



پایه
یازدهم

۱۴۰۳/۰۱/۱۶

آزمون
پنجم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

زمین شناسی	ریاضی (۲)	شیمی (۲)	فیزیک (۲)	زیست شناسی (۲)
فصل اول: آفرینش گیاهان و تکوین زمین + فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه + ... + فصل پنجم: زمین شناسی و سلامت صفحه ۹ تا ۸۸	فصل اول: هندسه تحلیلی و جبر + فصل دوم: هندسه + ... + فصل پنجم: توابع نمایی و لگاریتمی صفحه ۱ تا ۱۱۸	فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم + فصل دوم: در پی غذای سالم صفحه ۱ تا ۹۸	فصل اول: الکتريسته ساكن + فصل دوم: جریان الكتریکی و مدارهای جریان مستقیم + فصل سوم: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان) صفحه ۱ تا ۸۱	فصل اول: تنظیم عصبی + فصل دوم: حواس + ... + فصل هفتم: تولیدمثل صفحه ۱ تا ۱۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	۹۵ سؤال ۱۲۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	
۳	شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	
۴	ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سوالات این آزمون را می‌توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com



۱- در کدام یک از مفاصل زیر در بدن انسان، استخوان‌ها تنها در دو جهت توانایی حرکت دارند؟

- (۱) مفصل استخوان ران و نیم‌لگن
(۲) مفصل استخوان درشت‌نی و ران
(۳) مفصل بین مهره‌های ستون فقرات
(۴) مفصل استخوان پیشانی و آهیانه

۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان بالغ، افزایش بیش از حد ترشح هورمون می‌تواند سبب شود.»

- (۱) کورتیزول - کاهش قدرت دومین خط دفاعی بدن
(۲) کلسی‌تونین - کاهش نمک‌های کلسیمی در استخوان‌ها
(۳) پاراتیروئیدی - افزایش تعداد حفرات بافت استخوانی
(۴) تیروئیدی - افزایش ذخایر چربی موجود در ناحیه شکمی

۳- لنفوسیت‌های B اولیه موجود در گره‌های لنفی، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن خاص مواجه می‌گردند، پس از تقسیم و تمایز، تعدادی یاخته سالم و فاقد توانایی تقسیم به وجود می‌آورند. کدام گزینه، درباره همه پروتئین‌های دفاعی ترشحی که می‌توانند توسط این یاخته‌ها تولید و ترشح شوند، همواره صادق است؟

- (۱) توسط اطلاعات دناي موجود در هسته مرکزی یاخته تولید می‌شوند.
(۲) به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) مربوط به عوامل بیگانه متصل می‌شوند.
(۳) ترشح آن‌ها از این یاخته‌ها به جریان خون، با مصرف مولکول‌های پرانرژی همراه است.
(۴) در صورت برخورد با آنتی‌ژن(ها)، حداقل به یک نوع یاخته زنده خاص متصل خواهند شد.

۴- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن انسان سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«براساس مطلب کتاب درسی، هورمونی که اندام هدف آن در نقش دارد،»

- (۱) تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها - ممکن است در یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب موجود در بدن نیز گیرنده داشته باشد
(۲) تولید صفرا - ممکن است بدون تأثیرپذیری مستقیم از هورمون‌های محرک هیپوفیزی مقدار خود را در خون تنظیم نماید
(۳) کاهش میزان غلظت اوریک‌اسید در جریان خون - ممکن نیست مانع برداشت یون کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان شود
(۴) ذخیره کلسیم و فسفات - ممکن نیست از نوعی غده درون‌ریز قرار گرفته در خارج از ناحیه گردن به جریان خون ترشح شود

۵- در خصوص برجسته‌ترین بخش از ساقه مغز انسان سالم و بالغ از نمای کناری، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نسبت به مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز، فاصله کم‌تری تا تالاموس‌ها دارد.
(۲) برخلاف مرکز تنظیم تشنگی، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.
(۳) همانند بخش دیگری از ساقه مغز، عملکرد آن می‌تواند در اثر پیام‌های مربوط به حس بینایی تغییر کند.
(۴) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقه مغز، فاقد توانایی ایفای نقش در نخستین خط دفاعی بدن است.

