) بیشتری نیز تولید می‌شوند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تخمیر لاکتیکی هستند. بنابراین افزایش تنفس هوازی در آن‌ها ارتباطی با تغییر در تولید لاکتیک اسید درون یاخته ندارد؛ به بیان دیگر در این یاخته لاکتیک اسیدی تولید نمی‌شود که حالا بخواهد مقدار آن کم‌تر شود.

تارهای ماهیچه‌ای، شامل تار کند (به میزان بیشتری تنفس هوازی دارند و به میزان کم‌تری تخمیر) و تار تند (میزان بیشتری تخمیر لاکتیکی و میزان کم‌تری، تنفس هوازی دارند) است. در تارهای کند که در آن‌ها تنفس هوازی بیشتری صورت می‌گیرد، پیرووات وارد اکسایش پیرووات و سایر مراحل تنفس هوازی می‌شود؛ در نتیجهٔ تنفس هوازی بیشتر تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی میتوکندری به دنبال ترکیب یون اکسید و یون‌های هیدروژن افزایش می‌یابد. در تارهای تند، بیشتر انرژی از راه تخمیر لاکتیکی تأمین می‌شود پس به دنبال افزایش مصرف پیرووات، تخمیر لاکتیکی بیشتری (نسبت به تنفس هوازی) رخ می‌دهد. در نتیجه تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی راکیزه، افزوده نمی‌شود.

تست و پاسخ ۱۷

در غشای چین‌خوردهٔ میتوکندری، پروتئین(های) سراسری وجود دارند که الکترون‌های جداشده از انواع مختلف حامل‌های الکترونی را از خود عبور می‌دهند. چند مورد، فقط در مورد یکی از آن‌ها درست است؟

پمپ دوم و سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون

الف) در اکسایش $FADH_2$ برخلاف NADH نقش دارد.

ب) آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس یاخته‌ای محسوب می‌شود.

ج) در تأمین شیب پروتونی لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز نقش دارد.

د) الکترون‌ها را به مولکولی انتقال می‌دهد که توانایی پمپ H^+ را ندارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم-فصل ۵-زنجیرهٔ انتقال الکترون)*

همهٔ موارد نادرست هستند.

در یک زنجیرهٔ انتقال الکترون، به پمپ اول زنجیره فقط الکترون‌های NADH منتقل می‌شوند، اما الکترون‌های NADH و $FADH_2$، طی جابه‌جایی الکترون‌ها در زنجیره، می‌توانند به پمپ‌های دوم و سوم زنجیره هم برسند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هیچ‌کدام از این پمپ‌ها، در اکسایش مستقیم این حامل‌های الکترونی نقش ندارند. جزء اول زنجیره، NADH و جزء دوم زنجیره (پروتئین سراسری نیست)، $FADH_2$ را اکسایش می‌دهد.

ب) آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس یاخته‌ای، O_2 است که با رسیدن الکترون‌ها به آن، این زنجیره پایان می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ج) هر دو پروتئین مورد نظر، پمپ H^+ را از بخش داخلی راکیزه به فضای بین دو غشای آن انجام می‌دهند. این H^+ها هم در تأمین انرژی لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز ضروری هستند. شیب پروتونی از فضای بین دو غشا به سمت بخش داخلی راکیزه، تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم برای ساخت ATP است.

د) پمپ دوم، الکترون‌ها را به جزء چهارم زنجیره انتقال می‌دهد که پمپ پروتونی نیست. پمپ سوم هم، الکترون‌ها را به O_2 انتقال می‌دهد که آن هم پمپ کنندهٔ H^+ نیست.

جمع‌بندی زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه ...

اجزای بزرگ	مولکول‌های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + دارای بخش‌هایی هستند که با بخش داخلی و فضای بین دو غشای میتوکندری در تماس هستند + یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.	
	پمپ اول	اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. تنها عضوی از زنجیره است که به طور مستقیم از NADH الکترون می‌گیرد.
	پمپ دوم	سومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. بین دو عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون قرار دارد. الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را، به طور غیرمستقیم (از جزء دوم زنجیره) دریافت می‌کند. الکترون را مستقیمن از اولین بخش کوچک زنجیره دریافت و به دومین بخش کوچک، منتقل می‌کند.
	پمپ سوم	پنجمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون‌های دریافتی را به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کند. فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید دچار اختلال می‌شود. نتیجهٔ فعالیت آن تشکیل یون اکسید و در نهایت مولکول آب خواهد بود. (البته اگر مولکول‌های اکسیژن، وارد واکنش تشکیل آب نشوند امکان تشکیل رادیکال آزاد هم وجود دارد.)
اجزای کوچک	اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به پمپ‌ها دارند + توانایی پمپ‌کردن پروتون‌ها را ندارند.	
	بین پمپ ۱ و ۲	دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت الکترون‌های $FADH_2$، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
	بین پمپ ۲ و ۳	چهارمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشای داخلی میتوکندری در ارتباط است.

اولین جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون که الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پمپ پروتئینی می‌باشد که با هر دو لایهٔ غشای درونی میتوکندری در تماس است. هم‌چنین بخش‌هایی از آن با بخش داخلی و فضای بین دو غشای راکیزه در تماس هستند.

طی عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون، آخرین مولکولی که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، O_2 می‌باشد که یون‌های هیدروژن را از خود عبور نمی‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۸

مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی ماهیچه‌های قلبی انسان در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. با درنظر گرفتن این مرحله، کدام گزینه نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

قندکافت

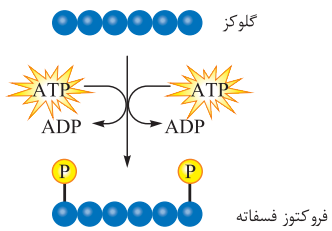
۱) یک نوع ترکیب دارای سه اتم کربن، پس از دریافت یک مادهٔ آلی، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.
۲) نوکلئوتیدهای دارای قند پنج‌کربنهٔ ریبوز، با دریافت فسفات از ترکیبی اسیدی به مولکول ATP تبدیل می‌شوند.
۳) پس از جداشدن گروه‌های فسفات از ترکیبی شش‌کربنه، پیوند اشتراکی بین دو اتم کربن آن شکسته خواهد شد.
۴) در واکنشی که با آزادشدن الکترون و انتقال آن به مولکولی نوکلئوتیدی همراه است، مقدار فسفات آزاد سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

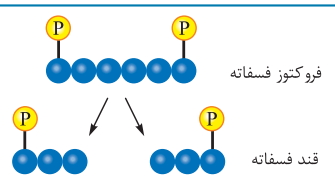
پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ قندکافت)*

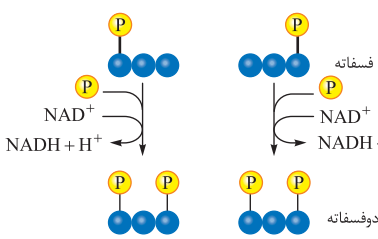
بخشی از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی که در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود، گلیکولیز (قندکافت) است. در واکنشی که قند سه‌کربنه تک‌فسفاته اکسایش می‌یابد (انتقال الکترون‌ها به NAD^+ و تشکیل NADH)، برای تشکیل اسید دوفسفاته، فسفات به این مولکول سه‌کربنی (قند فسفاته) متصل خواهد شد و چون این فسفات، نوعی فسفات آزاد است، از این طریق، مقدار فسفات آزاد درون یاخته کاسته خواهد شد.

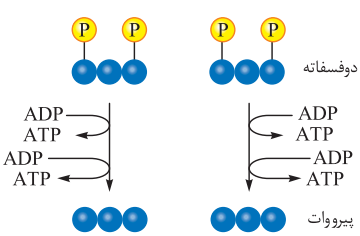
قندکافت و جزئیاتش را می‌توانید در جدول زیر ببینید:

مراحل قندکافت	۱	مواد مصرفی ← یک مولکول گلوکز و دو مولکول ATP مواد تولیدی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته و دو مولکول ADP[1] این مرحلهٔ قندکافت، انرژی‌خواه است. هر فسفات جداشده از یک ATP به یکی از کربن‌های ابتدایی یا انتهایی گلوکز متصل می‌شود. در این مرحله، ۳ مولکول دوفسفاته از دو نوع تولید می‌شود؛ دو مولکول ADP و یک فروکتوز فسفاته! در این مرحله، مولکول قندی مصرف و نوعی دیگر تولید می‌شود.
	۲	مواد مصرفی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته مواد تولیدی ← دو مولکول قند فسفاته تعداد کربن و فسفات هر قند فسفاته، نصف مادهٔ مصرفی است. پیوند اشتراکی بین کربن‌ها شکسته می‌شود! در این مرحله، نوعی مولکول قندی مصرف و نوعی دیگر از آن تولید می‌شود.
	۳	مواد مصرفی ← دو مولکول قند فسفاته + دو مولکول NAD^+ + دو فسفات[2] مواد تولیدی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + دو مولکول NADH + دو یون هیدروژن در این مرحله از فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم استفاده می‌شود. در این مرحله، واکنش‌های اکسایش و کاهش رخ می‌دهد. نوعی مولکول سه‌کربنی اکسایش می‌یابد و الکترون‌هایش را می‌دهد به NAD^+، NAD^+ هم کاهش می‌یابد و می‌شود NADH! در این مرحله، مولکول قندی مصرف، ولی مولکولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.
	۴	مواد مصرفی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + چهار مولکول ADP مواد تولیدی ← دو مولکول پیرووات + ۴ مولکول ATP دقت کنید که بازده خالص قندکافت ۲ مولکول ATP است؛ به دلیل این‌که در مرحلهٔ اول، ۲تا ATP مصرف می‌شود. در این مرحله از هر اسید دوفسفاته طی دو مرحله دو مولکول ATP ایجاد می‌شود. ATPها به روش تولید در سطح پیش‌ماده، تولید می‌شوند. در این مرحله، ۶ مولکول دوفسفاته از دو نوع مصرف می‌شود.









۱- به دنبال شکستن پیوندها آب مصرف می‌شود و به دنبال تشکیل آن‌ها، آب تولید می‌شود که این‌ها در توضیحات در نظر گرفته نشده است، ولی بدانید که آب هم یکی از محصولات نهایی قندکافت است.
۲- مرحلهٔ ۳ و ۴ طی دو مسیر جدا از هم انجام می‌شود اما این‌جا به طور کلی در نظر گرفتیم!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گلیکولیز این رویداد مشاهده نمی‌شود. ترکیبات اسیدی قندکافت، اسید دوفسفاته و پیرووِیک اسید هستند. پیرووِیک اسید به دنبال از دست دادن فسفات‌های اسید دوفسفاته تشکیل می‌شود. خود اسید دوفسفاته هم، به دنبال انتقال فسفات به قند فسفاته تشکیل می‌شود. فسفات، مادهٔ آلی نیست.

۲) در گام آخر گلیکولیز، ADP با دریافت فسفات از ترکیبی اسیدی (اسیدهای دوفسفاته) به ATP تبدیل خواهد شد.

۳) در فرایند قندکافت این اتفاق مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گرچه در فروکتوز فسفاته که ترکیبی شش‌کربنه است، بین دو کربن آن، پیوندی اشتراکی شکسته می‌شود، اما طی این واکنش، فسفات‌ها از فروکتوز جدا نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۱۹

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، ..... مولکول‌های رادیکال آزاد تولیدشده در پی ترکیب اکسیژن با الکترون(ها) درون راکیزه (میتوکندری)، به طور حتم .....»

۱) بسیاری از ـ با یون‌های هیدروژن ترکیب شده و مولکول‌های آب را ایجاد می‌کنند

۲) همهٔ ـ برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های زیستی سازندهٔ یاخته و اجزای آن، حمله می‌کنند

۳) فقط برخی از ـ به علت داشتن الکترون(های) جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند

۴) فقط بعضی از ـ می‌توانند در آینده در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای در اثر تقسیمات میتوز تنظیم‌نشده نقش داشته باشند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ رادیکال‌های آزاد)*

تومور (خوش‌خیم یا بدخیم)، تودهٔ یاخته‌ای است که در اثر تقسیمات میتوز تنظیم نشده ایجاد شده است. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان (تومور بدخیم)اند.دقت کنید لزومن هر رادیکال آزادی در یاخته‌ها سبب بروز سرطان نمی‌شود؛ مثلن ممکن است آسیبی که به ساختارهای یاخته‌ای وارد می‌شود سبب شود، یاخته بمیرد و یا حتی این رادیکال‌ها، ممکن است خنثی شوند (مثلن توسط پاداکسنده‌ها)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یون‌های اکسید (در پی دریافت الکترون توسط اکسیژن در زنجیرهٔ انتقال الکترون، تولید می‌شوند) با یون‌های هیدروژن ترکیب شده و مولکول‌های آب را ایجاد می‌کنند. دقت کنید که یون‌های اکسید رادیکال آزاد نمی‌باشند. رادیکال آزاد به طور مستقیم از اکسیژن ایجاد می‌شود.

۳) رادیکال‌های آزاد ممکن است برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های سازندهٔ یاخته و اجزای آن (مثل دنا و پروتئین‌ها)، حمله کنند. اما همهٔ آن‌ها، از این طریق کمبود الکترونی خود را جبران نمی‌کنند، مثلن گروهی از آن‌ها، ممکن است این الکترون‌ها را از پاداکسنده‌ها دریافت کنند.

۴) همهٔ رادیکال‌های آزاد به علت داشتن الکترون(های) جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند.

تست و پاسخ ۲۰

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) در فرایند قندکافت همانند دومین مرحله از تنفس هوازی، مصرف مولکول آلی سه‌کربنی توسط نوعی کاتالیزور زیستی قابل مشاهده می‌باشد.

۲) در تنفس هوازی برخلاف تخمیر لاکتیکی، بیش از یک نوع ترکیب آلی سه‌کربنه، ضمن از دست دادن الکترون‌هایش دچار اکسایش می‌شود.

۳) در تخمیر لاکتیکی همانند تخمیر الکلی، مولکول‌های غیرنوکلئوتیدی که به منظور بازسازی NAD^+ مصرف می‌شوند، فاقد فسفات هستند.

۴) در فرایند قندکافت برخلاف چرخهٔ کربس، بیش از یک نوع ترکیب کربن‌دارِ دارای بیش از یک گروه فسفات در ساختار خود تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یافته‌ای و تفمیر)*

برخی واکنش‌های رخداده در تنفس یاخته‌ای

- **تغییر الکترون در یک مولکول:** در قندکافت در زمان ایجاد اسید دوفسفاته از قند فسفاته + در اکسایش پیرووات + در چرخهٔ کربس در زمان تولید مولکول‌های NADH و $FADH_2$ + در زنجیرهٔ انتقال الکترون (هم مولکول‌های NADH و $FADH_2$ و هم اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- **تشکیل پیوند فسفات ـ فسفات:** در قندکافت در مرحلهٔ تشکیل ATP از ADP و فسفات‌های اسید دوفسفاته + در چرخهٔ کربس + در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ATPساز.
- **ایجاد پیوند کربن ـ فسفات:** در قندکافت در زمان ایجاد فروکتوز فسفاته و اسید دوفسفاته.
- **تغییر در تعداد مولکول‌های کربن مادهٔ واکنش‌دهنده:** در زمان تشکیل قند فسفاته از فروکتوز فسفاته + در زمان تشکیل استیل از پیرووات + در زمان تشکیل استیل COA (کوآنزیم A نوعی مولکول آلی است و بر تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده می‌افزاید) + در زمان تشکیل ترکیب‌های ۶، ۵ و ۴کربنی در چرخهٔ کربس

در قندکافت، اسید دوفسفاته، فروکتوز فسفاته، ATP ،NADH و ADP تولید می‌شوند که همگی کربن‌دار و دارای بیش از یک گروه فسفات هستند. در چرخهٔ کربس نیز ATP، NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند که همگی ترکیب آلی و دارای حداقل دو گروه فسفات در ساختار خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در هر دو فرایند قندکافت و اکسایش پیرووات، مصرف ترکیب آلی سه کربنی قابل مشاهده است. واکنش‌های قندکافت و اکسایش پیرووات در یاخته، به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند.

در تنفس هوازی، مولکول‌های سه‌کربنه در قندکافت دیده می‌شوند که می‌توانند طی واکنش‌هایی به هم تبدیل شوند؛ البته تخمیر لاکتیکی، نوعی مولکول سه‌کربنهٔ دیگر هم دارد یعنی لاکتیک اسید (لاکتات) مولکول‌های دوکربنه در اکسایش پیرووات (استیل) و تخمیر الکلی (اتانول و اتانال) دیده می‌شوند و مولکول‌های چهار و پنج‌کربنی هم فقط در کربس دیده می‌شوند.

در تنفس هوازی، مولکول‌های قند سه‌کربنی فسفاته(طی گلیکولیز) و پیرووات (طی اکسایش پیرووات)، با از دست دادن تعدادی الکترون، اکسایش می‌یابند. هر دو ترکیب فوق، دارای سه اتم کربن در ساختار خود هستند. اما در تخمیر لاکتیکی، تنها ترکیب سه‌کربنه‌ای که اکسایش می‌یابد، قند سه‌کربنی فسفاته است. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات با دریافت الکترون (کاهش‌یافتن) به لاکتات تبدیل می‌شود.

در تخمیر الکلی، اتانال، الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند و موجب بازسازی NAD^+ می‌شود. در تخمیر لاکتیکی نیز پیرووات نقش دریافت‌کنندهٔ الکترون را دارد. هر دو ترکیب ذکرشده (اتانال و پیرووات) فاقد فسفات هستند.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۷۹ تا ۱۱۸

تست و پاسخ ۲۱

در خصوص مادهٔ وراثتی در یاخته‌های پیکری هسته‌دار انسان، به طور معمول کدام گزینه نادرست است؟

۱) دو فامینک (کروماتید) خواهری، جایگاه‌های ژنی یکسان و توالی نوکلئوتیدی مشابهی با یکدیگر دارند.

۲) هر فام‌تن (کروموزوم)، به طور حتم دو فامینک (کروماتید) دارد که در محل سانترومر به یکدیگر متصل‌اند.

۳) در فامینه (کروماتین)، واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) در فشرده‌شدن مادهٔ وراثتی نقش دارند.

۴) در هر هسته‌تن (نوکلئوزوم)، مولکول دنا حدود دو دور، اطراف هشت مولکول پروتئینی هیستون پیچیده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ فام‌تن‌ها)*

در فام‌تن‌های مضاعف‌شده، دو کروماتید خواهری در محل سانترومر به هم متصل‌اند. دقت کنید فام‌تن‌ها می‌توانند به صورت تک‌کروماتیدی نیز در یاخته‌ها یافت شوند؛ مثلن یاخته‌هایی که هیچ‌گاه تقسیم نمی‌شوند، همواره کروماتیدهای غیرمضاعف و تک‌کروماتیدی دارند. (مادهٔ وراثتی در این یاخته‌ها به صورتی کروماتین است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع و توالی ژن‌ها یکسان‌اند ؛ زیرا از همانندسازی یک مولکول دنا ایجاد شده‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در یاخته‌های $2n$ انسان، هر فام‌تن غیرجنسی، یک فام‌تن همتا دارد، این فام‌تن‌های همتا از نظر نوع ژن‌ها یکسان هستند ولی لزومن از نظر توالی نوکلئوتیدی یکسان نیستند، مثلن در هر دو فام‌تن همتا شمارهٔ ۹ انسان، ژن گروه خونی ABO وجود دارد. اما از نظر نوع الل مربوط به این صفت می‌توانند یکسان یا متفاوت باشند اما در یک فام‌تن مضاعف، کروماتیدی‌های خواهری از نظر نوع و توالی ژن‌ها، یکسان هستند.

و هر رشتهٔ فامینه (فامینه از دنا و پروتئین تشکیل شده است) دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تَن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دِنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

دنا از اتصال نوکلئوتیدها به هم تشکیل شده است، اما فام‌تن و فامینه از دنا به همراه پروتئین‌ها تشکیل شده‌اند. فامینه، فشردگی کم‌تر و در نتیجه هیستون‌های کم‌تری هم دارد. هر پروتئین متصل به دنا، همواره به آن متصل نیست مثلن هیستون‌ها در هنگام همانندسازی از دنا جدا می‌شوند.

تست و پاسخ ۲۲

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، پس از آغاز لقاح در بدن یک خانم جوان، ابتدا کدام مورد به وقوع می‌پیوندد؟

۱) هستهٔ زامه (اسپرم) وارد مامیاختهٔ (اووسیت) ثانویه می‌شود.

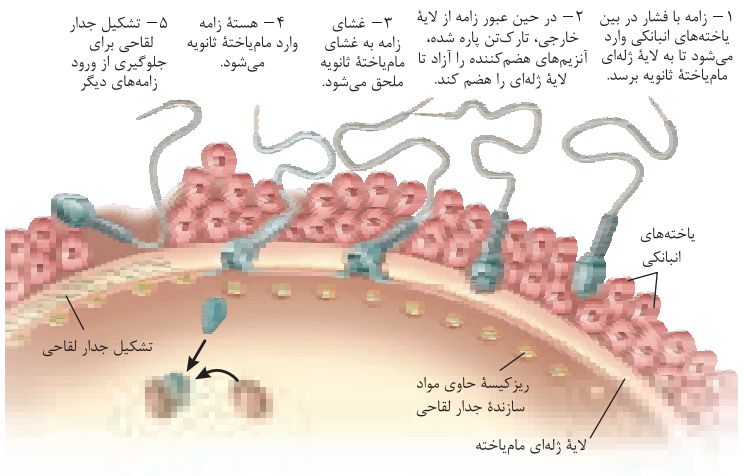
۲) جدار لقاحی مانع از ورود سایر زامه (اسپرم)ها به اووسیت می‌شود.

۳) غشای بخشی از زامه (اسپرم) با غشای مامیاختهٔ (اووسیت) ثانویه تماس پیدا می‌کند.

۴) آنزیم‌های تارک‌تن (آکروزوم)، لایهٔ ژله‌ای اطراف مامیاخته (اووسیت) را هضم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ لقاح)*

مراحل برخورد و نفوذ زامه به مام یاختهٔ ثانویه در شکل زیر مشخص شده است. طبق متن کتاب درسی، می‌دانیم که لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه با هم در تماس قرار بگیرند (عدم تأیید ۲). در واقع در این مرحله، فرایند لقاح آغاز شده است.



در انسان، طی گامت‌زایی، شرط تکمیل میوز ۲ در یک زن بالغ، وقوع لقاح است. در صورت عدم وقوع لقاح، اووسیت ثانویه میوز ۲ را انجام نمی‌دهد.

تست و پاسخ ۲۳

کدام گزینه، درست است؟

۱) نشانگان داون، نتیجه‌ای از با هم ماندن فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۲۱ است.

۲) با هم ماندن فام‌تن(کروموزوم)ها، همواره می‌تواند منجر به چندلادی‌شدن گردد.

۳) چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن، تنها در پی اختلال در تقسیم کاستمان (میوز) پدید می‌آید.

۴) جانداران چندلاد (پلی‌پلوئید)، همواره حاصل لقاح بین دو یاختهٔ جنسی غیرطبیعی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تغییر در تعداد فام‌تن‌ها)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تحلیل گزینه‌ها علت بروز نشانگان داون آن است که یکی از یاخته‌های جنسیِ ایجادکنندهٔ فرد، به جای یک فام‌تن شمارهٔ ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است؛ در واقع طی تقسیم سازندهٔ یاختهٔ جنسی، پدیدهٔ با هم ماندن جفت کروموزوم شمارهٔ ۲۱ رخ داده است.

نکته نشانگان داون می‌تواند ناشی از اختلال در تقسیم میوز پدر یا مادر باشد، اما این احتمال در مورد تخمک مادر بیشتر است. هنگام آنافاز میوز ۱ و یا ۲، به دلیل جدانشدن فام‌تن‌ها یا کروماتیدها از هم، یاختهٔ جنسی غیرطبیعی می‌تواند تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با هم ماندن فام‌تن‌ها تنها در شرایطی می‌تواند منجر به چندلادی‌شدن گردد که اولن گامت غیرطبیعی در لقاح شرکت کند و دومن با هم ماندن همهٔ فام‌تن‌ها رخ دهد؛ مثلن در نشانگان داون، با هم ماندن تنها یک جفت کروموزوم رخ داده است و به چندلادی‌شدن منجر نشده است.

۲) طبق متن کتاب، چندلادی‌شدن در پی اختلال در هر دو تقسیم کاستمان و رشتمان می‌تواند رخ دهد.

نکته تقسیم میتوز نیز می‌تواند منجر به تشکیل گامت غیرطبیعی شود. تشکیل گامت در برخی جانداران به دنبال میتوز رخ می‌دهد؛ مثل گیاهان نهان‌دانه یا زنبور عسل نر.

۳) در گروهی از جانداران ممکن است فقط یک گامت غیرطبیعی باشد، مثل گل مغربی $3n$ که حاصل لقاح بین گامت طبیعی n و گامت غیرطبیعی $2n$ است.

تست و پاسخ ۲۴

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات ..... **غدد برون‌ریز سازندهٔ مایع منی در انسان**، ..... .»

غدد وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

۱) همهٔ ـ در بخشی از مسیر مجرای زامه(اسپرم)بر به آن افزوده می‌شوند

۲) همهٔ ـ زامه(اسپرم)ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند

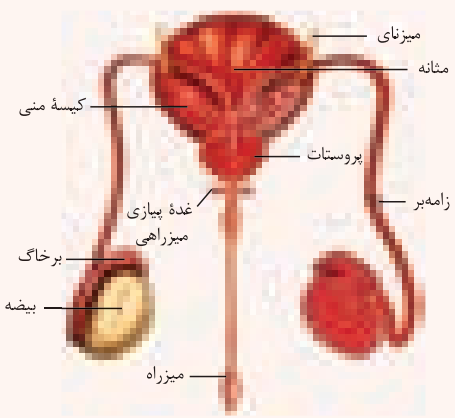
۳) فقط برخی از ـ به منظور تولید اسپرم، نیازمند دمایی پایین‌تر از دمای بدن هستند

۴) فقط برخی از ـ در تماس با زامه(اسپرم)هایی با قابلیت حرکتی متفاوت قرار می‌گیرند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ اندام‌های ضمیمه در دستگاه تولیدمثلی مردان)*

بررسی گزینه‌ها **غدد سازندهٔ مایع منی در انسان**

- **وزیکول سمینال**: ۱) در کنار و پشت مثانه قرار دارد و در هر فرد مذکر سالم، دو عدد از آن دیده می‌شود. ۲) مایع غنی از فروکتوز را به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند که فروکتوز، انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. دقت کنید علاوه بر این غدد، یاخته‌های سرتولی هم در تغذیهٔ یاخته‌های جنسی نقش دارند.
- **پروستات**: ۱) در زیر مثانه قرار دارد و هر فرد یک عدد از آن را دارد.
۲) مایع شیری‌رنگ و قلیایی تولید می‌کند که ترکیبات اسیدی که در مسیر رسیدن اسپرم به اووسیت قرار دارند را خنثی می‌کند (این مواد اسیدی جزء خط دفاعی اول هستند).
۳) میزراه از وسط آن عبور می‌کند.
۴) پایین‌تر از غدد وزیکول سمینال قرار دارد.
- **غدد پیازی میزراهی**: ۱) دو عدد هستند و پایین‌تر از پروستات و در طول میزراه قرار دارند. ۲) نسبت به سایر غدد، کوچک‌تر هستند. ۳) ترشحات خود را به میزراه وارد می‌کنند. ۴) این ترشحات، قلیایی و روان‌کننده هستند.



مسیر عبور زامه (از نمای پشتی مثانه)

نکته غدد برون‌ریز سازندهٔ مایع منی شامل غدد وزیکول سمینال (کیسه‌های منی)، غدهٔ منفرد پروستات و غدد پیازی ـ میزراهی است. طبق متن کتاب درسی، به مجموع ترشحات این سه نوع غده که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

ترشحات غدد وزیکول سمینال به **مجرای اسپرم‌بر** و ترشحات غدهٔ پروستات و غدد پیازی ـ میزراهی، به **میزراه** وارد می‌شوند.

غدد برون‌ریز سازندهٔ مایع منی، در درون بدن فرد (نه خارج از بدن) قرار دارند، پس در دمایی مشابه دمای بدن (۳۷ درجه) به فعالیت می‌پردازند. دمای کیسهٔ بیضه، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن است. هیچ‌کدام از این غدد در کیسهٔ بیضه قرار ندارند. **دقت کنید هیچ‌یک از این غده‌های برون‌ریز، اسپرم تولید نمی‌کنند.**

اسپرم‌هایی که در مجرای اسپرم‌بر و میزراه دیده می‌شوند، همگی بالغ هستند و قابلیت حرکت دارند، بنابراین هیچ‌گاه ترشحات مایع منی در تماس با اسپرم‌های سالم و فاقد قدرت حرکتی قرار نمی‌گیرد. **این مورد مربوط به اپیدیدیم می‌باشد.**

تست و پاسخ ۲۵

در خصوص وقایع رخ‌داده در بدن خانمی جوان و باردار، کدام مورد صحیح است؟

۱) بلافاصله پس از لقاح، تقسیمات یاختهٔ تخم منجر به تولید تودهٔ یاخته‌ای توپر مورولا در لولهٔ رحم می‌شود.

۲) در هفتهٔ دوم پس از لقاح، زوائد انگشتی زه‌شامه (کوریون) با همکاری رحم، تشکیل جفت را کامل می‌کنند.

۳) در انتهای ماه اول پس از لقاح، نمو رگ‌های خونی پیش از ظهور جوانه‌های دست و پا در جنین رخ می‌دهد.

۴) پیش از آغاز تشکیل و تمایز جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، سه لایهٔ زاینده را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ وقایع بعد از لقاح)*

بررسی وقایع بعد از لقاح

لقاح ← شروع تقسیم میتوز یاختهٔ تخم حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح ← تشکیل مورولا و حرکت آن به سمت رحم ← تشکیل بلاستوسیست در رحم ← جایگزینی بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم ← تشکیل پرده‌های محافظت‌کنندهٔ آمنیون و کوریون ← ورود HCG به جریان خون مادر ← تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح + تشکیل لایه‌های زاینده ← تشکیل اندام‌های اصلی به دنبال تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم لایه‌های زاینده (ابتدا رگ‌های خونی و روده و سپس جوانه‌های دست و پا) + ایجاد ضربان قلب ← ایجاد شکل مشخص همهٔ اندام‌ها در طی ماه دوم ← تمایز کامل جفت (پایان هفتهٔ دهم بعد از لقاح) ← تشکیل اندام‌های جنسی و ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در انتهای سه‌ماههٔ اول ← رشد سریع جنین و ایجاد عملکرد در اندام‌های آن ← زایمان در انتهای سه‌ماههٔ سوم.

در انتهای ماه اول، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند، سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

یاختهٔ تخم حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح (نه بلافاصله پس از آن) تقسیمات میتوزی خود را در لولهٔ رحمی آغاز می‌کند.

جاهایی که در دستگاه تولیدمثلی زنان، توقف! وجود دارد: ۱) شروع مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی و توقف در کاستمان ۱ تا زمان بلوغ ۲) تشکیل اووسیت ثانویه در پایان میوز ۱ و توقف تقسیم میوز تا زمان برخورد اسپرم با اووسیت ۳) لقاح و تشکیل تخم و توقف تقسیم این یاخته به مدت ۳۶ ساعت.

تمایز جفت از هفتهٔ دوم پس از لقاح آغاز و تا هفتهٔ دهم ادامه می‌یابد و در این زمان تکمیل می‌شود.

هم‌زمان با تشکیل جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۶

در خصوص جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

۱) در نوعی جانور که لقاح و حفاظت از جنین در بدن فرد نر انجام می‌شود، اندوختهٔ تخمک اندک است.

۲) در لاک‌پشت ماده، به علت عدم وجود اندام‌های تولیدمثلی تخصص‌یافته، تخم‌گذاری انجام می‌گیرد.

۳) پلاتی‌پوس ماده، ابتدا تخم را در رحم ابتدایی خود نگه‌داری و سپس کمی پیش از تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند.

۴) در کانگورو، جنین ابتدا از طریق جفت تغذیه می‌شود و پس از تولد به صورت نارس وارد کیسه‌ای در شکم مادر می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تولیدمثل در جانوران)*

در ماهیان و دوزیستان، تخمک، اندوختهٔ غذایی اندکی دارد. در اسبک‌ماهی، لقاح در بدن فرد نر انجام و این فرد از جنین حفاظت می‌کند.

جانورانی که اندوختهٔ تخمک آن‌ها اندک است: ۱) ماهی‌ها و دوزیستان به علت دورهٔ جنینی کوتاه ۲) پستانداران به علت وجود ارتباط خونی بین مادر و جنین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لاک‌پشت‌های ماده تخم‌گذارند و جزء جانوران دارای لقاح داخلی هستند، در نتیجه اندام‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل دارند.

در جانوران دارای لقاح داخلی، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته وجود دارد که شرایط را برای لقاح و رشد و نمو جنین و ... فراهم می‌کند. دقت کنید که جانوران دارای لقاح خارجی نیز دارای بخش‌هایی هستند که یاخته‌های جنسی را می‌سازد، اما خب لقاح در بدن آن‌ها رخ نمی‌دهد.

۳ پلاتی‌پوس مادهٔ فاقد رحم ابتدایی است؛ رحم ابتدایی مربوط به پستانداران کیسه‌دار است.

۴ پستانداران کیسه‌دار دارای رحم ابتدایی‌اند، اما جفت ندارند.

تست و پاسخ ۲۷

کدام مورد یا موارد زیر در خصوص همهٔ ریزلوله‌های پروتئینی در یک یاختهٔ فعال جانوری که هنگام تقسیم، به نحوی در سازماندهی و جابه‌جایی فام‌تن(کروموزوم)ها دخالت دارند، درست است؟

رشته‌های دوک تقسیم + سانتریول‌ها

الف) توانایی تغییر طول خود را طی مراحل تقسیم دارند.

ب) ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم در تولید آن‌ها مؤثرند.

ج) از یک قطب یاخته تا صفحهٔ میانی یاخته، کشیده می‌شوند.

د) قبل از تشکیل پوشش هسته در سیتوپلاسم، ناپدید می‌شوند.

۱) الف ـ ج ـ د
۲) ب ـ د
۳) فقط «ب»
۴) الف ـ ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تقسیم یاخته)*

منظور صورت سؤال، رشته‌های دوک تقسیم و سانتریول‌ها است. رشته‌های دوک تقسیم در جابه‌جایی فام‌تن‌ها نقش دارند، اما دقت کنید سانتریول‌ها با اثر بر سازماندهی رشته‌های دوک، در جابه‌جایی فام‌تن‌ها نقش دارند. هر دوی این ساختارها از جنس ریزلوله‌های پروتئینی هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ طبق توضیحات کتاب درسی، رشته‌های دوک تقسیم توانایی تغییر طول خود را دارند؛ در مراحل پروفاز و پرومتافاز، شروع به طویل‌شدن می‌کنند و در مراحل آنافاز و تلوفاز کوتاه می‌شوند؛ اما ریزلوله‌های سازندهٔ سانتریول‌ها طبق کتاب تغییر طول ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پروتئین‌های مؤثر در تشکیل دوک تقسیم، طی مرحلهٔ اینترفاز ساخته می‌شوند، اما خود رشته‌های دوک طی مرحلهٔ تقسیم ایجاد می‌شوند؛ به عبارتی طی تقسیم، پروتئین‌های سازندهٔ رشته‌های دوک، با همکاری سانتریول‌ها (در یاخته‌های جانوری)، در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های دوک تقسیم را می‌سازند.

سانتریول‌ها، نوعی اندامک هستند که همواره در یاختهٔ جانوری وجود دارند؛ یعنی حتی اگر یاخته در حال تقسیم هم نباشد، سانتریول‌ها هستند؛ فقط برای وقوع تقسیم، در مرحلهٔ اینترفاز مضاعف می‌شوند، در حالی که رشته‌های دوک تقسیم فقط در مراحلی از تقسیم در یاخته، دیده می‌شوند.

ب) درست؛ رشته‌های دوک و سانتریول‌ها، از جنس پروتئین هستند؛ پس رناتن‌ها به نوعی در تولید این ساختارها مؤثر هستند. از آن‌جا که این پروتئین‌ها درون سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند، رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم در ساخت آن‌ها نقش دارند.

سانتریول اندامکی است که فقط از پروتئین و زیرواحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است، در حالی که سایر اندامک‌ها، می‌توانند انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی را داشته باشند.

ج) نادرست؛ اگر به تصویر ۵ در صفحهٔ ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) نگاه کنید، گروهی از رشته‌های دوک، از یک قطب یاخته تا صفحهٔ میانی یاخته، کشیده می‌شوند، اما این مورد در خصوص سانتریول‌ها صادق نیست.

در یک یاختهٔ در حال تقسیم، گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند، گروهی فقط در اطراف سانتریول‌ها هستند و گروهی هم از یک قطب تا بیش از وسط یاخته کشیده شده‌اند. طی آنافاز هم، گروهی از این رشته‌ها در حال کوتاه‌شدن هستند.

د) نادرست؛ در طی تقسیم (میوز و میتوز) معمولن رشته‌های دوک تقسیم، در مرحلهٔ تلوفاز و قبل از تشکیل پوشش هسته، در سیتوپلاسم از بین می‌روند. سانتریول‌ها بعد از تقسیم میتوز یا میوز ناپدید یا تخریب نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۲۸

براساس کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که دربارهٔ یک تقسیم سیتوپلاسم در یاخته باید رخ دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«به منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته یا یاخته‌های ..... به طور حتم .....»

۱) جانوری ـ ابتدا با کنار هم قرار گرفتن رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم و نازک، فرورفتگی در یاخته ایجاد می‌گردد

۲) گیاهی ـ به دنبال پیوستن ریزکیسه‌های غشایی به یکدیگر، یک لایه غشای جدید بین هسته‌ها ایجاد می‌شود

۳) جانوری ـ بخشی از ریزلوله‌های دوک تقسیم به غشای پلاسمایی اتصال یافته و در مجاور یکدیگر شروع به لغزیدن می‌کنند

۴) گیاهی ـ هم‌زمان با به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر و ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تقسیم سیتوپلاسم)*

در یاخته‌های جانوری، تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ‌شدن این ساختار، سیتوپلاسم تقسیم می‌شود.

رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده نمی‌شوند، بلکه در سایر یاخته‌های جانوری که قابلیت تقسیم دارند نیز می‌توانند تولید شوند و فعالیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در یاخته‌های گیاهی، نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محلّ تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند. دقت کنید بین هسته‌ها، دو لایه غشا مشاهده می‌شود. به عبارتی، هر یاختهٔ حاصل از تقسیم، غشای خودش را دارد.

در یاخته‌های گیاهی، پس از تقسیم سیتوپلاسم، بخش وسیعی از دیواره و غشای یاخته، متعلق به یاختهٔ اولیه است و فقط بخش اندکی از آن، حین تقسیم سیتوپلاسم و به دنبال تجمع ریزکیسه‌ها، ایجاد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

برای تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین موجود در کمربند انقباضی، به غشا اتصال یافته و شروع به لغزیدن در مجاور هم می‌کنند. برای تقسیم سیتوپلاسم، رشته‌های دوک به غشا متصل نمی‌شوند و در کنار یکدیگر نمی‌لغزند.

در یاخته‌های جانوری، تقسیم سیتوپلاسم به دنبال تشکیل پوشش هسته رخ می‌دهد، یعنی زمانی که رشته‌های دوک تقسیم از بین رفته‌اند، اما تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی در زمانی آغاز می‌شود که هنوز رشته‌های دوک تقسیم وجود دارند.

طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۶ زیست یازدهم، به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر و ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای زمانی رخ می‌دهد که پوشش هسته تشکیل شده است؛ به عبارتی، قبل از این لحظهٔ باشکوه! کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا شده‌اند و در دو قطب یاخته تجمع یافته‌اند.

تست و پاسخ ۲۹

آمیزش + بکرزایی

کدام گزینه در خصوص روش‌های تولیدمثل جنسی در زنبورها و مارها درست است؟

۱) همهٔ زاده‌هایِ حاصل از بکرزایی زنبور ماده، ماده‌هایی با نیمی از محتوای وراثتیِ والد خود هستند.

۲) همهٔ زاده‌های حاصل از بکرزایی نوعی مار، برای هر صفت تک‌جایگاهی غیرجنسی، خالص بوده و تعداد دگرهٔ زوج دارند.

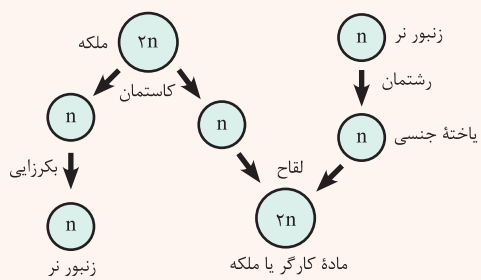
۳) همهٔ زاده‌های حاصل از آمیزش زنبور عسل ماده با زنبور عسل نر، توانایی انجام تولیدمثل جنسی به صورت انفرادی را دارند.

۴) همهٔ زاده‌های حاصل از تقسیم‌های متوالی تخمک، در هر یاختهٔ هسته‌دار خود، مادهٔ وراثتی برابری با یاختهٔ جنسی والد خود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ بکرزایی)*

تولیدمثل در زنبور عسل

۱) زنبور عسل هم می‌تواند بکرزایی کند و هم با زنبور نر دیگری طی آمیزش تولیدمثل کند. دقت کنید در جمعیت این زنبورها، از بین ماده‌ها، فقط ملکه می‌تواند تولیدمثل کند. ۲) بکرزایی نوعی از **تولیدمثل جنسی** است و برای مثال، در زنبورعسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در بکرزایی زنبور عسل، تخمک طی تقسیم میوز در ملکه ایجاد شده و بدون لقاح‌یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. *در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل رو براتون مقایسه کردیم تا توی سؤالات نیشتون نزنن!*



ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور مادهٔ کارگر
دیپلوئید است؟	✓	×	✓
حاصل بکرزایی ملکه است؟	×	✓	×
به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است؟	✓	×	✓
زایا است؟	✓	✓	×
توانایی تولید گامت با چه تقسیمی؟!	میوز	میتوز	—
ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند؟	✓	✓	×
در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد؟	✓	×	✓
توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد؟	✓	×	×
می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حدواسط را بروز بدهد؟	✓	×	✓
نیمی از اطلاعات وراثتی هستهٔ یاخته‌های والد ماده و تمام اطلاعات وراثتی هستهٔ یاخته‌های والد نر را به ارث می‌برد؟	✓	×	✓

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

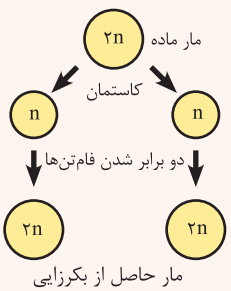
ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور مادهٔ کارگر
تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دارد؟	×	✓	×
رفتار دگرخواهی دارد؟	×	×	✓
شهد و گردهٔ گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند؟	×	×	✓

تولیدمثل جنسی در مارها

تولیدمثل جنسی در بعضی از مارها می‌تواند به روش بکرزایی انجام شود. در بکرزایی این دسته از مارها، از روی فام‌تن‌های تخمک (هاپلوئیدی است) یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های آن دو برابر شوند، سپس این یاخته شروع به تقسیم می‌کند و موجودی دولاد را به وجود می‌آورد.

فرض کنید ماری داریم با ژنوتیپ AaBB؛ این مار با انجام میوز می‌تواند گامت‌های AB و یا aB را ایجاد کند. در هر یک از این گامت‌ها ابتدا فام‌تن‌ها دو برابر می‌شوند؛ یعنی به صورت AABB و یا aaBB درخواهند آمد، یاختهٔ حاصل در ادامه با تقسیم‌های میتوز، یک مار دولاد را ایجاد می‌کند.

مار حاصل از بکرزایی، دولاد است و ژنوتیپ خالص دارد.



در بکرزایی مار، ابتدا کروموزوم‌های تخمک (n)، مضاعف می‌شوند و یاختهٔ ۲n ایجاد می‌شود و از تقسیمات متوالی این تخمک مضاعف‌شده زاده‌های جدید، تشکیل می‌شوند؛ بنابراین همهٔ زاده‌های حاصل از بکرزایی مارهای ماده، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی خود خالص بوده و دارای دو دگره می‌باشند.

همهٔ جانورانی که فقط یک والد در ایجاد آن‌ها نقش دارد، خالص نیستند؛ مثلن زنبور نر حاصل از بکرزایی، هاپلوئید است و خالص‌بودن برای آن معنا ندارد یا کرم کبد، می‌تواند زاده‌ای داشته باشد که خالص نباشد، چراکه به دنبال لقاح یاخته‌های جنسی، این زاده‌ها را ایجاد می‌کند. دقت کنید هر کرم کبد می‌تواند هم اسپرم و هم تخمک را بسازد و لقاح هم در بدن هر یک از آن‌ها می‌تواند رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

از بکرزایی زنبور ملکه، زنبورهای نر حاصل می‌شوند. از آمیزش یا لقاح گامت‌های جنسی زنبور نر و ملکه، زنبورهای ماده ایجاد می‌شوند.

از آمیزش زنبورهای نر و ملکه، زنبورهای ماده ایجاد می‌شوند. این ماده‌ها می‌توانند کارگر یا ملکه باشند. ملکه برخلاف زنبورهای کارگر، توان بکرزایی دارد.

در هر دو جانور، طی بکرزایی، زاده‌ها به دنبال تقسیم تخمک ایجاد می‌شوند. دقت کنید مارهای حاصل از بکرزایی، دولاد یا دیپلوئید (حاصل تقسیمات متوالی نوعی یاختهٔ دیپلوئید) هستند؛ در حالی که تخمک تولیدشده توسط والد ماده در ابتدا، به صورت تک‌لاد یا هاپلوئید است.

تست و پاسخ ۳۰

با فرض این‌که در یک فرد، عملکرد طبیعی رودهٔ باریک به واسطهٔ ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور نادرست است؟

تومور خوش‌خیم و یا بدخیم

۱) در شرایطی می‌تواند منجر به افزایش فعالیت درشتخوارهای موجود در اندام طحال گردد.

۲) به طور حتم در نتیجهٔ عدم میزان تعادل بین سرعت تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.

۳) برخی تغییرات مادهٔ وراثتی یاخته‌های آن، منجر به تغییر میزان مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های آن شده است.

۴) همواره با تهاجم به لایه‌های بافتی دیوارهٔ رودهٔ باریک، باعث بروز پاسخ التهابی در روده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تومور)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی گزینه‌ها **تومورهای بدخیم و خوش‌خیم**

۱) تومورهای بدخیم همانند تومورهای خوش‌خیم، می‌توانند به دلیل نقص در مادهٔ وراثتی یاخته‌ها به وجود بیایند.

۲) هر دو نوع تومور، واجد یاخته‌هایی هستند که سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.

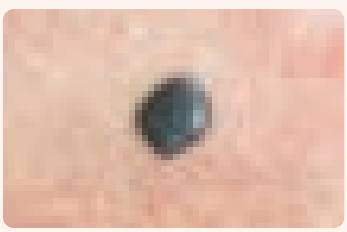
۳) توجه داشته باشید به توده‌های خوش‌خیم برخلاف بدخیم، سرطان گفته نمی‌شود؛ به عبارتی استفاده از واژهٔ «سرطان» برای تومورهای خوش‌خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.

۴) لیپوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای خوش‌خیم و ملانوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود.

۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش‌خیم به طور معمول آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند! پس می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در بدن پخش شوند! به عبارتی یاخته‌هایی از تودهٔ سرطانی می‌توانند از یک نقطهٔ بدن به نقطهٔ دیگر بروند که این فرایند می‌تواند توسط جریان خون یا لنف رخ دهد و فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش‌خیم صادق نیست!

لیپوما



ملانوما

طبق کتاب درسی، هم تومورهای خوش‌خیم (مثلن اگر خیلی بزرگ شوند) و هم تومورهای بدخیم، می‌توانند در عملکرد طبیعی اندام‌های بدن اختلال ایجاد کنند. دقت کنید تهاجم به لایه‌های بافتی مجاور در یک اندام مربوط به تومورهای بدخیم (سرطان‌ها) می‌باشد. تهاجم بافتی باعث تخریب یاخته‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک و آسیب بافتی و در نتیجه بروز پاسخ التهابی می‌شود.

التهاب می‌تواند در اثر آسیب‌های درونی یا بیرونی باشد؛ مثلن بریدگی در پوست می‌تواند پاسخ التهابی ایجاد کند و یا تهاجم بافتی یاخته‌های سرطانی به یاخته‌های مجاورشان نیز می‌تواند سبب پاسخ التهابی شود. در بیماری نقرس هم، تجمع اوریک اسید در مفاصل، سبب التهاب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

اگر این تومور بدخیم باشد، می‌تواند از طریق خون یا لنف به بافت‌ها و اندام‌های دیگر مانند طحال حمله کند و در آن‌ها پخش شود. در پی ورود یاخته‌های سرطانی به بافت‌ها و اندام‌های دیگر بدن، ماکروفاژهای موجود در آن بخش‌ها، در مبارزه و بیگانه‌خواری این یاخته‌ها بعد از مرگ یاخته‌ای مؤثر هستند. کلن ماکروفاژها می‌توانند با یاخته‌های تومور مبارزه کنند و آن‌ها را از بین ببرند.

دستگاه لنفی، دو نقش متضاد در برابر سرطان‌ها دارد؛ اول این‌که می‌تواند یاخته‌های سرطانی را با خود به بخش‌های دیگر بدن ببرد و از این طریق سبب گسترش سرطان در بدن شود. از طرف دیگر می‌تواند به دلیل داشتن یاخته‌های ایمنی، با این یاخته‌ها، مبارزه کند و آن‌ها را از بین ببرد.

همهٔ تومورها (چه بدخیم و چه خوش‌خیم) در نتیجهٔ به هم خوردن تعادل بین مرگ و تقسیم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند.

این تومورها به دلیل تغییر در مادهٔ وراثتی یاخته‌های خود، بیش از حد تقسیم می‌شوند. هم‌زمان با افزایش تقسیم این یاخته‌ها، مصرف انرژی درون یاخته افزایش پیدا می‌کند؛ به عبارتی باید تغییری در یاخته رخ داده باشد که تعادل بین مرگ و تقسیم در آن از بین برود و سبب ایجاد توده شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۱

کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحلهٔ تقسیم نوعی یاختهٔ هسته‌دار، هرگاه ..... به طور حتم می‌توان نتیجه گرفت ..... .»

۱) پوششی اطراف فام‌تن(کروموزوم)ها تشکیل گردد ـ تراکم ساختارهای نوکلئوزومی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل تغییر نمی‌کند

۲) تعداد فامینک(کروماتید)های یاخته مضاعف گردد ـ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی در دنا فعالیت می‌کنند

۳) فاصلهٔ میانک(سانتریول)ها از یکدیگر به بیشترین مقدار برسد ـ پروتئینی در ناحیهٔ اتصال کروماتیدها به یکدیگر تجزیه می‌گردد

۴) فام‌تن(کروموزوم)های مضاعف به رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند ـ ساختارهای نوکلئوزومی در حال فشرده‌شدن هستند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تقسیم هسته)*

جمع‌بندی تقسیم میتوز و میوز!