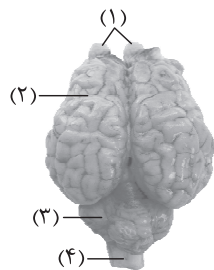
۶- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) طبیعی هر نوع یاخته زنده که به طور حتم»

- (۱) هیچ بخشی از پوشش هسته در سیتوپلاسم مشاهده نمی‌شود - تعداد سانترومرهای موجود با تعداد فامینه(کروماتید)ها برابر است
(۲) فام‌تن(کروموزوم)ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند - به سانترومر هر فام‌تن(کروموزوم)، فقط یک رشته پروتئینی دوک متصل است
(۳) فام‌تن(کروموزوم)های تک کروماتیدی به صورت کروماتین درمی‌آیند - پوشش هسته در اطراف یک مجموعه فام‌تنی(کروموزومی) تشکیل می‌شود
(۴) تعداد فام‌تن(کروموزوم)های سیتوپلاسم آن، دو برابر می‌شود - در هر قطب یاخته، فام‌تن(کروموزوم)هایی واجد یک مولکول دناي دو رشته‌ای یافت می‌شود

۷- در ارتباط با انواع فرایندهای تقسیم هسته در طی مراحل تخمک‌زایی یک زن بالغ، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هر مرحله تلوفاز، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌هایی واجد تعداد برابر سانترومر و کروماتید ایجاد می‌شود.
(۲) در هر مرحله آنافاز، بر اثر تجزیه پروتئین(های) محل سانترومر، تعداد کروموزوم‌های یاخته مضاعف می‌شود.
(۳) در هر مرحله متافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.
(۴) در هر مرحله آنافاز، تعداد کروماتیدهای درون هسته نسبت به متافاز قبل از آن بدون تغییر می‌ماند.



۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، «درستی» یا «نادرستی» هر یک از عبارتهای زیر به ترتیب کدام است؟
 «در شکل مقابل که مربوط به تشریح مغز گوسفند است، بخش شماره معادل بخشی از ساختار مغز ماهی است که».

- (الف) ۴- مستقیماً به عقبی ترین بخش مغز اتصال دارد
 (ب) ۲- اندازه کوچک تری نسبت به مخچه دارد
 (ج) ۳- بلافاصله در بخش عقبی نیمکره‌های مخ واقع است
 (د) ۱- بزرگ‌ترین بخش مغز محسوب می‌شوند
- (۱) درست - نادرست - درست
 (۲) نادرست - درست - نادرست
 (۳) درست - نادرست - درست
 (۴) نادرست - درست - نادرست

۹- براساس اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول در بدن انسان، نوعی رشته یاخته عصبی که مستقیماً رشته‌های عصبی که شاخه شنوایی عصب خارج شده از گوش را تشکیل می‌دهند،

- (۱) پیام عصبی را از گیرنده‌های حس ویژه سقف حفره بینی دریافت می‌کند، همانند - پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای همان یاخته، نزدیک می‌کند
 (۲) در محل نقطه کور از چشم خارج می‌شود، برخلاف - می‌تواند با ارسال پیام در فعالیت یاخته‌های عصبی لوب(های) مجاور مخچه نقش داشته باشد
 (۳) در تشکیل گیرنده‌های فاقد توانایی سازش نقش دارد، همانند - محل برون‌رانی (اگزوسیتوز) ناقلین عصبی به فضای سیناپسی هستند
 (۴) با ماهیچه‌های مخطط و منشعب سیناپس دارد، برخلاف - تحت کنترل مرکز یا مراکز عصبی موجود در پایین‌ترین بخش اصلی مغز می‌باشد

۱۰- چند مورد، فقط در خصوص بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در داخل کره چشم انسان، صادق است؟

- (الف) به کمک مایع شفاف موجود در جلوی عدسی تغذیه می‌شوند.
 (ب) از به هم پیوستن چندین یاخته در دوران جنینی ایجاد شده‌اند.
 (ج) تحت تأثیر رشته‌های بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی قرار دارند.
 (د) با انقباض و استراحت خود، در میزان ضخامت ساختاری شفاف و انعطاف پذیر در چشم، نقش دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پروتئین‌های دومین خط دفاعی بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) پروتئین مکمل برخلاف اینترفرون نوع دو، فقط طی برخورد با عوامل زنده بیماری‌زا فعال می‌شود.
 (۲) لیزوزیم همانند پروتئین مکمل، منجر به افزایش فعالیت برخی یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌گردد.
 (۳) پروتئین‌های مکمل همانند پرفورین‌ها، باعث تولید منافذی در غشای میکروب‌ها خواهند شد.
 (۴) اینترفرون نوع یک برخلاف پرفورین‌ها، بر یاخته‌های سالم بدن خود فرد تأثیرگذار است.

۱۲- طبق مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانور بالغ و سالمی که است، قطعاً».

- (۱) به کمک کانال زیر پوست خود قادر به تشخیص وجود جانوران دیگر در پیرامون خود - فاقد دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است
 (۲) حاصل بکرزایی و دارای عدد کروموزومی متفاوت با والد خود - در نوعی تقسیم هسته، فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا را از یکدیگر جدا می‌کند
 (۳) دارای دو مجموعه کروموزومی و حاصل نوعی بکرزایی - بخش جلویی طناب عصبی پستی آن برجسته شده و توسط جرمه حفاظت می‌شود
 (۴) عواملی مانند دمای محیط و طول روز در زمان خارج کردن گامت‌های آن از بدن دخیل - نخاع را به کمک مهره‌های استخوانی محافظت می‌کند
- ۱۳- کدام موارد، در خصوص هر مرحله از تقسیم اووسیت (مام‌یاخته) اولیه درست است که در ابتدای آن، ساختارهای چهارتاییه (تتراد) در یاخته قابل مشاهده است؟

- (الف) طی انجام این مرحله، کروموزوم‌های واجد فشردگی، در سیتوپلاسم حرکت می‌کنند.
 (ب) در ابتدای آن، هر کروموزوم مضاعف شده تنها به یک رشته دوک تقسیم متصل است.
 (ج) با تخریب پوشش هسته، کروموزوم‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.
 (د) جفت سانتربول‌ها در حداکثر فاصله از یکدیگر دیده می‌شوند.

- (۱) الف - ب - د (۲) الف - ب - ج - د (۳) ب - د (۴) الف - ج

۱۴- طبق مطلب کتاب درسی، طی تقسیم یک یاخته پارانسیم گیاهی، بلافاصله پس از آن که پوشش هسته در اطراف فام‌تن (کروموزوم)ها تشکیل می‌شود، کدام مورد به وقوع می‌پیوندد؟

- (۱) ریزکیسه‌های غشادار، شروع به جمع شدن در بخش میانی یاخته می‌کنند.
 (۲) به طور حتم، با تشکیل ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و هم‌اندازه، صفحه یاخته‌ای تشکیل می‌شود.
 (۳) پیش از تخریب کامل رشته‌های دوک، دیواره یاخته‌ای جدید به طور کامل، دو یاخته را از هم جدا می‌کند.
 (۴) هم‌زمان با مشاهده ریزکیسه(ها) در بین هسته‌ها، رشته‌های دوک نیز در حال تخریب‌اند.



۱۵- با توجه به فرایند انقباض در تارهای ماهیچه‌ای ذوزنقه‌ای انسان، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱) بلافاصله بعد از عبور یون‌های کلسیم از غشای شبکه آندوپلاسمی طی انتشار تسهیل‌شده، از میزان هم‌پوشانی پروتئین‌های انقباضی کاسته می‌شود.
- ۲) بلافاصله بعد از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در درون تارچه، یون‌های کلسیم فراوانی از شبکه آندوپلاسمی بدون مصرف انرژی زیستی خارج می‌شوند.
- ۳) در تمام مدت‌زمانی که وسعت بخش روشن در واحد انقباضی ماهیچه در حال کاهش است، مساحت بخش تیره رو به افزایش می‌باشد.
- ۴) در تمام مدت‌زمانی که اکتین‌ها در حال کشیده‌شدن به درون بخش تیره هستند، بر قطر تار ماهیچه‌ای افزوده می‌شود.