توصیف	مرحلهٔ مربوطه	توصیف	مرحلهٔ مربوطه
تشکیل دوک تقسیم	پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته	آنافاز میتوز و میوز ۲
از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم	تلوفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها	متافاز + آنافاز (حداقل در مراحل ابتدایی آن) هر نوع تقسیم!
تجزیهٔ پروتئین‌ها در ناحیهٔ سانترومر	آنافاز میتوز و میوز ۲	قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته	متافاز هر نوع تقسیم!
جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم	آنافاز میتوز و میوز ۲	تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم	پروفاز (افزایش می‌یابد به دلیل تشکیل‌شدن) + آنافاز و تلوفاز (کاهش‌یافتن به دلیل تجزیه‌شدن) هر نوع تقسیم
جداشدن فام‌تن‌های همتا	آنافاز میوز ۱	ایجاد تتراد	پروفاز میوز ۱
تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن مضاعف	تلوفاز میوز ۱	به هر فام‌تن مضاعف یک رشتهٔ دوک متصل است.	پروفاز ۱ + متافاز و آنافاز میوز ۱
به هر فام‌تن غیرمضاعف یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	آنافاز میتوز و میوز ۲	ناپدیدشدن ساختار تتراد	آنافاز ۱
یاخته حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند.	آنافاز هر تقسیم	تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است.	تلوفاز + آنافاز میتوز و میوز ۲

در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ و پروفاز میوز ۲ و پرومتافاز میتوز، فام‌تن‌های مضاعف به رشته(های) دوک متصل می‌شوند.

فشرده‌ترشدن فام‌تن‌ها در تقسیم هسته، از مراحل ابتدایی آن آغاز و در مرحلهٔ متافاز به حداکثر خود می‌رسد، پس در همهٔ این مراحل، نوکلئوزوم‌ها در حال فشرده‌شدن بیشتر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تلوفازهای میوز و میتوز، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌ها تشکیل می‌گردد. حداقل می‌توان گفت در تلوفاز میتوز و میوز ۲، فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند و این یعنی کاهش تراکم آن‌ها!

۳) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی، دوکروماتیدی می‌شوند. در این مرحله آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز، به ترتیب پیوندهای اشتراکی (بین فسفاتی و فسفودی‌استر) و غیراشتراکی (هیدروژنی) را می‌شکنند، اما دقت کنید در صورت سؤال نوشته شده است در مرحلهٔ «تقسیم»! همان‌طور که می‌دانید اینترفاز جزء مراحل تقسیم نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، به دنبال همانندسازی کروموزوم‌ها، هر فام‌تن تک‌کروماتیدی به یک فام‌تن دوکروماتیدی تبدیل می‌شود. در واقع، در این مرحله تعداد فام‌تن و یا سانترومر تغییر نمی‌کند! اما تعداد مولکول‌های دنا، بیشتر می‌شود؛ چراکه در حالت تک‌کروماتیدی، هر کدام یک مولکول دنا بودند، اما پس از دوکروماتیدی‌شدن، هر کدام می‌شوند، دو مولکول دنا.

در فرایند همانندسازی، به دنبال فعالیت آنزیم‌های مختلف مثل هلیکاز و دنابسپاراز، از یک مولکول دنا دو مولکول دنا ایجاد می‌شود. در این مرحله با توجه به جداشدن هیستون‌ها از دنا (کروموزوم‌های خطی درون هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی) برای عمل همانندسازی کم‌ترین میزان فشردگی در مادهٔ وراثتی درون هسته مشاهده می‌شود.

در مراحل متافاز و آنافاز، سانتریول‌ها می‌توانند در دورترین فاصله از هم، قرار داشته باشند. در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومرها تجزیه نمی‌شود، چراکه در این مرحله کروموزوم‌های همتا از یکدیگر دور می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری! در متافاز هم، تجزیهٔ سانترومرها رخ نمی‌دهد.

تست و پاسخ ۳۲

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه + اسپرماتید + یاختهٔ سرتولی

«نوعی یاختهٔ موجود در دیوارهٔ لوله‌های زامه(اسپرم)ساز می‌تواند علاوه بر برقراری اتصالات غشایی با یاخته(های) مجاور خود، در شرایطی ..... . این یاخته .....».

۱) در معرض پدیدهٔ چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) قرار گیرد ـ تحت تأثیر نوعی هورمون جنسی، تقسیم میوز خود را انجام می‌دهد

۲) به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه بپردازد ـ از یک سمت تا نزدیکی سطح خارجی لولهٔ اسپرم‌ساز و از سمت دیگر تا مجرای میانی آن، گسترش یافته است

۳) فام‌تن(کروموزوم)های آن، دو نیمهٔ مشابه یکدیگر، داشته باشند ـ می‌تواند در مجاورت هستهٔ بیضی و غیرفشردهٔ یاخته(های) سرتولی رؤیت شود

۴) دو یاخته با کروموزوم جنسی غیریکسان به وجود آورد ـ پس از پایان مرحلهٔ G_1 چرخهٔ یاخته‌ای، تعداد فام‌تن‌های هسته‌ای خود را دو برابر کرده است

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ اسپرم‌زایی)*

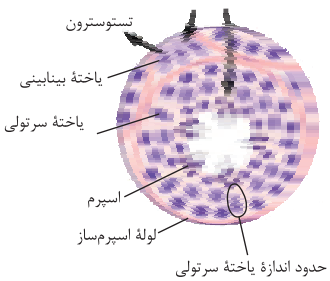
اسپرماتوسیت اولیه با تقسیم میوز ۱، دو یاخته با کروموزوم جنسی غیریکسان (یک یاخته با کروموزوم X و یک یاخته با کروموزوم Y) به وجود می‌آورد. در مردان، کروموزوم‌های جنسی، مشابه نیستند و به دنبال جداشدن کروموزوم‌های همتا در آنافاز میوز ۱، از یکدیگر جدا می‌شوند. اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ را انجام می‌دهد. یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیه، همانندسازی DNA هسته‌ای را در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌دهد؛ بنابراین پس از پایان مرحلهٔ G_1 با عبور از نقطهٔ وارسی، به مرحلهٔ S در اینترفاز وارد می‌شود و میزان مادهٔ وراثتی هسته‌ای خود، یعنی تعداد دناها (نه کروموزوم‌ها) را دو برابر (مضاعف) می‌کند. به عبارتی، به دنبال همانندسازی فام‌تن‌ها، تعداد کروماتیدها مضاعف می‌شود، اما هم‌چنان ۴۶ فام‌تن داریم که هر کدام دوکروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

کراسینگ‌اور، طی میوز ۱ صورت می‌گیرد، پس **اسپرماتوسیت اولیه** در معرض پدیدهٔ چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) است. این یاخته با سایر یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی که در مجاورت آن هستند، اتصال سیتوپلاسمی برقرار می‌کند. هورمون تستوسترون (نوعی هورمون جنسی) بر روی مسیر اسپرم‌زایی مؤثر می‌باشد.

از بین یاخته‌هایی که در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارند، یاخته‌های سرتولی، تحت تأثیر هورمون FSH قرار می‌گیرند تا بتوانند تمایز زامه‌ها را تسهیل کنند، یاخته‌هایی که در تولید اسپرم‌ها نقش دارند و در مسیر اسپرم‌زایی هستند، تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار دارند، چراکه این هورمون در زامه‌زایی نقش دارد.

یاختهٔ سرتولی به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌پردازد. یاختهٔ سرتولی بزرگ‌ترین یاخته در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز است و با یاخته‌های سرتولی مجاور خود، طبق شکل کتاب درسی، اتصال غشایی دارد. بخش قاعده‌ای این یاخته با سطح خارجی لوله و بخش رأسی آن در مجاورت مجرای میانی لوله قرار گرفته است. برای درک بهتر، به شکل کتاب درسی دقت کنید.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

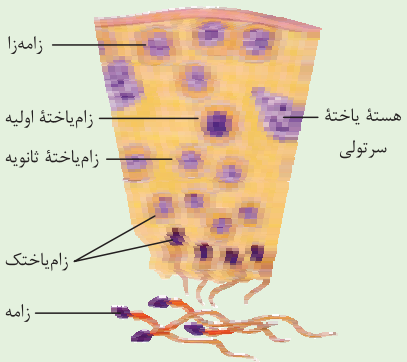
تکمیلی

۱) در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت دیده می‌شود. سرتولی، زامه‌زا و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید و بقیه، هاپلوئید هستند.

۲) یاخته‌های تقسیم‌شونده از طریق اتصالات سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل هستند.

۳) هر اسپرماتید لزومن هستهٔ خیلی فشرده ندارد، بلکه برخی از آن‌ها که هنوز به طور کامل تمایز نیافته‌اند می‌توانند هسته‌ای با فشردگی کم‌تر داشته باشند. اسپرماتیدها در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز هستند ولی اسپرم‌ها از این بخش جدا می‌شوند و وارد مجرای این لوله‌ها می‌شوند.

۴) یاختهٔ سرتولی، یاختهٔ بزرگی است که یاخته‌های مؤثر در زامه‌زایی را پشتیبانی می‌کند به گونه‌ای که حتی هستهٔ آن از هر یک از این یاخته‌ها بزرگ‌تر است.



۵) در ارتباط با یاخته‌های سرتولی باید بدانید:

- برای هورمون FSH گیرنده دارند.
- در تمام عرض دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارند.
- با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.
- جزء یاخته‌های دیپلوئید در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند.
- اندازهٔ هسته و خود آن‌ها از اندازهٔ سایر یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز بیشتر است.
- در تماس با یاخته‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند.
- در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.
- با اسپرم‌ها تماسی ندارد، ولی با اسپرماتیدهایی که روند تمایز را شروع کرده و یا هنوز شروع نکرده‌اند، تماس دارد.

اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه همگی می‌توانند کروموزوم مضاعف داشته باشند (دو کروماتید مشابه در محل سانترومر به هم متصل هستند). همگی این یاخته‌ها می‌توانند در مجاورت و نزدیکی هستهٔ یاختهٔ سرتولی قرار داشته باشند، هستهٔ یاختهٔ سرتولی، بیضی‌شکل، کشیده و غیرفشرده (در مقایسه با اسپرم) است، چراکه در حال تقسیم نیست!

ویژگی یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز

	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم	یاختهٔ سرتولی
تعداد مجموعهٔ فام‌تن	۲	۲	۱	۱	۱	۲
تعداد فام‌تن	۴۶	۴۶ (دوکروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۲۳ (تک‌کروماتیدی)	۲۳ (تک‌کروماتیدی)	۴۶
محل قرارگیری	دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز				درون مجرای لولهٔ اسپرم‌ساز	دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
ژن یا ژن‌های مؤثر در ساخت تاژک	این ژن در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن یک مرد سالم وجود دارد، اما در همه فعال نیست، بلکه فقط در یاخته‌هایی فعال است که تاژک دارند یا می‌خواهند داشته باشند!					
توانایی تقسیم‌شدن	دارد (میتوز)	دارد (میوز ۱)	دارد (میوز ۲)	ندارد	ندارد	—
توانایی تشکیل تتراد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
قابلیت لقاح	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
تاژک	ندارد	ندارد	ندارد	گروهی از آن‌ها دارند.	دارد	ندارد

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۳

در خصوص مسیر تخمک‌زایی در بدن زنی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط بعضی از اووسیت‌هایی که در تخمدان زن تشکیل می‌شوند، تحت تأثیر نوعی هورمون هیپوفیزی، شروع به تقسیم کرده و نخستین جسم قطبی را پدید می‌آورند.

۲) همهٔ اووسیت‌هایی که میزان بیشتری از سیتوپلاسم یاختهٔ والد خود را دریافت می‌کنند، دو رشتهٔ پروتئینی دوک تقسیم را به سانترومر هر فام‌تن وصل می‌کنند.

۳) فقط بعضی از اووسیت‌هایی که توسط تعدادی یاختهٔ تغذیه‌کننده احاطه شده‌اند، می‌توانند به تجزیهٔ نوعی بسپار زیستی در محل سانترومر بپردازند.

۴) همهٔ اووسیت‌هایی که در پی قراردادن فام‌تن‌ها در استوای یاخته تعداد کروماتیدها را با سانترومرها برابر می‌کنند، در لولهٔ فالوپ مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تخمک‌زایی)*

بررسی گزینه‌ها مقایسهٔ برخی از یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی

	اووگونی	اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه
عدد فام‌تنی	دولاد	دولاد	تک‌لاد
فام‌تن‌های مضاعف در آن دیده می‌شود؟	✓	✓	✓
چه تقسیمی انجام می‌دهند؟	میتوز	میوز ۱	میوز ۲
یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها	اووگونی + اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی	تخمک + دومین جسم قطبی
زمان تقسیم‌شدن	دورهٔ جنینی	شروع در دورهٔ جنینی و ادامهٔ آن پس از بلوغ	پس از بلوغ و در صورت وقوع لقاح!
مکان تقسیم‌شدن	تخمدان	تخمدان	لولهٔ فالوپ
شرط تقسیم‌شدن	—	—	برخورد اسپرم با آن
قابلیت لقاح دارد؟	×	×	✓
تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد؟	✓	×	×
تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرند؟	—	✓	×

اووسیت اولیه، با تقسیم خود نخستین جسم قطبی را پدید می‌آورد. هر دو اووسیت اولیه و ثانویه در درون تخمدان تولید می‌شوند؛ اما دقت داشته باشید که اگرچه اووسیت‌های اولیه، درون تخمدان تولید می‌شوند، اما این اووسیت‌ها قبل از تولد و در دوران جنینی تولید شده‌اند و تقسیم میوز ۱ خود را نیز آغاز کرده و در پروفاز ۱ متوقف کرده‌اند، به عبارتی با رسیدن به سن بلوغ، تحت تأثیر هورمون FSH بر روی فولیکول‌ها، این اووسیت‌های اولیه تقسیم خود را ادامه می‌دهند و جسم قطبی اول را می‌سازند، نه این‌که تازه شروع به تقسیم کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اووسیت ثانویه و تخمک، در نتیجهٔ تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند؛ با این اوصاف، اووسیت ثانویه برخلاف اووسیت اولیه، بخش بیشتری از سیتوپلاسم یاختهٔ والد خود را دریافت می‌کند. در اووسیت ثانویه این امکان وجود دارد که در زمان تقسیم میوز ۲، به هر سانترومر کروموزوم، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل گردد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

اووسیت اولیه، درون فولیکول توسط تعدادی یاختهٔ فولیکولی احاطه شده است که وظیفهٔ تغذیهٔ اووسیت را نیز بر عهده دارند. پس از تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با یاخته‌های فولیکولی چسبیده به آن وارد لولهٔ فالوپ می‌شود. این یاخته‌ها در ادامهٔ مسیر به تغذیه و محافظت از اووسیت ثانویه کمک می‌کنند؛ بنابراین، ویژگی بخش اول این گزینه، در خصوص هر دو نوع اووسیت صادق است. توجه داشته باشید اووسیت اولیه تقسیم میوز ۱ و اووسیت ثانویه تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد. در میوز ۲ برخلاف میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند که این کار مستلزم تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر است. در اووسیت اولیه که کروموزوم‌های همتا، از یکدیگر دور می‌شوند، تجزیهٔ پروتئین اتصالی سانترومر رخ نمی‌دهد.

اووسیت ثانویه می‌تواند در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، با جداکردن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروماتیدها را با سانترومرها برابر سازد. اووسیت ثانویه در نتیجهٔ تخمک‌گذاری به لولهٔ فالوپ وارد می‌شود.

هر فام‌تن، یک سانترومر دارد؛ به عبارتی در یک یاخته، تعداد سانترومرها با تعداد فام‌تن‌ها برابر است. طی آنافاز میتوز (میوز ۲) که کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، تعداد فام‌تن‌ها همانند تعداد سانترومرها، دو برابر می‌شود.

یاخته‌های خارج‌شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری		
اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی	یاختهٔ فولیکولی
می‌توانند با اسپرم لقاح یابند.		توانایی لقاح ندارد.
فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند، اما هاپلوئید هستند.		فام‌تن تک‌کروماتیدی دارد، یاخته‌ای دیپلوئید هست؛ پس از هر فام‌تن ۲تا دارد.
بزرگ‌تر از اولین جسم قطبی است.	از اووسیت ثانویه کوچک‌تر است.	یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای هستند که حفاظت و تغذیه از اووسیت ثانویه را بر عهده دارند.
همگی درون تخمدان ایجاد شده‌اند.		
حاصل تقسیم میوز ۱، اووسیت اولیه هستند.		طی چرخهٔ تخمدانی، تکثیر و حجیم می‌شوند. مام‌یاخته درون مجموعه‌ای از آن‌ها رشد و نمو می‌یابد. هورمون استروژن ترشح می‌کنند که موجب رشد بیشتر فولیکول‌ها می‌شود.

تست و پاسخ ۳۴

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در انسان بالغ، طی مراحل تقسیم کاستمان در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، در پایان ..... تعداد ..... برابر است.»

الف) تلوفاز ۱ ــ فام‌تن(کروموزوم)های هر هسته با نصف تعداد سانترومرهای یاخته در متافاز ۱

ب) آنافاز ۲ ــ کروماتیدهای هر یاخته با نصف تعداد رشته‌های دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی آن در پروفاز ۲

ج) پروفاز ۱ ــ تتراد‌های تشکیل‌شده درون یاخته با نصف تعداد کروماتیدها در آنافاز ۲ هر یاخته

د) متافاز ۲ ــ ژن‌های مربوط به یک صفت تک‌جایگاهی و مستقل از جنس، با نصف تعداد سانتریول‌ها در پروفاز ۱ هر یاخته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میوز)

تمامی موارد، عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

آزمون دهم حضوری
دوازدهم تجربی

www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد:

الف) در پایان تلوفاز ۱ در هر هسته، ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی قابل مشاهده است. در متافاز ۱ نیز ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی و ۴۶ عدد سانترومر وجود دارد. خودت حساب، کتاب کن!

ب) دقت داشته باشید که در طول تقسیم میوز ۲، تغییری در تعداد کروماتیدهای یاخته ایجاد نمی‌شود؛ بنابراین پروفاز ۲ و آنافاز ۲ از نظر تعداد کروماتیدها به یکدیگر شباهت دارند. هر کروماتید نیز معادل یک مولکول دنا و دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.

طی آنافاز ۱، تعداد فام‌تن‌ها و تعداد کروماتیدها، هیچ‌کدام تغییر نمی‌کند. طی آنافاز ۲، تعداد کروماتیدهای یاخته، هم‌چنان ثابت است و تغییر نمی‌کند، اما تعداد فام‌تن‌ها دو برابر می‌شود، چراکه هر کروماتید که از کروماتید خواهری خود جدا شده است، معادل یک فام‌تن خواهد بود، پس تعداد سانترومرها نیز، تغییر می‌کند.

ج) در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، ۲۳ تتراد در یاخته، تشکیل می‌شود. تعداد کروماتیدهای موجود در مرحلهٔ آنافاز ۲ نیز ۴۶ خواهد بود؛ چراکه ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی داریم که تبدیل به ۲۳ کروماتید (فام‌تن) در هر قطب یاخته می‌شوند.

د) صفات تک‌جایگاهی، صفاتی هستند که یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند. این صفات بر روی هر کروماتید (یا هر فام‌تن همتا)، دارای یک ژن خواهند بود. در مرحلهٔ متافاز میوز ۲ که کروموزوم‌ها دوکروماتیدی‌اند، از نظر صفات تک‌جایگاهی مستقل از جنس دو ژن خواهند داشت. در مرحلهٔ پروفاز ۱ نیز چهار سانتریول (دو جفت) در یاخته قابل مشاهده است.

اگر صفت تک‌جایگاهی بر روی فام‌تن جنسی باشد، ممکن است فقط یک ژن (الل) در یک یاخته داشته باشد؛ مثلن در مردان که فام‌تن‌های جنسی X و Y دارند، ژنی که بر روی X قرار دارد، لزومن بر روی Y وجود ندارد، پس فقط یک دگره (الل) از آن در یاخته‌های فرد یافت می‌شود؛ مثل هموفیلی که در مردان یا X^HY است یا X^hY.

تست و پاسخ ۳۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با چرخهٔ یاخته‌ای در یک یاختهٔ اسپرماتوگونی انسان باید رخ دهد و با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی یاخته‌های پیشین، مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد درست است؟

۱) هنگام انجام کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز در این چرخه، فعالیت هر آنزیم متصل‌شونده به دنا در هسته، با قابلیت الگوبرداری از بخشی از آن، افزایش می‌یابد.

۲) به منظور عبور از سومین نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای، لازم است تا تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی کروموزوم(فام‌تن)ها و تعداد رشته‌های دوک متصل به آن‌ها با هم برابر شود.

۳) به منظور انجام مرحلهٔ دوم تقسیم هسته در این چرخه، لازم است تا متصل‌شدن سانترومر کروموزوم(فام‌تن)ها به رشته‌های دوک تقسیم، بلافاصله پس از تشکیل رشته‌های دوک صورت گیرد.

۴) به منظور عبور از طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز در این چرخه، لازم است تا عدم آسیب به اطلاعات وراثتی یاخته توسط رادیکال‌های آزاد، به کمک بسپارهایی واجد پیوند هیدروژنی مورد بررسی قرار گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ یاخته‌ای)*

طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز، مرحلهٔ G_1 است که در انتهای آن، نقطهٔ وارسی وجود دارد که در آن، سلامت مولکول دنا توسط پروتئین‌هایی (بسپارهایی واجد پیوندهای هیدروژنی) بررسی می‌شود و در صورتی که دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته راه‌اندازی می‌شود. طی تنفس یاخته‌ای، ممکن است در اثر فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون، رادیکال‌های آزاد تشکیل شوند. رادیکال‌های آزاد از جمله عواملی هستند که می‌توانند به مولکول دنا آسیب برسانند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

از جمله عواملی که می‌توانند به دنا آسیب برسانند: ۱) پرتو فرابنفش: تشکیل دوپارتیمین بر روی یک رشتهٔ دنا ۲) گرفتن الکترون توسط رادیکال‌های آزاد از مولکول دنا ۳) خطاهای همانندسازی: قرارگرفتن نوکلئوتید اشتباهی در دنا و عدم اصلاح آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحلهٔ وقفهٔ دوم (G_2) نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در این مرحله، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند. در این مرحله ساخت پروتئین‌های یاخته بیشتر انجام می‌شود. ساخته‌شدن پروتئین‌ها وابسته به فرایندهای رونویسی و ترجمه است. طی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز، از بخشی از دنا، رونویسی می‌کند، اما دقت کنید در همانندسازی دنای هسته‌ای، یک آنزیم دنابسپاراز کل مولکول را همانندسازی نمی‌کند، بلکه تعداد زیادی آنزیم دنابسپاراز داریم که هر کدام از بخشی از دنا، همانندسازی می‌کنند. دنابسپارازها در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای بیشترین فعالیت را دارند؛ به عبارتی فعالیت این گروه از آنزیم‌ها، در مرحلهٔ G_2، افزایش نمی‌یابد.

۲) سومین نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای، در مرحلهٔ متافاز تقسیم قرار دارد. در مرحلهٔ متافاز میتوز (اسپرماتوگونی فقط میتوز انجام می‌دهد) به هر فامتن دو رشتهٔ دوک متصل است و هر فامتن، به سبب مضاعف‌بودن و داشتن دو مولکول دنا، چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد. پس در متافاز، تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی فامتن‌ها و تعداد رشته‌های دوک متصل به فامتن‌ها برابر نیستند، چراکه هر فامتن ۴ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد، ولی به دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

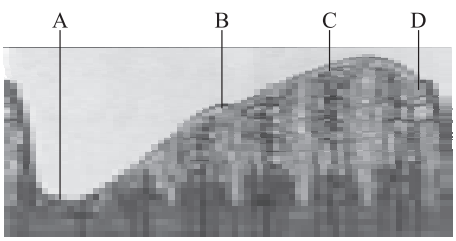
۳) مرحلهٔ پرومتافاز، دومین مرحله از تقسیم میتوز است. در این مرحله، ابتدا، پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند. در همین حال، سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شوند؛ اما دقت کنید شروع تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در مرحلهٔ پروفاز میتوز است. در این مرحله هنوز پوشش هسته را داریم، پس رشته‌های دوک تقسیم، نمی‌توانند به سانترومرها متصل شوند.

تست و پاسخ ۳۶

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

استروژن + پروژسترون

«با توجه به چرخهٔ رحمی، نقطهٔ ..... از نظر وضعیت ترشح هورمون یا هورمون‌های تخمدانی به نقطهٔ ..... شباهت و از نظر وضعیت ترشح هورمون‌های FSH و LH با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.»



۱) C ـ B ـ A

۲) A ـ D ـ B

۳) D ـ B ـ C

۴) C ـ A ـ D

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هورمون‌های جنسی در زنان)*

با توجه به شکل کتاب درسی، نقاط مشخص‌شده در شکل صورت سؤال به ترتیب:

A: پایان قاعدگی (حدود روزهای ۶ ـ ۷ چرخه)

B: میانهٔ چرخه در حدود روز تخمک‌گذاری

C: نزدیک به حداکثر ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در هفتهٔ دوم مرحلهٔ لوتئال (حدود روز ۲۵ چرخهٔ جنسی)

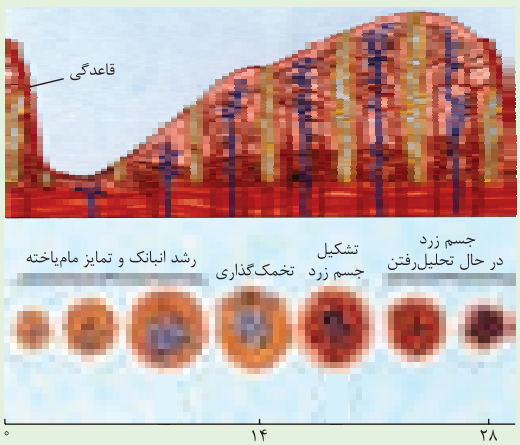
D: تشکیل جسم سفید و ناپایداری دیوارهٔ رحم و وقوع قاعدگی بعد از این روز (روز ۲۸ چرخهٔ جنسی قبلی و شروع چرخهٔ جنسی بعدی!)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تشریح نکته وضعیت دیوارهٔ داخلی رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

۱) هفتهٔ اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم)/ در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود./ در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیوارهٔ داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیوارهٔ داخلی رحم طی چرخهٔ قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.



۲) هفتهٔ دوم: دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند./ حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند./ بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود./ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.

۳) هفتهٔ سوم: رشد دیوارهٔ داخلی رحم ادامه می‌یابد، ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ دوم./ در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود./ هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

۴) هفتهٔ چهارم: در طی این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم).

۵) در ابتدای چرخهٔ تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاختهٔ ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

تحلیل سؤال در نقطهٔ C، ضخامت زیاد دیوارهٔ داخلی رحم را داریم که این رشد در اثر هورمون‌های جنسی رخ می‌دهد، پس در این نقطه همانند نقطهٔ B غلظت هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون زیاد است، بنابراین وضعیت هورمون‌های مورد نظر در این دو نقطه مشابه هم است. در نقطهٔ C به دلیل افزایش هورمون‌های تخمدانی در مرحلهٔ لوتئال، طی تنظیم بازخوردی منفی، غلظت هورمون‌های LH و FSH در خون رو به کاهش است، در صورتی که در نقطهٔ D به دلیل افت میزان هورمون‌های تخمدانی و با ارسال پیام به هیپوتالاموس، هورمون‌های FSH و LH در خون شروع به افزایش کرده و سبب شروع چرخهٔ جنسی جدید می‌گردند؛ بنابراین از نظر وضعیت هورمون‌های FSH و LH، نقاط D و C، با هم متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱ در ابتدای دوره، میزان هورمون‌های جنسی در خون کم است و همین مسئله باعث ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس و افزایش این هورمون‌ها می‌شود؛ پس در نقطهٔ A که کمی از شروع چرخهٔ جنسی گذشته است ترشح هورمون استروژن از تخمدان رو به افزایش است و در نقطهٔ C ترشح هورمون استروژن از جسم زرد مشاهده می‌شود؛ بنابراین غلظت این هورمون در هر دو نقطهٔ مذکور (A و C) زیاد است؛ هم‌چنین در نقطهٔ A به دلیل تنظیم بازخوردی منفی بین استروژن و هورمون‌های FSH و LH در خون ترشح هورمون‌های LH و FSH رو به کاهش است، چراکه در کتاب درسی می‌خوانیم، افزایش اندک استروژن، از آزادشدن LH و FSH ممانعت می‌کند. از طرفی در نقطهٔ C نیز به دلیل افزایش هورمون‌های تخمدانی در مرحلهٔ جسم زردی، به علت تنظیم بازخوردی منفی، غلظت هورمون‌های LH و FSH کاهش یافته است، بنابراین از نظر وضعیت هورمون‌های FSH و LH، نقاط A و C، مشابه‌اند.

گزینهٔ ۲ در نقطهٔ B غلظت هورمون تخمدانی استروژن رو به افزایش است، درنقطهٔ D که جسم سفید تولید شده است، ترشح هورمون‌های تخمدانی استروژن و پروژسترون در خون به شدت افت می‌کند، بنابراین از این نظر، دو نقطهٔ D و B با هم متفاوت‌اند.

گزینهٔ ۳ در نقطهٔ D که جسم سفید تولید شده است، ترشح هورمون‌های تخمدانی استروژن و پروژسترون در خون به شدت افت می‌کند، ولی در نقطهٔ A، ترشح هورمون استروژن در تخمدان رو به افزایش است، بنابراین از این نظر، دو نقطهٔ D و A با هم متفاوت‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۷

مورولا + نوعی تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل

کدام مورد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک انسان سالم و بالغ، ..... توده‌های یاخته‌ای که ممکن است به دنبال فرایند لقاح بین نوعی یاختهٔ حاصل از تخمک‌گذاری و یاختهٔ جنسی نر ایجاد شوند، .....».

۱) همهٔ ـ در زمان رسیدن به رحم، به شکل یک کرهٔ توخالی با دو لایهٔ بیرونی و درونی درآمده‌اند و درون آن‌ها با مایعات پر شده است

۲) همهٔ ـ تقسیمات اولیهٔ خود را در مجاورت بخش ابتدایی و شیپورمانند لولهٔ فالوپ آغاز کرده و به سمت انتهای دیگر آن جابه‌جا می‌شوند

۳) فقط برخی از ـ پس از آغاز تقسیمات خود در رحم و بدون افزایش حجم سیتوپلاسم تودهٔ یاخته‌ای، درون یکی از فرورفتگی‌های جدار آن جایگزین می‌گردند

۴) فقط برخی از ـ پس از استقرار در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، یاخته‌های حاصل از آن، در آینده مواد مغذی را با کمک زوائد انگشتی پردهٔ زه‌شامه (کوریون) دریافت می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ لقاح)*

منظور از صورت سؤال دو مورد زیر است:

۱) یاختهٔ تخم حاصل از لقاح اووسیت ثانویه و اسپرم که در لولهٔ رحمی تودهٔ یاخته‌ای مورولا را می‌سازد، این توده در ادامه به بلاستوسیست تبدیل می‌شود.

۲) تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل حاصل از لقاح نخستین جسم قطبی و اسپرم که از بدن دفع می‌شود.

تنها تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یاختهٔ تخم است که می‌تواند در دیوارهٔ داخلی رحم جایگزین شود و به دنبال تشکیل ساختار جفت و پرده‌های جنینی مثل کوریون (واجد بخش‌های انگشتانه‌مانند یا زوائد انگشتی) یاخته‌های حاصل از رشد و تقسیم آن، مواد مورد نیاز خود را از این بخش‌ها تأمین نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یاختهٔ تخم، در ابتدا به شکل مورولا (کرهٔ توپر) است که در زمان رسیدن به رحم به شکل کرهٔ توخالی درآمده و در ساختار خود دارای دو لایهٔ درونی و بیرونی است که فضای بین آن‌ها توسط مایعی پر شده است.

۲) محل لقاح، در مجاورت بخش انتهایی (نه ابتدایی) و شیپورمانند لولهٔ فالوپ است که پس از آن، تقسیمات اولیهٔ هر دو نوع تودهٔ یاخته‌ای آغاز شده و در ادامه به سمت انتهای دیگر آن جابه‌جا می‌شوند تا به رحم برسند.

مامیاختهٔ ثانویه پس از تخمک‌گذاری از طریق انتهای شیپورمانند دستگاه تولیدمثلی (شیپور فالوپ) وارد لولهٔ رحم (فالوپ) می‌شود. حرکات زوائد انگشت‌مانند، انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ این لوله و زنش مژک‌های دیوارهٔ لولهٔ رحم، مامیاختهٔ ثانویه را به سمت رحم حرکت می‌دهند. همراه با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مامیاختهٔ ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لولهٔ رحم به مامیاخته می‌رسند، اما فقط یکی از آن‌ها می‌تواند در لقاح با مامیاختهٔ ثانویه شرکت کند.

۴) آغاز تقسیمات یاختهٔ تخم و تشکیل مورولا و حتی یاخته‌ای که به تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل تبدیل می‌شود، در لولهٔ رحمی (لولهٔ فالوپ) است، نه خود رحم!

تست و پاسخ ۳۸

دوقلوهای همسان + ناهمسان

کدام موارد زیر در خصوص دوران جنینی فقط بعضی از دوقلوهایی که واجد جنسیت یکسان‌اند، درست است؟

الف) هر دو جنین، یک پردهٔ محافظ مشترک دارند که در آینده عامل ارتباط بین جنین و مادر را می‌سازد.

ب) دو تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یک یاختهٔ تخم همزمان در دو نقطهٔ رحم جایگزین می‌شوند.

ج) دو بخش مجزا از هم در ترشح هورمونی که اساس تست بارداری است، نقش بسزایی دارند.

د) اطراف هر جنین را یک پردهٔ زه کیسهٔ جنینی (آمنیون) مجزا در بر گرفته است.

۱) الف ـ ب ـ د ۲) الف ـ ب ـ ج ـ د ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تشکیل بیش از یک جنین)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تشکیل بیش از یک جنین

- **جنین‌های همسان:** ۱) در زمانی تشکیل می‌شوند که در مراحل اولیهٔ تقسیم تخم، یاخته‌های بنیادی جدا شوند یا تودهٔ درونی بلاستوسیت به دو یا چند قسمت تقسیم شود. ۲) در آن، لقاح بین یک تخمک با اسپرم رخ می‌دهد. ۳) اگر جنین‌ها، حاصل جداشدن یاخته‌های بنیادی قبل از تشکیل بلاستوسیت باشند، هر یک از آن‌ها، بلاستوسیت مجزای خودشان را ایجاد می‌کنند که در این حالت، جایگزینی می‌تواند در بیش از یک قسمت دیوارهٔ داخلی رحم رخ دهد و هر کدام جفت مخصوص خودشان را نیز خواهند داشت. ۴) اگر جداشدن مربوط به یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیت باشد، جنین‌ها، یک جفت و کوریون مشترک دارند و جایگزینی هم فقط در یک نقطه از دیوارهٔ داخلی رحم رخ داده است. ۵) در حالت تشکیل جنین‌های همسان، محتوای ژنتیکی آن‌ها و حتی جنسیت آن‌ها یکسان است.
- **جنین‌های ناهمسان:** ۱) زمانی تشکیل می‌شوند که در یک چرخهٔ جنسی، بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد شود که هر یک از آن‌ها می‌توانند با یک اسپرم لقاح کنند (تشکیل چند یاختهٔ تخم). ۲) از نظر محتوای وراثتی متفاوت هستند، چون حاصل لقاح یاخته‌های مختلف هستند. ۳) جفت و کوریون مشترک ندارند. ۴) بلاستوسیت‌های هر یک از آن‌ها در بخش متفاوتی از دیوارهٔ رحم، جایگزین می‌شود.

دقت کنید دوقلوهای همسان همواره جنسیت یکسان دارند، اما دوقلوهای ناهمسان می‌توانند جنسیت یکسان یا متفاوت از هم داشته باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ هر یک از جنین‌ها در دوقلوهای ناهمسان، دارای یک پردهٔ کوریون مجزا در اطراف خود است که جفت را می‌سازد، اما در مورد دوقلوهای همسان، گروهی از آن‌ها می‌توانند پردهٔ کوریون مشترک داشته باشند و گروهی از آن‌ها هم می‌توانند پردهٔ کوریون متفاوت داشته باشند.

ب) درست؛ در دوقلوهای ناهمسان، دو نوع یاختهٔ تخم متفاوت از لقاح اسپرم‌ها و اووسیت‌های ثانویهٔ متفاوتی ایجاد می‌شوند. در دوقلوهای همسان همواره یک یاختهٔ تخم تشکیل می‌شود که ممکن است به دو تودهٔ یاخته‌ای تقسیم شود که هر یک از این توده‌های یاخته‌ای، می‌توانند در دو نقطهٔ دیوارهٔ رحم جایگزین شوند (اگر حاصل جداشدن یاخته‌های بنیادی حاصل از تقسیمات اولیهٔ تخم باشد).

ج) درست؛ در دوقلوهای ناهمسان هر یک از جنین‌ها، یک پردهٔ کوریون مختص خود دارد که ترشح هورمون HCG به خون مادر را انجام می‌دهند. دقت داشته باشید همان‌طور که گفتیم در گروهی از دوقلوهای همسان، یک کوریون مشترک (در واقع در زمانی که تودهٔ یاخته‌ای درونی به دو قسمت تقسیم می‌شود) دیده می‌شود، اما گروهی از آن‌ها هم می‌توانند کوریون مجزا از هم داشته باشند.

د) درست؛ در دوقلوهای ناهمسان اطراف هر یک از جنین‌ها، یک پردهٔ آمنیون و کوریون مجزا وجود دارد. در گروهی از دوقلوهای همسان، یک آمنیون مشترک اطراف هر دو جنین (در زمانی که جداشدن بخشی از یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی رخ می‌دهد که این یاخته‌ها در ادامهٔ لایه‌های زایندهٔ جنینی را می‌سازند) دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۳۹

کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردان و زنان بالغ نادرست است؟

۱) هر لولهٔ فالوپ (رحمی) در سطح بالاتری نسبت به غدد جنسی، به اندامی کیسه‌مانند و گلابی‌شکل متصل می‌شود.

۲) بخشی از هر تخمدان توسط زائده‌های انگشت‌مانند بخش انتهایی و قیفی‌شکل لوله‌های رحمی در بر گرفته شده است.

۳) هر برخاگ (اپیدیدیم)، فقط از طریق یک مجرا، زامه(اسپرم)های غیرمتحرک را از لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها دریافت می‌کند.

۴) هر غدهٔ برون‌ریز کیسهٔ منی، در پشت مثانه و پایین‌تر از میزنای است و دارای بخش‌های کیسه‌مانندی در ساختار خود می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ دستگاه تولیدمثل در انسان)*

با توجه به شکل ۲ کتاب درسی در فصل هفتم، اسپرم‌های تولیدشده در مجاری اسپرم‌ساز توسط چندین مجرا، به اپیدیدیم وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب درسی، تخمدان با کمک طنابی پیوندی ـ ماهیچه‌ای به دیوارهٔ خارجی رحم متصل است که این محل اتصال پایین‌تر از محل اتصال لوله‌های رحمی به بخش پهن و بالای رحم قرار دارد.

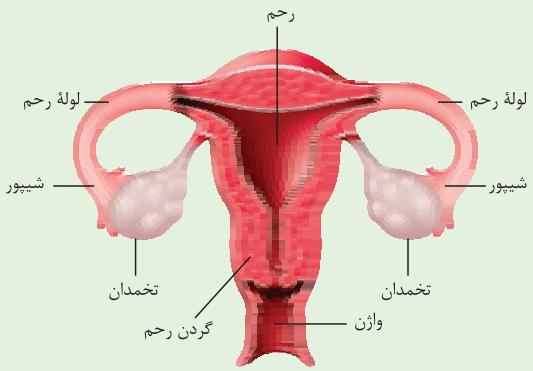
۲) طبق شکل، بخشی از هر تخمدان، توسط زوائد انگشت‌مانند بخش انتهایی و شیپورمانند (قیفی‌شکل) لوله‌های رحم، در بر گرفته شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

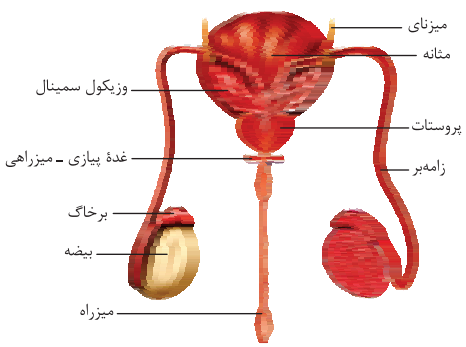
اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان

۱) در بدن هر زن سالمی دو لولهٔ فالوپ وجود دارد.
۲) هر لولهٔ فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.
۳) پهن‌ترین بخش هر لولهٔ فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است.
۴) پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.
۵) لولهٔ فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیهٔ یاختهٔ تخم است.
۶) لولهٔ فالوپ در زنان جزء لوله‌های دستگاه تناسلی و از بخش‌هایی است که با محیط بیرون در ارتباط است؛ در نتیجه در آن یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت به فراوانی وجود دارد.
۷) تخمدان‌ها به تعداد ۲ عدد در بدن هر زن سالم دیده می‌شوند که از یک سمت خود با لولهٔ فالوپ در ارتباط هستند، این بخش همان جایی است که اووسیت ثانویه طی تخمک‌گذاری از آن‌جا آزاد می‌شود.
۸) غدد جنسی فرد ماده همین تخمدان‌ها هستند که با کمک طنابی ماهیچه‌ای و پیوندی به دیوارهٔ خارجی رحم متصل هستند (تقریبن به بخش‌های بالایی آن متصل هستند).



۹) رحم اندامی کیسه‌ای‌شکل و گلابی‌شکل است؛ پس اندازهٔ آن در بخش‌های مختلف آن با هم متفاوت است؛ هم‌چنین ضخامت بخش داخلی آن نیز، در بخش‌های مختلف با هم فرق می‌کند.
۱۰) بخش داخلی رحم (داخلی‌ترین) به صورت لایهٔ مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخهٔ جنسی تغییر می‌کند، افزایش می‌یابد و طی قاعدگی کاهش می‌یابد و این چرخه مدام تکرار می‌شود. (از بلوغ تا قبل از یائسگی)
۱۱) بخش پایین رحم، باریک‌تر از سایر قسمت‌های آن است که به آن گردن رحم می‌گویند. این بخش به واژن باز می‌شود.
۱۲) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و محل خروج جنین است.

اگر به شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۷ دقت کنید، کیسه‌های منی (غدد برون‌ریز وزیکول سمینال) دارای بخش‌های کیسه‌مانندی در ساختار خود می‌باشند. این غدد در پشت مثانه و پایین‌تر از میزنای قرار دارند.

غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمینال	پروستات	پیازی ـ میزراهی	شکل
تعداد	۲	۱	۲	
اندازه نسبت به سایرین	بزرگ‌ترین	بین اون دوتای دیگه	کوچک‌ترین	
موقعیت نسبت به سایرین	بالاترین	بین اون دوتای دیگه	پایین‌ترین	
ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟	اسپرم‌بر	میزراه		
pH مایع ترشح‌شده	—	قلیایی		
ویژگی خاص مایع ترشح‌شده	غنی از فروکتوز	شیری‌رنگ	روان‌کننده	
نقش	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	

به مجموع ترشحات این سه غده، مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۰

در هر مرتبه تمایز یاخته‌های زامه‌ای (اسپرماتید) به منظور تولید زامه (اسپرم) و ورود آن به درون لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) کدام اتفاق زیر دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) زامه(اسپرم)های تاژک‌دار، حالت کشیده پیدا می‌کنند.

۲) زامه (اسپرم) بخش زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

۳) ارتباطات سیتوپلاسمی بین یاخته‌های زامه‌ای (اسپرماتید) قطع می‌گردد.

۴) هستهٔ بیضی‌شکل یاخته به صورت مجزا در قسمت سر زامه (اسپرم) قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تمایز اسپرم‌ها)*

در حین حرکت زامه‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که ابتدا یاخته‌ها از هم جدا (قطع ارتباط سیتوپلاسمی بین یاخته‌های اسپرماتید) و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. در ادامه هستهٔ آن فشرده شده، در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و در نهایت اسپرم‌هایی که تاژک‌دار شده‌اند، حالت کشیده پیدا می‌کنند.

تست و پاسخ ۴۱

استروژن + پروژسترون

کدام دو ویژگی، در خصوص یکی از هورمون‌های جنسی که مراحل چرخهٔ رحمی را تنظیم می‌کند، درست است؟

۱) در صورت عدم بارداری، شرایط را برای شروع دورهٔ جنسی بعدی فراهم می‌کند و در ابتدای دورهٔ جنسی برخلاف اواسط آن، میزان آن در خون افزایش می‌یابد.

۲) با تأثیر مستقیم بر دیوارهٔ داخلی رحم، شرایط را برای بارداری احتمالی مهیا می‌کند و در یک چرخهٔ جنسی باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شود.

۳) در نیمهٔ دورهٔ جنسی، با تنظیم بازخوردی مثبت افزایش می‌یابد و تحت تأثیر انواعی از هورمون‌های محرک جنسی از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.

۴) باعث تحریک رشد دیوارهٔ داخلی رحم در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی می‌شود و می‌تواند از نوعی غدهٔ درون‌ریزِ مستقر در بخش پشتی بدن به خون وارد گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هورمون‌های جنسی در زنان)*

مقایسهٔ هورمون‌های جنسی در زنان

هورمون استروژن	هورمون پروژسترون
در تخمدان از یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.	در تخمدان از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.
هم در نیمهٔ اول و هم در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، از تخمدان ترشح می‌شود.	در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی از تخمدان ترشح می‌شود.
در ابتدای دورهٔ جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکنندهٔ LH و FSH از هیپوتالاموس می‌شوند.	
هم با بازخورد منفی و هم با بازخورد مثبت می‌تواند روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر بگذارد.	فقط با بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر می‌گذارد.
هورمون HCG در ترشح آن از جسم زرد نقش ندارد.	هورمون HCG سبب تداوم ترشح آن از جسم زرد می‌شود.
تغییر ناگهانی در مقدار این هورمون در حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی با اثر بر میزان هورمون LH در تخمک‌گذاری نقش دارد.	طبق کتاب درسی این هورمون در تبدیل باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد، نقشی ندارد.
باعث رشد دیوارهٔ داخلی رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

هورمون استروژن در نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی، باعث رشد سریع‌تر دیوارهٔ داخلی رحم می‌شود. منبع اصلی ترشح هورمون استروژن در بدن زن، غدد جنسی (تخمدان‌ها) هستند که در حفرهٔ شکمی قرار دارند. دقت کنید هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه، می‌توانند به مقدار کمی در بخش قشری غدد فوق کلیه تولید و ترشح شود که این غده در بخش پشتی بدن و در بالای کلیه‌ها قرار دارد.

یک نوع هورمون خاص فقط از غدد خاص ترشح می‌شود؛ مثلن هورمون FSH و LH فقط از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، استثنا در این موضوع، هورمون‌های جنسی در هر دو جنس هستند که علاوه بر غدد جنسی، از بخش قشری غدهٔ فوق کلیه هم می‌توانند ترشح شوند. دقت کنید هورمون‌های جنسی زنان از یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد، قابلیت ترشح دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **دقت کنید که هورمون‌های FSH و LH** در صورت عدم بارداری، شرایط را برای شروع دورهٔ جنسی بعدی فراهم می‌کنند. از طرفی دقت کنید که میزان هورمون‌های جنسی در ابتدای دوره کم است اما کم‌کم شروع به تولید و افزایش یافتن می‌کنند؛ هم‌چنین در اواسط دورهٔ جنسی، میزان این هورمون‌ها در خون افزایش می‌یابد.

هورمون‌های استروژن و پروژسترون در اثر عملکرد هورمون محرک جنسی ترشح می‌شوند، پس اگر این هورمون‌ها نباشند، ترشح هورمون‌های جنسی و در نتیجه وقوع چرخه‌های جنسی هم، با اختلال مواجه می‌شود.

۲) **هورمون‌های استروژن و پروژسترون** با تأثیر مستقیم بر دیوارهٔ داخلی رحم، شرایط را برای بارداری احتمالی مهیا می‌کنند (افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم). عاملی که باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شود؛ برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه و شروع فرایند لقاح است و به هورمون‌های جنسی ارتباطی ندارد.

۳) **هورمون استروژن** در نیمهٔ دورهٔ جنسی، با تنظیم بازخوردی مثبت افزایش می‌یابد. این هورمون و پروژسترون در دورهٔ لوتئال چرخهٔ جنسی تحت تأثیر هورمون LH (نوعی هورمون محرک جنسی، نه انواعی از آن‌ها) از یاخته‌های جسم زرد به خون ترشح می‌شوند.

تست و پاسخ ۴۲

با توجه به اتفاقات دوران بارداری، در حد فاصل تشکیل جفت تا تمایز کامل ساختار آن، چند مورد زیر را می‌توان محتمل دانست؟

- **آغاز فعالیت بزرگ‌ترین گره متعلق به شبکهٔ هادی قلب جنین** ← **از هفتهٔ دوم بعد از لقاح تا هفتهٔ دهم آن**
- **مشخص‌شدن همهٔ اندام‌های دستگاه‌های مختلف بدن**
- **آغاز عملکرد طبیعی کلیه‌ها و شش‌های جنین**
- **تشخیص بارداری از طریق امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هفت)*

بررسی گزینه‌ها: مراحل رشد جنین

- **هم‌زمان** با تشکیل جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، لایه‌های زایندهٔ جنینی (۳ لایه) را تشکیل می‌دهند. از رشد و تمایز این لایه‌ها، بافت‌های مختلف جنین ایجاد می‌شود.
- تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح آغاز و تا هفتهٔ دهم بعد از لقاح ادامه دارد.
- **در ماه اول بعد از لقاح**: شروع نمو رگ‌های خونی و روده + ظهور جوانه‌های دست و پا + آغاز ضربان قلب در انتهای ماه اول
- **در طی ماه دوم**: همهٔ اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- **در انتهای ۳ ماه اول بعد از لقاح**: اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- **در سه‌ماههٔ دوم و سوم**: جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن **شروع به عمل** می‌کنند، به طوری که در انتهای سه‌ماههٔ سوم قادر است خارج از بدن مادر زندگی کند.
- یادتان بماند هفتهٔ دهم که تمایز جفت تمام می‌شود، در واقع در ماه سوم بعد از لقاح هستیم!

تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و تا هفتهٔ دهم ادامه دارد. موارد اول و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: درست؛ در انتهای ماه اول (هفتهٔ چهارم) اندام‌های اصلی شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود؛ بنابراین فعالیت گره سینوسی ـ دهلیزی در انتهای ماه اول بارداری آغاز می‌شود.

مورد دوم: نادرست؛ در طی ماه دوم (هفتهٔ پنجم تا هشتم بارداری) اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. دقت کنید طبق کتاب درسی، در انتهای سه‌ماههٔ اول (هفتهٔ دوازدهم) اندام‌های جنسی جنین مشخص می‌شوند، یعنی بعد از تکمیل تمایز جفت!

مورد سوم: نادرست؛ در سه‌ماههٔ دوم و سوم (از هفتهٔ ۱۲ بارداری به بعد)، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند. عملکرد شش‌های جنین تا بعد از ترشح سورفاکتانت (عامل سطح فعال)، آغاز نشده است.

دقت کنید وظیفهٔ شش‌ها، تأمین اکسیژن و دفع CO_2 از طریق تنفس (دم و بازدم) است؛ هم‌چنین وظیفهٔ کلیه‌ها هم دفع مواد زائد از راه ادرار است. جنین تا قبل از تولد، جذب اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود و دفع مواد زائد را از طریق جفت انجام می‌دهد و به طور مستقیم از O_2 هوا استفاده نمی‌کند یا به دفع ادرار نمی‌پردازد.

مورد چهارم: درست؛ تشخیص بارداری در ماه اول با کمک **صوت‌نگاری (سونوگرافی)** ممکن است.

یکی از راه‌های تشخیص بارداری، وجود هورمون HCG در خون است. این هورمون زمانی به خون وارد می‌شود که کوریون تشکیل شده باشد.

تست و پاسخ ۴۳

در حد فاصل نقطهٔ وارسی مربوط به بررسی سلامت دنا و نقطهٔ وارسی مربوط به بررسی حضور کافی پروتئین‌های دوک تقسیم در یاخته، کدام اتفاق به وقوع می‌پیوندد؟

نقطهٔ وارسی G_1 تا نقطهٔ وارسی G_2

۱) رشته‌های فامینه (کروماتین) با افزایش فشردگی، با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.

۲) دو نسخه از هر مولکول دنای خطی با محتوای ژنی یکسان، در مجاورت یکدیگر، در درون هسته حضور دارند.

۳) یاختهٔ حاصل از تقسیم، شروع به افزایش حجم سیتوپلاسم و تولید مولکول‌های مورد نیاز خود می‌کند.

۴) از هر اندامک با قابلیت مضاعف‌شدن، فقط یک نسخهٔ دیگر در یاخته ساخته می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ اینترفاز)*

منظور صورت سؤال، اتفاقاتی است که در حد واسط نقطهٔ وارسی اول (در G_1) و دوم (در G_2) رخ می‌دهد. یکی از اتفاقاتی که در این فاصله رخ می‌دهد، همانندسازی دنای هسته‌ای، در مرحلهٔ S است که طی آن، دو نسخه از هر مولکول دنای خطی با محتوای ژنی یکسان تولید می‌شود. دقت کنید که به دنبال همانندسازی و در فام‌تن مضاعف‌شده، دو کروماتید خواهری با محتوای ژنی یکسان در محل سانترومر به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱ و ۳ به ترتیب به مرحلهٔ پروفاز تقسیم هسته و ابتدای G_1 (مربوط به چرخهٔ یاخته‌ای بعدی!) اشاره می‌کنند که خارج از بازهٔ زمانی مد نظر سؤال هستند. در مورد ۴ دقت کنید که طی اینترفاز تعدادی از اندامک‌های یاخته مثل سانتریول‌ها، میتوکندری و رناتن‌ها هم افزایش پیدا می‌کنند؛ اما بدانید که فقط یک نسخهٔ دیگر از آن‌ها ساخته نمی‌شود، مثلن یاخته تعداد زیادی میتوکندری و رناتن می‌سازد.

تست و پاسخ ۴۴

مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتوگونی موجود در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، می‌توانند با تقسیم خود دو نوع یاخته ایجاد کنند. کدام موارد، فقط در خصوص فرایند تقسیم هسته در یکی از این یاخته‌ها صادق است؟

اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه

الف) اتصال یک جفت رشتهٔ پروتئینی دوک تقسیم به هر سانترومر کروموزوم دوکروماتیدی

ب) آغاز تشکیل ساختارهای چهارتایه (تتراد) پس از تجزیه‌شدن کامل پوشش فسفولیپیدی هسته

ج) افزایش فاصلهٔ میان فام‌تن(کروموزوم)های دختری پس از تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر

د) مشاهدهٔ کم‌ترین طول دنا در فام‌تن(کروموزوم)های جنسی هم‌زمان با دورشدن فام‌تن(کروموزوم)های همتا از یکدیگر

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ ج ۳) ج ـ د ۴) الف ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ اسپرم‌زایی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

منظور صورت سؤال، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه است که از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی ایجاد شده‌اند. اسپرماتوگونی تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرماتوسیت اولیه نیز، توانایی انجام تقسیم میوز ۱ را دارد؛ بنابراین در گزینه‌ها، باید به دنبال مفهومی باشیم که در خصوص یکی از تقسیمات میتوز یا میوز ۱ صادق باشد.

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ در متافاز میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه، به سانترومر هر کروموزوم فقط یک رشتهٔ دوک و در مجموع به هر تتراد دو رشتهٔ دوک متصل است، در حالی که در متافاز میتوز اسپرماتوگونی به سانترومر هر کروموزوم، دو رشتهٔ دوک تقسیم اتصال دارد.

اتصال رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر فام‌تن‌ها در جابه‌جایی آن‌ها نقش دارد. طی میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند، پس به هر سانترومر، یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل خواهد بود، اما در میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و هر کدام به یک قطب یاخته می‌روند، پس لازمهٔ این اتفاق، آن است که به هر سانترومر، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل باشد.

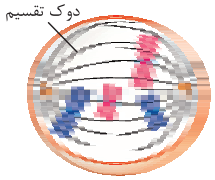
ب) نادرست؛ اگرچه چهارتایه(تتراد)ها در پروفاز میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه برخلاف مراحل تقسیم میتوز اسپرماتوگونی تشکیل می‌شوند، اما همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، تترادها قبل از تجزیهٔ کامل پوشش هسته ایجاد شده‌اند.

ج) درست؛ در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲، پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر تجزیه شده و کروماتیدها از یکدیگر فاصله می‌گیرند. طبق شکل کتاب درسی، به کروماتیدهای خواهری که از هم جدا می‌شوند ، فام‌تن‌های دختری گفته می‌شود. این اتفاق در میوز ۱ رخ نمی‌دهد. طی آنافاز میتوز، این فام‌تن‌ها از هم دور می‌شوند و به یکی از قطب‌های یاخته حرکت می‌کنند.

د) نادرست؛ دقت کنید در هیچ‌یک از مراحل تقسیم یاخته، طول دنا تغییر نمی‌کند و ثابت است و در واقع با فشرده‌شدن و پیچ‌خوردن دنا روی خود به کمک هیستون‌ها، طول فام‌تن کاهش می‌یابد.

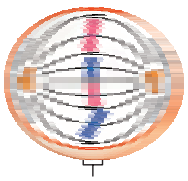
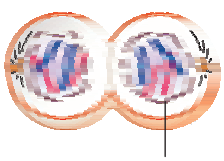
به دنبال جهش‌های ساختاری حذف، مضاعف‌شدگی و یا جابه‌جایی این امکان وجود دارد که طول دنا در فام‌تن(های) یاخته تغییر کند.

میتوز (رشتمان)

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	● رشته‌های فامینه شروع به فشرده‌شدن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. ● فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند. ● ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها، رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ● پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! ● هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن(ها) متصل نمی‌شود! ● همهٔ فام‌تن‌ها مضاعف هستند؛ یعنی دوکروماتیدی هستند.	دوکروماتیدی	
پرومتافاز	● پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. ● سانترومر فام‌تن‌ها به گروهی از رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شوند. ● فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به آن‌ها به سمت وسط یاخته حرکت داده می‌شوند. ● به بعضی از فام‌تن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود، ولی به بعضی دیگر هنوز یک رشتهٔ دوک متصل است! ● فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	دوکروماتیدی	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
متافاز	• فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. • فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته در یک ردیف قرار می‌گیرند. • فام‌تن‌های همتا ممکن است در امتداد هم و یا دور از هم باشند. • به هر فام‌تن، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. • متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	دوکروماتیدی	 بخش استوایی یاخته
آنافاز	• ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته. • فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل، تغییر چندانی نمی‌کند! (حداقل در ابتدای مرحله فشردگی زیادی دارند.) • یاختهٔ جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد. • گروهی از رشته‌های دوک تقسیم که تا میانهٔ یاخته امتداد دارند، ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود. • تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل، دو برابر می‌شود؛ در واقع در این مرحله عدد فام‌تنی یاخته دو برابر می‌شود. (به طور موقت) • به هر فام‌تن یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	در شروع مرحله، دوکروماتیدی ولی در ادامه به صورت تک‌کروماتیدی است.	 کروموزوم‌های دختری
تلوفاز	• رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد. • پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز، یاخته، دو هستهٔ مشابه دارد؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته یکسان است. • در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم‌کم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود. • در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام‌تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست!	تک‌کروماتیدی	 تشکیل مجدد پوشش هسته

تست و پاسخ ۴۵

مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانوران می‌توانند در بخشی از بدن خود هر دو نوع گامت نر و ماده را ایجاد کنند. کدام مورد ویژگی مشترک این جانوران را نشان می‌دهد؟

هرمافرودیت‌ها

۱) در هر غدهٔ جنسی خود، در شرایطی با تقسیمی دومرحله‌ای، هر دو نوع گامت لقاح‌دهنده با هم را تولید می‌نمایند.

۲) دستگاه(های) تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته را در بخش‌های متفاوتی از بدن خود ایجاد می‌کنند.

۳) به طور حتم فقط برخی از گامت‌هایشان را در شرایطی از طریق ساختار(هایی) از بدن خود خارج می‌کنند.

۴) به طور حتم زاده‌هایی ایجاد می‌کنند که در آینده به تنهایی نوعی تولیدمثل جنسی را به انجام می‌رسانند.

پاسخ : گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هرمافرودیت‌ها)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

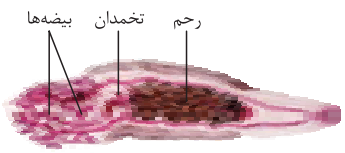
منظور صورت سؤال، جانوران هرمافرودیت شامل کرم کبد و کرم خاکی است.

با توجه به شکل کتاب درسی، بیضه (غدهٔ جنسی نر) و تخمدان (غدهٔ جنسی ماده) هر دو گروه، در بخش‌های متفاوتی از بدن جانور قرار گرفته‌اند.

این جانوران هر دو لقاح داخلی دارند؛ در نتیجه واجد اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

کرم کبد دارای تخمدان و بیضه‌های متعددی است. درون هر غدهٔ جنسی، با تقسیم میوز فقط یک نوع گامت جنسی (یا گامت ماده یا گامت نر) ایجاد می‌شود.



در کرم کبد، اسپرم‌های جانور، تخمک‌های خودش را بارور می‌کنند و گامت‌ها از بدن جانور خارج نمی‌شوند. در کرم خاکی به دلیل لقاح دوطرفی، گامت‌های نر جانور از بدن خارج شده و گامت‌های نر کرم دیگر را دریافت می‌کند.

ویژگی	لقاح خارجی	لقاح داخلی
محل انجام لقاح	آب	درون بدن یکی از والدین (معمولن درون بدن جنس ماده)
در کدام جانداران رخ می‌دهد؟	بسیاری از ماهی‌ها + دوزیستان + بعضی از بی‌مهرگان آبزی	در جانوران خشکی‌زی + بعضی از جانوران آبزی (مثلن اسبک‌ماهی)
تعداد گامت تولیدشده	هر دو جنس گامت‌های زیاد تولید می‌کنند.	جنس نر می‌تواند تعداد زیادی گامت تولید کند.
ویژگی تخمک	دارای دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک	ژله‌ای و شفاف (در انسان، این ویژگی اووسیت ثانویه است.)
وجود دستگاه تولیدمثلی	✓	✓
اندام تخصص‌یافته برای لقاح	×	✓
وجود محیط مایع برای لقاح لازم است؟	✓	✓
چسبیدن تخم‌ها به یکدیگر	✓	×
اندوختهٔ تخمک	کم	می‌تواند کم (مثلن در پستانداران) و یا زیاد (مثلن در پرندگان) باشد.

زاده‌های حاصل از کرم کبد در آینده، می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، ولی کرم خاکی و زاده‌های آن برای تولیدمثل به کرم خاکی دیگری وابسته‌اند (لقاح دوطرفی) و به تنهایی توانایی تولیدمثل جنسی را ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک (۳): صفحه‌های ۶۱ تا ۷۶

تست و پاسخ ۴۶

در سونوگرافی از امواج فراصوتی با بسامد $۷/۵\,MHz$ استفاده می‌شود. اگر تندی انتشار این امواج در یکی از بافت‌های بدن $۱۵۰۰\,m/s$ باشد، طول موج این امواج در این بافت بدن چند میلی‌متر است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۲ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره در تست‌های کنکور سؤال‌های ساده‌ای هم پیدا می‌شوند که فقط با یک رابطه حل می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها رابطهٔ طول موج برحسب بسامد و تندی انتشار موج به صورت زیر است:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

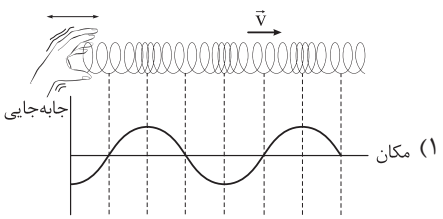
(λ: طول موج (m)، v: تندی انتشار موج (m/s)، f: بسامد (Hz))

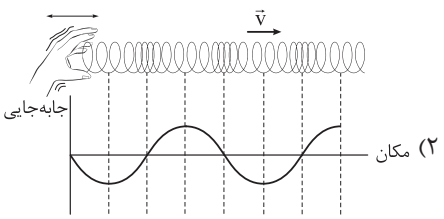
محاسبه با معلوم‌بودن بسامد و تندی انتشار موج، طول موج را محاسبه می‌کنیم:

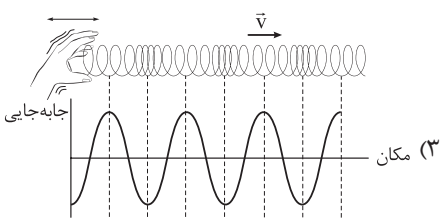
$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[f = ۷/۵\,MHz = ۷/۵\times۱۰^{۶}\,Hz]{v=۱۵۰۰\,m/s} \lambda = \frac{۱۵۰۰}{۷/۵\times۱۰^{۶}} = ۰/۲\times۱۰^{-۳}\,m \Rightarrow \lambda = ۰/۲\,mm$$

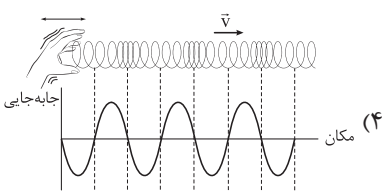
تست و پاسخ ۴۷

نمودار جابه‌جایی ـ مکان موج طولی منتشرشده در فنر، به صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی گزینه‌ها در یک لحظه از زمان، در مکان‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی حلقه‌های فنر رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است. در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینهٔ مجاور هم، اندازهٔ جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل، بیشینه است.

طول موج برابر با فاصلهٔ بین دو تراکم (جمع‌شدگی) یا دو انبساط (بازشدگی) متوالی است. هم‌چنین دامنهٔ موج طولی برابر با بیشینهٔ جابه‌جایی از مکان تعادل است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام اول: در چشمهٔ موج یعنی محلی که دست شخص نوسان‌ها را ایجاد می‌کند $(x=0)$، بیشترین جمع‌شدگی حلقه‌ها رخ داده است؛ بنابراین در مکان $x=0$ باید جابه‌جایی آن جزء فنر از وضعیت تعادل خود برابر صفر باشد. (رد ۱ و ۲)

گام دوم: با توجه به درس‌نامه در وسط بیشترین بازشدگی‌ها نیز مانند بیشترین جمع‌شدگی‌ها جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است. (رد ۴)

بنابراین ۳ درست است.

تست و پاسخ ۴۸

یک تیغه با بسامد ۲/۵ Hz روی سطح آب یک تشت موج نوسان کرده و موج تختی در سطح آب ایجاد می‌کند، به طوری که فاصلهٔ یک برآمدگی از فرورفتگی مجاورش برابر با ۱۶ cm است. عمق آب را کاهش می‌دهیم تا تندی انتشار موج در سطح آن ۰/۲ m/s تغییر کند. در این حالت فاصلهٔ یک برآمدگی تا سومین فرورفتگی بعد از آن به چند سانتی‌متر می‌رسد؟

$\frac{\lambda}{2}$

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۴۸ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

ابتدا طول موج و تندی انتشار موج در سطح آب را به دست آورید. سپس با توجه به ثابت‌ماندن بسامد، در محل کم‌عمق، تندی انتشار موج و طول موج را محاسبه کنید. در پایان نیز فاصلهٔ خواسته‌شده را پیدا کنید.

۱) هنگام ایجاد یک موج عرضی در سطح آب، فاصلهٔ یک برآمدگی از فرورفتگی مجاورش، برابر با نصف طول موج $(\frac{\lambda}{2})$ است.

۲) وقتی امواج سطحی آب به محلی می‌رسند که عمق آب کاهش می‌یابد، تندی این امواج نیز کم‌تر می‌شود.

۳) هرگاه موجی از یک محیط وارد محیط دیگری شود، طول موج و تندی انتشار آن به یک نسبت تغییر می‌کنند، اما بسامد آن ثابت می‌ماند، زیرا بسامد از ویژگی‌های چشمهٔ موج است و با تغییر محیط، عوض نمی‌شود.

گام اول: ابتدا طول موج و تندی انتشار موج در سطح آب را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{2}=16 \Rightarrow \lambda=32\,cm=0/32\,m$$

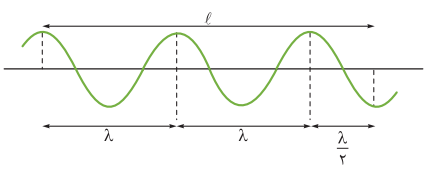
$$v=f\lambda \xrightarrow[\lambda=0/32m]{f=2/5Hz} v=2/5\times 0/32=0/8\,m/s$$

گام دوم: در محل کم‌عمق، تندی انتشار موج و طول موج را در سطح آب محاسبه می‌کنیم:

$$v_2=v_1-0/2 \xrightarrow{v_1=0/8m/s} v_2=0/8-0/2=0/6\,m/s$$

$$\lambda_2=\frac{v_2}{f_2} \xrightarrow[f_2=2/5Hz]{v_2=0/6m/s} \lambda_2=\frac{0/6}{2/5}=0/24\,m=24\,cm$$

گام سوم: فاصلهٔ یک برآمدگی تا سومین فرورفتگی را در محل کم‌عمق پیدا می‌کنیم:



$$\ell=\frac{5\lambda}{2} \xrightarrow{\lambda=24cm} \ell=60\,cm$$

تست و پاسخ ۴۹

جرم ریسمان A، ۲ برابر جرم ریسمان B، طول ریسمان A، ۳ برابر طول ریسمان B و اندازهٔ نیروی کشش ریسمان A، ۵۰ درصد بیشتر از اندازهٔ نیروی کشش ریسمان B است. اگر زمانی که طول می‌کشد تا یک موج عرضی طول ریسمان‌های A و B را طی کند، به ترتیب t_A و t_B باشد، حاصل $\frac{t_A}{t_B}$ کدام است؟

$F_A=1/5F_B$

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱) تندی انتشار موج در یک ریسمان کشیده‌شده از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

v: تندی انتشار موج (m/s)، F: نیروی کشش (N)، L: طول ریسمان (m)، m: جرم ریسمان (kg)

پس برای مقایسهٔ تندی انتشار موج در دو ریسمان A و B می‌توان نوشت:

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{m_A}{m_B}}$$

۲) تندی انتشار موج در یک محیط معین، ثابت فرض می‌شود، یعنی حرکت آن یکنواخت است.

برای هر دو ریسمان A و B، رابطهٔ زمان انتشار موج را برحسب مسافت طی‌شده و تندی انتشار آن می‌نویسیم و نسبت آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{t_A}{t_B} = \frac{\frac{L_A}{v_A}}{\frac{L_B}{v_B}} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{v_B}{v_A} = \frac{L_A}{L_B} \times \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{m_A}{m_B}} \xrightarrow[m_A = 2m_B \,,\, L_A = 3L_B]{F_A = F_B + 0/5F_B = 1/5F_B} \frac{t_A}{t_B} = \frac{3L_B}{L_B} \times \sqrt{\frac{F_B}{1/5F_B} \times \frac{L_B}{3L_B} \times \frac{2m_B}{m_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = 3 \times \sqrt{\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times 2} = 3 \times \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = 2$$

تست و پاسخ ۵۰

$v_s = 0/6 v_P$

تندی امواج لرزه‌ای ثانویه ۴۰ درصد کم‌تر از تندی امواج لرزه‌ای اولیه است. زمین‌لرزه‌ای در فاصلهٔ ۱۰۸۰کیلومتری از یک دستگاه لرزه‌نگار رخ می‌دهد. اگر لرزه‌نگار امواج لرزه‌ای اولیه و ثانویهٔ حاصل از این زمین‌لرزه را به فاصلهٔ ۱/۵ دقیقه از هم دریافت کند، تندی انتشار امواج لرزه‌ای عرضی چند کیلومتر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۶/۴ ۳) ۴/۸ ۴) ۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

امواج لرزه‌ای، موج‌های مکانیکی‌ای هستند که از لایه‌های زمین عبور می‌کنند. دو نوع از امواج لرزه‌ای، امواج اولیهٔ P و امواج ثانویهٔ S هستند. امواج اولیهٔ P از نوع طولی‌اند و امواج ثانویهٔ S از نوع عرضی‌اند. تندی موج‌های P از تندی موج‌های S بیشتر است، به همین دلیل فاصلهٔ مرکز زمین‌لرزه تا دستگاه لرزه‌نگار را زودتر طی می‌کنند.

با توجه به این‌که هر یک از این دو موج فوق با تندی ثابت مربوط به خود حرکت می‌کنند، رابطهٔ $\Delta x = v\Delta t$ را برای هر یک از آن‌ها می‌توان نوشت.

با استفاده از رابطهٔ $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$، زمان پیمودن فاصلهٔ مورد نظر توسط هر یک از دو موج را پیدا می‌کنیم. اگر تندی موج S را با v_s و تندی موج P را با v_P نشان دهیم، اختلاف زمان رسیدن این دو موج چنین می‌شود:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_P} = \frac{(v_P - v_s)\Delta x}{v_s v_P} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_s v_P}{v_P - v_s} \Delta t \xrightarrow[\Delta x = 1080\,km \,,\, \Delta t = 1/5\,min = 90\,s]{v_s = v_P - 0/4 v_P = 0/6 v_P} 1080 = \frac{0/6 v_P \times v_P}{v_P - 0/6 v_P} \times 90$$

$$\Rightarrow 1080 = \frac{0/6 v_P^2}{0/4 v_P} \times 90 \Rightarrow 1080 = \frac{3}{2} v_P \times 90 \Rightarrow v_P = 8\,km/s$$

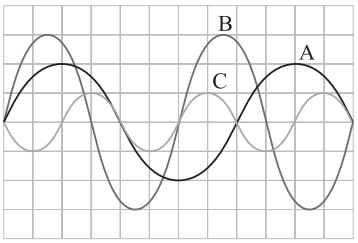
$$v_s = 0/6 v_P \xrightarrow{v_P = 8\,km/s} v_s = 0/6 \times 8 = 4/8\,km/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۱

تصویر سه موج مکانیکی عرضی سینوسی A، B و C که در یک محیط منتشر شده‌اند، در یک لحظهٔ معین به شکل زیر است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ این موج‌ها درست است؟ (موج‌ها هم‌نوع‌اند.)



الف) بسامد موج C، $\frac{۳}{۲}$ برابر بسامد موج B است.

ب) توان متوسط موج C، ۴ برابر توان متوسط موج A است.

پ) دورهٔ تناوب موج A، $\frac{۱}{۲}$ برابر دورهٔ تناوب موج C است.

ت) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی موج A، $\frac{۱}{۴}$ برابر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی موج B است.

۱) الف و پ
۲) الف و ت
۳) ب و پ
۴) ب و ت

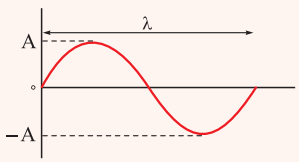
پاسخ: گزینهٔ ۲

۱) هنگامی‌که یک موج عرضی در محیط منتشر می‌شود، فاصلهٔ بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول موج نامیده می‌شود. به عبارت دیگر، طول موج برابر با مسافتی است که موج در مدت یک دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.

۲) بیشترین فاصلهٔ یک ذره از مکان تعادل خود، دامنه (A) نام دارد.

۳) مدت‌زمانی‌که هر ذرهٔ محیط، یک نوسان کامل انجام می‌دهد، دورهٔ تناوب گفته می‌شود.

۴) تعداد نوسان‌های انجام‌شده در هر ثانیه، توسط هر ذرهٔ محیط را بسامد می‌گوییم.



$$f=\frac{۱}{T} \leftarrow \text{بسامد (Hz)}$$
$$\downarrow$$
$$\text{دورهٔ تناوب (s)}$$

۵) توان متوسط یک موج سینوسی مکانیکی، یعنی مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی آن، با مربع دامنه $(A^۲)$ و مربع بسامد $(f^۲)$ چشمهٔ موج نسبت مستقیم دارد.

گام اول: با توجه به تصویر موج‌های داده‌شده و نیز یکسان‌بودن تندی انتشار هر سه موج که در یک محیط منتشر می‌شوند، داریم:

$$f=\frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v_B=v_C} \frac{f_C}{f_B}=\frac{\lambda_B}{\lambda_C} \xrightarrow{\lambda_B=۱/۵\lambda_C} \frac{f_C}{f_B}=\frac{۳}{۲}$$

پس عبارت «الف» درست است.

$$f=\frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v_A=v_C} \frac{f_C}{f_A}=\frac{\lambda_A}{\lambda_C} \xrightarrow{\lambda_A=۲\lambda_C} \frac{f_C}{f_A}=۲ \xrightarrow{T=\frac{۱}{f}} \frac{T_A}{T_C}=۲$$

بنابراین عبارت «پ» نادرست است. همین‌جا معلوم می‌شود که ت صحیح است.

گام دوم: نسبت توان متوسط یک موج سینوسی مکانیکی یا مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{(P_{av})_C}{(P_{av})_A}=(\frac{A_C}{A_A})^۲\times(\frac{f_C}{f_A})^۲ \xrightarrow[f_C=۲f_A]{A_A=۲A_C} \frac{(P_{av})_C}{(P_{av})_A}=(\frac{A_C}{۲A_C})^۲\times(\frac{۲f_A}{f_A})^۲=\frac{۱}{۴}\times۴=۱$$

بنابراین عبارت «ب» نادرست است.

$$f=\frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v_A=v_B} \frac{f_A}{f_B}=\frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{\lambda_B=\frac{۳}{۴}\lambda_A} =\frac{f_A}{f_B}=\frac{۳}{۴}$$

$$\frac{(P_{av})_A}{(P_{av})_B}=(\frac{A_A}{A_B})^۲\times(\frac{f_A}{f_B})^۲ \xrightarrow[f_A=\frac{۳}{۴}f_B]{A_A=\frac{۲}{۳}A_B} \frac{(P_{av})_A}{(P_{av})_B}=(\frac{\frac{۲}{۳}A_B}{A_B})^۲\times(\frac{\frac{۳}{۴}f_B}{f_B})^۲=\frac{۴}{۹}\times\frac{۹}{۱۶}=\frac{۱}{۴}$$

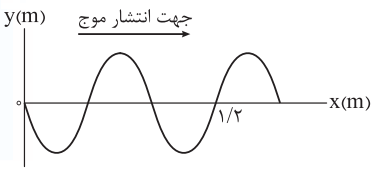
پس عبارت «ت» درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۲

نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج مکانیکی در لحظه‌ای به شکل زیر است. در مدتی که موج مسافت ۲m را طی می‌کند، جهت حرکت ذره‌ای از محیط که در مکان $x = ۰/۴m$ قرار دارد، چند مرتبه تغییر می‌کند؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

هنگام انتشار یک موج مکانیکی در محیط، هر ذره از محیط با دامنه و بسامدی همانند چشمهٔ موج نوسان می‌کند.

هر بار که ذرات محیط به نقاط بازگشتی خود یعنی در دو انتهای مسیر نوسانی می‌رسند، جهت حرکت آن‌ها تغییر می‌کند.

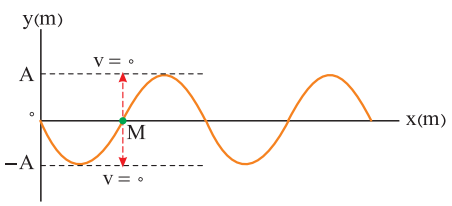
گام اول: با توجه به نمودار داده‌شده، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۱/۲ \Rightarrow \lambda = ۰/۸m$$

به ازای هر نوسان چشمهٔ موج، مسافتی به اندازهٔ λ توسط موج در امتداد محور x طی می‌شود.

$$\Delta x = N\lambda \xrightarrow[\Delta x = ۲m]{\lambda = ۰/۸m} ۲ = N \times ۰/۸ \Rightarrow N = ۲/۵$$

گام دوم: ذرهٔ M از محیط که در فاصلهٔ $۰/۴m$ از چشمهٔ موج قرار دارد، در هر نوسان کامل خود، دو بار تغییر جهت می‌دهد.

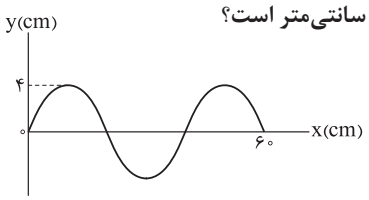


بنابراین ذرهٔ M در این مدت، $۵ (= ۲/۵ \times ۲)$ بار جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد.

تندی انتشار موج در محیط ثابت است. آن را با سرعت نوسانی ذرات محیط که متغیر است، اشتباه نگیرید.

تست و پاسخ ۵۳

تصویر موج عرضی سینوسی منتشرشده در یک طناب تحت کشش به چگالی خطی جرم $۲۰g/m$، در لحظه‌ای به شکل زیر است. اگر نیروی کشش طناب ۵۰N باشد، مسافت طی‌شده توسط هر یک از ذرات طناب در مدت ۱۲ms برابر چند سانتی‌متر است؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

۱) تندی انتشار موج در یک طناب تحت کشش از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{تندی انتشار موج (m/s)} \leftarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow \begin{matrix}\text{نیروی کشش (N)} \\ \text{چگالی خطی جرم (kg/m)}\end{matrix}$$

۲) هنگام انتشار یک موج مکانیکی در محیط، هر یک از ذرات محیط، در یک نوسان کامل، مسافتی به اندازهٔ ۴ برابر دامنه را می‌پیمایند.

گام اول: تندی انتشار موج در طناب را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow[\mu = ۲۰g/m = ۲\times۱۰^{-۲}kg/m]{F = ۵۰N} v = \sqrt{\frac{۵۰}{۲\times۱۰^{-۲}}} = \sqrt{۲۵۰۰} = ۵۰m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: با توجه به تصویر موج داده‌شده، طول موج و با استفاده از آن، دورهٔ تناوب موج را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۶۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm = ۰/۴\,m$$

$$\lambda = Tv \xrightarrow[v=۵۰\,m/s]{\lambda=۰/۴\,m} ۰/۴ = T \times ۵۰ \Rightarrow T = \frac{۴}{۵۰۰} = ۸\times۱۰^{-۳}\,s = ۸\,ms$$

$$\Delta t = ۱۲\,ms \xrightarrow{\frac{T}{۲}=۴\,ms} \Delta t = ۳\times\frac{T}{۲}$$

گام سوم: هر ذره از محیط، در مدت نصف دوره $(\frac{T}{۲})$ مسافتی به اندازهٔ دو برابر دامنه $(۲A)$ را می‌پیماید. بنابراین مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $\Delta t = ۳\times\frac{T}{۲}$ برابر است با:

$$\ell = ۳(۲A) \xrightarrow{A=۴\,cm} \ell = ۶\times۴ = ۲۴\,cm$$

تست و پاسخ ۵۴

چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ امواج صوتی نادرست است؟

الف) همواره امواج صوتی در جامدها، سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها، سریع‌تر از گازها پیشروی می‌کنند.

ب) شدت موج صوتی در یک سطحِ عمود بر راستای انتشار آن، برابر است با انرژی‌ای که توسط موج به واحد سطح می‌رسد.

پ) بلندی یک صوت را، مانند شدت آن، می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت.

ت) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) عموماً صوت در جامدها سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند، ولی استثناهایی نیز وجود دارد؛ بنابراین همواره درست نیست و عبارت «الف» نادرست است.

ب) شدت یک موج صوتی (I) در یک سطح، برابر با آهنگ متوسط انرژی‌ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آن عبور می‌کند. در عبارت «ب» به جای آهنگ متوسط انرژی یا توان از انرژی استفاده شده که نادرست است.

پ) شدت صوت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت، اما بلندی چیزی است که گوش ما حس می‌کند و ممکن است برای افراد مختلف یکسان نباشد؛ پس نمی‌توان آن را با یک آشکارساز اندازه گرفت و عبارت «پ» نادرست است.

ت) گرچه گوش انسان قادر به شنیدن تُن‌های صدای ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است، اما بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ ۲۰۰۰ Hz تا ۵۰۰۰ Hz است؛ بنابراین عبارت «ت» نیز نادرست است.

با بررسی عبارت‌ها معلوم می‌شود که هر چهار عبارت نادرست هستند و ۴ را انتخاب می‌کنیم.

تست و پاسخ ۵۵

در فاصلهٔ ۲۰۰متری از یک چشمهٔ صوت، شدت صوت $۱۰^{-۸}\,W/m^۲$ است. فاصله از چشمهٔ صوت چند متر تغییر کند تا تراز شدت صوت ۱/۵ برابر شود؟ (شدت صوت مبنا $۱۰^{-۶}\,\mu W/m^۲$ است و از اتلاف انرژی صوت در محیط صرف نظر شود.)

$\beta_۲ = ۱/۵\,\beta_۱$

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۹۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱) رابطهٔ تراز شدت صوت:

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_۰})$$

β: تراز شدت صوت (dB)

I: شدت صوت مورد نظر که می‌خواهیم تراز آن را به دست آوریم. $(W/m^۲)$

$I_۰$: شدت مرجع یا آستانهٔ شنوایی (حد پایین گسترهٔ شنیداری انسان) $= ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲$

۲) شدت صوت با مربع دامنه و مربع بسامد نسبت مستقیم دارد، اما با مربع فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت نسبت وارون دارد.

$$\frac{I_۲}{I_۱} = (\frac{A_۲}{A_۱})^۲ \times (\frac{f_۲}{f_۱})^۲ \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲$$

گام اول: تراز شدت صوت را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\beta_۱ = ۱۰\log(\frac{I_۱}{I_۰}) \xrightarrow[I_۰=۱۰^{-۶}\mu W/m^۲=۱۰^{-۱۲}W/m^۲]{I_۱=۱۰^{-۸}\ W/m^۲} \beta_۱ = ۱۰\log\frac{۱۰^{-۸}}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \beta_۱ = ۱۰\log ۱۰^۴ = ۴۰dB$$

گام دوم: تراز شدت صوت در حالت دوم را محاسبه می‌کنیم و از آن‌جا شدت صوت را به دست می‌آوریم:

$$\beta_۲ = ۱/۵\beta_۱ \xrightarrow{\beta_۱=۴۰dB} \beta_۲ = ۱/۵ \times ۴۰ = ۶۰dB$$

$$\beta_۲ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{I_۰}) \xrightarrow[I_۰=۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲]{\beta_۲=۶۰dB} ۶۰ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{۱۰^{-۱۲}}) \Rightarrow \log(\frac{I_۲}{۱۰^{-۱۲}}) = ۶ = \log ۱۰^۶ \Rightarrow \frac{I_۲}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow I_۲ = ۱۰^{-۶}\ W/m^۲$$

گام سوم: با استفاده از مورد (۲) درس‌نامه و توجه به این‌که در این‌جا فقط فاصله تغییر کرده است، داریم:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \xrightarrow[I_۱=۱۰^{-۸}\ W/m^۲]{I_۲=۱۰^{-۶}\ W/m^۲\ ,\ r_۱=۲۰۰\ m} \frac{۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۸}} = (\frac{۲۰۰}{r_۲})^۲ \Rightarrow ۱۰ = \frac{۲۰۰}{r_۲} \Rightarrow r_۲ = ۲۰\ m$$

$$\Rightarrow \Delta r = r_۲ - r_۱ = ۲۰ - ۲۰۰ = -۱۸۰\ m$$

یعنی فاصله از چشمهٔ صوت باید ۱۸۰m کاهش یابد تا تراز شدت صوت دریافتی ۱/۵ برابر شود.

تست و پاسخ ۵۶

شخصی در فاصلهٔ ۵۰متری از یک چشمهٔ صوت با توان خروجی ۶۰mW قرار دارد. اگر تراز شدت صوت دریافتی شخص ۵۶dB باشد، چند درصد از انرژی صوت حاصل از چشمه در طی این مسیر تلف شده است؟ $(\pi = ۳،\ ۰/۳ = \log ۲$ و $I_۰ = ۱۰^{-۶}\ \mu W/m^۲)$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

۱) رابطهٔ شدت صوت به صورت مقابل است:

$$I = \frac{P_{av}}{A}$$

I: شدت صوت $(W/m^۲)$

P_{av}: آهنگ متوسط انتقال انرژی یا توان صوتی (W)

A: مساحت سطحی که صوت به آن می‌رسد $(m^۲)$

۲) جبهه‌های موج صوتی در هوا به صورت کروی فرض می‌شوند.

$A = ۴\pi r^۲$ ← مساحت سطح کره $(m^۲)$

↓ شعاع کره (m)

۳) شدت صوت و تراز شدت صوتی که واقعاً به گوش شنونده می‌رسند کم‌تر از مقداری است که در حالت آرمانی محاسبه می‌شوند، زیرا همواره بخشی از انرژی صوت حاصل از چشمهٔ صوتی در طی مسیر توسط مولکول‌های محیط جذب شده و عملاً تلف می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام اول: شدت صوتی را که در حالت آرمانی به گوش شنونده می‌رسد (I)، محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{P_{av}}{A}=\frac{P_{av}}{4\pi r^2} \xrightarrow[\pi=3\ ,\ r=50\,m]{P_{av}=60mW=6\times10^{-2}W} I=\frac{6\times10^{-2}}{4\times3\times50^2} \Rightarrow I=\frac{10^{-2}}{5000} \Rightarrow I=2\times10^{-6}\,W/m^2=2\mu W/m^2$$

گام دوم: شدت صوتی را که در حالت واقعی به گوش شنونده رسیده است (I')، محاسبه می‌کنیم:

$$\beta=10\log\left(\frac{I'}{I_0}\right) \xrightarrow[I_0=10^{-6}\,\mu W/m^2=10^{-12}\,W/m^2]{\beta=56\,dB} 56=10\log\left(\frac{I'}{10^{-12}}\right)$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{I'}{10^{-12}}\right)=5/6=5+0/6=\log10^5+2\log2=\log10^5+\log2^2=\log(4\times10^5) \Rightarrow \frac{I'}{10^{-12}}=4\times10^5$$

$$\Rightarrow I'=4\times10^{-7}=0/4\times10^{-6}\,W/m^2=0/4\mu W/m^2$$

گام سوم: درصد تغییر انرژی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I'-I}{I}\times100=\frac{0/4-2}{2}\times100=\%-80$$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش انرژی است.

تست و پاسخ ۵۷

بسامد و طول موج صوت تولیدی یک منبع صوت ساکن به ترتیب f_0 و λ_0 است. شخصی با سرعت ثابت در حال دورشدن از این منبع است. اگر بسامد و طول موج صوت دریافتی توسط شخص به ترتیب f و λ باشد، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) f کوچک‌تر از f_0 و در حال کاهش است.

ب) f کوچک‌تر از f_0 و ثابت است.

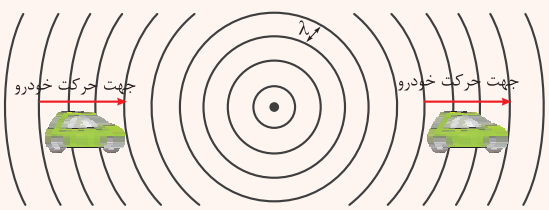
پ) λ کوچک‌تر از λ_0 و در حال افزایش است.

ت) λ کوچک‌تر از λ_0 و ثابت است.

۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) الف ۴) ب

پاسخ: گزینهٔ ۱

۱) در یکی از حالت‌های خاص اثر دوپلر، اگر چشمهٔ صوت ساکن و ناظر (شنونده) متحرک باشد، در مدت‌زمان یکسان شنونده‌ای که به چشمهٔ ساکن نزدیک می‌شود با جبهه‌های موج بیشتری برخورد می‌کند، یعنی بسامد بیشتری دریافت می‌کند، اما شنونده‌ای که از آن دور می‌شود، با جبهه‌های موج کم‌تری برخورد می‌کند، یعنی بسامد کم‌تری دریافت می‌کند؛ اما طول موج حاصل از منبع در اطراف چشمهٔ صوت، در همه‌جا یکسان است.



۲) این‌که بسامد دریافتی توسط شنونده، نسبت به بسامد واقعی چشمهٔ صوت چه‌قدر و چگونه تغییر کند، به اندازه و جهت سرعت شنونده نسبت به چشمهٔ صوت بستگی دارد، اما به فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت ربطی ندارد.

گام اول: از آن‌جا که منبع صوت ساکن است، طول موج دریافتی توسط شخص با طول موج واقعی منبع صوت یکسان و ثابت است؛ بنابراین موارد «پ» و «ت» رد می‌شوند.

گام دوم: چون شنونده در حال دورشدن از منبع صوت است، بسامد دریافتی توسط او کم‌تر از بسامد منبع است و چون حرکت شنونده با سرعت ثابت است، به تدریج با دورترشدن شخص از منبع صوت، بسامد دریافتی تغییر نمی‌کند، یعنی مورد «الف» رد و مورد «ب» تایید می‌شود؛ بنابراین ۱ صحیح است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۸

یک موج الکترومغناطیسی در راستای عمود بر سطح زمین و به سمت بالا در حال پیشروی است. در یک نقطهٔ معین، در لحظه‌ای که میدان الکتریکی این موج به سمت شمال است، میدان مغناطیسی‌اش در چه جهتی است؟

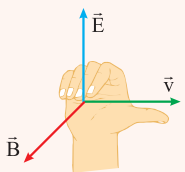
۱) شمال ۲) جنوب

۳) شرق ۴) غرب

پاسخ: گزینهٔ ۲

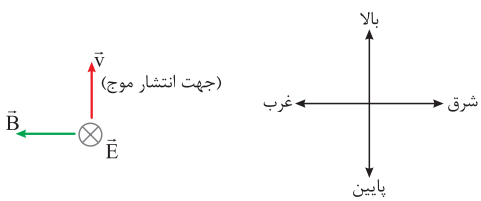
برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم:

اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی طوری قرار گیرد که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود. در این حالت انگشت شست، در جهت انتشار موج است.



طبق قاعدهٔ دست راست به صورت شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی موج الکترومغناطیسی را به دست می‌آوریم:

(**تذکر**: در صفحه، شمال را درون‌سو ⊗ و جنوب را برون‌سو ⊙ در نظر می‌گیریم.)



بنابراین جهت میدان مغناطیسی موج در لحظهٔ مورد نظر، به سمت غرب است.

تست و پاسخ ۵۹

کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ طیف امواج الکترومغناطیسی درست است؟

۱) بسامد پرتوهای گاما از بسامد میکروموج‌ها بیشتر است.

۲) در خلأ، تندی انتشار امواج فرابنفش از تندی انتشار امواج فروسرخ بیشتر است.

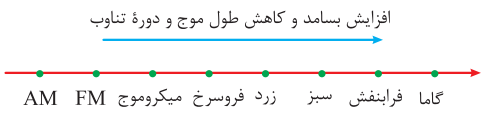
۳) طول موج امواج رادیویی FM از طول موج امواج رادیویی AM بیشتر است.

۴) دورهٔ تناوب نور مرئی سبزرنگ از دورهٔ تناوب نور مرئی زردرنگ بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

شکل‌های کتاب درسی خیلی مهمن. حتماً شکل مربوط به ترتیب امواج الکترومغناطیسی رو بررسی کن و ترتیب رو حفظ باش.

مطابق شکل زیر، هر چه به سمت راست پیش می‌رویم، بسامد موج افزایش و طول موج و دورهٔ تناوب کاهش می‌یابد.



از طرفی تندی انتشار تمام امواج الکترومغناطیسی در خلأ یکسان است.

بنابراین ۱ درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۰

اگر تراوایی مغناطیسی خلأ برابر μ_0 و ضریب گذردهی الکتریکی خلأ برابر ε_0 باشد، یکای $\mu_0\varepsilon_0$ برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

۱) $(\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}})^{\frac{1}{2}}$ ۲) $(\frac{\text{ثانیه}}{\text{متر}})^{\frac{1}{2}}$

۳) $(\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}})^{2}$ ۴) $(\frac{\text{ثانیه}}{\text{متر}})^{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

تندی انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}$

حالا یکای $\mu_0\varepsilon_0$ را به دست می‌آوریم:

$$[c] = \frac{1}{\sqrt{[\mu_0\varepsilon_0]}} \Rightarrow m/s = \frac{1}{\sqrt{[\mu_0\varepsilon_0]}} \Rightarrow (m/s)^2 = \frac{1}{[\mu_0\varepsilon_0]} \Rightarrow [\mu_0\varepsilon_0] = (s/m)^2$$

بنابراین یکای $\mu_0\varepsilon_0$ برحسب یکاهای اصلی $(\frac{\text{ثانیه}}{\text{متر}})^2$ است.

فیزیک (۲): صفحه‌های ۳۹ تا ۶۴

تست و پاسخ ۶۱

روی یک باتری مقدار ۲۴۰۰mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی ثابت ۰/۰۸A را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا خالی شود؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

یکی از یکاهای بار الکتریکی، میلی‌آمپرساعت (mAh) است. ۱mAh برابر با بار خالص عبوری از مقطع یک سیم است که جریان ۱mA از آن در مدت یک ساعت می‌گذرد. طبق رابطهٔ زیر، داریم:

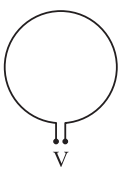
$$\begin{cases} 1C = 1As \\ 1mA = 10^{-3}A \\ 1h = 3600s \end{cases} \Rightarrow 1mAh = 3/6C$$

طبق رابطهٔ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$، داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta q = 2400\,mAh = 2/4\,Ah]{I = 0/08\,A} 0/08\,A = \frac{2/4\,Ah}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 30\,h \xrightarrow{1h = 60\,min} \Delta t = 30 \times 60 = 1800\,min$$

تست و پاسخ ۶۲

با استفاده از سیمی مسی به قطر مقطع ۲mm، مطابق شکل یک حلقهٔ دایره‌ای به قطر ۵۰cm درست می‌کنیم. مقاومت الکتریکی این حلقه چند اهم است؟ (مقاومت ویژهٔ مس در SI برابر با $1/8 \times 10^{-8}$ است.)



۱) $2/25 \times 10^{-3}$ ۲) $4/5 \times 10^{-3}$

۳) 9×10^{-3} ۴) $1/8 \times 10^{-2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

توی این سؤالات حواست باشه L مربوط به طول سیمه که می‌شه محیط دایره (حلقه) و A مساحت مقطع سیم هست، نه مساحت حلقه.

Telegram: @konkur_in

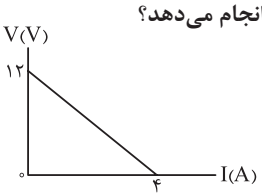
www.konkur.in

طبق رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$، داریم:

$$R=\frac{\rho L}{A} \xrightarrow[A=\pi(\frac{D_{سیم}}{2})^2=\pi(\frac{2\times10^{-3}}{2})^2=\pi\times10^{-6}(m^2)]{\rho=1/8\times10^{-8}\Omega.m,\ L=2\pi r_{حلقه}=2\pi(\frac{0/5}{2})=0/5\pi(m)} R=\frac{1/8\times10^{-8}\times0/5\pi}{\pi\times10^{-6}}=9\times10^{-3}\Omega$$

تست و پاسخ ۶۳

نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک منبع نیروی محرکه برحسب جریان عبوری از آن به شکل زیر است. اگر به دو سر این منبع نیروی محرکه، یک مقاومت الکتریکی ۵ اهمی وصل کنیم، منبع نیروی محرکه در هر دقیقه چند کیلوژول کار انجام می‌دهد؟

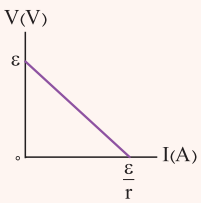


۱) ۱/۰۸ ۲) ۱۰/۸

۳) ۰/۹۶ ۴) ۹/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

- در نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان گذرنده از باتری مطابق شکل مقابل، عرض از مبدأ برابر با ε و ریشهٔ نمودار برابر با $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

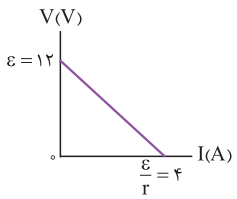


- **نیروی محرکه:** کاری که باتری بر روی واحد بار الکتریکی مثبت $(1C)$ انجام می‌دهد تا آن را از پتانسیل منفی به پتانسیل مثبت باتری منتقل کند، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon=\frac{W}{\Delta q}$$

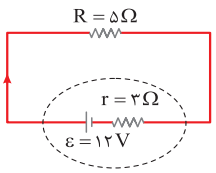
ε: نیروی محرکه (V)، W: کار (J)، Δq: بار منتقل‌شده (C)

گام اول: با توجه به نمودار $V-I$ باتری مطابق شکل زیر، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow \begin{cases}\varepsilon=12V\\ \frac{\varepsilon}{r}=4\end{cases} \Rightarrow \frac{12}{r}=4 \Rightarrow r=3\Omega$$

گام دوم: مداری مطابق شکل زیر درست می‌کنیم و جریان گذرنده از مدار را حساب می‌کنیم:



$$I=\frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I=\frac{12}{5+3}=\frac{12}{8}=1/5A$$

گام سوم: کاری که منبع نیروی محرکه در هر دقیقه انجام می‌دهد را طبق رابطهٔ $\varepsilon=\frac{W}{\Delta q}$ به دست می‌آوریم:

$$\varepsilon=\frac{W}{\Delta q} \xrightarrow[\Delta q=I.\Delta t=1/5\times60=90C]{\varepsilon=12V} 12=\frac{W}{90} \Rightarrow W=1080J=1/08\,kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۴

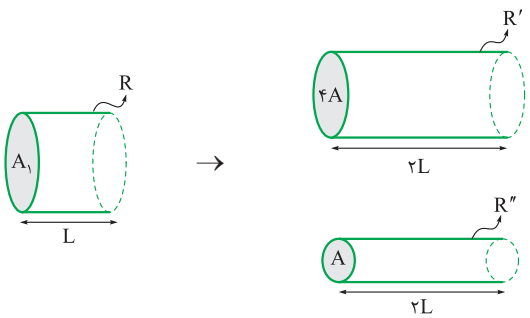
سیمی به طول L و مقاومت الکتریکی R را ذوب کرده و با استفاده از تمام مادهٔ سازندهٔ آن، دو سیم با طول‌های یکسان ۲L درست می‌کنیم. اگر سطح مقطع یکی از این دو سیم، ۴ برابر دیگری باشد، مجموع مقاومت الکتریکی آن‌ها چند برابر R است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

۱) ۲۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۶/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

اگه این سؤالو درست جواب دادی، بدون کارت خیلی درسته و این قسمت رو خوب یاد گرفتی وگرنه حتماً پاسخ‌نامه رو بفون و مطمئن شو که کامل یاد گرفتی. بعدش خودت یکی شبیه این سؤال طرح کن و بررسیش کن.