۱۶- نوعی هورمون، عامل اصلی تخمک‌گذاری در یک زن سالم و بالغ محسوب می‌گردد و توانایی تأثیرگذاری مستقیم بر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز بیضه را ندارد. کدام دو ویژگی، درباره این هورمون نادرست است؟

- ۱) از بخش پیشین غده هیپوفیز آزاد شده و تحت کنترل پیک(های) شیمیایی هیپوتالاموس، مقدار آن در خون تنظیم می‌شود.
- ۲) در تشکیل جسم زرد نقش اساسی دارد و افزایش یکباره آن محرکی برای آزادشدن مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه از انبانک (فولیکول) بالغ است.
- ۳) دارای دو تنظیم بازخوردی متفاوت است و در نیمه دوم چرخه جنسی با تأثیر بر توده یاخته‌ای در تخمدان، مقدار هورمون‌های جنسی را افزایش می‌دهد.
- ۴) در ابتدای چرخه جنسی شروع به افزایش می‌کند و با اثر بر روی فولیکول‌های نابالغ، سبب افزایش تقسیم میتوز در یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) می‌شود.

۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در یک بالغ، بخشی از نوعی کیسه ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند، در نزدیکی است که»
- ۱) مرد - غده‌ای با ظاهر هرمی شکل - ترشحات شیری‌رنگ و قلیایی را از طریق مجرای مجرای خود به درون میزراه می‌ریزد
 - ۲) زن - اندامی ماهیچه‌ای - در نیمه دوره جنسی، ضخامت دیواره آن در حال افزایش است و هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند
 - ۳) زن - ساختاری لوله‌ای شکل - در ابتدای دوره جنسی، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده را از بدن خارج می‌کند
 - ۴) مرد - غده‌ای برون‌ریز - واجد بخش‌های کیسه‌مانند می‌باشد و تولید و ترشح بخشی از مایع منی را بر عهده دارد

۱۸- مطابق با چرخه‌های رحمی و تخمدانی در خانم غیرباردار، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«حدوداً در هر زمانی که بین هورمون‌های تنظیم بازخوردی مشاهده می‌شود،»

- ۱) هیپوتالاموسی و استروژن - مثبت - رشد و ضخامت دیواره داخلی رحم در اثر یکی از هورمون‌های تخمدانی به بیشترین حد خود می‌رسد
- ۲) تخمدانی و هیپوفیزی - منفی - جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و جدار رحم آماده پذیرش و پرورش جنین می‌شود
- ۳) تخمدانی و هیپوتالاموسی - منفی - کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود
- ۴) هیپوفیزی و استروژن - مثبت - بلافاصله بعد از آن، تعدادی از یاخته‌های فولیکولی به تغذیه و حفاظت از اووسیت در خارج از تخمدان می‌پردازند

۱۹- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در دختری که به تازگی به سن بلوغ رسیده است، هر نوع مام‌یاخته‌ای (اووسیتی) که»

- ۱) یاخته‌هایی با توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌کند، به طور حتم در صورت عدم لقاح، همراه با خون‌ریزی از بدن دفع می‌شود
- ۲) می‌تواند نوعی جسم قطبی را ایجاد کند، در مواقعی توسط زنش مژک یاخته‌های مخاط لوله فالوپ به سمت رحم حرکت می‌کند
- ۳) درون انبانک (فولیکول) به وجود می‌آید، در مواقعی با تقسیم خود در خارج از تخمدان، یاخته‌هایی تک‌لاد (هاپلوئید) تولید می‌کند
- ۴) در پی تقسیم سیتوپلاسم نامساوی ایجاد می‌شود، به طور حتم در پایان یک چرخه جنسی به سطح داخلی دیواره تخمدان چسبیده است

۲۰- کدام گزینه زیر در خصوص دستگاه تولیدمثلی زنان در حد فاصل دوران بلوغ تا پیش از یائسگی، نادرست است؟

- ۱) هر لوله فالوپ (رحمی) در سطح بالاتری نسبت به غدد جنسی، به اندامی کیسه‌مانند و گلابی شکل متصل است.
- ۲) هر تخمدان در مجاورت زائده‌های انگشت‌مانندی از بخش انتهایی و قیفی شکل لوله‌های رحمی قرار گرفته است.
- ۳) بخش پهن و بالایی اندام حفاظت‌کننده و تغذیه‌کننده جنین نسبت به سایر بخش‌های این اندام، بیشترین ضخامت را دارد.
- ۴) هر دوره جنسی با خروج بخش اعظم دیواره داخلی رحم به صورت مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن، آغاز می‌شود.