مطابق شکل زیر، از سیم اولیه با مقاومت R دو سیم با طول‌های یکسان ۲L که سطح مقطع یکی ۴ برابر دیگری است، درست می‌کنیم:



طبق قانون پایستگی جرم باید جرم و حجم مجموع دو سیم ایجادشده با جرم و حجم سیم اولیه برابر باشد؛ بنابراین داریم:

$$V = V' + V'' \xrightarrow[V'=۴A\times ۲L\,,\ V''=A\times ۲L]{V=A_۱.L} A_۱.L = ۸AL + ۲AL = ۱۰AL \Rightarrow A_۱ = ۱۰A$$

حالا R'، R'' و R را طبق رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$ حساب کرده و نسبت $\frac{R'+R''}{R}$ را به دست می‌آوریم:

$$R' = \frac{\rho\times ۲L}{۴A} = \frac{۱}{۲}\frac{\rho L}{A}\ ,\ R'' = \frac{\rho\times ۲L}{A} = ۲\frac{\rho L}{A}\ ,\ R = \frac{\rho\times L}{۱۰A} = \frac{۱}{۱۰}\frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R'+R''}{R} = \frac{\frac{۱}{۲}\frac{\rho L}{A} + ۲\frac{\rho L}{A}}{\frac{۱}{۱۰}\frac{\rho L}{A}} = ۲۵$$

تست و پاسخ ۶۵

لامپی که روی آن اعداد ۲۲۰V و ۴۰۰W حک شده، به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۱۰V وصل است. اگر این لامپ در هر شبانه‌روز به مدت ۵h روشن بماند، انرژی الکتریکی مصرفی آن در مدت یک ماه پاییزی چند کیلووات‌ساعت است؟ (مقاومت لامپ را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) ۷/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

با توجه به ثابت‌بودن مقاومت و به کمک رابطهٔ $P=\frac{V^۲}{R}$، توان مصرفی لامپ را در حالتی که لامپ به اختلاف پتانسیل ۱۱۰ V وصل است، به دست آورید و در نهایت به کمک رابطهٔ $U=P\times t$، انرژی الکتریکی مصرفی را محاسبه کنید.

اگر وسیلهٔ برقی با مشخصات $(P_m\ ,\ V_m)$ را به اختلاف پتانسیل V وصل کنیم، توان مصرفی در این حالت P می‌شود. در صورتی که مقاومت تغییر نکند، رابطهٔ مقابل برقرار است:

$$\begin{cases} P_m = \frac{V_m^۲}{R} \Rightarrow R = \frac{V_m^۲}{P_m} \\ P = \frac{V^۲}{R} \Rightarrow R = \frac{V^۲}{P} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_m^۲}{P_m} = \frac{V^۲}{P}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام اول: به کمک رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$، توان مصرفی لامپ را به ازای اختلاف پتانسیل $110\,V$ به دست می‌آوریم. (فرض می‌کنیم مقاومت ثابت است.)

$$\left.\begin{matrix}P_m=\frac{V_m^2}{R}\\ P=\frac{V^2}{R}\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{V_m^2}{P_m}=\frac{V^2}{P}\Rightarrow\frac{(220)^2}{400}=\frac{(110)^2}{P}\Rightarrow P=100\,W$$

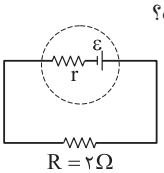
گام دوم: طبق رابطهٔ $U=P\times t$، انرژی مصرف‌شده توسط لامپ را در مدت ۳۰ روز به دست می‌آوریم.

$$U=Pt=100\times(30\times5)=15000\,Wh=15\,kWh$$

(هر شبانه روز ۵ ساعت روشن است.)

تست و پاسخ ۶۶

در مدار شکل زیر، اگر توان خروجی باتری برابر با $32\,W$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر چند ولت است؟

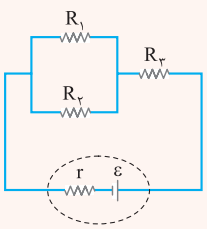


۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

توان خروجی باتری را با توان مصرف‌شده توسط تنها مقاومت R برابر قرار دهید تا به کمک آن بتوانید اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را به دست آورید.

شکل زیر یک مدار را نشان می‌دهد که از یک باتری و چند مقاومت مصرف‌کننده تشکیل شده است. در این صورت توان خروجی باتری با مجموع توان‌های مصرفی تک‌تک مقاومت‌ها برابر است، به عبارتی داریم:



$$P_{\text{خروجی باتری}}=P_1+P_2+P_3$$

توان خروجی باتری از روابط مقابل به دست می‌آید:

$$P_{\text{خروجی باتری}}=\varepsilon I-rI^2=\left(\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\right)^2R_{eq}$$

توان مصرفی توسط مقاومت خارجی R از روابط مقابل به دست می‌آید:

$$P_{\text{مصرفی مقاومت }R}=RI^2=\frac{V^2}{R}=VI$$

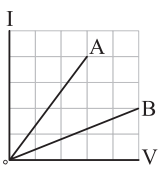
توان خروجی باتری (توان مفید باتری) برابر با مجموع توان‌های مصرفی تک‌تک مقاومت‌های خارجی است؛ بنابراین داریم:

$$P_{\text{خروجی باتری}}=P_{\text{مصرفی مقاومت }R}\Rightarrow32=\frac{V^2}{R}$$

$$\Rightarrow32=\frac{V^2}{2}\Rightarrow V^2=64\Rightarrow V=8V$$

تست و پاسخ ۶۷

نمودار جریان عبوری از دو رسانای مجزای A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها، به شکل زیر است. این دو رسانا را در حالت اول به طور متوالی و در حالت دوم به طور موازی به هم بسته و در هر حالت مجموعه را به اختلاف پتانسیل یکسان و ثابتی وصل می‌کنیم. توان مصرفی رسانای A در حالت اول چند برابر توان مصرفی آن در حالت دوم است؟



۱) $\frac{9}{169}$
۲) $\frac{9}{100}$
۳) $\frac{3}{13}$
۴) $\frac{3}{10}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

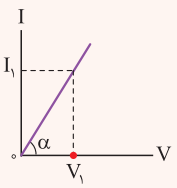
مشاوره معمولاً در سؤالاتی که نمودار مطرح می‌شود، باید از خود بپرسیم که شیب این نمودار بیانگر چیست؟

مفهوم حل مثال‌های پیوسته به کمک نمودار $I-V$ که شیب نمودار بیانگر $\frac{1}{R}$ است، نسبت مقاومت‌ها را به دست آورید، سپس توان مصرفی مقاومت R_A را در دو حالتی که به صورت متوالی و موازی با مقاومت R_B بسته شده است، به کمک رابطهٔ $P=\frac{V_A^2}{R_A}$، به دست آورید.

توجه کنید که قبل از به کار بردن رابطهٔ توان مصرفی، سهم مقاومت A را از اختلاف پتانسیل دو سر باتری به دست آورید.

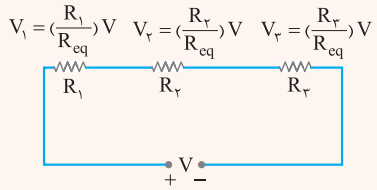
نکته

- شیب نمودار $I-V$ بیانگر $\frac{1}{R}$ است. شکل مقابل نمودار مقاومت اُهمی را نمایش می‌دهد؛ بنابراین داریم:



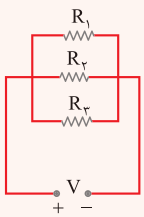
$$\text{شیب نمودار} = \tan\alpha = \frac{I_1}{V_1} = \frac{1}{R}$$

- زمانی‌که مقاومت‌ها به صورت متوالی (سری) به هم وصل شوند، اختلاف پتانسیل کل، به نسبت بزرگی مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود. (به عبارتی در مقاومت بزرگ‌تر، ولتاژ بیشتری افت می‌کند.)



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- زمانی که چند مقاومت به صورت موازی به هم وصل می‌شوند، اختلاف پتانسیل دو سر همهٔ مقاومت‌ها با هم برابر است.



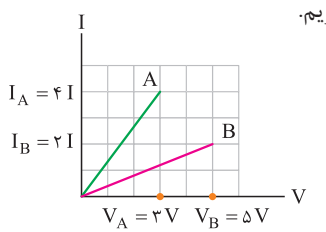
$$V_1 = V_2 = V_3 = V$$

توان مصرف‌شده توسط مقاومت خارجی R از روابط زیر به دست می‌آید:

$$P_R = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI$$

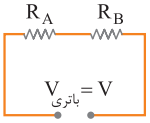
مثال

گام اول: به کمک نمودار $I-V$، نسبت مقاومت B به مقاومت A را به دست می‌آوریم.



$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{5V}{3V} \times \frac{4I}{2I} = \frac{10}{3}$$

گام دوم: مطابق شکل، در حالت اول دو مقاومت A و B را به صورت متوالی به هم وصل کرده و مجموعه را به اختلاف پتانسیل V متصل می‌کنیم، در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A را به دست می‌آوریم.



$$V_A = (\frac{R_A}{R_{eq}}) \times V_{باتری} \Rightarrow V_A = (\frac{R_A}{R_A + R_B}) \times V \Rightarrow V_A = (\frac{R_A}{R_A + \frac{10}{3}R_A}) \times V = \frac{3}{13}V$$

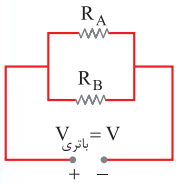
گام سوم: توان مصرفی مقاومت R_A را در حالت اول به کمک رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ به دست می‌آوریم.

$$P_A = \frac{V_A^2}{R_A} = \frac{(\frac{3}{13}V)^2}{R_A} = \frac{9}{169}\frac{V^2}{R_A}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: شکل زیر، وضعیت مقاومت‌های A و B را در حالتی که به صورت موازی به اختلاف پتانسیل V وصل شده‌اند، نمایش می‌دهد. توان مصرفی مقاومت A را در این حالت به دست می‌آوریم.



$$V_A = V_B = V$$

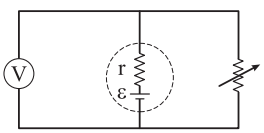
$$P'_A = \frac{V_A^2}{R_A} = \frac{V^2}{R_A}$$

گام پنجم: نسبت توان مصرفی در حالت اول به حالت دوم را به دست می‌آوریم.

$$\frac{P_A}{P'_A} = \frac{\frac{V^2}{R_A}}{\frac{9}{169}\frac{V^2}{R_A}} = \frac{169}{9}$$

تست و پاسخ ۶۸

در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر از R به ۲R برسد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر در این مدار، مقدار مقاومت متغیر از R به $\frac{R}{2}$ برسد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

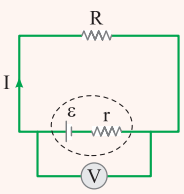


۱) ۲۵، کاهش می‌یابد.
۲) ۲۵، افزایش می‌یابد.
۳) ۷۵، کاهش می‌یابد.
۴) ۷۵، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

حل مسئله به روش تحلیلی: در حالتی که مقاومت خارجی از R به ۲R می‌رسد، اعدادی را که ولت‌سنج آرمانی نمایش می‌دهد، به کمک رابطهٔ $V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq} + r}$ به دست آورید و با مقایسهٔ آن‌ها و با توجه به این‌که این مقدار ۲۰ درصد افزایش یافته است، رابطهٔ بین مقاومت درونی (r) و مقاومت R را به دست آورید. دوباره این فرایند را برای حالتی که مقاومت خارجی از R به $\frac{R}{2}$ رسیده است، با دانستن رابطهٔ بین R و r به کار ببرید و درصد تغییرات ولت‌سنج آرمانی را حساب کنید.

نکتهٔ سر کلاسی: شکل زیر مداری را نشان می‌دهد که یک باتری به یک مقاومت خارجی R بسته شده است. عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری است و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R نیز محسوب می‌شود که از روابط زیر به دست می‌آید:



$$V_{\text{ولت سنج}} = RI = \varepsilon - Ir = \frac{\varepsilon R}{R + r}$$

حل مسئله به روش تحلیلی: **گام اول:** ولت‌سنج به دو سر باتری وصل شده و اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نمایش می‌دهد؛ بنابراین داریم:

$$V_{\text{ولت‌سنج}} = V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir = \frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq} + r}$$

$$V_1 = \frac{\varepsilon R}{R + r} \quad , \quad V_2 = \frac{\varepsilon(2R)}{2R + r} = \frac{2\varepsilon R}{2R + r}$$

گام دوم: عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، ۲۰ درصد افزایش یافته است. بر این اساس رابطهٔ بین R و r را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{120}{100} \Rightarrow \frac{\frac{2\varepsilon R}{2R + r}}{\frac{\varepsilon R}{R + r}} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{2(R + r)}{2R + r} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{R + r}{2R + r} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5R + 5r = 6R + 3r \Rightarrow 2r = R \Rightarrow r = \frac{R}{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: نسبت عددی که ولت‌سنج در حالتی که مقاومت متغیر از R به $\frac{R}{۲}$ می‌رسد را به دست می‌آوریم.

زمانی که مقاومت خارجی R است. $\Rightarrow V_۱ = \frac{\varepsilon R}{R+r} \xrightarrow{R=۲r} V_۱ = \frac{\varepsilon \times ۲r}{۲r+r} = \frac{۲}{۳}\varepsilon$

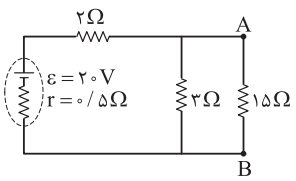
زمانی که مقاومت خارجی $\frac{R}{۲}$ است. $\Rightarrow V_۲ = \frac{\varepsilon(\frac{R}{۲})}{\frac{R}{۲}+r} \xrightarrow{R=۲r} V_۲ = \frac{\varepsilon r}{r+r} = \frac{\varepsilon}{۲}$

$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{\frac{\varepsilon}{۲}}{\frac{۲\varepsilon}{۳}} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow$ درصد تغییرات $V = (\frac{V_۲}{V_۱} - ۱) \times ۱۰۰$

$= (\frac{۳}{۴} - ۱) \times ۱۰۰ = ٪ - ۲۵ \rightarrow$ عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد ۲۵ درصد کاهش یافته است.

تست و پاسخ ۶۹

در مدار شکل زیر، یک بار دو سر یک ولت‌سنج آرمانی و بار دیگر دو سر یک آمپرسنج آرمانی را به دو نقطهٔ A و B می‌بندیم. مقدارهایی که ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟



۱) ۱۰ و ۱۰

۲) ۱۸ و ۸

۳) ۱۸ و ۱۰

۴) ۱۰ و ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته معمولاً تحلیل مدار جزء آن دسته از سؤال‌هایی است که زمان زیادی را برای آن باید صرف کنیم. توصیه می‌شود پاسخ‌دهی به این سؤالات را در اولویت‌های آخر قرار دهید. هم‌چنین باید مهارت خود را آن‌قدر بالا ببرید که خیلی از مراحل را در ذهن خود انجام دهید.

حل مسئله ابتدا دو سر ولت‌سنج آرمانی را به نقاط A و B وصل کنید و پس از محاسبهٔ مقاومت معادل و جریان کل، اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B را در مسیری مناسب به دست آورید. در مرحلهٔ دوم که آمپرسنج آرمانی به دو نقطه وصل می‌شود، جریان عبوری آمپرسنج را محاسبه کنید. در حالت دوم به موازی بسته‌شدن دو مقاومت ۳Ω و ۱۵Ω با آمپرسنج آرمانی هم دقت کنید.

نکته

- زمانی‌که دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$ به صورت موازی به هم وصل شوند، مقاومت معادل آن‌ها از رابطهٔ $R_{eq} = \frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}$ به دست می‌آید.

زمانی‌که دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$ به صورت متوالی به هم وصل می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها از رابطهٔ $R_{eq} = R_۱ + R_۲$ به دست می‌آید.

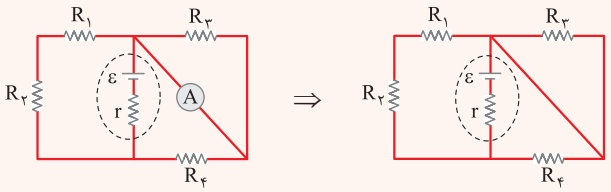
- ولت‌سنج آرمانی، مقاومتش بی‌نهایت است و می‌توانیم به جای آن، در مدار از کلید باز استفاده کنیم، در این صورت عدد ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر کلید باز را نمایش می‌دهد.

$V_{\text{ولت‌سنج}} = V_a - V_b$

Telegram: @konkur_in

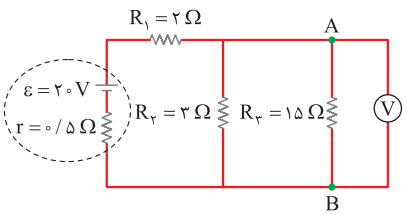
www.konkur.in

مقاومت آمپرسنج آرمانی، صفر است؛ پس می‌توان به جای آن در مدار سیم بدون مقاومت قرار داد، مثلاً در مدار زیر داریم:

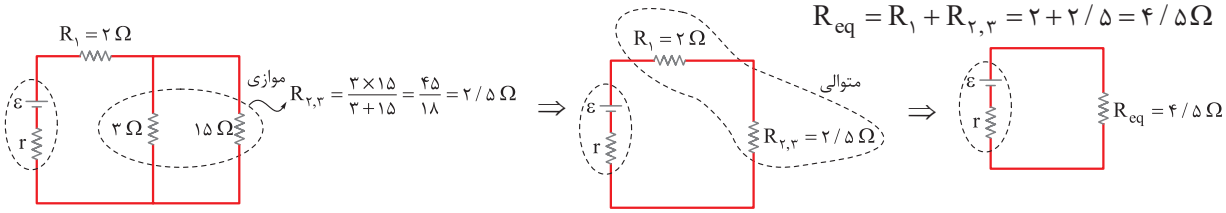


مقاومت $R_۳$ به صورت موازی با یک سیم بدون مقاومت است (به عبارتی اتصال کوتاه شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر است) و جریانی از مقاومت $R_۳$ عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود.

گام اول: شکل زیر وضعیتی از مدار را نشان می‌دهد که بین دو نقطهٔ A و B ولت‌سنج آرمانی وصل کرده‌ایم.



حال مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم (ولت‌سنج آرمانی است و مقاومت آن بی‌نهایت است و مانند کلید باز رفتار می‌کند.)

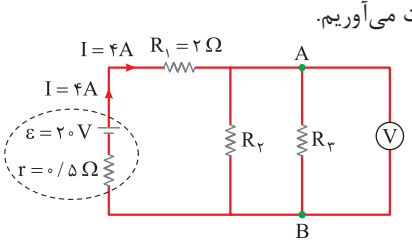


$$R_{eq} = R_۱ + R_{۲,۳} = ۲ + ۲/۵ = ۴/۵\Omega$$

گام دوم: جریان خروجی باتری را در حالت اول به دست می‌آوریم.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۲۰}{۴/۵ + ۰/۵} = \frac{۲۰}{۵} = ۴A$$

گام سوم: عددی که ولت‌سنج آرمانی در حالت اول بین نقاط A و B نمایش می‌دهد را به دست می‌آوریم.

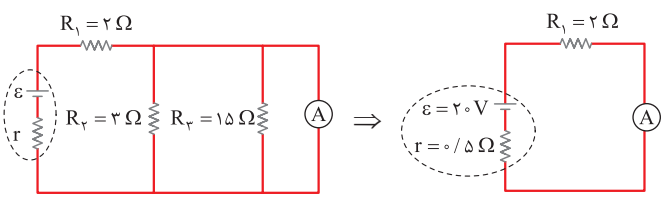


$$V_{\text{ولت‌سنج}} = V_A - V_B$$

$$V_B - Ir + \varepsilon - IR_۱ = V_A \Rightarrow V_B - ۴(۰/۵) + ۲۰ - ۴(۲) = V_A$$

$$۱۰ = V_A - V_B \Rightarrow V_{\text{ولت‌سنج}} = ۱۰V$$

گام چهارم: حال مطابق شکل بین دو نقطهٔ A و B ، آمپرسنج آرمانی (بدون مقاومت) متصل می‌کنیم و مدار را ساده‌تر می‌کنیم. مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ موازی با آمپرسنج هستند و حذف می‌شوند.



آمپرسنج، جریان خروجی باتری را نمایش می‌دهد.

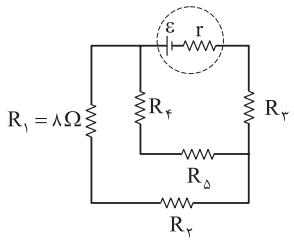
$$I_{\text{آمپرسنج}} = I_{\text{باتری}} = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{۲۰}{۲ + ۰/۵} = ۸A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۰

در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



۱) ۱۰

۲) ۱۲

۳) ۱۶

۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

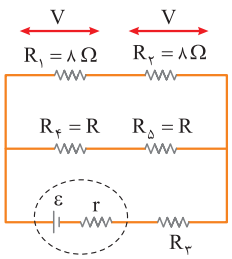
با توجه به یکسان‌بودن توان مصرفی مقاومت‌ها، بسته به شرایط، روابط $P = RI^2$ و $P = \frac{V^2}{R}$ را به کار ببرید و مقاومت‌های R_2، R_3، R_4 و R_5 را به دست آورید. سپس مقاومت معادل مدار را محاسبه کنید.

گام اول: زوج مقاومت‌های R_1 و R_2 و زوج مقاومت‌های R_4 و R_5، به صورت متوالی (سری) به هم وصل شده‌اند و جریان عبوری از هر کدام از این زوج مقاومت‌ها با هم برابر است؛ پس برای این‌که توان مصرفی آن‌ها یکسان باشد باید مقاومت آن‌ها با هم برابر باشد.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow{I_1 = I_2} R_1 = R_2 = 8\,\Omega$$

$$P_4 = P_5 \Rightarrow R_4 I_4^2 = R_5 I_5^2 \xrightarrow{I_4 = I_5} R_4 = R_5 = R \rightarrow$$ مقاومت‌های R_4 و R_5 را R فرض می‌کنیم.

گام دوم: شکل ساده‌شدهٔ مدار به صورت مقابل است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را V در نظر بگیریم، در این صورت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 هم V خواهد بود. چون دو شاخه‌ای که شامل مقاومت‌های R_1 و R_2 است با شاخه‌ای که شامل مقاومت‌های R_4 و R_5 است موازی می‌باشد؛ بنابراین اختلاف پتانسیل شاخهٔ پایین هم $2V$ است و چون R_4 و R_5 با هم برابر هستند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها هم V است.

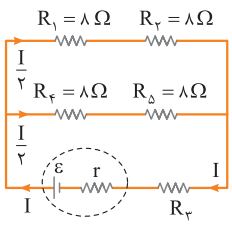


گام سوم: توان مصرفی مقاومت‌های R_4 و R_1 با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$P_1 = P_2 = \frac{V^2}{8}\ ,\ P_4 = P_5 = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{V^2}{8} = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = 8\,\Omega$$

گام چهارم: حال با داشتن مقاومت‌های R_4 و R_5 و تقسیم جریان بین مقاومت‌ها به دنبال یافتن مقاومت R_3 هستیم.

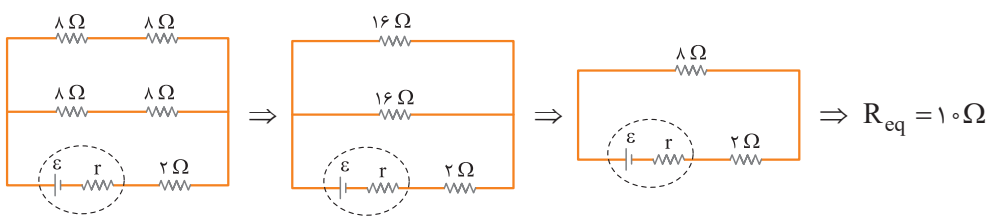


$$P_1 = P_2 = P_4 = P_5 = 8\left(\frac{I}{2}\right)^2 = 2I^2$$

$$P_3 = R_3 I^2$$

$$P_1 = P_3 \Rightarrow 2I^2 = R_3 I^2 \Rightarrow R_3 = 2\Omega$$

گام پنجم: مقاومت معادل را به دست می‌آوریم.



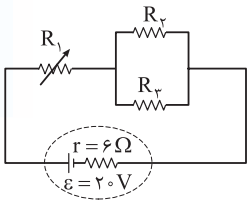
$$\Rightarrow R_{eq} = 10\,\Omega$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۱

در مدار شکل زیر، اگر مقاومت $R_۱$، ۵Ω افزایش پیدا کند، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. با این تغییر، جریان عبوری از باتری چند آمپر تغییر می‌کند؟



۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

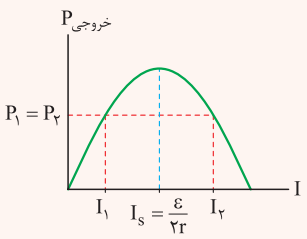
۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

به کمک رابطهٔ بین مقاومت داخلی باتری (r) که به ازای دو مقاومت خارجی $R_۱$ و $R_۲$، توان خروجی باتری یکسان است، $r^۲ = R_۱R_۲$، مقاومت معادل در حالت اول و دوم را به دست آورید و در نهایت به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، جریان عبوری از مدار را در هر دو حالت به دست آورید.

نمودار زیر، توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن را نشان می‌دهد که به صورت سهمی است که به ازای دو جریان $I_۱$ و $I_۲$، توان خروجی باتری یکسان است. به کمک خواص سهمی‌بودن نمودار داریم:



$$I_s = \frac{I_۱ + I_۲}{۲} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{۲r} = \frac{I_۱ + I_۲}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon}{r} = I_۱ + I_۲ = \frac{\varepsilon}{R_۱ + r} + \frac{\varepsilon}{R_۲ + r}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{r} = \frac{۱}{R_۱ + r} + \frac{۱}{R_۲ + r} \Rightarrow \frac{۱}{r} = \frac{R_۲ + r + R_۱ + r}{(R_۱ + r)(R_۲ + r)}$$

$$\Rightarrow R_۱R_۲ = r^۲ \Rightarrow$$ به ازای دو مقاومت خارجی $R_۱$ و $R_۲$ توان خروجی باتری یکسان است.

گام اول: از آن‌جا که مقاومت $R_۱$ به صورت متوالی (سری) در مدار اصلی قرار دارد، با افزایش مقاومت $R_۱$ به اندازهٔ ۵Ω، مقاومت معادل هم ۵Ω افزایش می‌یابد؛ بنابراین اگر مقاومت معادل مدار در حالت اول را R_{eq} در نظر بگیریم، در حالت دوم مقاومت معادل برابر $R_{eq} + ۵\Omega$ خواهد شد.

گام دوم: توان خروجی باتری، بعد از افزایش مقاومت $R_۱$ تغییر نکرده است؛ بنابراین رابطهٔ زیر برقرار است:

$$r^۲ = R_{eq}(R_{eq} + ۵) \Rightarrow ۶^۲ = R_{eq}(R_{eq} + ۵)$$

$$\Rightarrow ۳۶ = R_{eq}(R_{eq} + ۵) \Rightarrow R_{eq} = ۴\Omega$$

گام سوم: جریان عبوری از باتری را در حالتی که $R_{eq} = ۴\Omega$ است به دست می‌آوریم:

$$I_۱ = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۲۰}{۴ + ۶} = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲A$$

گام چهارم: جریان عبوری از باتری را زمانی که مقاومت معادل $(R_{eq} + ۵\Omega)$ است، محاسبه می‌کنیم:

$$I_۲ = \frac{\varepsilon}{(R_{eq} + ۵) + r} = \frac{۲۰}{۹ + ۶} = \frac{۲۰}{۱۵} = \frac{۴}{۳}A$$

در نهایت تغییرات جریان برابر است با:

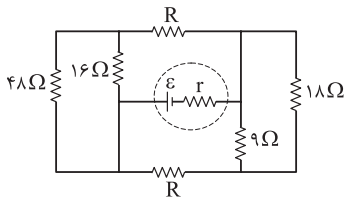
$$I_۲ - I_۱ = \frac{۴}{۳} - ۲ = -\frac{۲}{۳}A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۲

در مدار شکل زیر، اگر مقاومت معادل مدار ۷/۲Ω باشد، R چند اهم است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۱۲

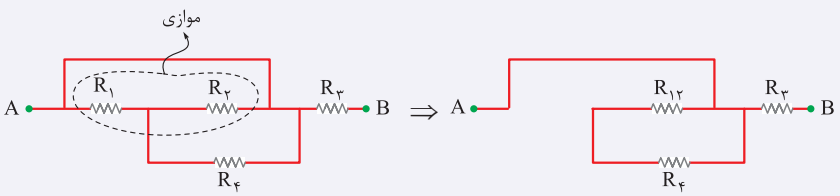
۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

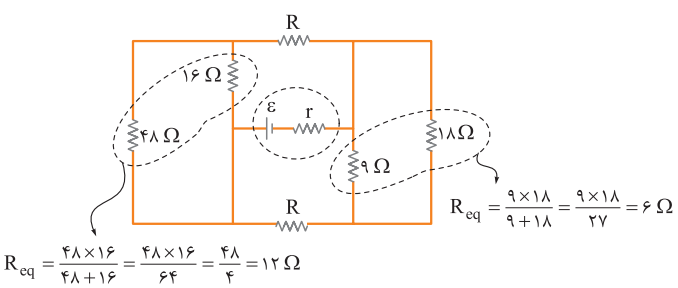
گاهی اوقات در حل سؤال‌ها ممکن است به معادلاتی برخورد کنیم که حل آن معادله در بازهٔ زمانی کوتاهی که در جلسهٔ کنکور داریم، توجیه‌پذیر نیست و ناچاریم به جای‌گذاری عددهای گزینه‌ها پناه ببریم. در حل این سؤال از این ترفند استفاده می‌کنیم.

- مقاومت معادل دو مقاومت R_1 و R_2 که به صورت موازی به هم وصل شده‌اند از رابطهٔ $R_{eq}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$ به دست می‌آید.
- مقاومت معادل دو مقاومت متوالی R_1 و R_2 از رابطهٔ $R_{eq}=R_1+R_2$ به دست می‌آید.

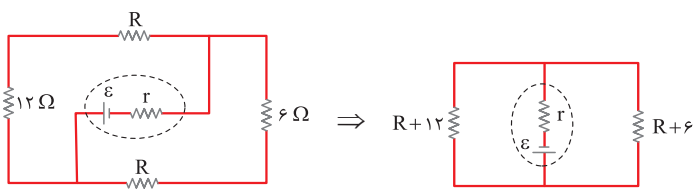
دو مقاومت موازی، الزاماً از نظر رسم شکل، با هم موازی نیستند. مثلاً در مدار شکل زیر، مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم موازی هستند.



گام اول: ابتدا مدار را ساده‌تر می‌کنیم:



پس از به دست آوردن مقاومت معادل مقاومت‌های موازی، می‌توانیم مقاومت معادل را به جای یکی از آن‌ها قرار دهیم و بقیهٔ مقاومت‌ها را حذف کنیم. به عبارتی مقاومت معادل مقاومت‌های ۱۶Ω و ۴۸Ω، برابر ۱۲Ω است؛ در نتیجه مقاومت ۱۶Ω را حذف می‌کنیم و به جای مقاومت ۴۸Ω، مقاومت ۱۲Ω قرار می‌دهیم و همین‌کار را برای دو مقاومت موازی ۱۸Ω و ۹Ω انجام می‌دهیم.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: مقاومت‌های $(R+12)$ و $(R+6)$ با هم موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها $7/2\Omega$ است؛ بنابراین داریم:

$$R_{eq}=\frac{(R+12)(R+6)}{(R+12)+(R+6)}=7/2 \Rightarrow \frac{R^2+18R+72}{2R+18}=7/2$$

به نظر می‌آید حل این معادله کمی زمان‌بر است؛ بنابراین تا حد امکان ساده می‌کنیم و از عددگذاری (البته به صورت منطقی) استفاده می‌کنیم.

$$\frac{(R+9)^2-9}{2(R+9)}=7/2 \Rightarrow \frac{(R+9)^2-9}{(R+9)}=14/4 \Rightarrow (R+9)-\frac{9}{(R+9)}=14/4$$

گزینه‌ها را چک می‌کنیم:

$$R=4 \Rightarrow 13-\frac{9}{13}\simeq 12 \quad \times$$

$$R=6 \Rightarrow 15-\frac{9}{15}\simeq 14 \Rightarrow \text{احتمال دارد درست باشد.}$$

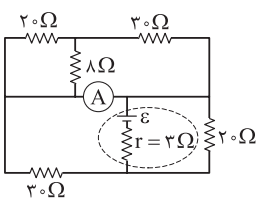
$$R=12 \Rightarrow 21-\frac{9}{21}\simeq 20 \quad \times$$

$$R=18 \Rightarrow 27-\frac{9}{27}\simeq 26 \quad \times$$

حالا با قاطعیت می‌توانیم بگوییم که ۲ درست است.

تست و پاسخ ۷۳

در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی $0/4\,A$ را نشان دهد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



۱) ۶۰

۲) ۳۰

۳) ۲۵

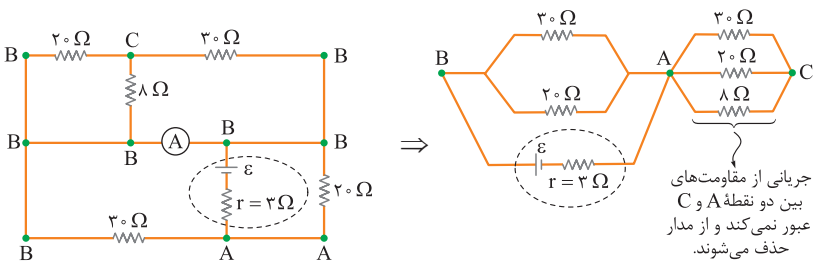
۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر کنید، سپس جریان عبوری از باتری را به دست آورید تا در نهایت بتوانید نیروی محرکهٔ باتری را به کمک رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ یا برابربودن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها و باتری، محاسبه کنید.

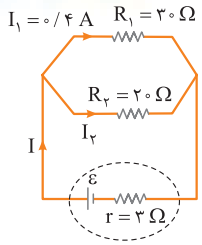
اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با هم برابر هستند.

گام اول: به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر می‌کنیم.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



گام دوم: جریان عبوری از آمپرسنج، همان جریان عبوری از مقاومت ۳۰Ω است. جریان عبوری از مقاومت ۲۰Ω و در نهایت جریان عبوری از باتری (جریان کل) را به دست می‌آوریم.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\Rightarrow ۳۰ \times ۰/۴ = ۲۰ \times I_2 \Rightarrow I_2 = ۰/۶\ A$$

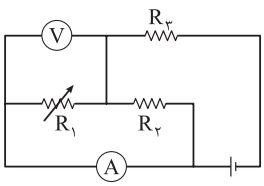
$$I = I_1 + I_2 = ۰/۴ + ۰/۶ = ۱A$$

گام سوم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر است؛ بنابراین داریم:

$$V_1 = V_2 = V_{\text{باتری}} \Rightarrow R_1 I_1 = \varepsilon - Ir \Rightarrow ۳۰(۰/۴) = \varepsilon - ۱(۳) \Rightarrow ۱۲ = \varepsilon - ۳ \Rightarrow \varepsilon = ۱۵\ V$$

تست و پاسخ ۷۴

در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_1، مقادیری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد

۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره در تحلیل مدارها، مهارت در تشخیص موازی و متوالی بودن مقاومت‌ها و تبدیل سریع مدار به ساده‌ترین حالت ممکن، لازم است. در غیر این صورت باید قید برخی از سؤالات مدار را بزنید.

نکته

- اگر مقدار یکی از مقاومت‌هایی که در مدار بسته شده است افزایش یابد، مقاومت معادل کل مدار نیز افزایش می‌یابد و برعکس.

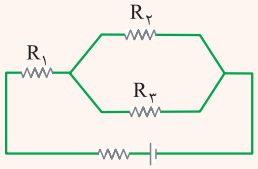
نکته در حل سؤال‌هایی که با تغییر یک مقاومت و یا اضافه‌کردن و یا حذف یک مقاومت، همراه است و بخواهیم تغییرات ولت‌سنج یا آمپرسنج را تشخیص دهیم، به صورت زیر عمل می‌کنیم.

۱) تغییرات مقاومت معادل کل مدار را مشخص می‌کنیم (کاهش یا افزایش).

۲) تغییرات جریان خروجی از باتری را به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ مشخص می‌کنیم.

۳) تغیرات اختلاف پتانسیل دو سر باتری را به کمک رابطهٔ $V = \varepsilon - Ir$ مشخص می‌کنیم.

۴) رابطه‌ای بین اختلاف پتانسیل دو سر باتری و اختلاف پتانسیل مقاومت‌ها، پیدا می‌کنیم. مثلاً در شکل زیر دو رابطه وجود دارد.



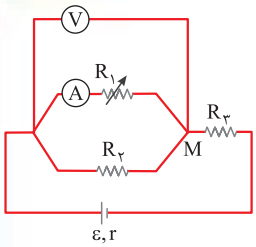
$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2$$

$$V_2 = V_3$$

حال به کمک روابط به‌دست‌آمده، تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها و در نهایت جریان عبوری از آن‌ها را به کمک رابطهٔ $V = RI$ بررسی می‌کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



گام اول: شکل ساده‌شدهٔ مدار به صورت مقابل است. مقاومت‌های R_1 و R_2 به صورت موازی به هم وصل شده‌اند و معادل آن‌ها به صورت متوالی با مقاومت R_3 قرار دارد.

با افزایش مقاومت R_1، مقاومت معادل مدار (R_{eq}) افزایش می‌یابد؛ بنابراین داریم:

$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow{\uparrow R_{eq}}$$ $I_{کل}$ کاهش می‌یابد.

$$V_{باتری} = \varepsilon - I_{کل} r \xrightarrow{\downarrow I_{کل}}$$ $V_{باتری}$ افزایش می‌یابد.

گام دوم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری، برابر با مجموع اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و مقاومت R_3 است؛ بنابراین داریم:

$$V_{باتری} = V_1 + V_3 \Rightarrow \underbrace{V_{باتری}}_{\text{افزایش}} = V_1 + \underbrace{R_3 I_{کل}}_{\text{کاهش}}$$

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 (V_1)، افزایش یافته است. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را نشان می‌دهد؛ پس عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

گام سوم: ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 را نیز نشان می‌دهد. با توجه به قانون اُهم داریم:

$$\uparrow V_{ولت‌سنج} = \underbrace{R_2}_{\text{ثابت}} I_2 \uparrow$$

یعنی جریان I_2 افزایش می‌یابد.

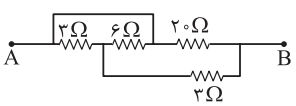
گام چهارم: در گره M از مدار می‌توان نوشت:

$$I_1 + I_2 \uparrow = I \downarrow$$

بنابراین مقدار I_1 یعنی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۷۵

در شکل زیر، بیشینهٔ توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها برابر با ۱۰۸ W است. حداکثر اختلاف پتانسیلی که می‌توان بین دو نقطهٔ A و B اعمال کرد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، برابر چند ولت است؟



۱) ۷۲
۲) ۳۶
۳) ۶۰
۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

اولین قدم در تحلیل مدار، تشخیص مقاومت‌های موازی و متوالی و به دست آوردن سریع مقاومت‌معادل است، وگرنه باید به‌واسطهٔ زمان زیادی که می‌گذاریم، سؤالات دیگر را از دست دهیم.

با تقسیم اختلاف پتانسیل دو سر مدار (V)، بین مقاومت‌ها و به کمک رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را برحسب V مشخص کنید و توان بحرانی‌ترین آن‌ها را برابر با ۱۰۸ W قرار دهید تا مقدار V را به دست آورید.

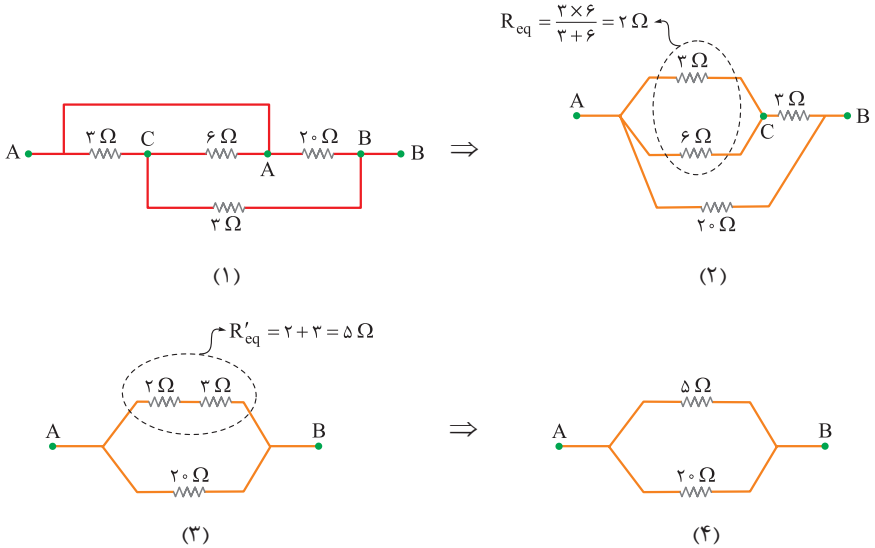
- اگر دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به هم وصل شده باشند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است و طبق رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$، مقاومتی که کم‌تر است، توان مصرفی بیشتری دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

اگر مقاومت R_1 و R_2، به صورت متوالی به هم وصل شده باشند، جریان عبوری از هر دوی آن‌ها برابر است و طبق رابطهٔ $P = RI^2$، مقاومتی که بیشتر است، توان مصرفی بیشتری هم دارد.

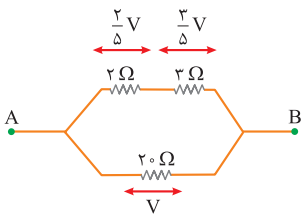
گام اول: به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر می‌کنیم.



گام دوم: در شکل (۴)، مقاومت‌های ۵Ω و ۲۰Ω موازی هستند؛ بنابراین مقاومت ۵Ω توان بیشتری مصرف می‌کند (*دیگه با مقاومت ۲۰Ω کار نداریم.*)

در شکل (۳)، بین دو مقاومت متوالی ۳Ω و ۲Ω، مقاومت ۳Ω توان بیشتری مصرف می‌کند؛ بنابراین مقاومت ۲Ω که نمایندهٔ دو مقاومت موازی ۳Ω و ۶Ω است، از گردونهٔ مقایسه کنار می‌رود و مقاومت ۳Ω، بحرانی‌ترین مقاومت است.

گام سوم: با در نظر گرفتن V به عنوان اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B به کمک شکل (۳) در گام اول، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۳Ω را برحسب V به دست می‌آوریم.



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های متوالی ۲Ω و ۳Ω، برابر V است؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۳Ω برابر $(\frac{۳}{۲+۳})V$ است.

گام چهارم: توان مصرفی مقاومت ۳Ω، بحرانی است و برابر $۱۰۸\ W$ است؛ بنابراین به کمک رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$، داریم:

$$P_{R=۳\Omega} = \frac{(\frac{۳}{۵}V)^2}{۳} = \frac{۹}{۷۵}V^2 = ۱۰۸ \Rightarrow V^2 = \frac{۱۰۸\times۷۵}{۹} = ۹۰۰ \Rightarrow V = ۳۰V$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۶۷ تا ۹۰

تست و پاسخ ۷۶

کدام مطلب نادرست است؟

۱) در همهٔ جامدهای کووالانسی هر اتم با چهار پیوند به اتم‌های دیگر متصل شده است.

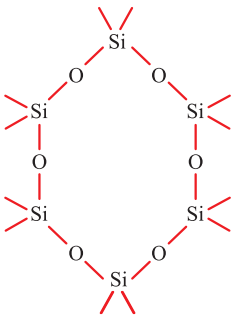
۲) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع‌اند، جزء مواد مولکولی به شمار می‌آیند.

۳) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.

۴) ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

در همهٔ جامدهای کووالانسی همهٔ اتم‌ها با چهار پیوند به اتم‌های دیگر متصل نیستند؛ مثلاً در ساختار سیلیس (SiO_2) هر اتم اکسیژن، به دو اتم سیلیسیم با پیوند اشتراکی متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزء مواد مولکولی به شمار می‌روند؛ زیرا مواد کووالانسی به دلیل ساختار شبکه‌ای غول‌آسا، و ترکیب‌های یونی به دلیل نیروهای جاذبهٔ قوی میان یون‌های ناهمنام، در دما و فشار اتاق جامد هستند.

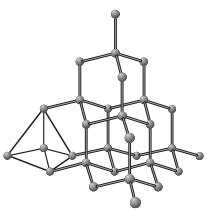
مواد کووالانسی فقط به چند مادهٔ خاص (مانند الماس، گرافیت، سیلیس و ...) محدود می‌شوند؛ از طرفی اغلب ترکیب‌های آلی (مانند هیدروکربن‌ها، الکل‌ها و ...) جزء مواد مولکولی هستند و *برهمگان واضحه* که تنوع و شمار ترکیب‌های آلی، چه‌قدر زیاد است.

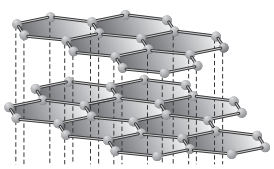
کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس (SiO_2) است.

تست و پاسخ ۷۷

چند مورد از موارد زیر دربارهٔ دو ساختار A و B که دگرشکل‌های طبیعی کربن را نشان می‌دهند، درست است؟

- **در دگرشکل B برخلاف A، پیرامون هر اتم کربن ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.**
- **چگالی دگرشکل A از دگرشکل B بیشتر است، بنابراین برخلاف آن در آب فرومی‌رود.**
- **هر دو دگرشکل، ساختار کووالانسی سه‌بعدی دارند.**
- **دگرشکل B به سرب مداد معروف است و به دلیل ساختار لایه‌ای و نیروی ضعیف بین لایه‌ها، در مغز مداد کاربرد دارد.**


(A)


(B)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی گزینه‌ها: در جدول زیر، تفاوت‌ها و شباهت‌های الماس و گرافیت آورده شده است.

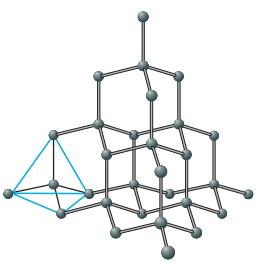
ویژگی	الماس	گرافیت
نماد و نام عنصر سازنده	C، کربن	C، کربن
نوع جامد	کووالانسی سه‌بعدی	کووالانسی دوبعدی
رنگ	شفاف	تیره
سختی یا نرمی	بسیار سخت	نرم
نقطهٔ ذوب	بالا	بالا

Telegram: @konkur_in

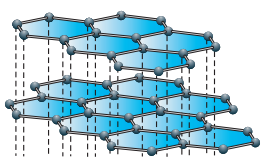
www.konkur.in

ویژگی	الماس	گرافیت
رسانایی الکتریکی	ندارد	دارد
کاربردها	جواهرسازی، ساخت مته، ابزار برش شیشه	مغز مداد و الکترود
نوع پیوند میان اتم‌ها	اشتراکی	اشتراکی
تعداد پیوندهای هر اتم کربن	۴	۴
طول پیوند کربن ـ کربن	بلندتر	کوتاه‌تر
آنتالپی پیوند کربن ـ کربن	کم‌تر	بیشتر
شمار اتم‌های متصل به هر اتم کربن	۴	۳
چگالی	بیشتر	کم‌تر
پایداری	ناپایدارتر	پایدارتر
قدرمطلق آنتالپی سوختن	بیشتر	کم‌تر
گرمای ویژه	کم‌تر	بیشتر

شکل B، مربوط به گرافیت و شکل A، مربوط به الماس است.



الماس (A)



گرافیت (B)

بررسی موارد:

- در هر دو دگرشکل، هر اتم کربن با اتم‌های کربن مجاور خود، ۴ پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد (در گرافیت، یکی از پیوندها دوگانه است).
- چگالی الماس ($۳/۵۱\ g.cm^{-۳}$) از چگالی گرافیت ($۲/۲۷\ g.cm^{-۳}$) بیشتر است، اما هر دو دگرشکل، چگالی بیشتری نسبت به آب ($۱\ g.cm^{-۳}$) دارند و در آب فرومی‌روند.
- گرافیت دارای ساختاری لایه‌ای بوده و یک جامد کووالانسی دوبعدی است، ولی الماس یک جامد کووالانسی سه‌بعدی است.
- در گذشته، به دلیل شکل ظاهری، مردم فکر می‌کردند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. این ماده در مغز مداد کاربرد دارد و هم‌چنان به سرب مداد معروف است. در گرافیت به دلیل ساختار لایه‌ای آن و نیروی ضعیف وان‌درووالسی بین لایه‌های کربنی، با حرکت مغز مداد بر روی کاغذ، گرافیت موجود در آن به صورت لایه‌لایه جدا شده و بر روی کاغذ بر جای می‌ماند.

تست و پاسخ ۷۸

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی، درست است؟

- **در آن‌ها، رنگ سرخ تراکم بیشتر و رنگ آبی، تراکم کم‌تر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.**
- **در این نقشه‌ها، اتمی با شعاع کم‌تر به رنگ قرمز و اتمی با شعاع بزرگ‌تر به رنگ آبی درمی‌آید.**
- **فقط برای گونه‌هایی با ساختار خطی به کار می‌روند.**
- **طبق این نقشه‌ها، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌های سازندهٔ یک مولکول، یکسان و متقارن نیست.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

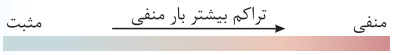
فقط مورد اول درست است.

Telegram: @konkur_in

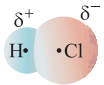
www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد:

- شیمی‌دان‌ها برای نمایش توزیع الکترون‌ها و بررسی تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازندهٔ یک گونهٔ شیمیایی، از شکل‌هایی به نام نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی استفاده می‌کنند. در این نقشه‌ها، رنگ سرخ، تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی و رنگ آبی، تراکم کم‌تر بار الکتریکی منفی را نشان می‌دهد.



- در نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی، رنگ سرخ برای هر اتم، نشان‌دهندهٔ بار جزئی منفی (δ^-) و رنگ آبی برای هر اتم، نشان‌دهندهٔ بار جزئی مثبت (δ^+) بر روی آن‌هاست و این موضوع به توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم‌ها بستگی دارد؛ نه اندازهٔ شعاع آن‌ها! برای مثال در مولکول ناجورهستهٔ HCl، اتم Cl که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، دارای بار جزئی منفی (δ^-) و اتم H با خاصیت نافلزی کم‌تر، دارای بار جزئی مثبت (δ^+) است؛ بنابراین در نقشهٔ الکتروستاتیکی مولکول HCl، اتم H (با شعاع کم‌تر) به رنگ آبی و اتم Cl (با شعاع بیشتر)، به رنگ قرمز درمی‌آید.



- نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی برای نمایش همهٔ مولکول‌ها (چه خطی و چه غیرخطی) به کار می‌رود.
- *پس مولکول‌های دواتمی جورهسته که ناقطبی‌اند چی می‌شن؟* در مولکول‌های دواتمی جورهسته (مثل Cl_2، H_2 و ...)، چون اتم‌ها مشابه هستند، احتمال حضور جفت‌الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته‌ها، یکسان و متقارن است.

تست و پاسخ ۷۹

اگر ۶۸ درصد جرم اکسیدی از وانادیم را فلز تشکیل دهد، کدام مطلب دربارهٔ کاتیون وانادیم موجود در این اکسید درست است؟

$(V = 51, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) در آخرین لایهٔ آن، دو الکترون وجود دارد.

۲) هنگام واکنش محلول حاوی آن با پودر اضافی روی، رنگ محلول از آبی به بنفش تغییر می‌کند.

۳) در هر واحد فرمولی ترکیب آن با آنیون سیلیکات، هفت اتم وجود دارد.

۴) می‌تواند در واکنش‌ها، هم در نقش اکسنده و هم در نقش کاهنده شرکت کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی گزینه‌ها: وانادیم (V_{23}) یکی از فلزهای دستهٔ d است که می‌تواند عددهای اکسایش مختلفی مانند ۲(II)، ۳(III)، ۴(IV) و ۵(V) در ترکیب‌هایش داشته باشد. به طور کلی به دلیل تفاوت عدد اکسایش فلزهای دستهٔ d در ترکیب‌های مختلف، رنگ ترکیب‌هایی با عددهای اکسایش گوناگون این فلزها، با هم متفاوت است. در حد کتاب درسی، رنگ نمک‌های مختلف وانادیم به صورت زیر است:

محلول	رنگ
نمک وانادیم (V)	زرد
نمک وانادیم (IV)	آبی
نمک وانادیم (III)	سبز
نمک وانادیم (II)	بنفش

بررسی گزینه‌ها: از روی درصد جرمی وانادیم، بار کاتیون وانادیم موجود در اکسید را حساب می‌کنیم:

$$V^{x+}, O^{2-} \rightarrow V_2O_x$$

$$\text{درصد جرمی وانادیم} = \frac{\text{جرم V}}{\text{جرم } V_2O_x} \times 100 \Rightarrow \frac{(2\times 51)}{102+16x} \times \cancel{100}^{25} = \cancel{68}^{17} \Rightarrow \frac{\cancel{51}^{3}}{51+8x} = \frac{\cancel{17}}{25} \Rightarrow 8x + 51 = 75 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین کاتیون وانادیم موجود در این اکسید، V^{3+} است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

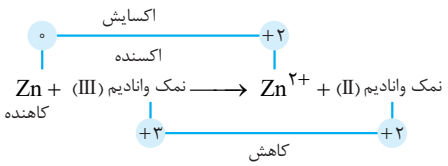
بررسی گزینه‌ها:

آخرین لایهٔ کاتیون $_{23}V^{3+}$، لایهٔ سوم است که در آن ۱۰ الکترون وجود دارد. دقت کنید که در آخرین زیرلایهٔ این کاتیون ($3d^2$) ۲ الکترون وجود دارد، نه آخرین لایهٔ آن!

$$_{23}V=[_{18}Ar]3d^3 4s^2 \Rightarrow {}_{23}V^{3+}=[_{18}Ar]3d^2=[_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^6 3d^2}_{\text{آخرین لایه}}$$

در اثر واکنش محلول نمک‌های وانادیم با فلز روی، در هر مرحله، عدد اکسایش وانادیم، ۱ واحد کاهش می‌یابد؛ یعنی نمک وانادیم در هر مرحله نقش اکسنده و فلز روی، نقش کاهنده را بازی می‌کند.

در این‌جا نیز در اثر واکنش محلول سبزرنگ وانادیم (III) با مقدار کافی فلز روی، محلول بنفش‌رنگ وانادیم (II) و یون Zn^{2+} تولید می‌شود؛ یعنی رنگ محلول از سبز به بنفش تغییر می‌کند.



$$V^{3+}, SiO_4^{4-} \rightarrow V_4(SiO_4)_3$$

در هر واحد فرمولی ترکیب وانادیم (III) سیلیکات، $3(5)=19$ اتم $+4$ وجود دارد.

وانادیم ($_{23}V$) در گروه ۵ جدول دوره‌ای قرار دارد و بالاترین عدد اکسایش آن $+5$ و پایین‌ترین عدد اکسایش آن برابر صفر است. همان‌طور که می‌دانید، اگر عنصری در بالاترین عدد اکسایش خود باشد (کاتیون وانادیم (V)) تنها می‌تواند کاهش یابد (الکترون بگیرد) و فقط اکسنده است و اگر عنصری دارای پایین‌ترین عدد اکسایش خود باشد (فلز وانادیم)، فقط می‌تواند اکسید شود (الکترون از دست بدهد) و فقط کاهنده است. گونه‌ها در حالت‌هایی با عددهای اکسایش دیگر (مانند وانادیم (II)، وانادیم (III) و وانادیم (IV))، هم می‌توانند در نقش اکسنده و هم در نقش کاهنده، *به ایفای نقش بپردازند!*

تست و پاسخ ۸۰

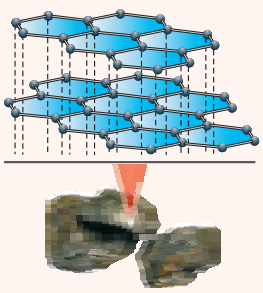
چه تعداد از موارد زیر، از ویژگی‌های مشترک گرافیت و گرافن است؟

- **ساختار کووالانسی دوبعدی**
- **انعطاف‌پذیربودن**
- **رسانایی الکتریکی**
- **وجود حلقه‌های شش‌ضلعی در ساختار ماده**
- **شفاف‌بودن**

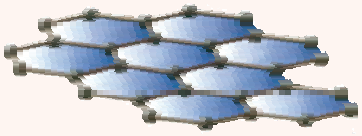
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی گزینه‌ها: گرافیت ساختاری لایه‌لایه دارد و در هر لایه، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه(ضلعی) تشکیل داده‌اند. به هر لایه از گرافیت، گرافن می‌گویند. ویژگی‌های گرافن را در نمودار زیر مشاهده می‌کنید:



گرافیت



گرافن

گرافن
- تک‌لایه‌ای از گرافیت است.
- در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند.
- استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت کششی آن، حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- یک گونهٔ شیمیایی (جامد کووالانسی) دوبعدی است.
- شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- رسانای جریان برق است.

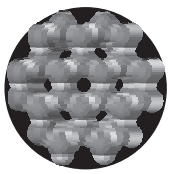
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

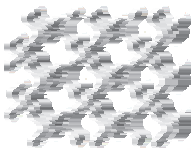
ساختار کووالانسی دوبعدی، رسانایی الکتریکی و وجود حلقه‌های شش‌ضلعی در ساختار ماده، از ویژگی‌های مشترک گرافیت و گرافن هستند. دقت کنید که گرافن برخلاف گرافیت، شفاف و انعطاف‌پذیر است (گرافیت سطحی تیره دارد و انعطاف‌پذیر نیست).

تست و پاسخ ۸۱

با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به یخ و سیلیس می‌باشد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(A)



(B)

الف) شکل A مربوط به یخ و شکل B مربوط به سیلیس است و در نمونه‌هایی از این دو ماده، تنها پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب) هر دو در حالت خالص و تراش‌خورده، شفاف‌اند.

پ) هر دو ساختار، سه‌بعدی هستند و در هر دوی آن‌ها، حلقه‌های ۶ضلعی همانند کندوی زنبور عسل وجود دارد.

ت) نقطهٔ ذوب و سختی ساختار B از ساختار A بیشتر است.

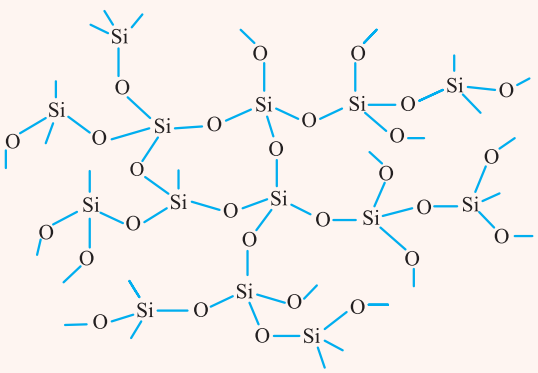
ث) در ساختار هر کدام از دو ماده، تنها یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ ـ ث ۳) ب ـ ت ۴) ب ـ ت ـ ث

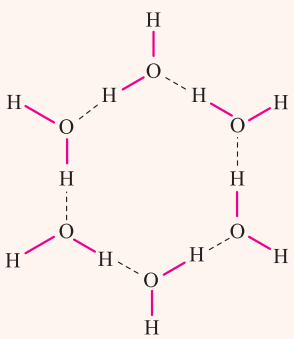
پاسخ: گزینهٔ ۱

موارد «ب»، «ت» و «ث» درست‌اند.

یخ با این‌که یک جامد مولکولی است، اما ساختاری شبیه به جامد کووالانسی سیلیس (SiO_2) دارد. یخ و سیلیس هر دو در حالت خالص، شفاف هستند و در ساختار هر دو، حلقه‌های چندضلعی وجود دارد. در حلقه‌های شش‌ضلعی یخ، هر ضلع شامل یک پیوند اشتراکی (O — H) و یک پیوند هیدروژنی (H ـ ـ ـ O) است و اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند، در حالی که در ساختار حلقه‌های چندضلعی سیلیس، تنها پیوند اشتراکی Si — O وجود دارد.



سیلیس



یخ

نگاهی به جدول زیر هم بیندازید.

ماده / ویژگی	سیلیس (SiO_2)	یخ (H_2O)
نوع جامد	کووالانسی	مولکولی
نقطهٔ ذوب	بسیار بالا (دیرگداز)	پایین (زودگداز)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ماده / ویژگی	سیلیس (SiO_2)	یخ (H_2O)
واحدهای سازنده	اتم‌های O و Si (شبکهٔ غول‌آسایی از اتم‌های O و Si با پیوند Si — O)	مولکول‌های H_2O
ساختار بلور	آرایش منظم و سه‌بعدی دارای حلقه‌های چندضلعی	آرایش منظم و سه‌بعدی دارای شش‌گوشه‌هایی مانند کندوی زنبور عسل
ویژگی‌های حلقهٔ چندضلعی	• تنها شامل پیوندهای اشتراکی Si — O • برابربودن شمار اتم‌های Si و O در حلقه‌ها	• هر ضلع شامل یک پیوند اشتراکی O — H و یک پیوند هیدروژنی O - - - H • قرارداشتن اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌ها • برابربودن شمار اتم‌های H و O در حلقه‌ها

بررسی موارد نادرست:

الف) شکل A مربوط به یخ و شکل B مربوط به سیلیس است، اما در ساختار یخ، علاوه بر پیوند اشتراکی (کووالانسی)، پیوند هیدروژنی نیز وجود دارد.

پ) در ساختار سیلیس برخلاف ساختار یخ، حلقه‌ها، شبیه حلقه‌های کندوی زنبور عسل نیستند.

تست و پاسخ ۸۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **گشتاور دوقطبی مولکول‌های دواتمی جورهسته برابر صفر است.**
- **مولکول‌های کربونیل سولفید و کربن دی‌سولفید، از نظر شکل هندسی و جهت‌گیری در میدان الکتریکی، مشابه هستند.**
- **به طور کلی، بار جزئی مثبت و منفی در مولکول‌های ناقطبی وجود ندارد.**
- **در ۵ دورهٔ اول جدول تناوبی، در مجموع ۷ عنصر، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی جورهسته وجود دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.

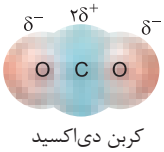
بررسی همهٔ موارد:

- در مولکول‌های دواتمی جورهسته (مانند Cl_2، N_2 و ...) از آن‌جا که اتم‌ها مشابه هستند، الکترون‌ها به طور مساوی بین آن‌ها توزیع می‌شوند و احتمال حضور جفت‌الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته‌ها، یکسان است؛ به همین دلیل این مولکول‌ها ناقطبی‌اند.
- شکل هندسی گونه‌های سه‌اتمی، که در آن‌ها، اتم مرکزی فاقد الکترون یا جفت‌الکترون ناپیوندی است، خطی می‌باشد.

بنابراین شکل هندسی هر دو مولکول کربن دی‌سولفید (CS_2) و کربونیل سولفید (SCO) با یکدیگر مشابه و خطی است، اما دقت کنید که به اتم مرکزی مولکول کربن دی‌سولفید (CS_2)، اتم‌های یکسانی متصل است؛ در نتیجه این مولکول برخلاف مولکول کربونیل سولفید (SCO) ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

$\ddot{S}=C=\ddot{S}$ ، $\ddot{S}=C=\ddot{O}$

- *کی گفته؟!* مثلاً در مولکول CO_2، دو پیوند دوگانهٔ مشابه (C=O) وجود دارد که در هر یک از این پیوندها، اتم کربن بار جزئی مثبت ($+\delta$) و اتم اکسیژن بار جزئی منفی ($-\delta$) دارد؛ اما توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی (C) در این مولکول، کاملاً متقارن است و گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.



کربن دی‌اکسید

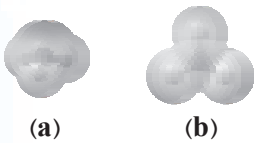
- در ۵ دورهٔ اول جدول، در مجموع ۷ عنصر (I_2، Br_2، Cl_2، F_2، O_2، N_2 و H_2) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی جورهسته وجود دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸۳

با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (نسبت اندازهٔ اتم‌ها در شکل‌ها، الزاماً رعایت نشده است.)



(a) (b)

- **میزان بار جزئی اتم مرکزی در مولکول b برابر میزان بار جزئی هر یک از اتم‌های اطراف آن است.**
- **تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی در مولکول a بیشتر از مولکول b است.**
- **هر دو مولکول می‌توانند در میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند.**
- **ترکیب a می‌تواند ماده‌ای باشد که با حل‌شدن در آب، pH آن را افزایش می‌دهد.**

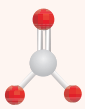
۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

فقط مورد اول نادرست است.

بررسی نکته‌ها: در بررسی شکل هندسی گونه‌های چهاراتمی با یک اتم مرکزی، دو حالت وجود دارد:

۱) در برخی گونه‌ها مانند SO_3، $COCl_2$ و NO_3^-، اتم مرکزی جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد و به آن، ۳ اتم دیگر متصل است.



شکل فضایی این گونه‌ها به صورت روبه‌رو است:

در این گونه‌ها، اگر اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند (مانند SO_3)، گونهٔ مورد نظر، ناقطبی و اگر اتم‌های متصل به اتم مرکزی متفاوت باشند (مانند $COCl_2$)، گونهٔ مورد نظر، قطبی خواهد بود.

۲) در برخی دیگر از گونه‌های چهاراتمی مانند NH_3، NF_3 و $SOCl_2$، اتم مرکزی دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.

در این حالت، هستهٔ اتم‌های سازنده به صورت روبه‌رو قرار می‌گیرند.

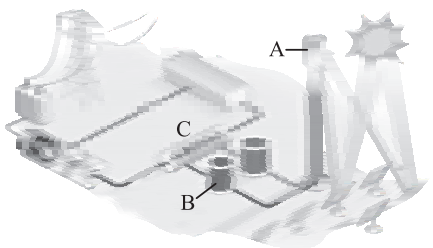
گونه‌های این دسته، قطبی هستند.

بررسی موارد:

- اگر اتم‌های متصل به اتم مرکزی در مولکول b یکسان باشند (مانند SO_3)، گونهٔ مورد نظر ناقطبی است و میزان بار جزئی اتم مرکزی برابر با مجموع بار جزئی اتم‌های اطراف آن است. اگر هم اتم‌های متصل به اتم مرکزی، یکسان نباشند (مانند $COCl_2$)، مولکول مورد نظر قطبی بوده و در این حالت هم، میزان بار جزئی اتم مرکزی با بار جزئی اتم‌های کناری برابر نخواهد بود.
- کاملاً درسته!
- اگر در مولکول b، اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان نباشند (مانند $COCl_2$)، مولکول قطبی است و این عبارت نیز درست است. حواستون باشه مولکول‌هایی با شکل a، به طور کلی قطبی‌اند (مانند NH_3، PCl_3 و ...).
- مولکول آمونیاک (NH_3) با شکل هندسی a، یک باز آرنیوس است و انحلال آن در آب، باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید (OH^-) و افزایش pH آب می‌شود.

تست و پاسخ ۸۴

شکل زیر، نمایی از تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ این فرایند، درست است؟



الف) برای قسمت A، HF نسبت به N_2، شارهٔ مناسب‌تری است.

ب) در این فرایند، تغییرات دمایی یکی از شاره‌ها به اندازهٔ $500^\circ C$ است.

پ) در قسمت B، به منظور ذخیرهٔ انرژی خورشیدی، سیال مولکولی با دمای بالا تجمع پیدا می‌کند.

ت) در قسمت C، حالت فیزیکی دو شارهٔ استفاده‌شده، با هم متفاوت است.

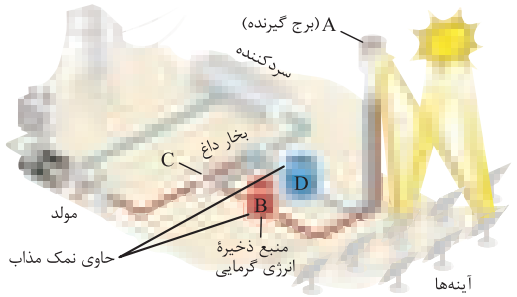
۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.



بررسی عبارت‌ها:

الف) شارهٔ داخل لوله در قسمت A (برج گیرندهٔ انرژی خورشیدی)، باید بتواند انرژی گرمایی خورشید را برای مدت طولانی نگه دارد؛ بنابراین باید در گسترهٔ دمایی وسیعی (در این فناوری در حدود $^{\circ}C$ ۱۳۵۰ − ۸۵۰) به حالت مایع باشد و نمی‌توان این گسترهٔ دمایی مایع‌بودن را برای مواد مولکولی انتظار داشت. HF و N_2 جزء مواد مولکولی هستند و از هیچ‌کدام نمی‌توان به عنوان شاره در قسمت A استفاده کرد.

ب) داده‌های تجربی نشان می‌دهد که گسترهٔ دمایی سدیم کلرید مذاب (سیال یا شارهٔ یونی) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، در حدود $^{\circ}C$ ۱۳۵۰ − ۸۵۰ است؛ یعنی دمای شارهٔ یونی در حدود $^{\circ}C$ ۵۰۰ تغییر می‌کند.

پ) قسمت B، منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی خورشید است و در آن سیال یونی (سدیم کلرید مذاب با دمای بالا) تجمع پیدا می‌کند تا در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ جهت چرخش مولد، فراهم باشد.

ت) در قسمت C، سدیم کلرید مذاب و بسیار داغ، انرژی گرمایی خود را به سیال مولکولی (آب) می‌دهد و آن را به بخار تبدیل می‌کند؛ بنابراین در این قسمت، حالت فیزیکی سیال یونی (مایع) و سیال مولکولی (گاز) با هم متفاوت است.

تست و پاسخ ۸۵

شعاع اتمی عنصری که در آرایش الکترونی آن ۶ الکترون با $l=0$ و ۶ الکترون با $l=1$ وجود دارد، برابر ۱۶۰ pm است. اگر شعاع این اتم در تبدیل‌شدن به یون پایدارش ۵۵ درصد کاهش یابد، نسبت $\frac{|\text{بار}|}{\text{شعاع (pm)}}$ برای یون پایدار این اتم به تقریب کدام است؟

۱) $۱/۳۹\times۱۰^{-۲}$ ۲) $۲/۲۷\times۱۰^{-۲}$ ۳) $۲/۷۸\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۴/۱۷\times۱۰^{-۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

ابتدا با استفاده از آرایش الکترونی، عنصر مورد نظر و مقدار بار کاتیون پایدار آن را پیدا کن! سپس با توجه به اطلاعات داده‌شده، شعاع کاتیون پایدار این عنصر را محاسبه کرده و نسبت بار کاتیون به شعاع اون رو به دست بیار!

گام اول: ابتدا عنصر مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$X:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2 \Rightarrow X:{}_{12}Mg$$

($l=1$: $2p^6$؛ $l=0$: $1s^2\,2s^2\,3s^2$)

گام دوم: شعاع اتم X، هنگام تبدیل‌شدن به کاتیون، ۵۵٪ کاهش می‌یابد (۰/۴۵ برابر می‌شود)؛ بنابراین:

$$\text{شعاع کاتیون } Mg^{2+} = \text{شعاع اتم (Mg)} \times \frac{۴۵}{۱۰۰} = ۱۶۰ \times \frac{۴۵}{۱۰۰} = ۷۲\ pm$$

گام سوم: نسبت قدرمطلق بار به شعاع یون را حساب می‌کنیم:

$$Mg^{2+}: \frac{|\text{بار}|}{\text{شعاع (pm)}} = \frac{۲}{۷۲} \simeq ۲/۷۸\times۱۰^{-۲}$$

تست و پاسخ ۸۶

با توجه به جدول زیر که مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های سدیم اکسید، پتاسیم اکسید، منیزیم اکسید و کلسیم اکسید است، کدام مطلب نادرست است؟

ترکیب	A	X	D	E
آنتالپی فروپاشی شبکه ($kJ.mol^{-1}$)	۳۷۹۱	۳۴۱۴	۲۴۸۱	۲۲۳۸

(MgO، CaO، Na_2O، K_2O به ترتیب زیر A، X، D، E)

۱) شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب X کوچک‌تر از شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب E است.

۲) برای فروپاشی شبکهٔ بلور ۰/۲۵ مول از اکسید سومین فلز قلیایی جدول، به ۵۵۹/۵ کیلوژول انرژی نیاز است.

۳) فلز سازندهٔ ترکیب‌های A و E، در دوره‌های متفاوت جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی بیشتر از تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی خاکی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تکنیک مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی

به طور کلی برای مقایسهٔ ΔH فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی می‌توان از روش زیر استفاده کرد:

گام اول: هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی بزرگ‌تر است.

گام دوم: اگر مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون برای دو ترکیب یونی برابر باشد، شعاع یون‌های سازندهٔ آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم.

هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی بزرگ‌تر است.

برای حل این سؤال، ابتدا باید آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ۴ ترکیب یونی داده‌شده را با هم مقایسه کنیم:

گام اول: ابتدا مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$MgO \Rightarrow \overset{Mg^{2+}}{\uparrow}\ 2 + \overset{O^{2-}}{\uparrow}\ 2 = 4 \qquad CaO \Rightarrow \overset{Ca^{2+}}{\uparrow}\ 2 + \overset{O^{2-}}{\uparrow}\ 2 = 4$$

$$Na_2O \Rightarrow \overset{Na^{+}}{\uparrow}\ 1 + \overset{O^{2-}}{\uparrow}\ 2 = 3 \qquad K_2O \Rightarrow \overset{K^{+}}{\uparrow}\ 1 + \overset{O^{2-}}{\uparrow}\ 2 = 3$$

تا این‌جا نتیجه می‌گیریم که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی MgO و CaO، از Na_2O و K_2O بیشتر است.

گام دوم: مقایسهٔ شعاع یون‌ها:

$$CaO < MgO : \Delta H_{\text{فروپاشی}} \Rightarrow {}_{20}Ca^{2+} < {}_{12}Mg^{2+} \Rightarrow \text{شعاع یونی}$$

$$K_2O < Na_2O : \Delta H_{\text{فروپاشی}} \Rightarrow {}_{19}K^{+} < {}_{11}Na^{+} \Rightarrow \text{شعاع یونی}$$

بنابراین، مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور چهار ترکیب یونی مورد نظر، به صورت زیر است: $MgO > CaO > Na_2O > K_2O : \Delta H_{\text{فروپاشی}}$

بنابراین ترکیب A همان MgO، ترکیب X همان CaO، ترکیب D، Na_2O و ترکیب E همان K_2O است.

بررسی گزینه‌ها:

درسته! شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب X ($_{20}Ca^{2+}$) از شعاع کاتیون سازندهٔ ترکیب E ($_{19}K^{+}$) کوچک‌تر است.

در گونه‌های هم‌الکترون، هر چه عدد اتمی بیشتر باشد، شعاع گونه، کوچک‌تر است. $_{19}K^{+} > {}_{20}Ca^{2+}$

فلزهای قلیایی، فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای هستند و در تناوب دوم تا هفتم جدول قرار دارند؛ بنابراین سومین فلز قلیایی جدول، $_{19}K$ است و اکسید آن K_2O می‌باشد؛ با توجه به جدول، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور K_2O (همان ترکیب E)، ۲۲۳۸ کیلوژول بر مول است؛ بنابراین:

$$0/25\,mol\,K_2O \times \frac{2238\,kJ}{1\,mol\,K_2O} = 559/5\ kJ$$

فلز سازندهٔ ترکیب A (MgO)، $_{12}Mg$ و فلز سازندهٔ ترکیب E (K_2O)، $_{19}K$ است. $_{12}Mg$ در دورهٔ سوم و $_{19}K$ در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند.

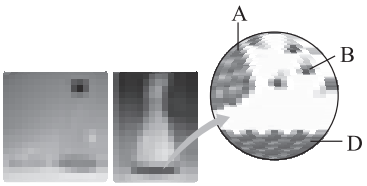
با توجه به جدول داده‌شده، تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی (E و D) کم‌تر از تفاوت آنتالپی فروپاشی اکسیدهای فلزهای قلیایی خاکی (A و X) است.

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(Na_2O(s)) - \Delta H_{\text{فروپاشی}}(K_2O(s)) = 2481 - 2238 = 243\ kJ$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(MgO(s)) - \Delta H_{\text{فروپاشی}}(CaO(s)) = 3791 - 3414 = 377\ kJ$$

تست و پاسخ ۸۷

با توجه به شکل زیر که مربوط به تشکیل سدیم کلرید است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) مادهٔ D نسبت به مادهٔ B در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است.

۲) بر خلاف D، مادهٔ A در حالت جامد نیز رسانای جریان برق است.

۳) در شبکهٔ بلور فراوردهٔ حاصل، یون‌های همنام به دو صورت، یکی در رأس‌ها و مرکز مکعب و دیگری در مرکز ضلع‌ها و مرکز وجه‌ها قرار گرفته‌اند.

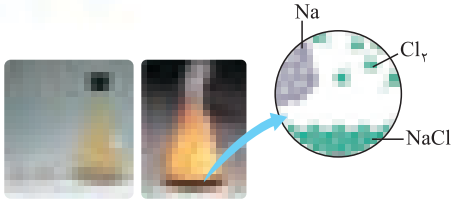
۴) نیروهای میان یون‌های ناهمنام در هنگام تشکیل جامد D بر نیروهای میان یون‌های همنام غلبه کرده و این دو نوع نیرو، در تمام جهت‌ها به یکدیگر وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

با توجه به شکل، مادهٔ A، فلز Na، مادهٔ B گاز Cl_2 و مادهٔ D، نمک NaCl است.



سدیم کلرید ← گاز کلر + فلز سدیم

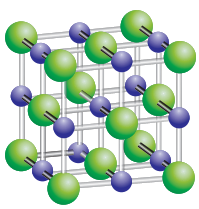
بررسی گزینه‌ها:

۱ به طور کلی هر چه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبهٔ میان ذره‌های آن ماده قوی‌تر است. مادهٔ D $(NaCl)$ یک ترکیب یونی و مادهٔ B (Cl_2) یک مادهٔ مولکولی است؛ همان‌طور که می‌دانید پیوند یونی به مراتب قوی‌تر از نیروهای جاذبهٔ وان‌درواالسی (نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در Cl_2) است؛ بنابراین NaCl در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع وجود دارد.

۲ مادهٔ D $(NaCl)$ یک ترکیب یونی است و مادهٔ A (Na) یک فلز است. ترکیب‌های یونی برخلاف فلزها، در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند.

ترکیب یونی
- در حالت جامد ← نارسانا
- در حالت مذاب و محلول ← رسانا

۳ مدل گلوله و میلهٔ شبکهٔ بلور NaCl به صورت زیر است:



در این ساختار، یون‌های Cl^- (●) در رأس‌ها و مرکز وجه‌ها و یون‌های Na^+ (●) در مرکز ضلع‌ها و مرکز مکعب قرار دارند.

۴ هنگام تشکیل ترکیب یونی، پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهمنام، نیروی جاذبه و میان یون‌های همنام، نیروی دافعه، در تمام جهت‌ها وارد می‌شود. وجود جامدهای یونی در طبیعت حاکی از آن است که نیروهای جاذبهٔ میان یون‌های ناهمنام، بر نیروهای دافعهٔ میان یون‌های همنام غالب است.

تست و پاسخ ۸۸

در مدل دریای الکترونی ..... غوطه‌ورند و این مدل می‌تواند مُهر تأییدی بر ..... باشد.

۱) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های لایهٔ آخر ـ رسانایی الکتریکی فلزها

۲) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های ظرفیتی ـ تنوع عدد اکسایش فلزهای واسطه

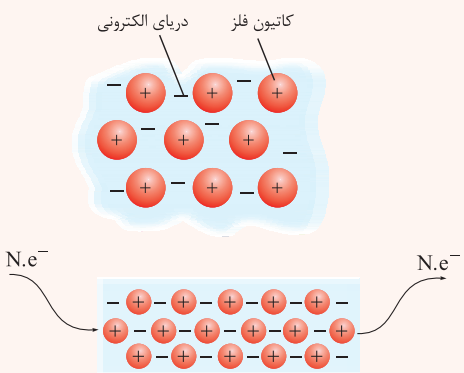
۳) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های لایهٔ آخر ـ تنوع عدد اکسایش فلزهای واسطه

۴) کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌های ظرفیتی ـ رسانایی الکتریکی فلزها

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی گزینه‌ها

برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی فلزها، الگویی مانند شکل مقابل ارائه شده است که به مدل دریای الکترونی معروف است. براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.



یکی از رفتارهایی که می‌توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه کرد، رسانایی الکتریکی فلزهاست. در جامدهای فلزی بین کاتیون‌ها و دریای الکترونی، تعادل بار الکتریکی برقرار است. وقتی جریان حاوی Nتا الکترون، از یک طرف وارد جسم فلزی می‌شود، تعادل بار الکتریکی شبکهٔ بلوری به هم می‌خورد، پس برای حفظ تعادل باید همان تعداد الکترون (Nتا الکترون) از طرف دیگر شبکهٔ بلور فلز خارج شود. *رسانایی الکتریکی فلزها هم یعنی همین جابه‌جایی الکترون‌ها!*

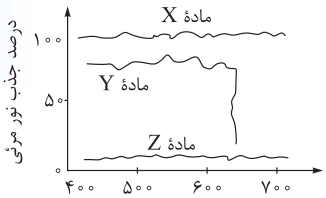
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

الکترون‌های ظرفیتی فلزها، دریای الکترونی آن‌ها را می‌سازند و مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها مانند رسانایی الکتریکی کاربرد دارد. تنوع عدد اکسایش فلزهای واسطه جزء رفتارهای شیمیایی آن‌ها به حساب می‌آید.

تست و پاسخ ۸۹

با توجه به نمودار زیر که درصد جذب نور مرئی توسط رنگدانه‌های TiO_2 ، Fe_2O_3 و دوده را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- رنگدانهٔ X برخلاف دو رنگدانهٔ دیگر، جزء مواد آلی است.
- رنگدانهٔ Y، به رنگ قرمز دیده می‌شود.
- رنگدانهٔ Z همان اکسید دومین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای است.
- عدد اکسایش فلز در رنگدانهٔ Z، یک واحد بیشتر از عدد اکسایش فلز در رنگدانهٔ Y است.

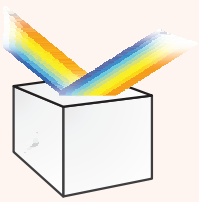
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

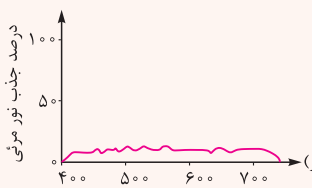
پاسخ: گزینهٔ ۳

به‌جز عبارت اول، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

نور مرئی بخشی از پرتوهای الکترومغناطیسی است که طول موج آن‌ها در گسترهٔ ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm است و چشم ما آن‌ها را می‌بیند. به طور کلی، مواد براساس میزان جذب و بازتاب پرتوهای الکترومغناطیسی در این محدوده، به رنگ‌های مختلفی دیده می‌شوند:

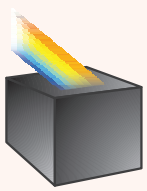
۱) اگر یک نمونه ماده، همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود.

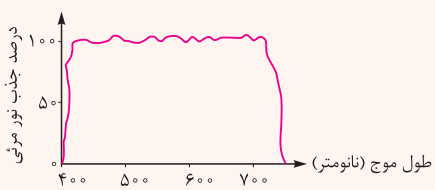




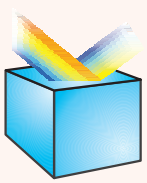
رنگ سفید ⇒ {نور تابیده‌شده: ۴۰۰ − ۷۰۰ nm ؛ نور عبوری یا بازتابیده‌شده: ۴۰۰ − ۷۰۰ nm}

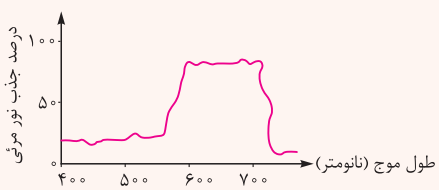
۲) اگر یک نمونه ماده، همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.





۳) مواد رنگی، بخشی از نور تابیده‌شده را جذب و بقیهٔ آن را عبور داده یا بازتاب می‌کنند. چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های عبوری یا بازتاب شده از آن‌ها می‌بیند.





رنگ فیروزه‌ای ⇒ {نور تابیده‌شده: ۴۰۰ − ۷۰۰ nm ؛ نور عبوری یا بازتابیده‌شده: ۴۰۰ − ۵۹۰ nm}

با توجه به نمودار داده‌شده، مادهٔ X که تمام طول موج‌ها را جذب کرده و به رنگ سیاه دیده می‌شود، دوده، مادهٔ Z که تمام طول موج‌ها را بازتاب کرده و به رنگ سفید دیده می‌شود، رنگدانهٔ TiO_2 و مادهٔ Y که طول موج‌های ۶۳۰ − ۷۰۰ nm (که مربوط به رنگ قرمز است) را بازتاب داده و به رنگ قرمز دیده می‌شود، همان رنگدانهٔ Fe_2O_3 است.

بررسی همهٔ موارد:

- هر سه رنگدانهٔ $(Z)TiO_2$ ، $(Y)Fe_2O_3$ و دوده (X) از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند.
- درسته! رنگدانهٔ Y، همان Fe_2O_3 (رنگدانهٔ قرمز) است.
- رنگدانهٔ Z همان TiO_2، اکسید دومین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، یعنی تیتانیم $(_{22}Ti)$ است.
- عدد اکسایش تیتانیم در TiO_2 برابر (+۴) و عدد اکسایش آهن در Fe_2O_3 برابر (+۳) است. ۱ = ۳ − ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۰

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هر چه مقاومت در برابر سایش یک ماده بیشتر باشد، چگالی آن نیز بیشتر است.

ب) مقاومت در برابر خوردگی فلزها را می‌توان به عنوان یکی از رفتارهای تمیزدهنده بین آن‌ها در نظر گرفت.

پ) برخی از ویژگی‌های شیمیایی فلزهای دستهٔ d، تمایزدهندهٔ آن‌ها از فلزهای اصلی جدول دوره‌ای است.

ت) نقطهٔ ذوب بالاتر فولاد، دلیل برتری استفاده از آن در ساخت موتور جت در مقایسه با تیتانیم است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

فلزها به طور کلی دارای رفتارهای فیزیکی و شیمیایی مشابهی هستند (ویژگی‌های فیزیکی مانند داشتن جلا و چکش‌خواری و ویژگی‌های شیمیایی مانند تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی). هر فلزی در جدول تناوبی، علاوه بر رفتارهای مشترک، رفتارهای ویژهٔ خود را نیز دارد؛ به طور مثال فلزهای دستهٔ d همانند فلزهای دستهٔ s و p، دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و شکل‌پذیری‌اند، اما به طور کلی در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطهٔ ذوب و تنوع عدد اکسایش با آن‌ها تفاوت دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) برای مثال با وجود این‌که چگالی فولاد از تیتانیم بیشتر است، اما هر دو مقاومت بالایی در برابر سایش دارند؛ یعنی مقاومت در برابر سایش ارتباط چندانی به چگالی ندارد!

در جدول مقابل، برخی از ویژگی‌های تیتانیم در مقایسه با فولاد آورده شده است:

ماده / ویژگی	تیتانیم	فولاد
نقطهٔ ذوب ($^\circ C$)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی ($g.mL^{-1}$)	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

ب) برخی فلزها مانند آهن، در اثر قرارگرفتن در معرض اکسیژن و رطوبت، به تدریج دچار خوردگی می‌شوند، اما فلزهایی مانند طلا و پلاتین، حتی در معرض اسید نیز دچار خوردگی نمی‌شوند.

پ) *کاملاً درسته!* برخی از ویژگی‌های شیمیایی مانند تنوع اعداد اکسایش، در فلزهای دستهٔ d با فلزهای اصلی جدول دوره‌ای متفاوت است.

ت) نقطهٔ ذوب بالاتر تیتانیم نسبت به فولاد، داشتن چگالی کم‌تر (سبک‌تربودن) و هم‌چنین مقاومت در برابر خوردگی و سایش، از جمله ویژگی‌هایی است که باعث شده از تیتانیم (نه فولاد!) در ساخت موتور جت استفاده شود.

شیمی یازدهم: صفحه‌های ۳۹ تا ۷۰

تست و پاسخ ۹۱

چند آلکن ۷کربنه وجود دارد که نام آن‌ها به فرم n ـ هپتن است و در ساختار چه تعداد از این ترکیب‌ها، شمار گروه‌های CH و CH_2 برابر است؟

۱) ۳ ـ ۴ ۲) ۳ ـ ۳ ۳) ۲ ـ ۳ ۴) ۲ ـ ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی گزینه‌ها برای دو عضو نخست خانوادهٔ آلکن‌ها، یعنی C_2H_4 و C_3H_6، ذکر محل پیوند دوگانه لازم نیست، زیرا پیوند دوگانه، همواره بین کربن‌های ۱ و ۲ قرار می‌گیرد؛ اما با توجه به این‌که برای آلکن‌های ۴کربنی به بعد، با جابه‌جایی پیوند دوگانه، می‌توان ایزومرهای راست‌زنجیر مختلفی ایجاد کرد، ذکر محل پیوند دوگانه الزامی است. در ضمن شماره‌گذاری زنجیر اصلی از سمتی است که زودتر به پیوند دوگانه برسد و محل پیوند دوگانه با شمارهٔ نخستین کربنی که به پیوند دوگانه متصل است، مشخص می‌شود.

مثال: ۲– پنتن $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3$

بررسی گزینه‌ها باید ببینیم چند نوع آلکن راست‌زنجیر ۷کربنه داریم:

۱– هپتن (۱ گروه CH، ۱ گروه CH_2) $\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_2-\overset{6}{C}H_2-\overset{7}{C}H_3$

۲– هپتن (۲ گروه CH، ۲ گروه CH_2) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

۳– هپتن (۲ گروه CH، ۲ گروه CH_2) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

دقت کنید که ۴– هپتن وجود ندارد، زیرا شماره‌گذاری زنجیر اصلی همواره از سمتی است که زودتر به پیوند دوگانه برسد (در این صورت شماره‌گذاری باید از سمت راست انجام شود) و نام درست ترکیب همان ۳– هپتن است.

۴– هپتن: نام غلط

۳– هپتن: نام صحیح $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H=\overset{5}{C}H-\overset{6}{C}H_2-\overset{7}{C}H_3 \Rightarrow$ شماره‌گذاری درست $\Rightarrow$ شماره‌گذاری غلط

همان‌طور که می‌بینید، در ساختار هر ۳ ترکیب فوق، شمار گروه‌های CH و CH_3 با یکدیگر برابر است.

نکته به طور کلی برای هر آلکن nکربنه، $\left[\frac{n}{2}\right]$ ایزومر راست‌زنجیر وجود دارد. [ ] علامت جزء صحیح است.

$$m \le a < m+1 \Rightarrow [a] = m$$

مثلاً برای یک آلکن ۵کربنه، $\left[\frac{5}{2}\right] = 2$ ایزومر راست‌زنجیر وجود دارد که نام آن‌ها ۱– پنتن و ۲– پنتن است، یعنی ما آلکنی به نام ۳– پنتن و ... نداریم!

تست و پاسخ ۹۲

کدام مطلب زیر درست است؟ $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) همهٔ هیدروکربن‌ها به غیر از آلکان‌ها، امکان واکنش با برم را دارند.

۲) درصد جرمی کربن در یک آلکین از درصد جرمی کربن در آلکن هم‌کربن با آن کم‌تر است.

۳) جرم مولی پروپین بیشتر از نصف جرم مولی ترکیبی است که از سیرشدن کامل بنزن به دست می‌آید.

۴) ساده‌ترین آلکن به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی و ساده‌ترین آلکین برای جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی گزینه‌ها بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرسته! سیکلوآلکان‌ها نیز همانند آلکان‌ها با برم وارد واکنش نمی‌شوند.

نکته برای این‌که یک هیدروکربن بتواند با هالوژن‌ها (مانند Br_2) وارد واکنش شود، باید در ساختار خود حداقل یک پیوند کربن ـ کربن دوگانه $(C=C)$ یا یک پیوند کربن ـ کربن سه‌گانه $(C\equiv C)$ داشته باشد.

۲) فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} و فرمول عمومی آلکین‌ها به صورت C_nH_{2n-2} است.

$$\text{درصد جرمی کربن در } C_nH_{2n} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم آلکن}} \times 100 = \frac{12n}{14n} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی کربن در } C_nH_{2n-2} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم آلکین}} \times 100 = \frac{12n}{14n-2} \times 100$$

$$\xrightarrow{14n-2<14n} \frac{12n}{14n-2} > \frac{12n}{14n}$$

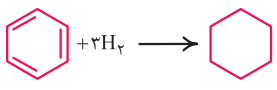
پس درصد جرمی کربن در یک آلکین از درصد جرمی کربن در آلکن هم‌کربن با آن، بیشتر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

برای سیرشدن ۱ مول از هیدروکربن‌های سیرنشده، باید به ازای هر پیوند $C=C$، ۱ مول گاز H_2 و به ازای هر پیوند $C\equiv C$، ۲ مول گاز H_2 به هیدروکربن مورد نظر اضافه کنیم.

در ساختار بنزن (C_6H_6)، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد؛ پس هر مول بنزن با ۳ مول گاز هیدروژن واکنش داده و ترکیب سیرشدهٔ حاصل، سیکلوهگزان است.

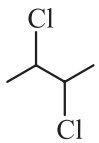


فرمول مولکولی پروپین، C_3H_4 و فرمول مولکولی سیکلوهگزان، C_6H_{12} است. نصف جرم مولی سیکلوهگزان معادل جرم C_3H_6 است که از جرم مولی C_3H_4 بیشتر می‌باشد.

ساده‌ترین آلکن، همان اتن با فرمول C_2H_4 است که به عنوان گاز عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود. ساده‌ترین آلکین نیز اتین، با فرمول C_2H_2 است که در جوشکاری، از سوختن آن دمای لازم برای جوش‌دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

تست و پاسخ ۹۳

براساس واکنش‌های موازنه‌شدهٔ زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟

$$I)\ C_2H_4(g)+H_2O(l)\xrightarrow{A}B \qquad II)\ D+Cl_2(g)\rightarrow \text{  } \qquad III)\ C_3H_6(g)+HCl(g)\rightarrow E$$

- **A یک اسید قوی است و واکنش I برای تولید صنعتی ماده‌ای که کاربرد ضدعفونی‌کنندگی دارد، به کار می‌رود.**
- **نام ترکیب D، ۱- بوتن است.**
- **E می‌تواند ۱،۲- دی‌کلرو پروپان باشد.**
- **E دارای ساختار پیوند ـ خط** **است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

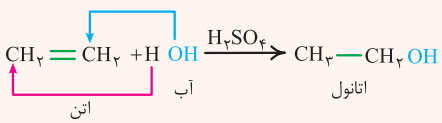
پاسخ: گزینهٔ ۱

فقط مورد اول درست است.

برخی از واکنش‌های آلکن‌ها

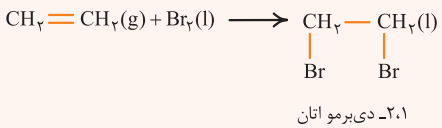
الف) **افزایش آب به آلکن‌ها:** یکی از واکنش‌هایی که آلکن‌ها در آن شرکت می‌کنند، واکنش با آب است. در این واکنش، آب در حضور کاتالیزگر اسیدی (سولفوریک اسید، H_2SO_4) به آلکن‌ها اضافه شده و الکل سیرشده تولید می‌شود. برای نوشتن این نوع واکنش‌ها، کافی است اتم H را به یکی از اتم‌های کربن پیوند دوگانه و گروه OH را به دیگر اتم کربن پیوند دوگانه متصل کنیم.

مثال: واکنش اتن با آب در حضور سولفوریک اسید



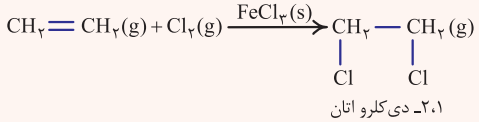
ب) **افزایش هالوژن به آلکن‌ها:** در این واکنش، پیوند یگانهٔ بین دواتم هالوژن در مولکول دواتمی هالوژن و یکی از پیوندها در پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن شکسته شده و دو اتم هالوژن با پیوند یگانه به اتم‌های کربن وصل می‌شود. به دو مثال زیر توجه کنید:

۱) واکنش گاز اتن با برم مایع



۲،۱- دی‌برمو اتان

۲) واکنش گاز اتن با گاز کلر در حضور کاتالیزگر $FeCl_3$



۲،۱- دی‌کلرو اتان

Telegram: @konkur_in

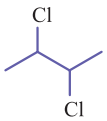
www.konkur.in

بررسی عبارت‌ها:

● در واکنش (I)، A همان سولفوریک اسید و B همان اتانول (C_2H_5OH) است. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

واکنش تولید اتانول در صنعت $\Rightarrow$ $CH_2=CH_2 + HOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$ (اتن، آب، اتانول)

● نام ترکیب D، ۲– بوتن است، نه ۱– بوتن!

$D + Cl_2(g) \rightarrow$  $\Rightarrow$ D: ۲ـ بوتن یا

● معادلهٔ واکنش C_3H_6 با گاز HCl به صورت مقابل است: $C_3H_6 + HCl \rightarrow C_3H_7Cl$

فراوردهٔ مورد نظر، فقط یک اتم کلر دارد و به کار بردن «دی‌کلرو» قطعاً برای آن نادرست است.

● مادهٔ E، سیرشده بوده و دارای پیوند دوگانه نیست.

تست و پاسخ ۹۴

اورتوزایلن نام ماده‌ای است که در آن دو شاخهٔ متیل بر روی دو کربن مجاور یکدیگر در حلقهٔ بنزن قرار دارند. بر این اساس کدام مورد درست است؟

۱) تعداد پیوندهای C — H در آن، نصف تعداد کل پیوندهای ترکیب است.

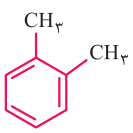
۲) دارای ۶ کربن متصل به هیدروژن در مولکول خود است.

۳) هر مولکول آن می‌تواند با جذب ۴ مولکول هیدروژن، به ترکیب سیرشده تبدیل شود.

۴) نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن در مولکول آن برابر ۱/۲۵ است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

با توجه به اطلاعات داده‌شده، ساختار اورتوزایلن به صورت مقابل است:



در ساختار این ترکیب، ۸ اتم کربن وجود دارد که ۶تا از آن‌ها به هیدروژن متصل‌اند و ۲ اتم کربن متصل به شاخهٔ متیل، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

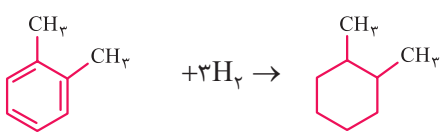
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی اورتوزایلن به صورت C_8H_{10} است و در ساختار آن، ۱۰ پیوند C – H وجود دارد.

$$\text{شمار کل پیوندهای اشتراکی در } C_8H_{10} = \frac{(\text{شمار اتم‌های هیدروژن} \times 1) + (\text{شمار اتم‌های کربن} \times 4)}{2} = \frac{(4\times8)+(1\times10)}{2} = 21$$

نصف عدد ۲۱ برابر ۱۰/۵ است، نه ۱۰!

۲) در ساختار اورتوزایلن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین هر مول از این هیدروکربن با ۳ مول گاز H_2 واکنش داده و سیر می‌شود.



۳) نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در C_8H_{10} برابر ۰/۸ است.

تست و پاسخ ۹۵

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **طول عمر ذخایر زغال‌سنگ بیشتر از نفت خام است.**
- **انفجار معادن زغال‌سنگ به دلیل تجمع بیش از ۵ درصد گاز اتان است.**
- **برای بهبود کارایی زغال‌سنگ علاوه بر گوگردزدایی، می‌توان از اکسیدهای برخی فلزهای قلیایی خاکی برای جذب آلایندهٔ حاصل از آن استفاده کرد.**
- **زغال‌سنگ نسبت به بنزین و گاز طبیعی، ارزان‌تر، دارای ارزش سوختی کم‌تر و آلایندگی بیشتر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

به‌جز عبارت دوم، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

● زغال‌سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که طول عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد؛ یعنی طول عمرش از نفت که طول عمر ذخایر آن حدود ۱۰۰ سال است، *بیشتره!*

● از زغال‌سنگ، گاز متان آزاد می‌شود و هرگاه مقدار گاز متان (نه اتان!) در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

● عنصر اصلی سازندهٔ زغال‌سنگ، کربن است؛ بنابراین بقیهٔ مواد مثل گوگرد، نیتروژن و ... جزء ناخالصی‌ها به شمار می‌روند. یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، شست‌وشوی آن به منظور حذف گوگرد و دیگر ناخالصی‌هاست تا آلاینده‌های حاصل از سوختن آن مانند SO_2 و NO_2 حذف شوند. یک راه دیگر برای به دام انداختن گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها، عبور گازهای خروجی از روی اکسید برخی فلزات قلیایی خاکی (مانند CaO) مطابق واکنش روبه‌رو است:

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

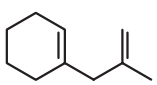
● به نگاهی به جدول زیر بیندازید:

نام سوخت	گرمای آزادشده (kJ / g)	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)
بنزین	۴۸	H_2O ، CO ، CO_2	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	H_2O ، CO ، NO_2 ، CO_2 ، SO_2	۰/۱۰۴

از شیمی دهم به یاد دارید که قیمت زغال‌سنگ نسبت به سوخت‌های بنزین و گاز طبیعی ارزان‌تر است و گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم زغال‌سنگ (ارزش سوختی آن) در مقایسه با بنزین و گاز طبیعی کم‌تر است. فراورده‌های سوختن بنزین و گاز طبیعی به صورت CO_2، CO و H_2O است، اما در اثر سوختن زغال‌سنگ، علاوه بر این‌ها، گازهایی مانند SO_2 و NO_2 نیز آزاد شده و سوختن زغال‌سنگ باعث ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.

تست و پاسخ ۹۶

براساس ترکیب‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

I) $(CH_3)_2C = CHC_2H_5$ **II)** 

الف) ترکیب (I) دارای ۳ ایزومر دیگر که نام آن‌ها به هگزن ختم می‌شود، است.

ب) ترکیب (II) یک ترکیب آروماتیک هم‌کربن با نفتالن است.

پ) برای سوزاندن کامل ۱۳/۶ g از ترکیب (II)، ۳۳/۶ L گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است.

ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در ترکیب (I) برابر ۶ است.

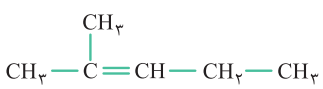
۱) الف ـ ت ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

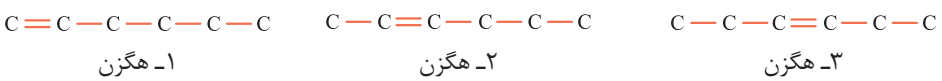
موارد «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) فرمول ساختاری ترکیب (I) به صورت مقابل است:

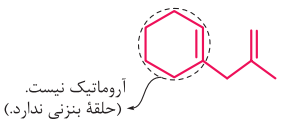


ترکیب (I) یک آلکن ۶کربنه با فرمول C_6H_{12} است. برای این آلکن، ۳ ایزومر دیگر می‌توان رسم کرد که زنجیرهٔ اصلی آن‌ها ۶کربنه بوده و نام آن‌ها به هگزن ختم می‌شود:



۱ـ هگزن ۲ـ هگزن ۳ـ هگزن

ب) ترکیب (II) همانند نفتالن ($C_{10}H_8$) دارای ۱۰ اتم کربن است، اما آروماتیک نیست!



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پ) ابتدا فرمول مولکولی ترکیب (II) را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن ترکیب (II)} = [2n+2] - 2(\text{تعداد حلقه} + \text{پیوند دوگانه}) = [2(10)+2] - 2(1+2) = 16$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی ترکیب (II)} = C_{10}H_{16}$$

معادلهٔ سوختن کامل هیدروکربن $C_{10}H_{16}$ را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$C_{10}H_{16} + 14O_2 \rightarrow 10CO_2 + 8H_2O$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$13/6\ g\,C_{10}H_{16} \times \frac{1\ mol\,C_{10}H_{16}}{136\ g\,C_{10}H_{16}} \times \frac{14\ mol\,O_2}{1\ mol\,C_{10}H_{16}} \times \frac{22/4\ L\,O_2}{1\ mol\,O_2} = 31/36\ LO_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_{10}H_{16}}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{13/6}{1 \times 136} = \frac{x}{14 \times 22/4} \Rightarrow x = 31/36\ LO_2$$

ت) درسته!

$$C_6H_{12}: \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{6 \times 12}{12} = 6$$

عبارت «ب» *تابلوئه که غلطه!* پس ۱ و ۲ پَر! بین ۱ و ۴ عبارت «ت» مشترکه؛ کافیه عبارت «الف» یا «پ» رو به دلخواه بررسی کنی تا به جواب درست برسی!

تست و پاسخ ۹۷

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **ارزش مواد غذایی در تأمین انرژی مورد نیاز بدن یکسان بوده و تنها در تأمین نوع مواد مورد نیاز بدن متفاوت‌اند.**
- **سرانهٔ مصرف هر مادهٔ غذایی در هر کشور یا منطقه، مقدار مصرف آن ماده را در طول یک سال، در آن کشور یا منطقه، نشان می‌دهد.**
- **کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.**
- **اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها به یقین برابر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

فقط مورد سوم درست است.

بررسی موارد:

- ارزش مواد غذایی مختلف، هم در تأمین ماده و هم در تأمین انرژی مورد نیاز بدن، یکسان نبوده و با هم متفاوت‌اند.
- سرانهٔ مصرف مادهٔ غذایی، **مقدار میانگین مصرف آن** را **به ازای هر فرد** در یک گسترهٔ زمانی معین در یک منطقه یا کشور نشان می‌دهد.
- کاهش جرم خورشید (به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای) به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

ویژگی مشترک همهٔ مواد، وجود جنبش‌های نامنظم ذرات سازندهٔ آن‌ها در دمای معین است. هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن بیشتر است.

از طرفی انرژی گرمایی، به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده، گفته می‌شود و علاوه بر دما، به تعداد ذره‌های سازندهٔ (جرم) ماده نیز بستگی دارد.

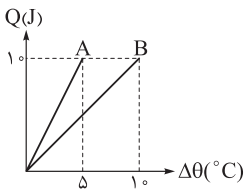
- اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده برابر باشد، **مجموع** (نه میانگین!) انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها برابر است و الزاماً نمی‌توان گفت که دمای آن‌ها (میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها) با یکدیگر برابر است؛ زیرا دربارهٔ جرم این دو نمونه ماده اطلاعاتی نداریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۸

نمودار تغییرات گرمای مبادله‌شده به ازای تغییر دما برای دو مادهٔ فرضی A و B به ازای یک گرم از آن‌ها داده شده است. با توجه به نمودار، کدام مطلب درست است؟



۱) در جرم یکسان، مادهٔ A نسبت به مادهٔ B، در برابر تغییر دما به ازای گرمای مشخص، مقاومت کم‌تری دارد.

۲) ظرفیت گرمایی جسمی از جنس A در مقایسه با جسمی از جنس B به یقین بیشتر است.

۳) اگر ۱۰۰ g مادهٔ A در دمای ۵۰°C در مجاورت ۲۰ g مادهٔ B در دمای ۳۰°C قرار گیرد، دمای تعادل بین ۳۰°C تا ۴۰°C خواهد بود.

۴) مخلوطی از دو مادهٔ A و B به جرم برابر، دارای ظرفیت گرمایی ویژهٔ $۱/۵\ J.g^{-۱}.°C^{-۱}$ خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

- به مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک جسم به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس، ظرفیت گرمایی آن جسم می‌گویند و می‌توان آن را از رابطهٔ زیر محاسبه نمود:

$$C=\frac{Q}{\Delta\theta}=\frac{Q}{\Delta T}\Rightarrow C_{\text{یکای}}=\frac{Q_{\text{یکای}}}{\Delta\theta\text{ یا }\Delta T\text{ یکای}}\xrightarrow[\text{یا برحسب K}]{\text{تغییر دما برحسب °C}}\text{یکای ظرفیت گرمایی}=\frac{J}{°C}=J.°C^{-۱}\text{ یا }\frac{J}{K}=J.K^{-۱}$$

- ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژهٔ (c) آن ماده را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، مقدار گرمایی را که برای افزایش دمای یک گرم از یک ماده به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس لازم است، گرمای ویژه می‌نامند.

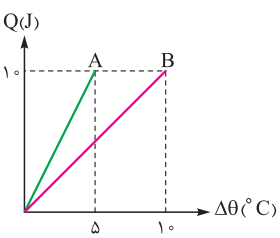
$$\text{گرمای ویژه}(c)=\frac{\text{ظرفیت گرمایی}(C)}{\text{جرم}(m)}\Rightarrow\text{یکای گرمای ویژه}(c)=\frac{\text{یکای ظرفیت گرمایی}(C)}{\text{یکای جرم}(m)}\xrightarrow[\text{یا K}]{\text{دما برحسب °C}}$$

$$\text{یکای}(c)=J.g^{-۱}.°C^{-۱}\text{ یا }J.g^{-۱}.K^{-۱}$$

- با توجه به توضیحات داده‌شده، مقدار گرمای مبادله‌شده در یک فرایند را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$Q=C\Delta\theta\xrightarrow{C=mc}Q=mc\Delta\theta$$

با توجه به نمودار داده‌شده، ابتدا گرمای ویژهٔ (c) دو مادهٔ فرضی A و B را محاسبه می‌کنیم:



$$\Rightarrow\begin{cases}A: Q=m_Ac_A\Delta\theta_A\xrightarrow{m_A=۱,\Delta\theta_A=۵}۱۰=۵c_A\Rightarrow c_A=۲\ J.g^{-۱}.°C^{-۱}\\ B: Q=m_Bc_B\Delta\theta_B\xrightarrow{m_B=۱,\Delta\theta_B=۱۰}۱۰=۱۰c_B\Rightarrow c_B=۱\ J.g^{-۱}.°C^{-۱}\end{cases}$$

حالا می‌ریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

$$Q_A=Q_B\rightarrow m_Ac_A\Delta\theta_A=m_Bc_B\Delta\theta_B\xrightarrow{c_A=۲c_B}\Delta\theta_A=\frac{۱}{۲}\Delta\theta_B$$

از آن‌جا که گرمای ویژهٔ مادهٔ A، ۲ برابر مادهٔ B است، به ازای جرم یکسان و گرمای مشخص، تغییر دمای A کم‌تر بوده و مقاومت بیشتری در برابر تغییر دما دارد.

هر چه ظرفیت گرمایی یا گرمای ویژهٔ یک ماده بیشتر باشد، آن ماده در برابر تغییر دما مقاومت بیشتری دارد و دیرتر گرم یا سرد می‌شود.

ظرفیت گرمایی یک ماده، هم به جرم ماده و هم به گرمای ویژهٔ آن بستگی دارد. گرمای ویژهٔ A، ۲ برابر B است، اما اگر جرم جسمی از جنس B بیش از دو برابر جرم جسمی از جنس A باشد، ظرفیت گرمایی B بیشتر خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

اگر دو ماده با دماهای متفاوت را با هم مخلوط کنیم (یا با هم در تماس قرار دهیم)، ماده با دمای بالاتر مقداری گرما از دست می‌دهد و ماده با دمای پایین‌تر، همین مقدار گرما را جذب می‌کند تا جایی که به یک دما برسند. برای حل این مسائل کافی است مقدار گرمایی که یکی از مواد (جسم ۱) از دست می‌دهد را با مقدار گرمایی که مادهٔ دیگر (جسم ۲) جذب می‌کند، برابر قرار دهیم: $|Q_1| = |Q_2|$

دمای مادهٔ A بالاتر است، پس مقداری گرما از جسم A به جسم B منتقل می‌شود:

$$|-Q_A| = |Q_B| \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} ۱۰۰\times۲\times(۵۰-\theta) = ۲۰\times۱\times(\theta-۳۰) \Rightarrow ۱۰(۵۰-\theta) = \theta-۳۰ \Rightarrow ۱۱\theta = ۵۳۰ \Rightarrow \theta \approx ۴۸^\circ C$$

پس دمای تعادل بین ۴۰ تا ۵۰ درجهٔ سلسیوس است، *نه بین ۳۰ تا ۴۰ درجهٔ سلسیوس!*

جرم مادهٔ A و B را برابر ۱ گرم در نظر می‌گیریم. ظرفیت گرمایی ویژهٔ A برابر $۲\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ و ظرفیت گرمایی ویژهٔ B برابر $۱\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است.

$$\text{گرمای ویژهٔ کل} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی کل}}{\text{جرم کل}}$$

$$\Rightarrow c = \frac{m_A c_A + m_B c_B}{m_A + m_B} = \frac{(۱\times۲)+(۱\times۱)}{۱+۱} = ۱/۵\ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$$

تست و پاسخ ۹۹

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.**
- **هر سامانه در دما و فشار ثابت، دارای انرژی معینی است که آن را آنتالپی می‌نامند.**
- **آنتالپی واکنش فتوسنتز برخلاف فرایند اکسایش گلوکز، عددی منفی است.**
- **از بین فرایندهای تجزیهٔ دی‌نیتروژن تتراکسید، سوختن متان، انجماد آب و انحلال کلسیم کلرید در آب، سه فرایند گرماده هستند.**
- **با تغییر در حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش و نیز مقدار واکنش‌دهنده‌ها، گرمای مبادله‌شده در فشار ثابت دچار تغییر می‌شود.**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

موارد دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

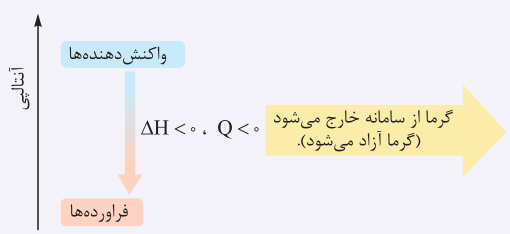
بررسی همهٔ موارد:

- شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده (انرژی ناشی از نیروهای نگه‌دارندهٔ ذره‌های سازندهٔ آن‌ها) می‌دانند، نه تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در آن‌ها!
- کاملاً درسته!

به طور کلی واکنش‌ها براساس این‌که گرما آزاد یا جذب می‌کنند، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱) **واکنش‌های گرماده**: در این واکنش‌ها، گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین علامت ΔH (گرمای واکنش در فشار ثابت) منفی است. در واکنش‌های گرماده، آنتالپی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

واکنش‌های گرماده: $Q_p < ۰ \Rightarrow \Delta H < ۰ \Rightarrow H_{\text{فراورده‌ها}} - H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} < ۰ \Rightarrow H_{\text{فراورده‌ها}} < H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}}$

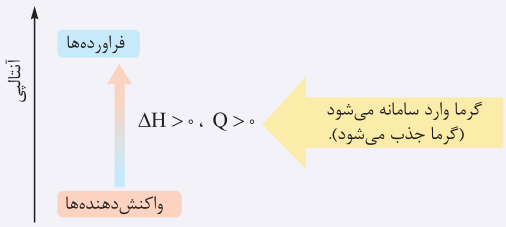


Telegram: @konkur_in

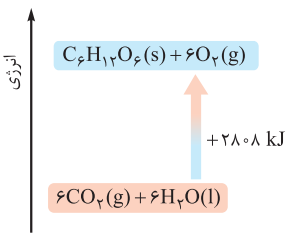
www.konkur.in

۲) **واکنش‌های گرماگیر**: در این واکنش‌ها، گرما جذب می‌شود؛ بنابراین علامت ΔH (گرمای واکنش در فشار ثابت) مثبت است. در واکنش‌های گرماگیر، آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

واکنش‌های گرماگیر: $Q_p > 0 \Rightarrow \Delta H > 0 \Rightarrow H_{\text{فراورده‌ها}} - H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} > 0 \Rightarrow H_{\text{فراورده‌ها}} > H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}}$



- واکنش فتوسنتز دارای آنتالپی مثبت ($\Delta H > 0$) است و عکس فرایند اکسایش گلوکز می‌باشد. فرایند اکسایش گلوکز گرماده بود و دارای آنتالپی منفی ($\Delta H < 0$) است.



- فرایندهای گرماده:

۱) انحلال کلسیم کلرید در آب $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + Q$

۲) سوختن متان $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + Q$

۳) انجماد آب $H_2O(l) \rightarrow H_2O(s) + Q$

فرایند گرماگیر: تجزیهٔ دی‌نیتروژن تترااکسید به نیتروژن دی‌اکسید: $N_2O_4(g) + Q \rightarrow 2NO_2(g)$

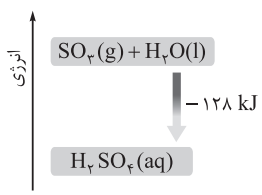
- بله درسته!

گرمای یک واکنش به عوامل زیر بستگی دارد:

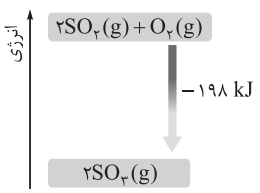
۱) نوع مواد واکنش‌دهنده و فراورده ۲) دما و فشار ۳) مقدار واکنش‌دهنده‌ها ۴) حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها

تست و پاسخ ۱۰۰

براساس نمودارهای زیر، کدام موارد نادرست‌اند؟ $(S = 32 , O = 16 : g.mol^{-1})$



(الف)



(ب)

الف) در صورت استفاده از $H_2O(g)$ به جای $H_2O(l)$ در نمودار «الف»، مقدار گرمای آزادشده، کم‌تر می‌شود.

ب) تجزیهٔ گوگرد تری‌اکسید به گوگرد دی‌اکسید برخلاف واکنش آن با آب، یک فرایند گرماگیر است.

پ) اگر ۳/۲ g گوگرد دی‌اکسید با مقدار کافی گاز اکسیژن واکنش دهد، ۹/۹ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

ت) اگر درون یک سامانهٔ سربسته شامل دو ظرف، هم‌زمان در یک ظرف، یک مول گوگرد تری‌اکسید تجزیه و در ظرف دیگر نیم مول گوگرد تری‌اکسید با آب واکنش دهد، برای ثابت‌ماندن دمای سامانه، باید مقداری گرما به سامانه داده شود.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ت ۳) ب ـ ت ۴) الف ـ پ

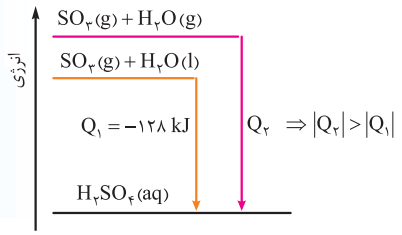
پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:



الف) از آن‌جا که سطح انرژی مواد در حالت گاز بیشتر از سطح انرژی آن‌ها در حالت مایع است، اگر در واکنش «الف»، به جای $H_2O(g)$ از $H_2O(l)$ استفاده کنیم، مقدار گرمای آزادشده بیشتر خواهد شد؛ زیرا تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها افزایش می‌یابد. برای درک بهتر، نمودار روبه‌رو را ببینید:

ب) واکنش تجزیهٔ گوگرد تری‌اکسید به گوگرد دی‌اکسید (عکس واکنش نمودار (ب))، یک واکنش گرماگیر و واکنش گوگرد تری‌اکسید با آب، یک واکنش گرماده است.

$$2SO_3(g)+198\ kJ \rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g)$$

$$SO_3(g)+H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)+128\ kJ$$

پ)

$$2SO_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) \qquad \Delta H=-198\ kJ$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$3/2\ g\,SO_2 \times \frac{1\ mol\,SO_2}{64\ g\,SO_2} \times \frac{198\ kJ}{2\ mol\,SO_2} = 4/95\ kJ$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{SO_2}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{3/2}{2\times 64} = \frac{Q}{198} \Rightarrow Q=\frac{198}{40}=4/95\ kJ$$

ت) معادلهٔ واکنش‌های انجام‌شده در دو ظرف موجود در این سامانه به صورت زیر است:

$$2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g) \qquad \Delta H=198\ kJ$$

$$SO_3(g)+H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \qquad \Delta H=-128\ kJ$$

در اثر تجزیهٔ یک مول SO_3، $\frac{198}{2}=99$ کیلوژول انرژی در سامانه مصرف می‌شود و به ازای واکنش نیم مول SO_3 با آب، $\frac{128}{2}=64$ کیلوژول انرژی در سامانه تولید می‌شود؛ بنابراین مجموعاً $99-64=35\ kJ$ از انرژی سامانه کم می‌شود که برای ثابت‌ماندن دمای سامانه، باید به اندازهٔ $35\ kJ$ گرما به سامانه داده شود.

تست و پاسخ ۱۰۱

کدام گزینه درست است؟

۱) گرمای تولیدشده در واکنش $H_2(g)+Cl_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2HCl(g)$ را می‌توان به تفاوت انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده نسبت داد.

۲) به دلیل وجود پیوندهای قوی در ساختار مواد جامد نسبت به گازها، گرمای ویژهٔ آن‌ها از مولکول‌های گازی بیشتر است.

۳) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان، به دلیل دمای ثابت بدن $(37^\circ C)$، پایداری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها تفاوت چندانی ندارد.

۴) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم برای انجام واکنش است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

در شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن (زغال‌کک)، به عنوان مادهٔ اولیه استفاده می‌شود، علاوه بر آن از سوختن آن در دمای بالای کوره، برای تأمین انرژی لازم برای ادامهٔ فرایند، استفاده می‌شود.

$$2Fe_2O_3(s)+3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s)+3CO_2(g)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ علامت $\xrightarrow{25^\circ C}$ به معنای انجام‌شدن واکنش در دمای ثابت $25^\circ C$ است؛ یعنی دمای سامانه در شروع واکنش (مواد اولیه) $25^\circ C$ بوده است و پس از انجام واکنش هم، دمای سامانه به $25^\circ C$ می‌رسد؛ بنابراین گرمای آزادشده در این واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است. در دمای ثابت، تفاوت چندانی میان انرژی گرمایی مواد وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

این عبارت غلطه؛ مثلاً با توجه به جدول صفحهٔ ۶۰ کتاب درسی، گرمای ویژهٔ برخی مواد گازی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید از گرمای ویژهٔ برخی مواد جامد مانند طلا و نقره بیشتر است.

گرمای ویژهٔ برخی مواد خالص در $25^\circ C$ و $1\,atm$

ماده	گرمای ویژه $(Jg^{-1}\,^\circ C^{-1})$	ماده	گرمای ویژه $(Jg^{-1}\,^\circ C^{-1})$
آب	۴/۱۸۴	آلومینیم	۰/۹۰۰
سدیم کلرید	۰/۸۵۰	نقره	۰/۲۳۶
اتانول	۲/۴۳۰	طلا	۰/۱۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۸۴۰	اکسیژن	۰/۹۲۰

واکنش اکسایش گلوکز در دمای ثابت بدن، یک فرایند گرماده است $(Q<0)$.

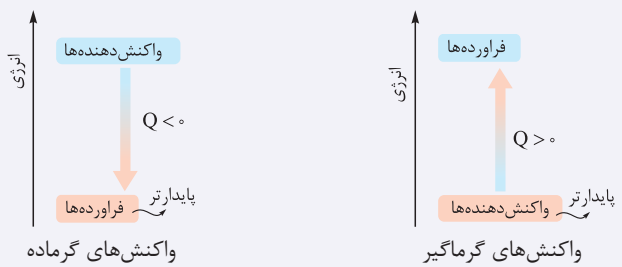
می‌دانیم که در انجام واکنش‌های شیمیایی در دمای ثابت، گرمای جذب‌شده یا آزادشده به طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد مربوط است، بنابراین سطح انرژی و در نتیجه پایداری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم متفاوت بوده و یکسان نیست.

از آن‌جا که در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است، بنابراین می‌توان گفت پایداری فراورده‌ها از پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

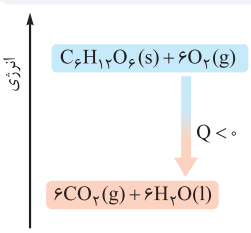
پایداری واکنش‌دهنده‌ها < پایداری فراورده‌ها ← سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها > سطح انرژی فراورده‌ها ← واکنش‌های گرماده

از طرفی در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است؛ بنابراین می‌توان گفت در واکنش‌های گرماگیر، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند.

پایداری فراورده‌ها < پایداری واکنش‌دهنده‌ها ← سطح انرژی فراورده‌ها < سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها ← واکنش‌های گرماگیر

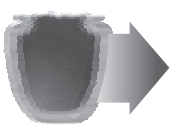


در فرایند اکسایش گلوکز که فرایندی گرماده است، پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد.



تست و پاسخ ۱۰۲

با توجه به شکل داده‌شده که ساختار یخچال صحرایی را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟



- **طراحی و ساخت این دستگاه توسط محمد باه‌آبا، معلم اهل نیجریه، انجام شده که بدون نیاز به انرژی الکتریکی می‌تواند غذا را خنک نگه دارد.**
- **از کوزه‌های سفالی که میان آن‌ها شن خیس قرار داده شده و یک درپوش نخی و مرطوب برای تهویهٔ هوا تشکیل شده است.**
- **معادلهٔ فرایند انجام‌شده در آن که باعث خنک نگه‌داشتن مواد غذایی می‌شود، به صورت $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)+Q$ است.**
- **تبخیر آب از سطح بیرونی کوزهٔ سفالی باعث جذب گرما از هوای درون محفظه شده و دمای درون محفظه را کاهش می‌دهد.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

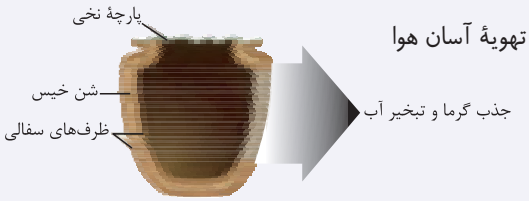
پاسخ: گزینهٔ ۲

به‌جز عبارت سوم، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درباره یخچال صحرایی به نمودار زیر توجه کنید.



- یخچال صحرایی
  - اجزا
    - دو ظرف سفالی (ساخته‌شده از خاک رس)
    - پارچهٔ نخی و مرطوب (درپوش یخچال) جهت تهویهٔ آسان هوا
    - شن خیس (در فضای میان دو ظرف سفالی)
  - عملکرد ← نفوذ آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی و تبخیر آن و در نتیجه خنک‌شدن مواد موجود درون ظرف سفالی کوچک‌تر
  - واکنش ← $H_2O(l) + 44/1\ kJ \rightarrow H_2O(g)$

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: فرایند تبخیر آب، گرماگیر است و معادلهٔ آن به صورت $H_2O(l) + Q \rightarrow H_2O(g)$ می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۰۳

براساس واکنش زیر، ۱۲/۶ گرم واکنش‌دهنده در سیلندری با پیستون متحرک درون حمامی از روغن با ظرفیت گرمایی ویژه $0/7\ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ و به جرم ۲۰ کیلوگرم، تجزیه می‌شود. پس از اتمام واکنش و انتقال کامل گرمای واکنش به حمام روغن، دمای روغن چند درجه تغییر می‌کند و اگر در شرایط انجام واکنش حجم مولی گازها برابر ۲۵ L باشد، حجم سیلندر چند لیتر افزایش خواهد یافت؟ $(H=1, N=14, O=16, Cr=52 : g.mol^{-1})$

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + 4H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -2100\ kJ$$

۱) ۷/۵ ـ ۱/۲۵ ۲) ۷/۵ ـ ۶/۲۵ ۳) ۱۵ ـ ۱/۲۵ ۴) ۱۵ ـ ۶/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

ابتدا از جرم واکنش‌دهنده، به مقدار گرمای آزادشده در واکنش برس و از طریق رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ تغییر دمای حمام روغن رو حساب کن. در ادامه هم با برقراری یه استوکیومتری ساده با جرم واکنش‌دهنده، حجم گاز H_2O و N_2 تولیدشده را حساب کن! یادت نره که حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر ۲۵ لیتره!

گام اول: گرمای آزادشده در اثر تجزیهٔ ۱۲/۶ گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$12/6\ g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1\ mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252\ g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{2100\ kJ}{1\ mol(NH_4)_2Cr_2O_7} = 105\ kJ$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{(NH_4)_2Cr_2O_7}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{12/6}{1 \times 252} = \frac{Q}{2100} \Rightarrow Q = \frac{2100}{20} = 105\ kJ$$

(20)

گام دوم: گرمای آزادشده در این واکنش را در رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ قرار داده و تغییر دمای روغن را حساب می‌کنیم (گرمای ویژهٔ روغن برابر $0/7\ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ و جرم روغن برابر ۲۰ کیلوگرم (2×10^4 گرم) است.)

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{105 \times 10^3}{20 \times 10^3 \times 0/7} = 7/5^{\circ}C$$

گام سوم: افزایش حجم سیلندر مربوط به حجم گازهای تولید شده است. حجم گاز آزادشده (N_2 و H_2O) در اثر تجزیهٔ $(NH_4)_2Cr_2O_7$ را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$12/6\ g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1\ mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252\ g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{5\ mol\ \text{گاز}}{1\ mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{25\ L\ \text{گاز}}{1\ mol\ \text{گاز}} = 6/25\ L\ \text{گاز}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{(NH_4)_2Cr_2O_7(s)}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2+4H_2O}} \Rightarrow \frac{12/6}{1 \times 252} = \frac{x}{5 \times 25} \Rightarrow x = \frac{125}{20} = 6/25\ L$$

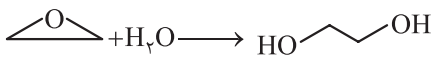
(20)

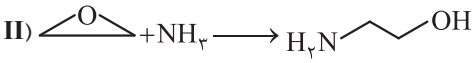
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰۴

«اکسیران» یک اتر حلقوی است که براساس واکنش‌های گازی زیر می‌تواند با آب و آمونیاک به ترکیب‌های آلی دیگری تبدیل شود. در کدام گزینه ΔH واکنش‌های I و II (برحسب کیلوژول) و میزان گرمای مبادله‌شده (برحسب ژول) به ازای مصرف ۲/۲ گرم واکنش‌دهنده در واکنش II، به درستی آورده شده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

I) 

II) 

پیوند	C — O	N — H	O — H	C — C	C — H	C — N
آنتالپی پیوند (kJ/ mol)	۳۸۰	۳۹۱	۴۶۳	۳۴۸	۴۱۵	۳۰۵

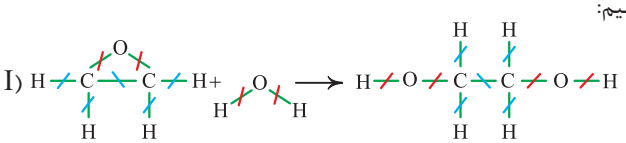
۱) -3 ، $+3$ ، ۱۵۰
۲) صفر، -35 ، ۱۷۵۰
۳) -3 ، -35 ، ۱۷۵۰
۴) صفر، $+3$ ، ۱۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

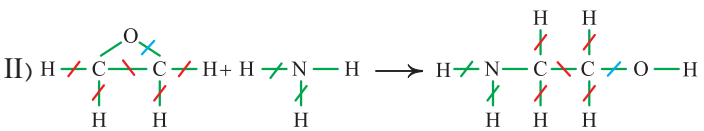
برای محاسبهٔ ΔH یک واکنش گازی می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

گام اول: ΔH واکنش (I) و (II) را حساب می‌کنیم:

I) 

با دقت در ساختار لوویس واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، می‌توان فهمید که تمام پیوندهای اشتراکی سمت چپ، عیناً در سمت راست تکرار شده‌اند؛ بنابراین ΔH واکنش (I) برابر صفر کیلوژول است.

II) 

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(C-O) + \Delta H(N-H)] - [\Delta H(C-N) + \Delta H(O-H)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(۳۸۰ + ۳۹۱)] - [(۳۰۵ + ۴۶۳)] = +۳ \text{ kJ}$$

گام دوم: میزان گرمای آزادشده به ازای مصرف ۲/۲ گرم واکنش‌دهنده در واکنش (II) را حساب می‌کنیم:

$$(II)\ C_2H_4O + NH_3 \rightarrow C_2H_7NO$$

$$۲/۲\ g\,C_2H_4O \times \frac{1\ mol\,C_2H_4O}{44\ g\,C_2H_4O} \times \frac{3\ kJ}{1\ mol\,C_2H_4O} \times \frac{1000\ g}{1\ kg} = 150\ g$$

تست و پاسخ ۱۰۵

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- علت تغییر در محتوای انرژی مواد طی یک واکنش شیمیایی، تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها است.
- یک عنصر مولکولی گازی نسبت به اتم‌های سازندهٔ آن، پایدارتر و با سطح انرژی کم‌تر است.
- آنتالپی پیوند دوگانه بین اتم‌های معین، از آنتالپی پیوند یگانه بین آن دو اتم بیشتر و به یقین از دو برابر آن، کم‌تر است.
- به دلیل شعاع اتمی بیشتر ید نسبت به برم، آنتالپی پیوند I — I از Br — Br بیشتر است.
- آنتالپی پیوندهایی مانند N — H , O — H و C = O و N ≡ N به صورت میانگین محاسبه و بیان می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

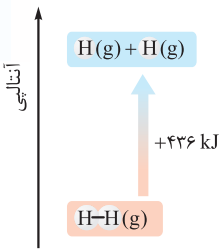
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

موارد اول و دوم درست‌اند.

بررسی برخی از موارد:

مورد دوم: کاملاً درسته! اتم‌ها سطح انرژی بالاتری نسبت به عنصر مولکولی خود دارند. بنابراین یک عنصر مولکولی گازی نسبت به اتم‌های سازندهٔ خود پایدارتر و دارای سطح انرژی کم‌تر است؛ مثلاً H_2 یک مولکول گازی دواتمی است؛ برای شکستن یک مول پیوند $H-H$ در مولکول H_2 و تبدیل آن به دو مول اتم $H(g)$، به ۴۳۶ کیلوژول انرژی نیاز است.



مورد سوم: نه الزاماً! مثلاً آنتالپی پیوند «$C \equiv C$»، کم‌تر از ۲ برابر آنتالپی پیوند «$C - C$» است. $(۶۱۴ < ۲ \times ۳۴۸)$، اما دربارهٔ عنصری مانند اکسیژن، آنتالپی پیوند «$O = O$» بیش از ۳ برابر آنتالپی پیوند «$O - O$» است. $(۴۹۵ > ۳ \times ۱۴۶)$

مورد چهارم:

برای مقایسهٔ آنتالپی پیوندها، به طور کلی دو عامل زیر دخالت دارند:

۱) **تعداد پیوند بین دو اتم (مرتبهٔ پیوند)**: هر چه تعداد پیوند بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر است.

آنتالپی پیوند: $C - C < C = C < C \equiv C$

۲) **شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند**: به طور کلی هر چه شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند کوچک‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن آن و در نتیجه آنتالپی پیوند بیشتر می‌شود.

آنتالپی پیوند: $\underset{(۵۶۷)}{H-F} > \underset{(۴۳۱)}{H-Cl} > \underset{(۳۶۶)}{H-Br} > \underset{(۲۹۹)}{H-I}$ ⇒ شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I$

به دلیل شعاع اتمی کم‌تر برم نسبت به ید، آنتالپی پیوند $Br-Br$ از $I-I$ بیشتر است.

مورد پنجم: آنتالپی پیوند $N \equiv N$ برخلاف سه پیوند دیگر، به صورت میانگین بیان نمی‌شود.

در مورد میانگین آنتالپی پیوند، به نکات زیر توجه کنید:

۱) برای پیوندهایی که حداقل ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، اطلاق نام میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؛ مثلاً در مولکول CH_4، ۴ پیوند $C-H$ وجود دارد و انرژی مورد نیاز برای شکستن هر پیوند با دیگری متفاوت است.

۲) در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارد؛ مثل $H-H$ در H_2، $N \equiv N$ در N_2، $O=O$ در O_2، $Cl-Cl$ در Cl_2، $Br-Br$ در Br_2، $H-F$ در HF، $H-Cl$ در HCl، $H-I$ در HI و ... چون فقط همین یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد، دیگر نیازی به استفاده از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند نیست.

تست و پاسخ ۱۰۶

کدام مطلب درست است؟

۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، تنها خواص شیمیایی منحصربه‌فرد می‌بخشد.

۲) گروه عاملی کربونیل موجود در آلدهیدها و اترها به آن‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد.

۳) بادام حاوی ماده‌ای آلی است که در دستهٔ آلدهیدهای آروماتیک طبقه‌بندی می‌شود.

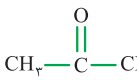
۴) کتون‌های خطی سیرشده و تک‌عاملی، دارای فرمول عمومی $C_nH_{2n+2}O$ هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

به آرایش منظمی از اتم‌ها که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصربه‌فردی می‌دهد، گروه عاملی می‌گویند.
در جدول زیر، چند گروه عاملی آورده شده است.

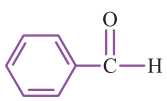
نام خانواده	آلدهیدها	کتون‌ها	الکل‌ها	اترها
فرمول ساختاری و نام گروه عاملی	آلدهیدی	کتونی	—OH هیدروکسیل	—O— اتری
فرمول کلی	R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است. $(C_nH_{2n}O)$	R و R′ گروه هیدروکربنی هستند. $(C_nH_{2n}O)$	R—OH R گروه هیدروکربنی است. $(C_nH_{2n+2}O)$	R—O—R′ R و R′ گروه هیدروکربنی هستند. $(C_nH_{2n+2}O)$
فرمول ساختاری ساده‌ترین عضو خانواده			$CH_3—OH$	$CH_3—O—CH_3$

بررسی گزینه‌ها:

گروه عاملی به مولکول آلی دارای آن، خواص شیمیایی و خواص فیزیکی (نه فقط شیمیایی!) منحصربه‌فرد می‌بخشد.

گروه عاملی کربونیل ( ) در آلدهیدها و کتون‌ها (نه اترها!) وجود دارد و به آن‌ها خواص ویژه می‌بخشد.

در ساختار بادام، یک آلدهید آروماتیک به نام بنزآلدهید (C_7H_6O) وجود دارد.


بنزآلدهید

در ساختار کتون‌ها، یک پیوند دوگانهٔ کربن ـ اکسیژن وجود دارد؛ بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن آن‌ها ۲ واحد کم‌تر از آلکان هم‌کربن آن‌ها است؛ در نتیجه فرمول عمومی کتون‌های خطی و سیرشدهٔ یک‌عاملی به صورت $C_nH_{2n}O$ است.

تست و پاسخ ۱۰۷

براساس اطلاعات داده‌شده، آنتالپی واکنش سوختن ۱ مول متان که منجر به تولید گاز کربن دی‌اکسید و آب مایع می‌شود، چند کیلوژول است و اگر به جای گاز اکسیژن از اتم‌های اکسیژن گازی در حین فرایند استفاده شود، آنتالپی واکنش کدام عدد برحسب کیلوژول خواهد بود؟ (آنتالپی تبخیر آب را $44\ kJ.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

پیوند	C—H	O=O	C=O	H—O
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۴۹۵	۷۹۹	۴۶۳

۱) $-۱۸۷۸\ ،\ -۸۰۰$ ۲) $-۳۹۳\ ،\ -۸۰۰$ ۳) $-۳۹۳\ ،\ -۸۸۸$ ۴) $-۱۸۷۸\ ،\ -۸۸۸$

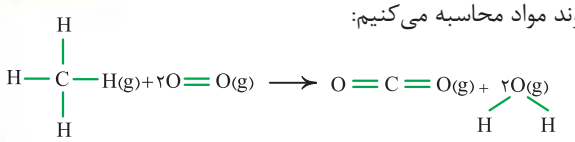
پاسخ: گزینهٔ ۱

ابتدا با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش سوختن متان در شرایطی که آب به صورت $H_2O(g)$ است را محاسبه کن، سپس با کمک آنتالپی تبخیر آب، ΔH واکنش سوختن متان، که با تولید بخار آب همراه است، را محاسبه کن. برای قسمت دوم سؤال، یادت نره که اگر به جای گاز اکسیژن (یک مولکول O_2)، از اتم‌های اکسیژن گازی (۲ اتم O) در حین فرایند استفاده شود، گرمای آزادشده بیشتر و قدرمطلق آنتالپی افزایش خواهد یافت!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام اول: ΔH سوختن متان را به کمک آنتالپی‌های پیوند مواد محاسبه می‌کنیم:

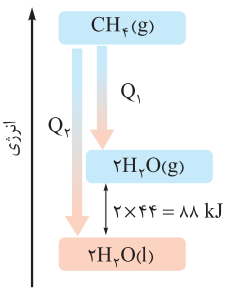


$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [۴\Delta H(C-H) + ۲\Delta H(O=O)] - [۲\Delta H(C=O) + ۴\Delta H(O-H)]$$

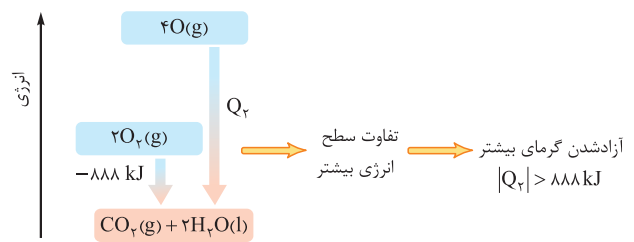
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [۴(۴۱۵) + ۲(۴۹۵)] - [۲(۷۹۹) + ۴(۴۶۳)] = -۸۰۰ \text{ kJ}$$

گام دوم: آب تولیدشده در فرایند سوختن متان، به صورت $H_۲O(l)$ است. با توجه به واکنش: $H_۲O(l) + ۴۴ \text{ kJ} \rightarrow H_۲O(g)$، آنتالپی واکنش سوختن متان که منجر به تولید $H_۲O(l)$ می‌شود، به اندازهٔ $۲ \times ۴۴ = ۸۸ \text{ kJ}$ به‌دست‌آمده، منفی‌تر است؛ یعنی:



$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \qquad \Delta H = -۸۸۸ \text{ kJ}$$

گام سوم: همان‌طور که می‌دانید، سطح انرژی اتم‌های سازندهٔ گاز $O_۲$، بیشتر از مولکول $O_۲$ است؛ یعنی اگر در فرایند سوختن متان به جای ۲ مولکول یا ۲ مول $O_۲$ گازی از اتم‌های اکسیژن گازی $(۴O(g))$ استفاده کنیم، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها افزایش یافته و آنتالپی واکنش منفی‌تر از عدد -۸۸۸ kJ می‌شود که تنها در این اتفاق رخ داده است. $(|-۱۸۷۸ \text{ kJ}| > |-۸۸۸ \text{ kJ}|)$

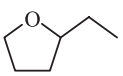


به کمک آنتالپی پیوند $O=O$، ΔH واکنش را می‌توان به طور دقیق محاسبه کرد: $\Delta H(\text{واکنش}) = -۸۸۸ - (۲ \times ۴۹۵) = -۱۸۷۸ \text{ kJ}$

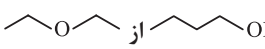
تست و پاسخ ۱۰۸

کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) دو الکل و اتر هم‌کربن تک‌عاملی به یقین ایزومر یکدیگر هستند.

ب) فرمول شیمیایی دو ترکیب ۱- هگزانون و ترکیبی با ساختار  **یکسان است.**

پ) خواص شیمیایی همپارها یکسان است.

ت) در شرایط یکسان، نقطهٔ جوش  **از** **بالاتر است.**

۱) الف ـ پ

۲) ب ـ ت

۳) الف ـ ت

۴) ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

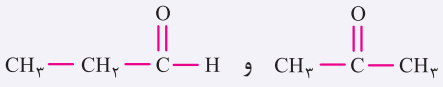
www.konkur.in

بررسی موارد:

به موادی با فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت، ایزومر می‌گویند. چند مورد از ایزومرهای ترکیب‌های آلی را با هم می‌بینیم:

۱) آلدهیدها و کتون‌هایی که تعداد کربن برابری دارند، به شرطی که هر دو یک‌عاملی بوده و گروه هیدروکربنی متصل به آن‌ها سیر شده باشند، ایزومر یکدیگرند (فرمول عمومی آن‌ها به صورت $C_nH_{2n}O$ است).

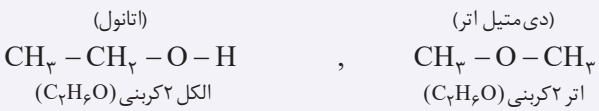
مثال:



آلدهید سه‌کربنی (C_3H_6O) — کتون سه‌کربنی (C_3H_6O)

۲) الکل‌ها و اترهایی که تعداد کربن برابری دارند، به شرطی که هر دو یک‌عاملی بوده و سیرشدهٔ خطی (غیرحلقوی) باشند، ایزومر یکدیگرند (فرمول عمومی آن‌ها به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است).

مثال:

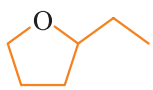


(اتانول) CH_3-CH_2-O-H — الکل ۲کربنی (C_2H_6O)

(دی‌متیل اتر) CH_3-O-CH_3 — اتر ۲کربنی (C_2H_6O)

الف) این عبارت غلطه! برای ایزومربودن دو ترکیب، تنها شرط هم‌کربن‌بودن کافی نیست! باید الکل و اتر هم‌کربن، هر دو سیرشده و غیرحلقوی باشند.

ب) فرمول عمومی ۱ـهگزانون (کتون تک‌عاملی ۶کربنه) به صورت $C_6H_{12}O$ است. ترکیبی با ساختار روبه‌رو نیز دارای فرمول مشابه ۱ـهگزانون است:



$\Rightarrow$ فرمول مولکولی ماده $= C_6H_{12}O \Rightarrow$ تعداد اتم $H = [2n+2] - 2$(تعداد حلقه) $= [2(6)+2] - 2(1) = 12$

پ) ایزومرها تنها فرمول مولکولی مشابهی دارند؛ *همین و بس!* هم‌پارها در خواص فیزیکی (مانند نقطهٔ جوش) و خواص شیمیایی (واکنش‌پذیری) با هم تفاوت دارند.

ت) فرمول شیمیایی هر دو ترکیب یکسان و به صورت $C_4H_{10}O$ است (با هم ایزومرند)، اما نقطهٔ جوش الکل به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها، نسبت به اتر هم‌کربن بالاتر است.

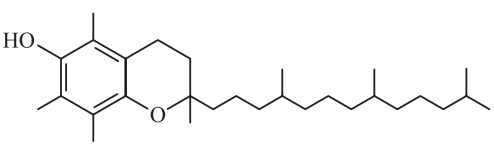
با توجه به این‌که الکل‌ها گروه $-OH$ دارند و می‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند، نقطهٔ جوش الکل‌ها نسبت به اترهای هم‌کربن (در صورت ایزومربودن) بیشتر است.

نقطهٔ جوش:

(بوتانول) (دی اتیل اتر)

تست و پاسخ ۱۰۹

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده، درست است؟



- **دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل است.**
- **تعداد اتم‌های هیدروژن در آن، ۲۵ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است.**
- **در هر مولکول آن، ۴۹ پیوند $C-H$ وجود دارد.**
- **در ساختار آن، ۷ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

به‌جز عبارت اول، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

ابتدا فرمول شیمیایی ترکیب داده‌شده را پیدا می‌کنیم:

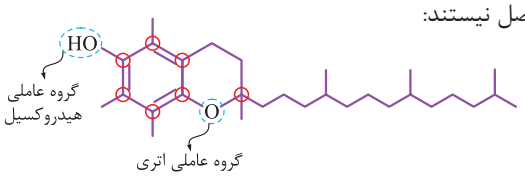
$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} = [2n+2] - 2(\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد پیوند دوگانه}) = [2(29)+2] - 2(2+3) = 50 \Rightarrow C_{29}H_{50}O_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

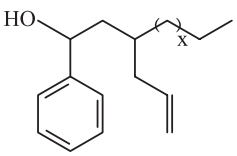
بررسی عبارت‌ها:

- در ساختار ترکیب مورد نظر، گروه‌های عاملی هیدروکسیل (—OH) و اتری (—O—) وجود دارد. *(خبری از گروه کربونیل نیست!)*
- *بله، کاملاً درسته!* $\frac{\text{تعداد اتم‌های H}}{\text{تعداد اتم‌های O}} = \frac{۵۰}{۲} = ۲۵$
- در ساختار مولکول مورد نظر، ۵۰ اتم هیدروژن وجود دارد که یکی از آن‌ها، در ساختار گروه هیدروکسیل (—OH) و بقیهٔ آن‌ها (۴۹ اتم هیدروژن) با پیوند اشتراکی C — H، به اتم کربن متصل‌اند.
- درسته! اتم‌های کربن مشخص‌شده در ساختار روبه‌رو، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند:



تست و پاسخ ۱۱۰

اگر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول سازندهٔ ترکیب زیر، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن اوکتین باشد، x کدام است و ۳/۲۵ کیلوگرم از این ترکیب با چند گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$



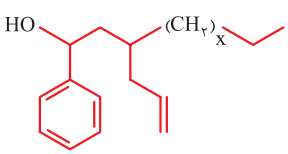
۱) ۵۰، ۴
۲) ۱۰۰، ۵
۳) ۱۰۰، ۴
۴) ۵۰، ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

از شمار اتم‌های هیدروژن اوکتین، به شمار اتم‌های هیدروژن و شمار گروه‌های $CH_۲$ ترکیب مجهول برس و فرمول شیمیایی ترکیب رو پیدا کن. هر مول از این ترکیب، با ۴ مول گاز $H_۲$ به طور کامل واکنش می‌ده و سیر می‌شه. با یک استوکیومتری ساده، از روی جرم ترکیب مجهول، جرم گاز هیدروژن رو حساب کن و تمام!

گام اول: ابتدا شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب و بعد مقدار x و فرمول مولکولی آن را پیدا می‌کنیم:

$$\text{اوکتین (آلکین ۸کربنی)} \xrightarrow{\text{فرمول عمومی آلکین‌ها: } C_nH_{۲n-۲}} C_۸H_{۱۴} \rightarrow \text{شمار اتم‌های H ترکیب} = ۲ \times ۱۴ = ۲۸$$



شمار اتم‌های کربن ترکیب فوق برابر $(۱۴ + x)$ است. فرمول مولکولی ترکیب را برحسب x به دست می‌آوریم:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = (۲n + ۲) - ۲ \times (\text{تعداد حلقه + تعداد پیوند دوگانه})$$

$$\text{فرمول مولکولی ترکیب: } C_{(۱۴+x)}H_{۲۰+۲x}O \Rightarrow \text{شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب} = [۲(۱۴ + x) + ۲] - ۲(۴ + ۱) = ۲۰ + ۲x$$

$$\text{فرمول مولکولی ترکیب: } C_{۱۸}H_{۲۸}O \Rightarrow \text{شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب} = ۲۰ + ۲x = ۲۸ \Rightarrow x = ۴$$

گام دوم: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش ترکیب فوق با گاز $H_۲$ را می‌نویسیم:

$$C_{۱۸}H_{۲۸}O + ۴H_۲ \rightarrow C_{۱۸}H_{۳۶}O$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$۳/۲۵ \times ۱۰^۳ g\, C_{۱۸}H_{۲۸}O \times \frac{۱\, mol\, C_{۱۸}H_{۲۸}O}{۲۶۰\, g\, C_{۱۸}H_{۲۸}O} \times \frac{۴\, mol\, H_۲}{۱\, mol\, C_{۱۸}H_{۲۸}O} \times \frac{۲ g\, H_۲}{۱ mol\, H_۲} = ۱۰۰\, g\, H_۲$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_{۱۸}H_{۲۸}O}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_۲}} \Rightarrow \frac{۳۲۵۰}{۱ \times ۲۶۰} = \frac{x}{۴ \times ۲} \Rightarrow x = \frac{۱۳۰۰}{۱۳} = ۱۰۰$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۹۳ تا ۱۲۰

تست و پاسخ ۱۱۱

تابع $f(x)=3x^4-x^3$ در کدام بازه صعودی است؟

۱) $(0,\frac{1}{4})$
۲) $(-\frac{1}{4},0)$
۳) $(-\infty,-\frac{1}{4})$
۴) $(\frac{1}{4},+\infty)$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره بعید است که سؤال کنکور به این سادگی باشد، ولی از جمله سؤالات رایج در امتحانات مدارس است.

حل مشاوره از تابع مشتق بگیرید، هر جا $f'(x)\geq 0$ باشد، تابع صعودی است.

نکته پیداکردن بازه‌های یکنوایی تابع f

	روش	توضیح
۱	رسم نمودار	اگر رسم نمودار آن تابع را بلد باشیم، رسمش می‌کنیم و از روی شکل، بازه‌های یکنوایی را مشخص می‌کنیم.
۲	مشتق	**گام اول:** f' را حساب می‌کنیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم.
		گام دوم: هر جا f' مثبت بود، f صعودی اکید و هر جا f' منفی بود، f نزولی اکید است.