۲۱- در زنی بالغ در صورتی که یک تودهٔ یاخته‌ای توخالی در یکی از حفرات دیوارهٔ داخلی رحم نفوذ کرده و جایگزین شود، در طول دورهٔ جنسی مورد نظر، چند مورد از اتفاقات زیر محتمل است؟

- (الف) آزادسازی انواعی هورمون جنسی از توده‌های زردرنگ در انتهای مرحلهٔ جسم‌زردی (لوتئالی)
 (ب) افزایش هورمون آزادکننده طی تنظیم بازخوردی مثبت در انتهای مرحلهٔ انبانکی (فولیکولی)
 (ج) افزایش ورود هورمون HCG به همهٔ سرخرگ‌های ماریچی دیوارهٔ رحم در نیمهٔ مرحلهٔ جسم‌زردی (لوتئالی)
 (د) تشکیل یک برآمدگی در سطح تخمدان و آزاد شدن انواعی یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) به دنبال پاره‌شدن دیوارهٔ آن
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- « طی فرایندهای پس از لقاح در بدن زنی سالم، به طور معمول هم‌زمان با صورت می‌گیرد.»
- (۱) شکل‌گیری بلاستوسیست از تودهٔ یاخته‌ای مورولا، تشکیل پرده‌های محافظ اطراف جنین
 (۲) تشکیل جنین واجد سه لایهٔ زاینده، شروع تشکیل حفره‌ای در دیوارهٔ رحم توسط آنزیم‌ها
 (۳) جایگزینی بلاستوسیست در جدار رحم، تغذیهٔ جنین از بافت هضم‌شدهٔ دیوارهٔ رحم
 (۴) رسیدن بلاستوسیست به رحم، افزایش سرعت رشد دیوارهٔ رحم و میزان ترشحات آن

۲۳- با توجه به یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در یک فرد بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، به یاختهٔ مجاور خود متصل‌اند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
 (۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های درون کیسهٔ سر اسپرم را دارند.
 (۳) همهٔ یاخته‌هایی که دارای دو مجموعهٔ کروموزومی هستند، در طی زمانی توسط تقسیم رشتمان (میتوز) به وجود آمده‌اند.
 (۴) همهٔ یاخته‌هایی که دارای فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا می‌باشند، می‌توانند تقسیم کاستمان (میوز) انجام دهند.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی و انواع روش‌های تولیدمثلی در جانورانی که اسکلت درونی دارند، به طور معمول کدام مورد زیر نادرست است؟

- «به طور معمول در نوعی جانور با قلب حفره‌ای،»
- (۱) چهار - جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند و مراحل انتهایی رشد و نمو خود را در محلی دیگر به انجام می‌رساند
 (۲) دو - مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، در بدن جنس نر از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود
 (۳) چهار - جنین درون رحم مادر از طریق جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و مراحل نهایی رشد و نمو خود را در همان محل طی می‌کند
 (۴) سه - به علت دورهٔ جنینی کوتاه، تنها بخشی از مراحل رشد و نمو جنینی در خارج از بدن جانور ماده صورت می‌گیرد

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

- «در چرخهٔ یاخته‌ای، نقاط واریسی، نقاطی از چرخهٔ یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحلهٔ قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد آماده‌اند. در انتها یا نزدیک به انتهای مرحله‌ای از اینترفاز که در آن نوعی نقطهٔ واریسی اصلی»
- (۱) یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند - چگونگی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک را بررسی می‌کند
 (۲) از یک مولکول دنا (DNA) در هسته، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود - یاخته را از سلامت دنا (DNA) مطمئن می‌کند
 (۳) یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند - اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد
 (۴) ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش پیدا می‌کنند - در شرایطی، اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد

۲۶- یک میله شیشه‌ای بدون بار، با یک پارچه کتان بدون بار مالش داده می‌شود. اگر اندازه بار الکتریکی میله بعد از مالش، برابر با 5 pC باشد، با توجه به سری الکتریسیته مالشی زیر، در حین مالش دو جسم، چند الکترون و چگونه بین دو جسم مبادله شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
شیشه
پارچه کتان
انتهای منفی سری