حل **گام اول:** می‌خواهیم با استفاده از مشتق، یکنوایی تابع را بررسی کنیم، پس از تابع مشتق می‌گیریم.

$$f(x)=3x^4-x^3$$
$$f'(x)=12x^3-3x^2$$

گام دوم: تابع f در $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق‌پذیر است، پس در هر بازه‌ای که $f'\geq 0$ باشد، تابع صعودی است.

کافی است f' را تعیین علامت کنیم.

$$f'(x)=3x^2(4x-1) \Rightarrow \text{ریشه‌ها:} \begin{cases} x=0 \\ x=\frac{1}{4} \end{cases}$$

x		0		$\frac{1}{4}$	
$f'(x)$	$-$	0	$-$	0	$+$

پس تابع در بازهٔ $(\frac{1}{4},+\infty)$ صعودی است.

تست و پاسخ ۱۱۲

مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=x^2(x+3)+1$ در بازهٔ $[-1,1]$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۳

حل مشاوره از تابع f مشتق بگیرید و ریشه‌های $f'(x)=0$ را به دست آورید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مرور نکته طریقهٔ پیداکردن اکسترمم‌های مطلق در بازهٔ $[a,b]$

	روش	توضیح
۱	رسم نمودار	اگر رسم نمودار آن تابع را بلد باشیم، رسمش می‌کنیم و از روی شکل، نقاط اکسترمم مطلق را پیدا می‌کنیم.
۲	مشتق	**گام اول:** ریشه‌های f' را در بازهٔ $[a,b]$ حساب می‌کنیم (معادلهٔ $f'=0$ را حل می‌کنیم).
		گام دوم: مقدار f را به ازای نقاط بحرانی (ریشه‌های f'، جاهایی که f' موجود نیست و نقاط ابتدا و انتهای بازه) حساب می‌کنیم.
		گام سوم: از بین مقادیر به‌دست‌آمده از گام دوم، هر کدام از بقیه بیشتر بود، max مطلق و هر کدام از بقیه کم‌تر بود، min مطلق می‌شود.

گام اول: ابتدا نقاط بحرانی تابع در بازهٔ $[-1,1]$ را به دست می‌آوریم. از تابع مشتق می‌گیریم و مشتق را مساوی صفر قرار می‌دهیم.

$$f(x)=x^3+3x^2+1$$
$$f'(x)=3x^2+6x$$

نقاط بحرانی: $f'(x)=0 \Rightarrow 3x^2+6x=0 \Rightarrow 3x(x+2)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-2 \end{cases}$

تنها $x=0$ در بازهٔ $[-1,1]$ است. از طرفی نقاط ابتدا و انتهای بازه هم بحرانی هستند، پس سه نقطهٔ بحرانی $\{-1,0,1\}$ داریم.

گام دوم: مقدار تابع را در نقاط بحرانی به دست می‌آوریم تا مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع به دست آیند.

$$f(-1)=1(-1)^3+3(-1)^2+1=3$$
$$f(0)=1$$
$$f(1)=1^3+3\times 1^2+1=5$$

پس در بازهٔ $[-1,1]$، ماکزیمم تابع f برابر با ۵ و مینیمم آن برابر با یک است که مجموع آن‌ها ۶ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱۳

آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=\frac{x^2+2}{x}$ در بازهٔ $[1,2]$، با آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در کدام نقطه از این بازه، برابر است؟

۱) $x=\frac{3}{2}$ ۲) $x=\sqrt{2}$ ۳) $x=\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۴) $x=\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

حل تست آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازهٔ $[1,2]$ را به دست آورید و حاصل را با $f'(x)$ برابر قرار می‌دهید.

مرور نکته آهنگ تغییرات

۱	متوسط	آهنگ متوسط تغییر $f(x)$ در بازهٔ $[a,b]$ برابر است با: $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$
۲	لحظه‌ای	آهنگ لحظه‌ای تغییر $f(x)$ در $x=a$ برابر است با: $f'(a)$

گام اول: آهنگ تغییر متوسط تابع را در بازهٔ $[1,2]$ به دست می‌آوریم.

$$\text{آهنگ تغییر متوسط}=\frac{f(2)-f(1)}{2-1}=\frac{\frac{2^2+2}{2}-\frac{1^2+2}{1}}{1}=3-3=0$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در هر نقطه برابر با مشتق تابع در آن نقطه است؛ بنابراین باید مشتق تابع را برابر با صفر قرار دهیم.

$$f(x)=\frac{x^2+2}{x}=x+\frac{2}{x}$$

$$f'(x)=1-\frac{2}{x^2}$$

$$f'(x)=0 \Rightarrow 1-\frac{2}{x^2}=0 \Rightarrow \frac{2}{x^2}=1 \Rightarrow x^2=2 \Rightarrow x=\pm\sqrt{2}$$

تنها $x=\sqrt{2}$ در بازهٔ $[1,2]$ قابل قبول است.

تست و پاسخ ۱۱۴

نقطهٔ $M(x,y)$ را بر نمودار تابع $f(x)=x^2$ در نظر می‌گیریم. اگر فاصلهٔ نقطهٔ M از خطی با عرض از مبدأ -2 که با جهت مثبت محور xها زاویهٔ 135° می‌سازد، برابر با d باشد، آهنگ متوسط تغییر d نسبت به تغییر x در بازهٔ $[-1,\sqrt{2}-1]$ کدام است؟

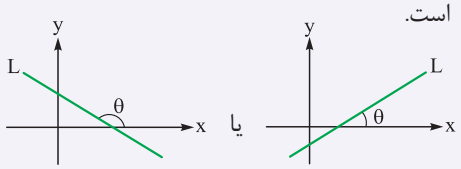
۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) 2 ۴) $2\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره یک سؤال ترکیبی از مباحث مثلثات، هندسهٔ تحلیلی و مشتق است. بسیاری از سؤالات کنکورهای سال‌های اخیر، سؤالات ترکیبی هستند.

مفهوم مسئله‌یابی مختصات نقطهٔ M را به صورت (x,x^2) در نظر بگیرید و فاصلهٔ آن از خط را برحسب x بنویسید.

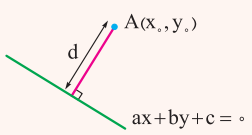
یادآوری اگر خط L با جهت مثبت محور xها زاویهٔ θ بسازد، شیب خط برابر با $\tan\theta$ است.



شیب خط L: $m=\tan\theta$

یادآوری فاصلهٔ نقطه از خط

برای به دست آوردن فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_0,y_0)$ از یک خط، باید معادلهٔ خط را به شکل $ax+by+c=0$ درآوریم و بعد از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:



نقطهٔ (x_0,y_0) را در سمت چپ تساوی $ax+by+c=0$ جای‌گذاری می‌کنیم.

$$d=\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

ضریب x و y در معادلهٔ خط

گام اول: خطی که عرض از مبدأ آن $b=-2$ است و با جهت مثبت محور xها زاویهٔ 135° می‌سازد را L می‌نامیم و معادلهٔ آن را می‌نویسیم. شیب این خط برابر با تانژانت زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد؛ پس:

شیب خط: $m=\tan 135^\circ=\tan(180^\circ-45^\circ)=-\tan 45^\circ=-1$

معادلهٔ خط: $y=mx+b \Rightarrow y=-1\times x-2 \Rightarrow$ خط L: $y+x+2=0$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: نقطهٔ $M(x,y)$ بر روی تابع f است؛ پس مختصات آن به فرم $M(x,x^۲)$ است.

گام سوم: فاصلهٔ نقطهٔ $M(x,x^۲)$ را از خط $y+x+۲=۰$ به دست آورده و برابر با d قرار می‌دهیم:

$$d=\frac{|x^۲+x+۲|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}} \Rightarrow d(x)=\frac{x^۲+x+۲}{\sqrt{۲}}$$

($\overbrace{\Delta<۰ \text{ و } a>۰}^{\text{همواره }+} \Rightarrow$)

گام چهارم: آهنگ متوسط تغییر تابع d در بازهٔ $[\alpha,\beta]$ برابر است با:

$$\bar{d}=\frac{d(\beta)-d(\alpha)}{\beta-\alpha}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\times\frac{(\beta^۲-\alpha^۲)+(\beta-\alpha)}{\beta-\alpha}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\times\frac{(\beta-\alpha)(\beta+\alpha+۱)}{\beta-\alpha}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}(\beta+\alpha+۱)$$

پس آهنگ متوسط تغییر تابع d در بازهٔ $[\sqrt{۲}-۱,\sqrt{۲}]$ برابر است با:

$$\bar{d}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}(\sqrt{۲}-۱+\sqrt{۲}+۱)=۲$$

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax+۶}{x+a+۱}$ در فاصلهٔ $(-\infty,۰)$ اکیداً نزولی باشد، چند مقدار صحیح برای a وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

از تابع f مشتق بگیرید و شرط $f'(x)<۰$ را برقرار کنید.

گام اول: برای آن‌که تابع f اکیداً نزولی باشد، باید مشتق آن منفی باشد.

$$f(x)=\frac{ax+۶}{x+a+۱}$$

$$f'(x)=\frac{a(x+a+۱)-(ax+۶)}{(x+a+۱)^۲}=\frac{a^۲+a-۶}{\underbrace{(x+a+۱)^۲}_{\text{همواره}\geq ۰}}$$

$$f'(x)<۰ \Rightarrow a^۲+a-۶<۰ \Rightarrow (a+۳)(a-۲)<۰ \Rightarrow -۳<a<۲ \quad (I)$$

گام دوم: هم‌چنین ریشهٔ مخرج کسر، نباید در بازهٔ $(-\infty,۰)$ باشد؛ پس:

ریشهٔ مخرج کسر: $x=-a-۱$

$$۰\leq -a-۱ \Rightarrow a\leq -۱ \quad (II)$$

گام سوم: بین شرط‌های (I) و (II) اشتراک می‌گیریم.

$$\xrightarrow{\text{اشتراک (I) و (II)}} -۳<a\leq -۱ \quad (*)$$

محدودهٔ (*) شامل دو عدد صحیح -۱ و -۲ است.

تست و پاسخ ۱۱۶

نقاط بحرانی تابع با ضابطهٔ $f(x)=|x-۲۰|\sqrt[۳]{x^۲}$ سه رأس یک مثلث هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پیدا کردن نقاط بحرانی توابع شامل قدرمطلق و رادیکال از تیپ‌های رایج این مبحث است.

ریشهٔ عبارت زیر رادیکال و ریشهٔ سادهٔ داخل قدرمطلق، طول دو نقطه از نقاط بحرانی تابع f هستند.

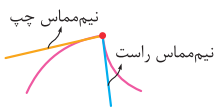
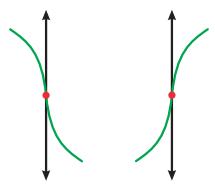
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تعریف نقطه‌ای

$\underbrace{x=c}_{c\in D_f}$ طول نقطهٔ بحرانی تابع f است، اگر $f'(c)=0$ یا $f'(c)$ موجود نباشد.

نقاط مشتق‌ناپذیر:

اسم نقطه	توضیح	کجا می‌تواند رخ دهد؟	مثال نموداری
نقاط ناپیوستگی	هر نقطه‌ای که تابع در آن ناپیوسته باشد، قطعاً مشتق‌ناپذیر هم هست.	ریشه‌های مخرج نقاط صحیح داخل براکت مرز توابع چندضابطه‌ای	
گوشه‌ای	اولاً تابع در آن پیوسته است. ثانیاً «مشتق‌های چپ و راست، دو عدد نابرابرند.» یا «مشتق یک طرف، عدد و طرف دیگری بی‌نهایت است.»	ریشه‌های سادهٔ قدرمطلق مرز توابع چندضابطه‌ای	
عطف قائم	مشتق‌های دو طرف، بی‌نهایت‌های هم‌علامت هستند.	عامل صفرکنندهٔ داخل رادیکال	
بازگشتی	مشتق‌های دو طرف، بی‌نهایت‌های ناهم‌علامت هستند.		

گام اول: تابع f در ریشهٔ عبارت زیر رادیکال یعنی $x=0$، مشتق بی‌نهایت دارد (مشتق‌ناپذیر است)، پس $x=0$ یکی از نقاط بحرانی تابع است.

گام دوم: ریشهٔ سادهٔ داخل قدرمطلق یعنی $x=20$، نقطهٔ زاویه‌دار (گوشه‌ای) است و تابع در آن مشتق‌ناپذیر است؛ پس $x=20$ هم طول یکی از نقاط بحرانی است.

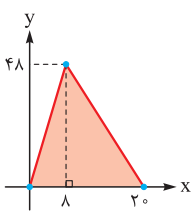
گام سوم: حالا $f'(x)=0$ را بررسی می‌کنیم. توجه کنید که عبارت داخل قدرمطلق چه با علامت مثبت و چه با علامت منفی از قدرمطلق خارج شود، تأثیری بر ریشهٔ $f'(x)=0$ ندارد، پس فرض می‌کنیم با علامت مثبت از قدرمطلق خارج شود.

$$f(x)=(x-20)\overbrace{\sqrt[3]{x^2}}^{x^{\frac{2}{3}}} \Rightarrow f(x)=x^{\frac{5}{3}}-20x^{\frac{2}{3}}$$

$$f'(x)=0 \Rightarrow \frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}}-\frac{40}{3}x^{\frac{-1}{3}}=0 \Rightarrow \frac{5}{3}\sqrt[3]{x^2}-\frac{40}{3\sqrt[3]{x}}=0 \Rightarrow \frac{5x-40}{3\sqrt[3]{x}}=0 \Rightarrow 5x-40=0 \Rightarrow x=8$$

پس $x=8$ طول نقطهٔ بحرانی سوم است.

گام چهارم: عرض نقاط بحرانی را به دست آورده و این نقاط را روی دستگاه مختصات نشان می‌دهیم.



$$x=0 \Rightarrow f(0)=|0-20|\times\sqrt[3]{0^2}=0$$

$$x=20 \Rightarrow f(20)=|20-20|\times\sqrt[3]{20^2}=0$$

$$x=8 \Rightarrow f(8)=|8-20|\times\sqrt[3]{8^2}=48$$

گام پنجم: مساحت ناحیهٔ رنگی برابر با $\frac{20\times 48}{2}=480$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۱۷

تابع $f(x)=|۲x^۲-۱|+\sqrt{|x|}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) سه ۲) پنج ۳) هفت ۴) نُه

پاسخ: گزینهٔ ۲

ریشه‌های سادهٔ داخل قدرمطلق، ریشهٔ عبارت زیر رادیکال و جواب‌های $f'(x)=۰$ را بررسی کنید.

گام اول: ریشه‌های سادهٔ داخل قدرمطلق، طول نقاط زاویه‌دار (گوشه‌ای) هستند که تابع در آن‌ها مشتق‌ناپذیر است؛ پس جزء نقاط بحرانی تابع هستند.

$$۲x^۲-۱=۰ \Rightarrow x^۲=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

گام دوم: مشتق در ریشهٔ عبارت زیر رادیکال بی‌نهایت می‌شود (مشتق در آن وجود ندارد)، پس ریشهٔ عبارت زیر رادیکال هم جزء نقاط بحرانی است.

$$|x|=۰ \Rightarrow x=۰$$

گام سوم: با محدوده‌بندی بر روی x، قدرمطلق را در هر محدوده برداشته و از تابع مشتق می‌گیریم. ریشه‌های معادلهٔ $f'(x)=۰$ سایر نقاط بحرانی را در صورت وجود مشخص خواهند کرد.

$$x\le-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\text{ اگر: }f(x)=۲x^۲-۱+\sqrt{-x} \Rightarrow f'(x)=۴x-\frac{۱}{۲\sqrt{-x}}=۰$$

$$\Rightarrow \frac{۸x\sqrt{-x}-۱}{۲\sqrt{-x}}=۰ \Rightarrow ۸x\sqrt{-x}=۱ \xrightarrow{x\le۰} \text{ریشه‌ندارد.}$$

$$-\frac{\sqrt{۲}}{۲}<x\le۰\text{ اگر: }f(x)=-۲x^۲+۱+\sqrt{-x} \Rightarrow f'(x)=-۴x-\frac{۱}{۲\sqrt{-x}}=۰$$

$$\Rightarrow \frac{-۸x\sqrt{-x}-۱}{۲\sqrt{-x}}=۰ \Rightarrow -۸x\sqrt{-x}=۱ \xrightarrow{\text{توان }۲} -۶۴x^۳=۱ \Rightarrow x^۳=-\frac{۱}{۶۴} \Rightarrow x=-\frac{۱}{۴} \checkmark$$

$$۰<x<\frac{\sqrt{۲}}{۲}\text{ اگر: }f(x)=-۲x^۲+۱+\sqrt{x} \Rightarrow f'(x)=-۴x+\frac{۱}{۲\sqrt{x}}=۰$$

$$\Rightarrow \frac{-۸x\sqrt{x}+۱}{۲\sqrt{x}}=۰ \Rightarrow -۸x\sqrt{x}=-۱ \Rightarrow x\sqrt{x}=\frac{۱}{۸} \xrightarrow{\text{توان }۲} x^۳=\frac{۱}{۶۴} \Rightarrow x=\frac{۱}{۴} \checkmark$$

$$\frac{\sqrt{۲}}{۲}\le x\text{ اگر: }f(x)=۲x^۲-۱+\sqrt{x} \Rightarrow f'(x)=۴x+\frac{۱}{۲\sqrt{x}}=۰ \Rightarrow \frac{۸x\sqrt{x}+۱}{۲\sqrt{x}}=۰ \Rightarrow ۸x\sqrt{x}=-۱ \xrightarrow{۰<x} \text{ریشه‌ندارد.}$$

گام چهارم: پس در کل پنج نقطهٔ بحرانی به طول‌های $\{-\frac{\sqrt{۲}}{۲},-\frac{۱}{۴},۰,\frac{۱}{۴},\frac{\sqrt{۲}}{۲}\}$ داریم.

تست و پاسخ ۱۱۸

حاصل‌ضرب ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع $f(x)=\sqrt{x}+\sqrt{۶a-۲x}$ برابر $۶\sqrt{۳}$ است. مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

در سؤالات مبحث ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع، باید حواستان به دامنهٔ تابع باشد. نقاط ابتدا و انتهای دامنه جزء نقاط بحرانی تابع هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ایده حل از تابع f مشتق بگیرید و ریشه(های) $f'(x)=0$ را به دست آورید. حواستان به دامنهٔ تابع باشد.

گام اول: ابتدا دامنهٔ تابع را حساب می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l}\sqrt{x}:0\le x\\ \sqrt{6a-2x}:0\le 6a-2x\ \Rightarrow\ x\le 3a\end{array}\right\}\Rightarrow D_f=[0,3a]$$

گام دوم: از تابع f مشتق می‌گیریم و معادلهٔ $f'(x)=0$ را حل می‌کنیم.

$$f(x)=\sqrt{x}+\sqrt{6a-2x}$$

$$f'(x)=\frac{1}{2\sqrt{x}}-\frac{2}{2\sqrt{6a-2x}}\xrightarrow{f'(x)=0}\frac{1}{2\sqrt{x}}-\frac{1}{\sqrt{6a-2x}}=0\Rightarrow\frac{1}{2\sqrt{x}}=\frac{1}{\sqrt{6a-2x}}$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج‌ها}\neq 0}2\sqrt{x}=\sqrt{6a-2x}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}4x=6a-2x\Rightarrow 6x=6a\Rightarrow x=a$$

گام سوم: نقاط بحرانی تابع $x=a$، $x=0$ و $x=3a$ هستند. مقدار تابع را در این نقاط به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}f(0)=\sqrt{0}+\sqrt{6a-0}=\sqrt{6a}\\ f(a)=\sqrt{a}+\sqrt{6a-2a}=\sqrt{a}+2\sqrt{a}=3\sqrt{a}\ \Rightarrow\ \text{Max}\\ f(3a)=\sqrt{3a}+\sqrt{6a-6a}=\sqrt{3a}\ \Rightarrow\ \text{Min}\end{cases}$$

توجه کنید با توجه به دامنهٔ تابع و صورت سؤال، حتماً $a>0$ است.

گام چهارم: حاصل‌ضرب ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق به‌دست‌آمده را برابر با $6\sqrt{3}$ قرار می‌دهیم.

$$\text{Max}.\text{Min}=3\sqrt{a}\times\sqrt{3a}=6\sqrt{3}\ \Rightarrow\ 3a\sqrt{3}=6\sqrt{3}\ \Rightarrow\ a=2$$

تست و پاسخ ۱۱۹

اگر $f(x)=x^3-4x+1$ و $g(x)=2(1-\cos x)(1+\cos x)$، آن‌گاه مجموع بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع $y=(fog)(x)$ کدام است؟

۱) -1 ۲) $2-\frac{16}{3\sqrt{3}}$ ۳) $1+\frac{16}{3\sqrt{3}}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

ایده حل تابع g را ساده کنید و حدود تغییرات آن را به دست آورید. حدود تغییرات $g(x)$ را به عنوان دامنهٔ تابع f فرض کنید.

گام اول: ابتدا تابع g را ساده می‌کنیم.

$$g(x)=2(1-\cos x)(1+\cos x)=2(1-\cos^2 x)=2\sin^2 x$$

گام دوم: برد تابع g را به دست می‌آوریم. توجه کنید که برای تابع $f(g(x))$، خروجی‌های تابع g، ورودی‌های تابع f خواهند بود.

$$-1\le\sin x\le 1\xrightarrow{\text{به توان ۲}}0\le\sin^2 x\le 1\xrightarrow{\times 2}0\le 2\sin^2 x\le 2$$

به عبارت دیگر ورودی‌های تابع f در بازهٔ $[0,2]$ خواهند بود.

گام سوم: حال باید Max و Min تابع f را در دامنهٔ $[0,2]$ به دست آوریم. ابتدا نقاط بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم. برای این منظور $f'(x)$ را حساب کرده و ریشه‌های $f'(x)=0$ را به دست می‌آوریم.

$$f(x)=x^3-4x+1$$

$$f'(x)=3x^2-4\xrightarrow{f'(x)=0}3x^2-4=0\Rightarrow x^2=\frac{4}{3}\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{2}{\sqrt{3}}\\ x=-\frac{2}{\sqrt{3}}\ \text{غ‌ق‌ق}\end{cases}$$

توجه کنید که تنها $x=\frac{2}{\sqrt{3}}$ در محدودهٔ $[0,2]$ قرار دارد و قابل قبول است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: نقاط بحرانی تابع $x=0$، $x=\frac{2}{\sqrt{3}}$ و $x=2$ هستند. مقدار تابع f را در این نقاط به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} f(0)=1 \Rightarrow \text{Max} \\ f(\frac{2}{\sqrt{3}})=(\frac{2}{\sqrt{3}})^3-4(\frac{2}{\sqrt{3}})+1=\frac{8}{3\sqrt{3}}-\frac{8}{\sqrt{3}}+1=1-\frac{16}{3\sqrt{3}} \Rightarrow \text{Min} \\ f(2)=2^3-4(2)+1=1 \Rightarrow \text{Max} \end{cases}$$

گام پنجم: مجموع بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع $fog(x)$ برابر با $2-\frac{16}{3\sqrt{3}}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۲۰

در تابع درجه‌سوم $y=f(x)$، اگر $f'(6)=f'(-2)$، آن‌گاه طول نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع $y=f'(x)$ کدام است؟

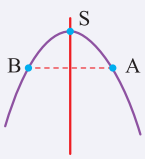
۱) -1
۲) صفر
۳) ۱
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاهده روی اطلاعات داده‌شده و خواستهٔ سؤال تمرکز کنید. در بسیاری از سؤالات، فقط داده‌های مورد نیاز شما ارائه شده است و تمام اطلاعات داده نشده است.

خلاصه حل سؤال چهارم تابع $f'(x)$ یک تابع درجه‌دوم است. طبق تساوی $f'(6)=f'(-2)$، دو نقطه به طول‌های -2 و ۶ نسبت به محور تقارن سهمی f' قرینه هستند و محور تقارن سهمی طول اکسترمم نسبی سهمی را نتیجه می‌دهد.

نکته اگر دو نقطه روی یک سهمی، عرض یکسان داشته باشند، این دو نقطه نسبت به محور تقارن سهمی قرینه هستند؛ بنابراین میانگین طول این دو نقطه برابر با طول محور تقارن سهمی یا همان طول رأس سهمی است.



$$x_S=\frac{x_A+x_B}{2}$$

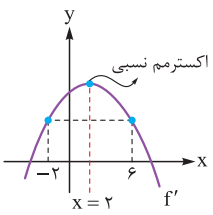
گام اول: ضابطهٔ تابع درجه‌سوم f را به صورت $f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ در نظر می‌گیریم و سپس $f'(x)$ را حساب می‌کنیم.

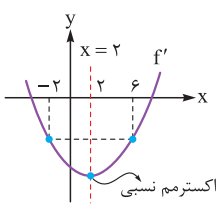
$$f'(x)=3ax^2+2bx+c$$

گام دوم: تابع f' یک تابع درجه‌دوم است. از $f'(-2)=f'(6)$ نتیجه می‌گیریم که دو نقطه به طول‌های $x=-2$ و $x=6$ روی سهمی f'، دارای عرض‌های یکسان هستند، پس این نقاط نسبت به محور تقارن سهمی، قرینهٔ هم هستند؛ در نتیجه میانگین طول آن‌ها، معادلهٔ محور تقارن سهمی یا طول رأس سهمی را نتیجه می‌دهد.

$$x_{\text{رأس}}=\frac{-2+6}{2}=2$$

گام سوم: در تابع درجه‌دوم f'، طول رأس سهمی همان طول نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع است که در این‌جا $x=2$ به دست آمد.



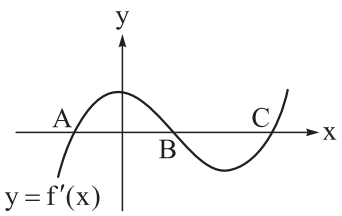


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۱

مطابق شکل، نمودار مشتق تابع f رسم شده است. اگر $AB = BC = ۳$ و فاصلهٔ بین نقاط مینیمم نسبی تابع f برابر با ۱۰ باشد، اختلاف مقادیر $f(A)$ و $f(C)$ کدام است؟



۱) ۸

۲) ۶

۳) ۴

۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

هر جا نمودار f' محور xها را قطع می‌کند و علامت آن از منفی به مثبت تغییر می‌کند، مینیمم تابع f است.

تابع مشتق و نمودار آن

f یک تابع است. تابع مشتق (f')، تابعی است که دامنهٔ آن نقاطی از دامنهٔ تابع است که f در آن‌ها مشتق‌پذیر باشد.

ضابطهٔ f' نیز معمولاً از فرمول‌های مشتق به دست می‌آید.

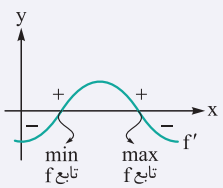
۱) اگر f در نقطه‌ای مثل $x = a$ به هر دلیلی مشتق نداشته باشد (ناپیوستگی، عدم برابری مشتق چپ و راست، بی‌نهایت‌شدن مشتق)، a عضو دامنهٔ f' نبوده و نمودار تابع f' در نقطه $x = a$ تعریف نشده است.

۲) اگر f در بازه‌ای اکیداً صعودی باشد، $f' > ۰$ و نمودار f' در آن بازه، بالای محور xها است.

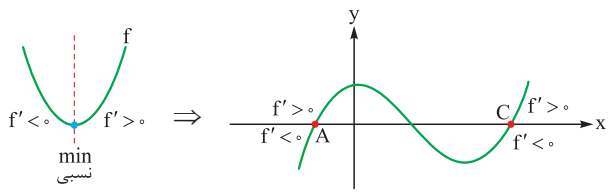
۳) گر f در بازه‌ای اکیداً نزولی باشد، $f' < ۰$ و نمودار f' در آن بازه، پایین محور xها است.

۴) اگر نمودار در نقطه‌ای مماس افقی داشته باشد، نمودار f' در آن نقطه محور xها را قطع می‌کند، چون مشتق در آن نقطه صفر می‌شود.

۵) در نقطه‌ای که f' محور xها را قطع می‌کند و علامتش از $(+)$ به $(-)$ تغییر می‌کند، تابع f دارای ماکزیمم نسبی است. اگر علامت f' از $(-)$ به $(+)$ تغییر کند، تابع f دارای مینیمم نسبی است.



گام اول: با توجه به نمودار تابع f'، از آن‌جایی که تابع در نقاط A و C از مقادیر منفی به مثبت تغییر علامت داده است؛ پس این نقاط طول نقاط مینیمم نسبی تابع f هستند.



پس نقاط مینیمم نسبی تابع f، $(A, f(A))$ و $(C, f(C))$ هستند.

گام دوم: فاصلهٔ دو نقطهٔ مینیمم نسبی تابع f را حساب کرده و برابر با ۱۰ قرار می‌دهیم.

$$\sqrt{(C-A)^۲ + (f(C)-f(A))^۲} = ۱۰ \Rightarrow (C-A)^۲ + (f(C)-f(A))^۲ = ۱۰۰ \quad (۱)$$

گام سوم: طبق صورت سؤال $AB = BC = ۳$ است، پس $AC = AB + BC = ۶$ می‌شود، یعنی $C - A = ۶$ است. در (۱) جای‌گذاری می‌کنیم.

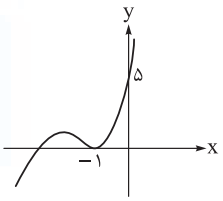
$$۶^۲ + (f(C)-f(A))^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow (f(C)-f(A))^۲ = ۶۴ \Rightarrow |f(C)-f(A)| = ۸$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۲

نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=x^۳+ax^۲+bx+c$ به شکل زیر است. طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f کدام است؟



۱) $-\frac{۵}{۳}$

۲) -۲

۳) -۳

۴) $\frac{-۱۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مختصات نقاط $(۰,۵)$ و $(-۱,۰)$ در تابع f صدق می‌کنند. شرط $f'(-۱)=۰$ نیز برقرار است.

گام اول: طبق نمودار $f(۰)=۵$ است؛ پس:

$$۰^۳+a(۰^۲)+b(۰)+c=۵ \Rightarrow c=۵ \Rightarrow f(x)=x^۳+ax^۲+bx+۵$$

گام دوم: هم‌چنین طبق نمودار $f(-۱)=۰$ است؛ پس:

$$(-۱)^۳+a(-۱)^۲+b(-۱)+۵=۰ \Rightarrow -۱+a-b+۵=۰ \Rightarrow a-b=-۴ \quad (۱)$$

گام سوم: طول نقطهٔ مینیمم نسبی تابعِ پیوسته و مشتق‌پذیر f برابر با $x=-۱$ است؛ پس $f'(-۱)$ باید صفر باشد، از تابع f مشتق می‌گیریم.

$$f'(x)=۳x^۲+۲ax+b$$

$$f'(-۱)=۰ \Rightarrow ۳(-۱)^۲+۲a(-۱)+b=۰ \Rightarrow ۳-۲a+b=۰ \Rightarrow ۲a-b=۳ \quad (۲)$$

گام چهارم: معادلات (۱) و (۲) را در دستگاه حل می‌کنیم تا a و b را به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\times(-۱)} \begin{cases} a-b=-۴ \\ ۲a-b=۳ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a+b=۴ \\ ۲a-b=۳ \end{cases}$$

جمع: $a=۷, ۷-b=-۴ \Rightarrow b=۱۱$

در نتیجه: $f(x)=x^۳+۷x^۲+۱۱x+۵$ و $f'(x)=۳x^۲+۱۴x+۱۱$

گام پنجم: از معادلهٔ $f'(x)=۰$، طول اکسترمم نسبی دیگر تابع که از نوع ماکزیمم نسبی است را به دست می‌آوریم.

$$۳x^۲+۱۴x+۱۱=۰ \xrightarrow[x_۱=-۱, x_۲=-\frac{C}{A}]{B=A+C} \begin{cases} x_۱=-۱ \\ x_۲=-\frac{۱۱}{۳} \end{cases} \Rightarrow \text{طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی}$$

تست و پاسخ ۱۲۳

اگر $f(x)=x+a$ و $g(x)=\frac{x}{x^۲+x+۱}$، آن‌گاه تابع $f.g$ فقط یک نقطهٔ اکسترمم نسبی خواهد داشت؛ طول این نقطه کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{-۱}{۲}$

۳) ۱

۴) -۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

تابع $f.g$ را تشکیل دهید و با استفاده از مشتق‌گیری، نقطهٔ اکسترمم نسبی آن را مشخص کنید.

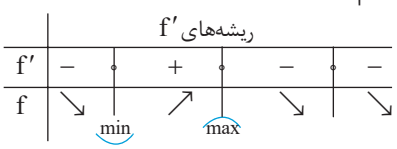
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱) قضایای مشتق‌گیری:

	رابطه	مثال
ضریب عددی	$a.\square \xrightarrow{\prime} a.\square'$	$۵x^۳ \xrightarrow{\prime} ۵(۳x^۲)=۱۵x^۲$
جمع و تفریق	$f\pm g \xrightarrow{\prime} f'\pm g'$	$۴x^۷-\sqrt[۳]{x} \xrightarrow{\prime} ۲۸x^۶-\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}$
ضرب	$f.g \xrightarrow{\prime} f'.g+f.g'$	$x^۲(\sqrt{x}+۱) \xrightarrow{\prime} ۲x(\sqrt{x}+۱)+x^۲(\frac{۱}{۲\sqrt{x}})$
تقسیم	$\frac{f}{g} \xrightarrow{\prime} \frac{f'.g-f.g'}{g^۲}$	$\frac{x+۴}{۲x^۳-۱} \xrightarrow{\prime} \frac{۱(۲x^۳-۱)-۶x^۲(x+۴)}{(۲x^۳-۱)^۲}$
ترکیب	$f(\square) \xrightarrow{\prime} \square'.f'(\square)$	$f(x^۲+۲x-۳) \xrightarrow{\prime} (۲x+۲).f'(x^۲+۲x-۳)$

۲) طریقهٔ پیداکردن اکسترمم‌های نسبی:

	روش	توضیح
۱	رسم نمودار	اگر رسم نمودار تابع را بلد باشیم، رسمش می‌کنیم و از روی شکل، نقاط اکسترمم نسبی را پیدا می‌کنیم.
۲	مشتق	**گام اول:** f' را حساب می‌کنیم.
		گام دوم: f' را تعیین علامت می‌کنیم: 
		گام سوم: هر جا f' از $+$ به $-$ رفته بود، max نسبی و هر جا از $-$ به $+$ رفته بود، min نسبی داریم.

گام اول: ابتدا تابع $y=(f\times g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$y=f(x)\times g(x)=(x+a)\times\frac{x}{x^۲+x+۱}=\frac{x^۲+ax}{x^۲+x+۱}$$

گام دوم: مشتق y را حساب می‌کنیم.

$$y'=\frac{(۲x+a)(x^۲+x+۱)-(۲x+۱)(x^۲+ax)}{(x^۲+x+۱)^۲} \Rightarrow y'=\frac{۲x^۳+ax^۲+۲x^۲+ax+۲x+a-۲x^۳-x^۲-۲ax^۲-ax}{(x^۲+x+۱)^۲}$$

$$\Rightarrow y'=\frac{(۱-a)x^۲+۲x+a}{(x^۲+x+۱)^۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: برای آن‌که تابع فقط یک نقطهٔ اکسترمم نسبی داشته باشد، باید معادلهٔ $y'=0$ فقط یک ریشهٔ ساده داشته باشد که در آن تغییر علامت دهد؛ در نتیجه معادلهٔ $(1-a)x^2+2x+a=0$ باید از درجهٔ یک باشد و ضریب x^2 باید صفر باشد؛ پس:

$$1-a=0 \Rightarrow a=1$$

$$\Rightarrow y'=\frac{2x+1}{(x^2+x+1)^2}=0 \Rightarrow 2x+1=0 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}$$

x		$-\frac{1}{2}$	
y'	$-$	0	$+$
	$\searrow$	min	$\nearrow$

توجه کنید که معادلهٔ درجه‌دو در هیچ حالتی نمی‌تواند فقط یک ریشهٔ ساده داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۲۴

اگر $M(2,3)$ نقطهٔ اکسترمم تابع با ضابطهٔ $f(x)=ax+\frac{b}{x-1}$ باشد، برد تابع شامل چند عدد صحیح نیست؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره یکی از روش‌های به دست آوردن برد تابع، رسم نمودار تابع است. توجه کنید که در این گونه سؤالات باید یکنوایی تابع در دامنه‌اش و اکسترمم‌های آن را با استفاده از مشتق بررسی کنید.

خط‌مشی حل مختصات نقطهٔ $M(2,3)$ در تابع f صدق می‌کند. شرط $f'(2)=0$ نیز برقرار است.

گام اول: مختصات نقطهٔ اکسترمم تابع در تابع صدق می‌کند، یعنی $f(2)=3$ است.

$$f(2)=2a+\frac{b}{2-1}=3 \Rightarrow 2a+b=3 \quad (1)$$

گام دوم: در تابع مشتق‌پذیر f، $x=2$ طول نقطهٔ اکسترمم است؛ پس باید $f'(2)=0$ باشد. مشتق تابع را حساب می‌کنیم و مقدار آن را در $x=2$ برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$f(x)=ax+\frac{b}{x-1}$$

$$f'(x)=a-\frac{b}{(x-1)^2} \xrightarrow{f'(2)=0} a-\frac{b}{(2-1)^2}=0 \Rightarrow a-b=0 \Rightarrow a=b \quad (2)$$

گام سوم: از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} a=b \\ 2a+b=3 \end{cases} \Rightarrow 3a=3 \Rightarrow a=b=1$$

در نتیجه:

$$f(x)=x+\frac{1}{x-1}\ ,\ f'(x)=1-\frac{1}{(x-1)^2}$$

گام چهارم: ریشه‌های معادلهٔ $f'(x)=0$ را به دست می‌آوریم و سپس آن‌ها را در تابع قرار می‌دهیم تا نقاط اکسترمم نسبی تابع به دست آیند:

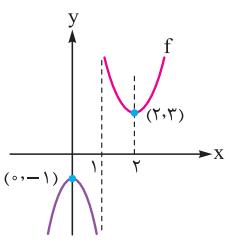
$$1-\frac{1}{(x-1)^2}=0 \Rightarrow (x-1)^2=1 \Rightarrow x-1=\pm 1 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \Rightarrow f(2)=3 \\ x=0 \Rightarrow f(0)=-1 \end{cases}$$

گام پنجم: با تعیین علامت تابع f'، رفتار تابع را بررسی می‌کنیم.

$$f'(x)=\frac{x^2-2x}{(x-1)^2}$$

x		0		1		2	
f'	$+$	0	$-$	$\nexists$	$-$	0	$+$
f	$\nearrow$	max	$\searrow$	$\nexists$	$\searrow$	min	$\nearrow$

گام ششم: با توجه به جدول تعیین علامت f'، نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.



مطابق نمودار، برد تابع f شامل اعداد صحیح ۱، ۲ و ۰ نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۵

اگر $f(x)=\begin{cases}\frac{|x|}{x}(x-1) & x\neq 0\\ 0 & x=0\end{cases}$ و $g(x)=1-x^2$، آن‌گاه تابع fog چند ماکزیمم نسبی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره در توابع شامل قدرمطلق، با استفاده از تعیین علامت، قدرمطلق را حذف کنید و تابع را به صورت دو یا چند ضابطه‌ای بنویسید.

مشاوره حل مقدماتی پرسش تابع fog را تشکیل دهید و نمودار آن را رسم کنید.

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را ساده‌تر می‌نویسیم.

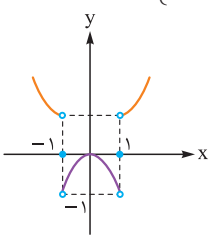
$$f(x)=\begin{cases}\frac{x}{x}(x-1)=x-1 & ,\ 0<x\\ 0 & ,\ x=0\\ \frac{-x}{x}(x-1)=-x+1 & ,\ x<0\end{cases}$$

گام دوم: تابع fog را تشکیل می‌دهیم.

$$fog(x)=f(g(x))=\begin{cases}g(x)-1 & ,\ 0<g(x)\\ 0 & ,\ g(x)=0\\ -g(x)+1 & ,\ g(x)<0\end{cases}$$

$$\Rightarrow fog(x)=\begin{cases}1-x^2-1=-x^2 & ,\ \boxed{0<1-x^2} \Rightarrow \boxed{x^2<1 \Rightarrow -1<x<1}\\ 0 & ,\ \boxed{1-x^2=0} \Rightarrow \boxed{x^2=1 \Rightarrow x=\pm 1}\\ -1+x^2+1=x^2 & ,\ \boxed{1-x^2<0} \Rightarrow \boxed{1<x^2 \Rightarrow x<-1 \text{ یا } 1<x}\end{cases}$$

گام سوم: نمودار تابع fog را رسم می‌کنیم.



گام چهارم: طبق نمودار، تابع تنها یک ماکزیمم نسبی دارد که در $x=0$ است.

تست و پاسخ ۱۲۶

می‌خواهیم مخزنی به شکل مکعب‌مستطیل با قاعدهٔ مربع به حجم ۱۰ متر مکعب و در باز بسازیم. قیمت مصالح مورد نیاز کف برای هر متر مربع ۱۰۰ هزار تومان و برای دیوارهای کناری ۴۰ هزار تومان است. حداقل هزینهٔ مصالح مورد نیاز برای ساخت این مخزن چند میلیون تومان است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲
۳) ۱/۴ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره در سؤالات بهینه‌سازی، متغیرهای سؤالات و ارتباط بین آن‌ها را خوب شناسایی کنید.

مشاوره حل مقدماتی پرسش ابتدا شکل سؤال را رسم کنید و متغیرها را روی آن نشان دهید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بهینه‌سازی

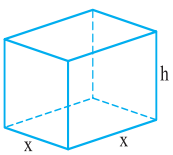
در مسائل بهینه‌سازی روال کار به صورت زیر است:

۱) در صورت امکان از مسئله، شکلی رسم کنید و متغیرها و مقادیر ثابت را مشخص کنید.

۲) کمیتی که باید بهینه شود را شناسایی کنید و رابطهٔ اصلی را برای آن بنویسید.

۳) با استفاده از رابطه(های) کمکی، رابطهٔ اصلی را تک‌متغیره کنید.

۴) از رابطهٔ اصلی که تک‌متغیره شده است مشتق بگیرید. با در نظر گرفتن دامنهٔ رابطهٔ اصلی، نقاط بحرانی آن را به دست آورید و نهایتاً مقادیر ماکزیمم یا مینیمم مطلق آن را حساب کنید.



گام اول: ابتدا شکل سؤال را رسم می‌کنیم و متغیرهای سؤال را بر روی آن نشان می‌دهیم. ضلع مربع قاعده را با x و یال دیگر مکعب‌مستطیل را h می‌نامیم.

گام دوم: می‌خواهیم هزینهٔ مصالح مورد نیاز برای ساخت این مخزن را حداقل کنیم، پس رابطهٔ اصلی در این سؤال مربوط به هزینهٔ مصالح است که آن را با C نشان می‌دهیم و برحسب هزار تومان برابر است با:

رابطهٔ اصلی: $C = (\text{قیمت مصالح کف}) + (\text{قیمت مصالح دیوارهای کناری}) = ۱۰۰x^۲ + ۴۰(۴xh)$ (۱)

گام سوم: از آن‌جایی که رابطهٔ (۱) برحسب دو متغیر است، ابتدا باید با استفاده از یک رابطهٔ کمکی آن را تک‌متغیره کنیم. این رابطهٔ کمکی از حجم مخزن می‌آید که مقدار ثابت ۱۰ مترمکعب است. در واقع حجم مخزن ارتباط بین x و h را برای ما مشخص می‌کند:

رابطهٔ کمکی: $x^۲h = ۱۰ \Rightarrow h = \frac{۱۰}{x^۲}$ (۲)

گام چهارم: از رابطهٔ (۲) مقدار h را در رابطهٔ (۱) قرار می‌دهیم تا رابطهٔ اصلی فقط برحسب x شود و بتوانیم از آن مشتق بگیریم و مینیمم آن را مشخص کنیم.

$$\xrightarrow{(۱)\text{ و }(۲)} C(x) = ۱۰۰x^۲ + ۴۰(۴x \times \frac{۱۰}{x^۲}) = ۱۰۰x^۲ + \frac{۱۶۰۰}{x} \quad (۳)$$

گام پنجم: از رابطهٔ (۳) مشتق می‌گیریم و ریشه‌های $C'(x) = ۰$ را به دست می‌آوریم.

$$C'(x) = ۲۰۰x - \frac{۱۶۰۰}{x^۲} \xrightarrow{C'(x)=۰} ۲۰۰x - \frac{۱۶۰۰}{x^۲} = ۰ \Rightarrow x = \frac{۸}{x^۲} \xrightarrow{x\neq ۰} x^۳ = ۸ \Rightarrow x = ۲$$

گام ششم: با قراردادن $x = ۲$ در $C(x)$، حداقل هزینهٔ مصالح به دست می‌آید.

$C(۲) = ۱۰۰(۲)^۲ + \frac{۱۶۰۰}{۲} = ۴۰۰ + ۸۰۰ = ۱۲۰۰$ هزار تومان $= ۱/۲$ میلیون تومان

تست و پاسخ ۱۲۷

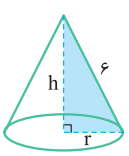
اگر مخروطی که فاصلهٔ رأس از نقاط محیط قاعدهٔ آن ثابت و برابر ۶ است، بیشترین مقدار حجم را داشته باشد، نسبت قطر قاعده به ارتفاع آن کدام است؟

مخروط قائم است و اندازهٔ مولد آن ۶ است.

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

ابتدا شکل سؤال را رسم کنید و متغیرها را بر روی آن نشان دهید.



گام اول: شکل سؤال را رسم کرده و مجهولات سؤال را روی آن نشان می‌دهیم. شعاع قاعدهٔ مخروط را r و ارتفاع آن را با h مشخص می‌کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حجم مخروط بیشترین مقدار شده است، پس رابطهٔ اصلی در این سؤال مربوط به حجم مخروط است، آن را می‌نویسیم.

رابطهٔ اصلی: $V=\frac{1}{3}\pi r^2 h \qquad (1)$

گام سوم: رابطهٔ کمکی در این سؤال که ارتباط بین r و h را مشخص می‌کند، رابطهٔ فیثاغورس در مثلث رنگی شکل صفحهٔ قبل:

رابطهٔ کمکی: $r^2+h^2=6^2=36 \Rightarrow r^2=36-h^2 \qquad (2)$

گام چهارم: رابطهٔ (۲) را در رابطهٔ (۱) جای‌گذاری می‌کنیم تا رابطهٔ اصلی تنها برحسب h شود.

$$\xrightarrow{(1)\text{ و }(2)} V(h)=\frac{1}{3}\pi(36-h^2)h \Rightarrow V(h)=12\pi h-\frac{\pi}{3}h^3 \qquad (3)$$

گام پنجم: از رابطهٔ (۳) مشتق می‌گیریم و ریشه(های) $V'(x)=0$ را به دست می‌آوریم.

$$V'(x)=12\pi-\pi h^2 \xrightarrow{V'(x)=0} 12\pi-\pi h^2=0 \Rightarrow h^2=12 \Rightarrow h=2\sqrt{3} \xrightarrow{(2)} r^2=36-12=24 \Rightarrow r=2\sqrt{6}$$

گام ششم: خواستهٔ سؤال $\frac{2r}{h}$ است که برابر با $\frac{2\times 2\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}=2\sqrt{2}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۲۸

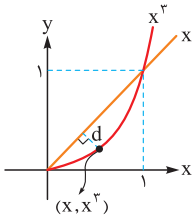
بیشترین فاصلهٔ نقاط تابع $f(x)=x^3$ و $0\le x\le 1$ از نیمساز ناحیهٔ اول کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{3}}{9}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{9}$ ۳) $\frac{\sqrt{6}}{9}$ ۴) $\frac{2\sqrt{2}}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نمودار دو تابع $y=x^3$ و $y=x$ را در محدودهٔ $[0,1]$ رسم کنید. مختصات نقاط روی تابع $y=x^3$ را به صورت (x,x^3) در نظر می‌گیریم.

گام اول: شکل سؤال را رسم می‌کنیم. مختصات نقطهٔ روی منحنی $y=x^3$ را به صورت (x,x^3) در نظر می‌گیریم $(0\le x\le 1)$.



گام دوم: می‌خواهیم بیشترین فاصلهٔ نقاط تابع $y=x^3$ را در محدودهٔ $0\le x\le 1$ از خط $y=x$ به دست آوریم. رابطهٔ اصلی را می‌نویسیم.

خط: $x-y=0$

رابطهٔ اصلی: $d=\frac{|x-y|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{|x-y|}{\sqrt{2}} \qquad (1)$

گام سوم: رابطهٔ کمکی در این سؤال $y=x^3$ است.

گام چهارم: رابطهٔ کمکی را در رابطهٔ اصلی جای‌گذاری می‌کنیم.

$$d(x)=\frac{\overbrace{|x-x^3|}^{\ge 0}}{\sqrt{2}} \xrightarrow[x^3\le x \Rightarrow 0\le x-x^3]{0\le x\le 1} d(x)=\frac{x-x^3}{\sqrt{2}} \qquad (2)$$

گام پنجم: از رابطهٔ (۲) مشتق می‌گیریم و ریشه(های) $d'(x)=0$ را به دست می‌آوریم.

$$d'(x)=\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{3}{\sqrt{2}}x^2 \xrightarrow{d'(x)=0} \frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{3}{\sqrt{2}}x^2=0 \Rightarrow x^2=\frac{1}{3} \xrightarrow{0\le x\le 1} x=\sqrt{\frac{1}{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3} \qquad (3)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام ششم: از رابطهٔ (۳) در رابطهٔ (۲) جای‌گذاری می‌کنیم تا بیشترین مقدار d به دست آید.

$$d_{max}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۳}-(\frac{\sqrt{۳}}{۳})^{۳}}{\sqrt{۲}}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۳}-\frac{۱}{۳}\times\frac{\sqrt{۳}}{۳}}{\sqrt{۲}}=\frac{\frac{۲}{۳}\times\frac{\sqrt{۳}}{۳}}{\sqrt{۲}}=\frac{۲\sqrt{۳}}{۹\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۶}}{۹}$$

تست و پاسخ ۱۲۹

یک ضلع مستطیلی بر محور xها و دو سر ضلع دیگر آن بر نمودارهای دو تابع $f(x)=\sqrt{x}$ و $g(x)=\sqrt{۳-x}$ قرار دارد. اگر سطح این مستطیل در ناحیهٔ محدود به نمودارهای f، g و محور xها واقع باشد، بیشترین مقدار مساحت آن کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$

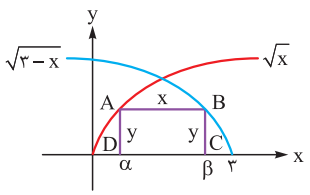
پاسخ: گزینهٔ ۳

نمودار دو تابع f و g را رسم کرده و متغیرهای سؤال را بر روی آن نشان دهید.

تبدیل‌های اصلی روی نمودارها، ۳ مدل‌اند: «**انتقال**»، «**قرینه‌یابی**» و «**انبساط و انقباض**»

		نمودار چه می‌شود؟	نماد ریاضی	اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.
انتقال ($b>۰$ و $a>۰$)	افقی	a واحد به راست	$f(x-a)$	جای xها، $x-a$ می‌گذاریم.
		a واحد به چپ	$f(x+a)$	جای xها، $x+a$ می‌گذاریم.
	عمودی	b واحد به بالا	$f(x)+b$	bتا به ضابطه اضافه می‌کنیم.
		b واحد به پایین	$f(x)-b$	bتا از ضابطه کم می‌کنیم.
قرینه‌یابی		قرینه نسبت به محور xها	$-f(x)$	کل ضابطه را قرینه می‌کنیم.
		قرینه نسبت به محور yها	$f(-x)$	جای xها، $-x$ می‌گذاریم.
		قرینه نسبت به مبدأ	$-f(-x)$	هر دو کار بالا با هم!
انبساط و انقباض	افقی	انبساط با ضریب ۲	$f(\frac{x}{۲})$	جای xها، $\frac{x}{۲}$ می‌گذاریم.
		انقباض با ضریب $\frac{۱}{۲}$	$f(۲x)$	جای xها، $۲x$ می‌گذاریم.
	عمودی	انبساط با ضریب ۲	$۲f(x)$	کل ضابطه ضرب در ۲ می‌شود.
		انقباض با ضریب $\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۲}f(x)$	کل ضابطه ضرب در $\frac{۱}{۲}$ می‌شود.

گام اول: شکل سؤال را رسم می‌کنیم. توجه کنید که برای رسم نمودار تابع $g(x)=\sqrt{۳-x}$، کافی است ابتدا نمودار تابع $y=\sqrt{x}$ را سه واحد به چپ منتقل کنید تا نمودار $y=\sqrt{۳+x}$ به دست آید، سپس نمودار را نسبت به محور yها قرینه کنید تا نمودار تابع $y=\sqrt{۳-x}$ به دست آید.



در مستطیل ABCD، طول نقطهٔ D را α و طول نقطهٔ C را β در نظر می‌گیریم، پس $D(\alpha,۰)$، $A(\alpha,\sqrt{\alpha})$، $C(\beta,۰)$ و $B(\beta,\sqrt{۳-\beta})$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

از آن‌جا که ABCD مستطیل است، پس $AD = BC$، در نتیجه: طبق شکل باید $y_A = y_B$ باشد؛ پس:

$$\sqrt{\alpha} = \sqrt{3-\beta} \Rightarrow \alpha = 3-\beta \Rightarrow \beta = 3-\alpha$$

گام دوم: می‌خواهیم مساحت مستطیل بیشترین مقدار باشد؛ پس رابطهٔ اصلی، مربوط به مساحت مستطیل است. (۱) $S = xy$:رابطهٔ اصلی

گام سوم: مقادیر x و y را با توجه به گام اول برحسب α به دست می‌آوریم. ارتباط x و y با α روابط کمکی ما در این مرحله هستند.

$$\text{روابط کمکی:} \begin{cases} x = \beta - \alpha = 3-\alpha-\alpha = 3-2\alpha & (2) \\ y = \sqrt{\alpha} & (3) \end{cases}$$

گام چهارم: از روابط کمکی در تساوی (۱) جای‌گذاری می‌کنیم تا مساحت برحسب α به دست آید.

$$\xrightarrow{(1)\text{ و }(2)\text{ و }(3)} S(\alpha) = (3-2\alpha)(\sqrt{\alpha}) = 3\sqrt{\alpha} - 2\alpha\sqrt{\alpha} \quad (4)$$

گام پنجم: از رابطهٔ (۴) مشتق می‌گیریم و ریشه(های) $S'(\alpha) = 0$ را به دست می‌آوریم.

$$S(\alpha) = 3\alpha^{\frac{1}{2}} - 2\alpha^{\frac{3}{2}}$$

$$S'(\alpha) = \frac{3}{2}\alpha^{-\frac{1}{2}} - 3\alpha^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2\sqrt{\alpha}} - 3\sqrt{\alpha} \xrightarrow{S'(\alpha)=0} \frac{3}{2\sqrt{\alpha}} - 3\sqrt{\alpha} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{\alpha}} = \sqrt{\alpha} \Rightarrow 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

گام ششم: مقدار $\alpha = \frac{1}{2}$ را در (۴) قرار می‌دهیم تا S_{max} به دست آید.

$$S_{max} = 3\sqrt{\frac{1}{2}} - 2\times\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

تست و پاسخ ۱۳۰

اگر $a+b+c=2$ و $ab+bc+ca=1$، آن‌گاه ماکزیمم $|a-b|$ برابر است با:

۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

از تساوی‌های داده‌شده $a+b$ و ab را برحسب c به دست آورید، سپس $|a-b|$ را برحسب c بنویسید.

گام اول: می‌خواهیم ماکزیمم $A = |a-b|$ را به دست آوریم؛ پس رابطهٔ اصلی به صورت زیر است:

$$A = |a-b| \quad (1) \text{ :رابطهٔ اصلی}$$

گام دوم: باید عبارت (۱) را برحسب یک متغیر بنویسیم تا بتوانیم از آن مشتق بگیریم. از تساوی‌های داده‌شده در صورت سؤال به عنوان رابطهٔ کمکی استفاده می‌کنیم.

$$a+b+c=2 \Rightarrow a+b = 2-c \quad (2)$$

$$ab+bc+ca=1 \Rightarrow ab + c\underbrace{(a+b)}_{2-c} = 1 \xrightarrow{(2)} ab + c(2-c) = 1 \Rightarrow ab = 1-2c+c^2 \quad (3)$$

از اتحادها می‌دانیم:

$$(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab \xrightarrow{(3)\text{ و }(2)} (a-b)^2 = (2-c)^2 - 4(1-2c+c^2) = 4-4c+c^2-4+8c-4c^2$$

$$\Rightarrow (a-b)^2 = -3c^2+4c \xrightarrow{\text{جذر}} |a-b| = \sqrt{-3c^2+4c} \xrightarrow{(1)} A(c) = \sqrt{-3c^2+4c} \quad (4)$$

گام سوم: از (۴) مشتق می‌گیریم و ریشه(های) $A'(c) = 0$ را به دست می‌آوریم.

$$A'(c) = \frac{-6c+4}{2\sqrt{-3c^2+4c}} = \frac{-3c+2}{\sqrt{-3c^2+4c}} \xrightarrow{A'(c)=0} -3c+2=0 \Rightarrow c = \frac{2}{3}$$

گام چهارم: مقدار $c = \frac{2}{3}$ را در (۴) قرار می‌دهیم تا A_{max} به دست آید.

$$A_{max} = \sqrt{-3(\frac{2}{3})^2 + 4(\frac{2}{3})} = \sqrt{-\frac{4}{3}+\frac{8}{3}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰

تست و پاسخ ۱۳۱

فاصلهٔ نقطهٔ (۴,۳) از مبدأ مختصات، چند برابر فاصلهٔ آن از نیمساز ربع اول است؟

۱) ۵ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) ۲/۵ ۴) $۲/۵\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

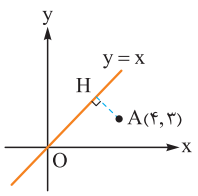
سؤال نسبتاً ساده‌ای است. اگر در پاسخ به آن اشکال دارید، به فرمول‌های کتاب درسی مراجعه کنید و آن‌ها را با دقت به خاطر بسپارید.

فاصلهٔ نقطهٔ (۴,۳) را از خط $y = x$ به دست آورید.

گام اول: فاصلهٔ نقطهٔ $A(۴,۳)$ از مبدأ مختصات را به دست می‌آوریم.

$$OA = \sqrt{۴^۲ + ۳^۲} = \sqrt{۲۵} = ۵$$

گام دوم: فاصلهٔ نقطهٔ $A(۴,۳)$ از نیمساز ربع اول را به دست می‌آوریم.



$$y = x \Rightarrow y - x = ۰$$

$$AH = \frac{|۳ - ۴|}{\sqrt{۱^۲ + (-۱)^۲}} = \frac{۱}{\sqrt{۲}}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال $\frac{OA}{AH}$ است.

$$\frac{OA}{AH} = \frac{۵}{\frac{۱}{\sqrt{۲}}} = ۵\sqrt{۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۲

خط d از دو نقطهٔ $A(۲,۰)$ و $B(۰,۱)$ می‌گذرد. عرض از مبدأ خط d' که در نقطهٔ A بر d عمود است، کدام است؟

۱) ۲- ۲) ۱/۵- ۳) ۳- ۴) ۴-

پاسخ: گزینهٔ ۲

شیب خط d را به دست آورید. شیب خط d' قرینه و معکوس شیب خط d است.

اگر خط d بر خط d' عمود باشد، حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها ۱- است، یعنی:

$$m_d m_{d'} = -۱ \text{ یا } m_d = -\frac{۱}{m_{d'}}$$

گام اول: ابتدا شیب خط d را به دست می‌آوریم.

$$m_d = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{۰ - ۱}{۲ - ۰} = -\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: خط d' بر خط d عمود است؛ پس شیب d' قرینه و معکوس شیب خط d است.

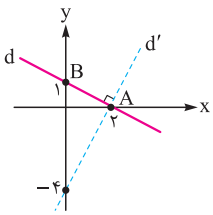
$$m_{d'} = -\frac{۱}{m_d} = -\frac{۱}{-\frac{۱}{۲}} = ۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: خط d' با شیب $m_{d'}=۲$ از نقطهٔ $A(۲,۰)$ عبور می‌کند. معادلهٔ این خط را می‌نویسیم.

$$d': y-۰=۲(x-۲) \Rightarrow y=۲x-۴ \Rightarrow \text{عرض از مبدأ}=-۴$$



تست و پاسخ ۱۳۳

نقطهٔ A روی خط d موازی نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم قرار دارد. اگر فاصلهٔ A از دو نقطهٔ $B(۲,۶)$ و $C(-۳,۱)$ به ترتیب $\sqrt{۱۰}$ و $۲\sqrt{۵}$ واحد باشد، عرض از مبدأ خط d کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

عرض از مبدأ خط d را h در نظر بگیرید و معادلهٔ این خط را به صورت $y=-x+h$ بنویسید. مختصات نقطهٔ A را $(\alpha,-\alpha+h)$ در نظر بگیرید.

فاصلهٔ دو نقطه از هم: فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B در دستگاه مختصات به کمک رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$AB=\sqrt{(x_B-x_A)^۲+(y_B-y_A)^۲}=\sqrt{(\text{اختلاف }x\text{ها})^۲+(\text{اختلاف }y\text{ها})^۲}$$

گام اول: شیب نیمساز ربع دوم و چهارم، -۱ است؛ پس معادلهٔ خط d که موازی آن است را می‌توان به صورت $y=-x+h$ نوشت.

گام دوم: اگر طول نقطهٔ A روی خط d را α در نظر بگیریم، عرض آن $-\alpha+h$ می‌شود؛ پس $A(\alpha,-\alpha+h)$ است.

گام سوم: فاصلهٔ نقطهٔ A تا دو نقطهٔ $B(۲,۶)$ و $C(-۳,۱)$ را نوشته و به ترتیب برابر با $\sqrt{۱۰}$ و $۲\sqrt{۵}$ قرار می‌دهیم.

$$AB=\sqrt{(\alpha-۲)^۲+(-\alpha+h-۶)^۲}=\sqrt{۱۰} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (\alpha-۲)^۲+(\alpha-h+۶)^۲=۱۰ \quad (۱)$$

$$AC=\sqrt{(\alpha+۳)^۲+(-\alpha+h-۱)^۲}=۲\sqrt{۵} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (\alpha+۳)^۲+(\alpha-h+۱)^۲=۲۰ \quad (۲)$$

گام چهارم: با تغییر متغیر $M=\alpha-۲$ و $N=\alpha-h+۶$، نتیجه می‌گیریم: $M+۵=\alpha+۳$ و $N-۵=\alpha-h+۱$ و معادله‌های (۱) و (۲) را بازنویسی می‌کنیم.

$$M^۲+N^۲=۱۰ \quad (۳)$$

$$(M+۵)^۲+(N-۵)^۲=۲۰ \Rightarrow M^۲+۱۰M+۲۵+N^۲-۱۰N+۲۵=۲۰$$

$$\Rightarrow M^۲+N^۲+۱۰(M-N)=-۳۰ \xrightarrow{(۳)} ۱۰+۱۰(M-N)=-۳۰ \Rightarrow ۱۰(M-N)=-۴۰ \Rightarrow M-N=-۴$$

از طرفی $M-N=\alpha-۲-(\alpha-h+۶)=h-۸$ است؛ پس:

$$h-۸=-۴ \Rightarrow h=۴$$

پس عرض از مبدأ خط d برابر با ۴ است.

تست و پاسخ ۱۳۴

دو نقطهٔ A و B را واقع بر محور xها در نظر بگیرید. اگر فاصلهٔ هر کدام از آن‌ها از خط $x+۱=۰$، دو برابر فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ $(۲,-۱)$ باشد، جزء صحیح طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

راه‌حل مشاوره مختصات نقطه روی محور xها را $(\alpha,0)$ در نظر بگیرید. فاصلهٔ آن از خط $x+1=0$ را دو برابر فاصلهٔ آن از نقطهٔ $(-1,2)$ قرار دهید.

یادآوری

در معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ با شرط $\Delta>0$ داریم:

اختلاف ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	جمع ریشه‌ها
$M=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$	$P=\frac{c}{a}$	$S=\frac{-b}{a}$

حل

گام اول: نقطهٔ $(\alpha,0)$ را روی محور xها در نظر می‌گیریم. فاصلهٔ این نقطه از خط $x+1=0$ برابر است با:

$$\frac{|\alpha+1|}{\sqrt{1^2+0^2}}=|\alpha+1| \quad (*)$$

گام دوم: حالا فاصلهٔ نقطهٔ $(\alpha,0)$ را از نقطهٔ $(-1,2)$ به دست می‌آوریم.

$$\sqrt{(\alpha-2)^2+(1)^2}=\sqrt{\alpha^2-4\alpha+5} \quad (**)$$

گام سوم: طبق صورت سؤال، $(*)$ دو برابر $(**)$ است؛ پس:

$$|\alpha+1|=2\sqrt{\alpha^2-4\alpha+5} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \alpha^2+2\alpha+1=4\alpha^2-16\alpha+20$$

$$\Rightarrow 3\alpha^2-18\alpha+19=0 \xrightarrow[|\alpha_1-\alpha_2|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}]{\Delta>0} |\alpha_1-\alpha_2|=\frac{\sqrt{18^2-4\times3\times19}}{3}=\frac{\sqrt{96}}{3}$$

نکته دو نقطهٔ A و B روی محور x هستند، یعنی مختصات آن‌ها به صورت $(\alpha_1,0)$ و $(\alpha_2,0)$ است و سؤال از ما طول پاره‌خط AB را می‌خواهد، یعنی $|\alpha_1-\alpha_2|$.

گام چهارم: خواستهٔ سؤال $[\frac{\sqrt{96}}{3}]$ است. از آن‌جایی که $\sqrt{96}=9+P$ است که در آن $0<P<1$ می‌باشد؛ پس:

$$[\frac{\sqrt{96}}{3}]=[\frac{9+P}{3}]=[3+\underbrace{\frac{P}{3}}_{0<\frac{P}{3}<1}]=3$$

تست و پاسخ ۱۳۵

دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع روی محور yها و یک رأس آن روی محور xها قرار دارد. اگر طول نقطهٔ برخورد ارتفاع‌های این مثلث برابر ۲ باشد، محیط آن کدام است؟

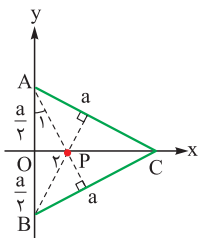
۱) $8\sqrt{3}$ ۲) $9\sqrt{3}$ ۳) $12\sqrt{3}$ ۴) $16\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

راه‌حل مشاوره شکل سؤال را رسم کنید و اندازه‌ها را روی آن مشخص کنید.

حل

گام اول: شکل سؤال را رسم می‌کنیم.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: در مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع، میانه و نیمساز بر هم منطبق هستند، بنابراین زاویهٔ A_1 برابر $\frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$ است؛ هم‌چنین اگر ضلع مثلث را a در نظر بگیریم، $OA = \frac{a}{2}$ است. در مثلث AOP داریم:

$$\tan A_1 = \frac{2}{OA} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{2}{\frac{a}{2}} \Rightarrow a = \frac{4}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = 4\sqrt{3}$$

گام سوم: محیط مثلث برابر با $3a = 12\sqrt{3}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۶

دو نقطهٔ $(-1,2)$ و $(-3,1)$ دو رأس مثلثی هستند که رأس سوم آن در ناحیهٔ سوم مختصات روی خط $y = x + 1$ قرار دارد. اگر مساحت این مثلث برابر ۵ باشد، عرض رأس سوم چه عددی است؟

۱) $\frac{-6}{7}$ ۲) $\frac{-1}{7}$ ۳) $\frac{-13}{7}$ ۴) -1

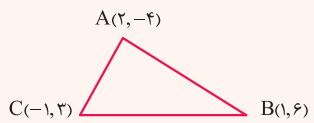
پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره اگر در مثلثی، مختصات ۳ رأس را داشتید و محاسبهٔ ارتفاع و قاعده‌اش سخت بود، مساحت را از روش درس‌نامه حساب کنید.

حل مشاوره از فرمول مساحت مثلث با داشتن مختصات سه رأس استفاده کنید.

درس‌نامه **محاسبهٔ مساحت یک n‌ضلعی با داشتن مختصات رئوسش**

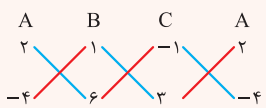
فرض کنید مختصات ۳ رأس مثلث ABC به صورت مقابل است:



از یک رأس (مثل A) شروع می‌کنیم و با چرخش دوباره به A می‌رسیم:

A B C A

مختصات‌ها را هم به همین شکل می‌نویسیم:



اعداد روی ابتدا و انتهای هر فلش آبی را در هم ضرب و حاصل آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

مجموع فلش‌های آبی: $(2\times6)+(1\times3)+(-1\times(-4)) = 12+3+4 = 19$

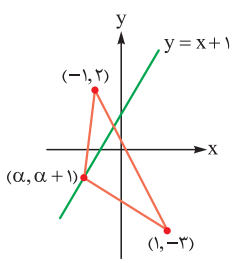
این کار را برای فلش‌های قرمز هم انجام می‌دهیم:

مجموع فلش‌های قرمز: $(-4\times1)+(6\times(-1))+(3\times2) = -4-6+6 = -4$

نصف قدرمطلق تفاضل دو مقدار بالا، برابر با مساحت مثلث ABC است:

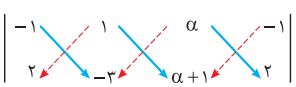
$$S = \frac{|\text{مجموع فلش‌های قرمز} - \text{مجموع فلش‌های آبی}|}{2} = \frac{|19-(-4)|}{2} = \frac{23}{2} = 11/5$$

گام اول: شکل فرضی مقابل را برای سؤال رسم می‌کنیم:



گام دوم: مختصات رأسی از مثلث که روی خط $y = x + 1$ است را $(\alpha, \alpha+1)$ در نظر می‌گیریم.

گام سوم: از فرمول مساحت مثلث با داشتن مختصات سه رأس استفاده می‌کنیم.



$$S = \frac{1}{2}\left|\underbrace{((-1)(-3)+1(\alpha+1)+2\alpha)}_{3\alpha+4} - \underbrace{(1\times2-3\alpha-(\alpha+1))}_{-4\alpha+1}\right| \Rightarrow S = \frac{1}{2}|7\alpha+3|$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: مساحت مثلث را برابر با ۵ قرار می‌دهیم و معادله را حل می‌کنیم.

$$\frac{1}{2}|7\alpha+3|=5 \Rightarrow |7\alpha+3|=10 \Rightarrow \begin{cases} 7\alpha+3=10 \Rightarrow 7\alpha=7 \Rightarrow \alpha=1 \text{ غ‌ق‌ق} \\ 7\alpha+3=-10 \Rightarrow 7\alpha=-13 \Rightarrow \alpha=-\frac{13}{7} \end{cases}$$

طبق صورت سؤال باید α منفی باشد تا رأس مورد نظر در ناحیهٔ سوم باشد.

گام پنجم: عرض رأس سوم برابر با $\alpha+1=-\frac{13}{7}+1=-\frac{6}{7}$ است.

تست و پاسخ ۱۳۷

دو رأس مربعی روی خطوط $L_1: y=\frac{3}{4}x+1$ و $L_2: 8y-6x+3=0$ قرار دارند. نسبت مساحت مربع در حالتی که دو ضلع مربع بر خط L_1 عمود باشند، به حالتی که یک قطر مربع بر این خط عمود باشد، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{11}{5}$ ۴) $1/1\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

ابتدا وضعیت دو خط نسبت به هم را بررسی کنید. آیا دو خط موازی هستند؟!

وضعیت دو خط نسبت به هم

برای دو خط $L_1: a_1x+b_1y+c_1=0$ و $L_2: a_2x+b_2y+c_2=0$ داریم:

۱) اگر $\frac{a_1}{a_2}\neq\frac{b_1}{b_2}$ باشد، دو خط متقاطع هستند.

۲) اگر $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}\neq\frac{c_1}{c_2}$ باشد، دو خط موازی و غیرمنطبق هستند.

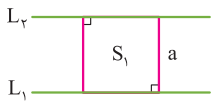
۳) اگر $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}=\frac{c_1}{c_2}$ باشد، دو خط منطبق هستند.

گام اول: دو خط L_1 و L_2 با هم موازی هستند، زیرا:

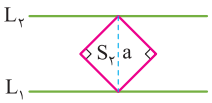
$$y=\frac{3}{4}x+1 \xrightarrow{\times 8} 8y=6x+8 \Rightarrow L_1: 8y-6x-8=0$$

هم‌چنین $L_2: 8y-6x+3=0$ است و شرط $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}\neq\frac{c_1}{c_2}$ برقرار است؛ پس دو خط L_1 و L_2 موازی و غیر منطبق هستند.

گام دوم: شکل سؤال را رسم می‌کنیم.



حالت اول



حالت دوم

گام سوم: اگر فاصلهٔ دو خط L_1 و L_2 را a در نظر بگیریم، ضلع مربع در حالت اول برابر a است و در حالت دوم قطر مربع برابر a می‌شود و می‌توانیم طول ضلع مربع را به دست آوریم.

$$(\text{قطر مربع})=\sqrt{2}\times(\text{ضلع مربع}) \Rightarrow \text{ضلع مربع}=\frac{a}{\sqrt{2}}$$

گام چهارم: نسبت مساحت‌ها را می‌نویسیم:

$$\frac{S_1}{S_2}=\frac{a^2}{(\frac{a}{\sqrt{2}})^2}=2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳۸

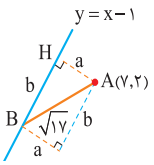
یک ضلع مستطیلی واقع بر خط $y = x - ۱$ و یک رأس آن نقطهٔ $(۷,۲)$ است. اگر طول قطر این مستطیل $\sqrt{۱۷}$ باشد، مساحت آن کدام است؟

۱) $۶\sqrt{۲}$ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) $۴\sqrt{۲}$ ۴) $۵\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

شکل فرضی از سؤال رسم کنید. فاصلهٔ نقطهٔ $(۷,۲)$ از خط $y = x - ۱$ طول یک ضلع از مستطیل است.

گام اول: اندازهٔ یک ضلع مستطیل برابر با فاصلهٔ نقطهٔ $(۷,۲)$ از خط $y = x - ۱$ است.



$$y = x - ۱ \Rightarrow y - x + ۱ = ۰$$

$$a = \frac{|۲ - ۷ + ۱|}{\sqrt{۱^۲ + (-۱)^۲}} = \frac{۴}{\sqrt{۲}} = ۲\sqrt{۲}$$

گام دوم: رابطهٔ فیثاغورس را در مثلث ABH می‌نویسیم تا طول ضلع دیگر مستطیل به دست آید.

$$b = \sqrt{(\sqrt{۱۷})^۲ - a^۲} = \sqrt{۱۷ - ۸} = \sqrt{۹} = ۳$$

گام سوم: مساحت مستطیل برابر است با:

$$S = ab = ۲\sqrt{۲} \times ۳ = ۶\sqrt{۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۹

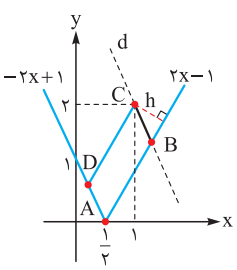
مساحت متوازی‌الاضلاعی که یک رأس آن نقطهٔ $(۱,۲)$ و دو ضلع آن بر نمودار تابع $y = |۲x - ۱|$ واقع است، کدام است؟

۱) $۱/۷۵$ ۲) $۰/۷۵$ ۳) $۱/۲۵$ ۴) $۲/۲۵$

پاسخ: گزینهٔ ۲

شکل سؤال را رسم کنید. ارتفاع و قاعدهٔ متوازی‌الاضلاع را حساب کنید.

گام اول: متوازی‌الاضلاع را رسم می‌کنیم.



$$y = |۲x - ۱| = \begin{cases} ۲x - ۱ & , \frac{۱}{۲} \le x \\ -۲x + ۱ & , x < \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

گام دوم: ارتفاع متوازی‌الاضلاع را که برابر با فاصلهٔ نقطهٔ $C(۱,۲)$ از خط $y = ۲x - ۱$ است، به دست می‌آوریم.

$$y = ۲x - ۱ \Rightarrow y - ۲x + ۱ = ۰$$

$$h = \frac{|۲ - ۲ + ۱|}{\sqrt{۱^۲ + (-۲)^۲}} = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$$

گام سوم: خط d از نقطهٔ $C(۱,۲)$ عبور می‌کند و با خط $y = -۲x + ۱$ موازی است؛ پس شیب آن برابر با -۲ است. معادلهٔ خط d را می‌نویسیم.

$$y - ۲ = -۲(x - ۱) \Rightarrow y = -۲x + ۴$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: از تقاطع خط d با خط $y=2x-1$، مختصات نقطهٔ B به دست می‌آید.

$$-2x+4=2x-1 \Rightarrow 4x=5 \Rightarrow x=\frac{5}{4}, y=2\times\frac{5}{4}-1=\frac{3}{2} \Rightarrow B(\frac{5}{4},\frac{3}{2})$$

گام پنجم: طول ضلع AB از متوازی‌الاضلاع را به دست می‌آوریم:

$$AB=\sqrt{(x_A-x_B)^2+(y_A-y_B)^2}=\sqrt{(\frac{1}{2}-\frac{5}{4})^2+(0-\frac{3}{2})^2}=\sqrt{\frac{9}{16}+\frac{9}{4}}=\sqrt{\frac{45}{16}}=\frac{3\sqrt{5}}{4}$$

گام ششم: مساحت متوازی‌الاضلاع برابر است با:

$$S=h\times AB=\frac{1}{\sqrt{5}}\times\frac{3\sqrt{5}}{4}=\frac{3}{4}=0/75$$

تست و پاسخ ۱۴۰

در مثلث با رئوس $A(1,2)$، $B(0,4)$ و $C(-1,-1)$ فاصلهٔ بین پای میانه و ارتفاع وارد بر ضلع BC چند برابر $\sqrt{26}$ است؟

۱) $\frac{1}{13}$ ۲) $\frac{2}{13}$ ۳) $\frac{3}{13}$ ۴) $\frac{4}{13}$

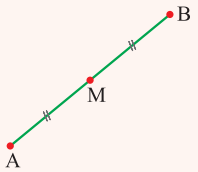
پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره یکی از رایج‌ترین سؤالات هندسهٔ تحلیلی است که در امتحانات مدارس هم نمونهٔ آن بسیار تکرار شده است.

حل مشاوره شکل سؤال را رسم کنید. مختصات نقطهٔ M وسط BC و معادلهٔ عمود AH را به دست آورده و سپس فاصلهٔ M را از ارتفاع AH حساب کنید.

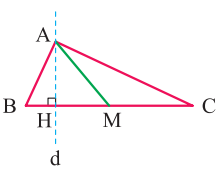
یادآوری نقطهٔ وسط یک پاره‌خط

مختصات نقطهٔ وسط دو نقطهٔ A و B از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} x_M=\frac{x_A+x_B}{2} \\ y_M=\frac{y_A+y_B}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{یا}} M=\frac{A+B}{2}$$

گام اول: ابتدا یک شکل فرضی از سؤال رسم می‌کنیم.



طول پاره‌خط MH را باید حساب کنیم.

گام دوم: مختصات نقطهٔ M وسط پاره‌خط BC را حساب می‌کنیم.

$$M(\frac{x_B+x_C}{2},\frac{y_B+y_C}{2}) \Rightarrow M(\frac{0+(-1)}{2},\frac{4+(-1)}{2}) \Rightarrow M(-\frac{1}{2},\frac{3}{2})$$

گام سوم: عمود AH بر خط d منطبق است و این خط بر پاره‌خط BC عمود است؛ پس شیب خط d برابر است با:

$$m_d=-\frac{1}{m_{BC}}=-\frac{1}{\frac{y_B-y_C}{x_B-x_C}}=-\frac{1}{\frac{4-(-1)}{0-(-1)}}=-\frac{1}{5}$$

گام چهارم: خط d با شیب $-\frac{1}{5}$ از نقطهٔ $A(1,2)$ عبور می‌کند. معادلهٔ خط d را می‌نویسیم.

$$d: y-2=-\frac{1}{5}(x-1) \Rightarrow -5y+10=x-1 \Rightarrow 5y+x-11=0$$

گام پنجم: فاصلهٔ نقطهٔ M تا خط d برابر با MH است.

$$MH=\frac{|5(\frac{3}{2})-\frac{1}{2}-11|}{\sqrt{5^2+1^2}}=\frac{4}{\sqrt{26}}=\frac{4\sqrt{26}}{26}=\frac{2}{13}\times\sqrt{26}$$

پس خواستهٔ سؤال $\frac{2}{13}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۷

تست و پاسخ ۱۴۱

عنصر مشترک سنگ آهک و گرانیت دارای همهٔ ویژگی‌های زیر است، به‌جز:

۱) بیشترین غلظت کلارک را در بین عناصر دارد.
۲) غلظت آن در پوسته بیشتر از ۱ درصد است.
۳) در ساختار کانی اورپیمان وجود دارد.
۴) در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره **مورد اول این‌که همیشه حواستون به قید صورت سؤال باشه، مثل «به‌جز» در این تست. مورد دوم این‌که از همین قسمت ترکیب سنگ گرانیت در کنکور ۹۹ داخل هم سؤال داشتیم.**

عنصر اکسیژن، عنصر مشترک سنگ آهک و گرانیت می‌باشد که بیشترین غلظت کلارک را در بین عناصر فراوان در پوستهٔ جامد زمین دارد و در دستهٔ عناصر اصلی قرار می‌گیرد. می‌دانیم که عناصر اصلی دارای غلظت بیشتر از ۱ درصد در پوستهٔ زمین می‌باشند؛ هم‌چنین عناصر اساسی بدن که شامل عناصر اصلی و فرعی می‌باشند، در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند (تأیید ۱، ۲ و ۴).
ساختار کانی اورپیمان به صورت As_4S_4 می‌باشد که شامل عناصر آرسنیک و گوگرد است و عنصر اکسیژن در آن وجود ندارد. (رد ۳)

عناصر تشکیل‌دهندهٔ گرانیت و سنگ آهک

تست و پاسخ ۱۴۲

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن ..... .»

۱) در بیشتر بافت‌های سالم بدن وجود دارند
۲) فقط در دو گروه اصلی و فرعی دسته‌بندی می‌شوند
۳) گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و گاهی به عنوان عنصر سمّی محسوب می‌شوند
۴) می‌توانند بین ۰/۱ تا ۱ درصد و حتی بیشتر از آن، در پوستهٔ جامد زمین وجود داشته باشند

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره **جدول تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده خیلی در کنکورهای اخیر پرتکرار بودند، مثل کنکورهای ۹۸، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ که این موضوع اهمیت این قسمت برای طراح رو نشون می‌ده.**

بیشتر عناصر جدول تناوبی از زمین به بدن موجودات منتقل می‌شوند. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی هستند. غلظت عناصر اصلی در پوسته بیشتر از ۱ درصد و غلظت عناصر فرعی در پوسته بین ۰/۱ تا ۱ درصد می‌باشد (تأیید ۲).
بررسی سایر گزینه‌ها:
عناصر اساسی در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند (رد ۱) و نبود یا کمبود آن‌ها و حتی وجود آن‌ها در مقادیر زیاد، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.
عناصر اساسی در سه گروه اصلی، فرعی و جزئی وجود دارند. (رد ۳)
عناصر جزئی در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. این عناصر گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمّی محسوب می‌شوند. (رد ۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۴۳

کدام موارد می‌تواند از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها باشد؟

الف) بروز بیماری سیلیکوسیس در افراد در معرض خطر

ب) شیوع بیماری‌های عفونی باکتریایی در مناطق پرجمعیت

پ) افت دمای کرهٔ زمین به علت بازتاب گرمای زمین توسط ذرات معلق

ت) فراهم‌کردن مواد مغذّی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

۱) ت ـ پ ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره از اثرات توفان‌های گرد و غبار و مزایا و ضررهای آن‌ها در کنکور سراسری ۹۸ هم سؤال داشتیم.

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:

۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرمای خورشید را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند.) در واقع غبارها، انرژی یا گرمای خورشید را بازتاب می‌کنند، نه این‌که گرمای زمین بازتاب شود. (نادرستی «پ»)

۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت (درستی «ب»)

۳) افت کیفیت هوا

۴) انتقال مواد سمّی

۵) فراهم‌کردن مواد مغذّی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری که جزء فواید این توفان‌هاست، نه اثرات نامطلوب آن‌ها! (نادرستی «ت»)

۶) هسته‌های رشد قطرات باران

بیماری سیلیکوسیس حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است. (درستی «الف»)

در نتیجه عبارت «الف» و «ب» درست می‌باشند.

تست و پاسخ ۱۴۴

احتمال آلودگی محیط و مواد غذایی با ..... و ..... در منطقه‌ای که به دلیل نبود شبکهٔ گاز، مردم از نوعی زغال‌سنگ برای پخت و پز و تولید گرما استفاده می‌کنند، وجود دارد.

۱) کادمیم ـ فلوئور ۲) فلوئور ـ آرسنیک ۳) آرسنیک ـ سرب ۴) سرب ـ کادمیم

پاسخ: گزینهٔ ۲

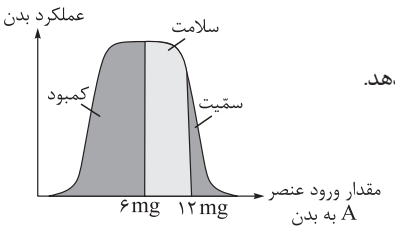
مشاوره با توجه به کنکورهای اخیر، محاله در کنکور از بیماری‌های زمین‌زاد سؤال نبینیم! یه جدول جمع‌بندی برای خودتون داشته باشین تا بتونید عوارض و ویژگی‌های هر کدوم رو به خوبی به خاطر بسپارید.

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال‌سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک‌کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیلهٔ زغال‌سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد.

منشأ دیگر فلوئور، زغال‌سنگ حاوی فلوئور است و بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۵

با توجه به نمودار مقابل کدام عبارت دربارهٔ عنصر A درست است؟



۱) در مقادیر بالاتر، بیماری‌زایی آن دیرتر از عنصری که دامنهٔ سلامت آن تا ۸ mg است، رخ می‌دهد.

۲) برخلاف منیزیم می‌تواند در تمام بافت‌های سالم بدن وجود داشته باشد.

۳) کمبود، نبود و زیادی آن در بدن همانند کادمیم سبب بیماری می‌شود.

۴) می‌تواند عنصری جزئی مثل تیتانیم یا فرعی مثل روی باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره یه سؤال قشنگ ☺. این سؤال داره می‌گه فقط متن کتاب رو حفظ نکنین. مفهوم چیزی رو هم که می‌خونید، درک کنید تا بتونید از پس سؤالات مفهومی هم بربیاید.

از نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۲ خارج از کشور مستقیماً سؤال داشتیم.

- **ویژگی عناصر اساسی:**

۱) در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند. ۲) نبود یا کمبود و حتی وجود آن‌ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.

- **ویژگی عناصر جزئی:**

۱) در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. ۲) این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمّی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند.

- **تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده:**

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کم‌تر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی ـ سمّی

بررسی بررسی گزینه‌ها:

ورود مقادیر این عنصر تا ۱۲ میلی‌گرم در بدن سمّیت ایجاد نمی‌کند؛ پس نسبت به عنصری که فقط تا حد ۸ میلی‌گرم برای بدن مشکل ایجاد نمی‌کند، دیرتر موجب آسیب می‌شود.

منیزیم عنصری اصلی ـ اساسی است و در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارد.

کادمیم عنصری جزئی و سمّی است.

تیتانیم فرعی و روی جزئی است.

تست و پاسخ ۱۴۶

کدام گزینه در ارتباط با عنصر سلنیم درست است؟

۱) با تشکیل بنیان‌های واکنشگر، سوپراکسیدهایی مثل LiO_2 را از بین می‌برد.

۲) این عنصر اساسی را می‌توان برخلاف جیوه در چشمه‌های آب گرم مشاهده کرد.

۳) از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، در درمان سرطان در بدن انسان ایفای نقش می‌کند.

۴) ساکنان جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتشفشانی احتمالاً دسترسی خوبی به آن دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۰ خارج از کشور هم مستقیم از عنصر مهم سلنیم سؤال داشتیم.

بررسی سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود؛ بنابراین منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

سوپراکسیدهایی مانند لیتیم سوپراکسید (LiO_2) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

جیوه، عنصری سمّی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.

برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند نه این‌که در درمان نقش داشته باشند؛ به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان مادهٔ ضدسرطان شناخته می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۷

کدام گزینه می‌تواند عامل ابتلا به بیماری‌های میناماتا و ایتای‌ایتای (به ترتیب از راست به چپ) باشد؟

۱) ملقمه‌کردن طلا ـ معدن استخراج گالن
۲) ملقمه‌کردن طلا ـ سوزاندن زغال‌سنگ در محیط
۳) هوازدگی سنگ‌های آهکی ـ معدن استخراج گالن
۴) هوازدگی سنگ‌های آهکی ـ سوزاندن زغال‌سنگ در محیط

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره: اکثر دانش‌آموزها دو بیماری میناماتا و ایتای‌ایتای رو باهم اشتباه می‌گیرن! عناصر و عوارض هر کدوم رو به تفکیک به خاطر بسپارید که خیلی در کنکورها پرتکرار هستن.

مرور نکته

خلاصه‌ای از عناصر و بیماری‌هایی که می‌توانند ایجاد کنند:

- عنصر آرسنیک ← لکه‌های پوستی، دیابت، سرطان پوست، سخت‌شدن و شاخی‌شدن پوست کف دست و پا
- عنصر کادمیم ← تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن، آسیب‌های کلیوی
- عنصر جیوه ← آسیب به دستگاه‌های ایمنی، گوارش و عصبی
- عنصر فلوئور
  - کاهش آن: پوسیدگی دندان و افزایش ابتلا به پوکی استخوان
  - افزایش آن
    - ۸ ـ ۲ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی
    - ۴۰ ـ ۲۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف
- عناصر کلسیم و منیزیم ← انواع خاصی از بیماری‌های کلیوی (افزایش کلسیم)، پوکی استخوان (کمبود کلسیم)
- عنصر ید ← کاهش آن: بیماری گواتر
- عنصر روی
  - کاهش آن: کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن
  - افزایش آن: کم‌خونی و حتی مرگ

در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا (یا ملقمه‌کردن طلا با جیوه)، منجر به آلودگی گستردهٔ جیوه می‌شود. مسمومیت با جیوه باعث بروز بیماری میناماتا می‌شود. از طرفی، کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب (کانهٔ گالن) است. مسمومیت با کادمیم باعث ابتلا به بیماری ایتای‌ایتای می‌گردد.

تست و پاسخ ۱۴۸

کدام گزینه، در تهیهٔ هیچ‌یک از موارد ذکرشدهٔ زیر کاربرد ندارد؟

- **تهیهٔ لنت ترمز**
- **قرص‌های مسکّن**
- **تهیهٔ پودر بچه**
- **ساخت خمیردندان**

۱) میکا
۲) تالک
۳) فلوئوریت
۴) آزبست

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره: لازمهٔ جواب‌دادن به این سؤالات حفظی، فقط و فقط مرور متن کتاب درسیه.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نام عنصر یا کانی	کاربرد
کانی تالک	تهیهٔ پودر بچه، صنایع آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب
رس‌ها	تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکّن، بهبود زخم معده، صنایع آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب
فلوئوریت	تهیهٔ خمیردندان
میکا	صنایع آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب
آزبست (پنبهٔ نسوز)	لنت ترمز

- آزبست = پنبهٔ نسوز
- مسکوویت = طلق نسوز

در تهیهٔ لنت ترمز از کانی آزبست (پنبهٔ نسوز)، در تهیهٔ قرص‌های مسکّن از رس‌ها، در تهیهٔ پودر بچه از کانی تالک و در ساخت خمیردندان از فلوئوریت (CaF_2) استفاده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۹

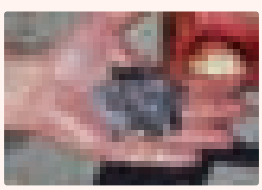
کدام مورد زیر از عوارض استفادهٔ زیاد از سرب در زندگی روزمرهٔ اشراف روم نمی‌باشد؟

۱) عقب‌افتادگی ذهنی ۲) ناباروری و مرده‌زایی ۳) ایجاد پلومبیسم ۴) کم‌خونی و حتی مرگ

پاسخ: گزینهٔ ۲

فکر نکنید از بخش‌های دیگه غیر از متن اصلی کتاب سؤال طرح نمی‌شه؛ مثلاً این سؤال از بخش پیوند با پزشکی طرح شده است؛ در نتیجه همه جای کتاب رو خوب بخونید.

- **سرب**: عنصری سمّی است. استفاده از سرب قدمت بسیار زیادی دارد. نخستین کاربردهای سرب در لوله‌کشی، معماری و کشتی‌سازی بود؛ هم‌چنین از نمک‌های سرب برای نگه‌داری میوه و سبزی‌ها استفاده می‌شد.



- **پیامدهای شیوع مسمومیت با سرب (پلومبیسم)**
  - شیوع شدید ناباروری
  - مرده‌زایی
  - عقب‌افتادگی ذهنی

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.

استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمرهٔ طبقهٔ اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آن‌ها داشت. از جمله شیوع مسمومیت با سرب (پلومبیسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی. (تأیید ۱، ۲ و ۳)
وجود مقدار زیاد روی در بدن می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود. (حذف ۴)

تست و پاسخ ۱۵۰

طبق کتاب درسی هر عنصر که منابع آن چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و معادن طلا است ..... .

۱) سمی است و با قرارگیری درازمدت در معرض آن مشکلات عصبی، گوارشی و... بروز پیدا می‌کند
۲) مسیر ورود آن به بدن انسان می‌تواند از طریق مصرف مواد غذایی گیاهی یا جانوری باشد
۳) عنصری اساسی است که آنزیم‌های حاوی آن باعث از بین بردن سوپر اکسیدها می‌شوند
۴) اساسی است و غلظت آن‌ها در پوستهٔ زمین بین ۱ تا ۰/۱ درصد می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مفهوم فصل ۵ کتاب مطالب حفظی زیادی داره، پیشنهاد می‌کنیم اونایی که ویژگی مشابه دارند رو کنار هم مقایسه کنین و بخونین.

جیوه عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست باعث آسیب‌رساندن به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

سلنیم: یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

منشأ اصل سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

طبق کتاب درسی عناصر جیوه و سلنیم منابعی مانند چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و معادن طلا دارند که هر دو عنصر مسیر ورودشان به بدن از طریق مصرف مواد غذایی می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۵۱

کدام عبارت دربارهٔ شاخه‌ای از زمین‌شناسی که به ما در شناسایی مناطقی از زمین که احتمال بروز بیماری‌های خاص زمین‌زاد در آن‌جا وجود دارد کمک می‌کند، درست است؟

۱) در این شاخه صرفاً ترکیب عناصر سازندهٔ سنگ و خاک به صورت تخصصی مشخص می‌شود.

۲) هدف آن مطالعهٔ شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها و سموم خطرناک از محیط زیست می‌باشد.

۳) نقش، تأثیر و عامل بیماری‌های زمین‌زاد را بر سلامت انسان بررسی می‌کند، اما علم درمانی نیست.

۴) پایه‌گذاران این علم به صورت امروزی، کلارک و دیگر محققان بودند که عمدهٔ مطالعات آن‌ها بر روی ترکیب سیارات به‌ویژه زمین بود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مفهوم اولاً بخش علم، زندگی، کارآفرینی رو دست کم نگیرید. در هر یک از کنکورهای اخیر یه سؤال ازش داشتیم. دوماً دقت کنین عموماً گزینه‌هایی که قید انحصاری میارن غلط هستن؛ مثلاً در ۳ گفته «صرفاً» ترکیب عناصر ... .

- زمین‌شناسان با تهیهٔ **نقشهٔ پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر**، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آن‌ها وجود دارد، معرفی می‌کنند.
- **ژئوشیمی**: کلارک و محققان دیگر، مطالعات زیادی دربارهٔ ترکیب سیارات به‌ویژه زمین انجام دادند و یافته‌های آن‌ها، پایهٔ علم ژئوشیمی امروزه را تشکیل داده است.

مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است، تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد و هم‌چنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می‌کند.

در علم ژئوشیمی، ترکیب **شیمیایی سنگ، خاک و آب** تعیین می‌شود. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

- **زمین‌شناسی پزشکی**: از مدت‌ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری‌ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان‌رشتهٔ جدیدی به نام زمین‌شناسی پزشکی را به شاخه‌های علم زمین‌شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند را مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۵۲

کدام گزینه در ارتباط با فلورسیس دندانی نادرست است؟

۱) سبب مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی و ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان می‌شود.

۲) در صورتی که میزان فلوئور آب ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول باشد، ایجاد می‌شود.

۳) با کاهش میزان ورود فلوئور به بدن و با گذشت زمان اثرات این عارضه برطرف می‌شود.

۴) نوشیدن آب‌های عبوری از مجاورت کانی‌های رسی و میکای سیاه سبب تشدید آن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره: **فلوئور از جمله عناصر مهم و پرسؤال کنکور در فصل زمین‌شناسی و سلامت هستش؛ مثل کنکور ۹۸ خارج از کشور، ۱۴۰۲ نوبت اول و ... ؛ پس به همهٔ ویژگی‌هاش مسلط باشین.**

فلورسیس دندانی

- فلوئور
  - عنصر اساسی
  - مسیر اصلی ورود به بدن: نوشیدن آب
  - منشأ: کانی‌های رسی، میکای سیاه و زغال‌سنگ
  - اثر مثبت
    - سخت‌شدن دندان و مقاومت در برابر پوسیدگی
    - جلوگیری از پوکی استخوان
  - اثر منفی
    - خشکی استخوان و غضروف (افزایش ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز)
    - مسمومیت در انسان
    - ایجاد عارضهٔ فلورسیس دندانی
      - علت: وجود ۲ تا ۸ برابر شدن مقدار فلوراید در آب‌ها
      - عوارض: ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان و از بین رفتن زیبایی دندان
        - علت: تخریب بافت مینای دندان
        - نکته: فلورسیس دندانی عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است.

فلورسیس دندانی عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود، بنابراین اثرات آن برای همیشه باقی می‌ماند؛ پس ۳ نادرست است.

عبارت‌های بیان‌شده در سایر گزینه‌ها درست هستند. فلوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد (۱). در صورتی که آب‌های طبیعی دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کنند (۲). در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد (۴).

تست و پاسخ ۱۵۳

تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن مربوط به بی‌هنجاری مثبت نوعی عنصر می‌باشد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر دارای علتی مشابه با این مورد است؟

۱) اختلال در سیستم ایمنی ۲) آسیب‌های کلیوی ۳) ایجاد لکه‌های پوستی ۴) خشکی استخوان‌ها و غضروف

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره: **حواستون باشه خوب خوندن و خوب فهمیدن صورت سؤال، خودش نصف جوابه!**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن مربوط به بیماری ایتای‌ایتای (itai itai) است که در اثر بی‌هنجاری مثبت عنصر کادمیم در بدن ایجاد می‌شود. آسیب‌های کلیوی نیز یکی دیگر از عارضه‌هایی است که می‌تواند در اثر ورود مقدار زیاد کادمیم به بدن انسان ایجاد شود.

تست و پاسخ ۱۵۴

چرا زمین‌شناسان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سرچشمهٔ ریزگردها را بررسی می‌کنند؟

۱) رسم نقشهٔ ژئوشیمیایی هر عنصر
۲) بررسی نحوهٔ انتقال آن تا فواصل دور
۳) بررسی پیامد حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان
۴) بررسی نوعی کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی ریزگردها

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره **برای جواب درست دادن به سؤالات خط‌به‌خط کتاب درسی فقط کافیه به متن کتاب درسی مسلط باشین. اون‌وقت سریع به جواب درست می‌رسین و زمان هم save می‌کنین!**

زمین‌شناسان در مطالعهٔ خود، نوعی کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمهٔ ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوهٔ انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

تست و پاسخ ۱۵۵

طبق مطالب فصل ۵ کتاب درسی، چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با کانی‌هایی که در صنایع آرایشی و کرم‌های ضد آفتاب کاربرد دارند، به درستی مطرح شده است؟

- **یکی از این کانی‌ها می‌تواند کم‌ترین مقیاس سختی موهس را داشته باشد.**
- **دو مورد از این کانی‌ها می‌توانند دارای ترکیب شیمیایی سیلیکاتی آبدار باشند.**
- **یکی از این کانی‌ها را می‌توان در تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن به کار برد.**
- **دو مورد از این کانی‌ها، هر کدام حدود ۳ درصد وزنی پوستهٔ زمین را شامل می‌شوند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

تالک، میکا و کانی‌های رسی در صنایع آرایشی و کرم‌های ضد آفتاب کاربرد دارند.

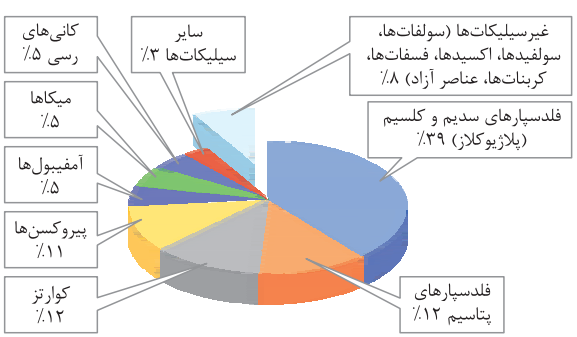
بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: تالک نرم‌ترین نوع کانی براساس مقیاس سختی موهس است.

مورد دوم: میکاها و کانی‌های رسی با درصد وزنی ۵٪ کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین جزء کانی‌های سیلیکاتی می‌باشد و ترکیب شیمیایی آن می‌تواند سیلیکات آبدار باشد.

مورد سوم: در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

مورد چهارم: میکاها و کانی‌های رسی از جمله کانی‌های سیلیکاتی هستند که ۵ درصد وزنی پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.



Telegram: @konkur_in