(۱) $3/125 \times 10^7$ ، از میله شیشه‌ای به پارچه کتان

(۲) $3/125 \times 10^7$ ، از پارچه کتان به میله شیشه‌ای

(۳) $3/125 \times 10^1$ ، از میله شیشه‌ای به پارچه کتان

(۴) $3/125 \times 10^1$ ، از پارچه کتان به میله شیشه‌ای

۲۷- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 9 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 36 \mu\text{C}$ و q_3 ، در مکان‌های معینی ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

(۱) ۲

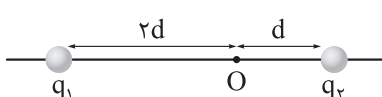
(۲) ۴

(۳) -۲

(۴) -۴

۲۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، در نقطه O برابر با \vec{E} است. اگر

فقط علامت بار q_1 تغییر کند، میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر $3\vec{E}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $-\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۲۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $20 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌شود تا تنها در اثر میدان الکتریکی شروع به حرکت کند. اگر پس از 60 cm جابه‌جایی، انرژی جنبشی این ذره به 18 mJ برسد، اندازه میدان الکتریکی چند کیلوولت بر متر است؟

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰

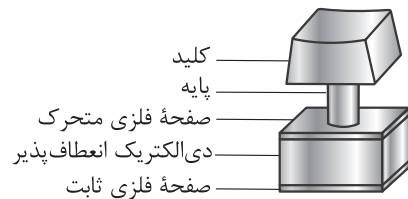
(۳) ۲

(۴) ۱/۵

محل انجام محاسبات

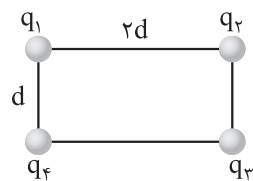


۳۰- مطابق شکل، در زیر یکی از کلیدهای صفحه کلید رایانه‌ای، یک خازن تخت افقی که دی الکتریک قابل انعطافی با ثابت ϵ_0 دارد، قرار گرفته است. مساحت صفحات این خازن 1 cm^2 و فاصله اولیه بین صفحات آن 5 mm است. اگر با فشردن کلید، فاصله بین صفحه‌ها $5/97$ درصد کاهش یابد، ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)



- ۱۸ (۱)
۲۰ (۲)
۱۷ / ۵۵ (۳)
۱۹ / ۵۵ (۴)

۳۱- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1, q_2, q_3, q_4 = 1 \mu\text{C}$ در رأس‌های مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی



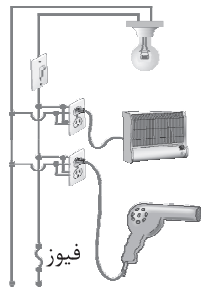
الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

- $10\sqrt{10}$ (۲)
 $5\sqrt{5}$ (۳)
 $-10\sqrt{10}$ (۱)
 $-5\sqrt{5}$ (۴)

۳۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانای استوانه‌ای از جنس پلاتین به طول 60 cm ، برابر با 2 V است. اگر جریان الکتریکی عبوری از این رسانا 25 A باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$) و مقاومت ویژه پلاتین $10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

- ۲ (۴) ۱ / ۵ (۳) ۱ (۲) ۰ / ۵ (۱)

۳۳- مطابق شکل زیر، یک لامپ رشته‌ای 200 W ، یک بخاری برقی 2000 W و یک سشوار 2200 W به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی 220 V وصل شده‌اند. اگر تمامی این وسیله‌ها با هم روشن شوند، جریان عبوری از فیوز این مدار چند آمپر است؟

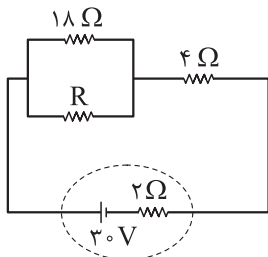


- ۱۵ (۱)
۱۷ / ۵ (۲)
۱۸ (۳)
۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

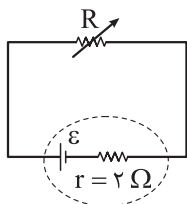


۳۴- در مدار شکل زیر، از یک باتری 60 Ah استفاده شده است. اگر این باتری پس از یک شبانه‌روز فراهم کردن جریان مورد نیاز مدار، خالی شود، مقاومت R چند اهم است؟



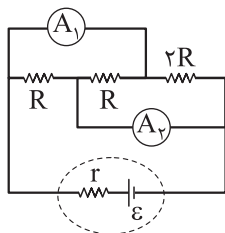
- (۱) ۱۸
(۲) ۱۲
(۳) ۹
(۴) ۶

۳۵- در مدار شکل زیر، توان خروجی مولد به ازای جریان‌های عبوری 4 A و 6 A از آن، یکسان است. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

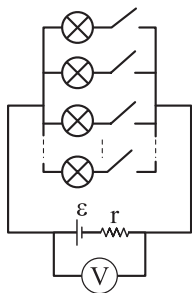


- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) ۲۴

۳۶- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف مقادیرهایی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، برابر با 1 A باشد، جریان عبوری از باتری چند آمپر است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶



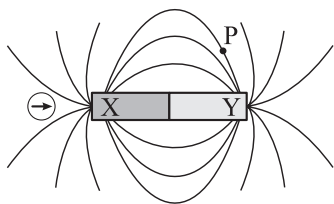
۳۷- در مدار شکل داده شده، تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. مقاومت الکتریکی هر یک از لامپ‌ها با مقاومت درونی مولد برابر است. کلیدها را یکی پس از دیگری می‌بندیم. اگر با بستن n آمین کلید، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد نسبت به حالت قبلیش، $\frac{5}{6}$ برابر شود، n کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۳۸- در شکل زیر، با توجه به وضعیت جهت‌گیری عقربه مغناطیسی، قطب Y آهن‌ربا و جهت میدان مغناطیسی در نقطه P،



به ترتیب کدام است؟

↘، N (۲)

↖، N (۱)

↘، S (۴)

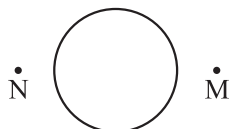
↖، S (۳)

۳۹- کدام دسته از مواد زیر، دارای دوقطبی مغناطیسی و فاقد حوزه مغناطیسی هستند؟

(۱) مواد دیامغناطیسی (۲) مواد پارامغناطیسی (۳) مواد فرومغناطیسی نرم (۴) مواد فرومغناطیسی سخت

۴۰- در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی حاصل از حلقه حامل جریان الکتریکی، در نقطه M، عمود بر صفحه و به سمت

داخل باشد، جهت جریان عبوری از حلقه و جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطه N کدام است؟



(۲) ساعتگرد، ●

(۱) ساعتگرد، ⊗

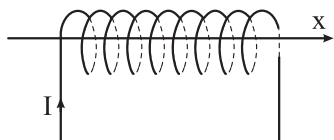
(۴) پادساعتگرد، ●

(۳) پادساعتگرد، ⊗

۴۱- در شکل زیر، سیم‌لوله آرمانی به طول ۱۵ cm دارای ۶۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر از سیم‌لوله جریان الکتریکی

۲۵۰ mA در جهت نشان داده شده عبور کند، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن، چند

گاوس و در چه جهتی است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

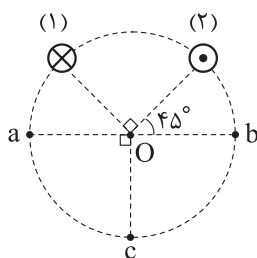


(۱) 40π ، در جهت محور X

(۲) 40π ، در خلاف جهت محور X

(۳) 4π ، در جهت محور X

(۴) 4π ، در خلاف جهت محور X



۴۲- شکل مقابل، مقطع دو سیم بلند و موازی (۱) و (۲) را روی محیط دایره‌ای نشان می‌دهد

که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌هایی با اندازه I و در جهت‌های نشان داده شده

عبور می‌کند. برای این‌که میدان مغناطیسی خالص در نقطه O (مرکز دایره) صفر شود، از سیم

بلند و موازی دیگری عمود بر صفحه کاغذ که جریان عبوری از آن I' است، استفاده می‌کنیم.

کدام مورد به ترتیب درباره مکان این سیم، اندازه و جهت جریان عبوری از آن، درست است؟

(۲) نقطه b، $I' > I$ ، ⊗

(۱) نقطه a، $I' = I$ ، ●

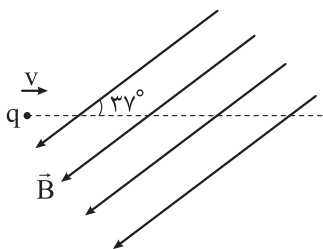
(۴) نقطه c، $I' > I$ ، ⊗

(۳) نقطه c، $I' = I$ ، ●

محل انجام محاسبات

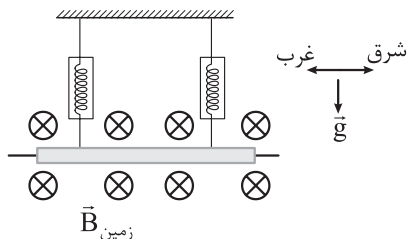


۴۳- ذره‌ای با بار الکتریکی $-5\mu\text{C}$ و تندی $4 \times 10^4 \text{ m/s}$ مطابق شکل زیر، وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G می‌شود. در لحظه ورود ذره به میدان، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند میکرونیوتون و در کدام جهت است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



- (۱) 2400 ، \odot
 (۲) 2400 ، \otimes
 (۳) 240 ، \odot
 (۴) 240 ، \otimes

۴۴- مطابق شکل زیر، یک سیم با دو نیروسنج که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی در راستای غرب - شرق قرار دارد. در محل این سیم میدان مغناطیسی زمین، رو به شمال و اندازه آن 5 G است. در حالتی که جریان 20 A از سیم عبور می‌کند، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. در این حالت جهت جریان در سیم کدام است و جرم هر متر از این سیم چند گرم است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



- (۱) \rightarrow ، 1
 (۲) \rightarrow ، $1/0$
 (۳) \leftarrow ، 2
 (۴) \leftarrow ، $2/0$

۴۵- ذره‌ای به جرم 2 g و بار الکتریکی $4 \mu\text{C}$ در راستای افقی با تندی 500 km/s به سمت شرق پرتاب می‌شود. در محل پرتاب این ذره، میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} و میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^4 \text{ N/C}$ عمود بر سطح زمین و رو به پایین وجود دارد. اگر ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، \vec{B} چند گاوس و در کدام جهت است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$

- (۱) 300 ، شمال
 (۲) 300 ، جنوب
 (۳) 500 ، شمال
 (۴) 500 ، جنوب

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.
 (ب) در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه قرار دارند.
 (پ) رنگ گوگرد و برم مایع یکسان بوده و هیچ یک جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
 (ت) $37/5$ درصد از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

۴۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در واکنش‌هایی که در بین مواد شرکت‌کننده‌شان عنصر خالص دارند، تغییر نوع آلوتروپ عنصر تأثیری بر مقدار ΔH واکنش ندارد.
 - در دما و فشار ثابت، گرمای ویژه یک ماده، فقط به مقدار ماده بستگی دارد.
 - گرمای آزاد شده در یک واکنش گرماده در دمای ثابت، برابر با اختلاف انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.
 - در فرایند تصعید یخ خشک در دمای ثابت، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات کاهش می‌یابد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۸- کدام مطلب دربارهٔ عنصر A درست است؟



- (۱) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، با سایر عنصرهای هم‌گروه خود متفاوت است.
 (۲) در دمای اتاق به شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
 (۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۲۶ است.
 (۴) گازی بی‌رنگ و سمی از خانوادهٔ هالوژن‌ها است.

۴۹- از واکنش $6/72$ لیتر گاز کلر در شرایط STP با مقدار کافی از یک آلکن، $17/82$ گرم فراوردهٔ سیر شده حاصل می‌شود. اگر بازده واکنش ۶۰ درصد باشد، فرمول مولکولی این آلکن کدام است؟ ($Cl = 35/5, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) C_7H_8 (۲) C_3H_6 (۳) C_4H_8 (۴) C_5H_{10}

۵۰- اگر در واکنشی رابطهٔ $\frac{\Delta n(A)}{3\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}$ برقرار باشد، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟

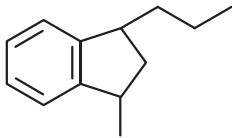
- A و B هر دو فراوردهٔ واکنش هستند.
 - سرعت متوسط مصرف یا تولید A سه برابر B است.
 - ضریب استوکیومتری A، ۳ و ضریب استوکیومتری B در واکنش برابر ۱ است.
 - در صورتی که A و B گاز باشند، حجم B شرکت‌کننده در این واکنش سه برابر حجم A است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۱- آلکانی با ۷ پیوند میان اتم‌های کربن دارای سه شاخه فرعی است. چند مورد از ترکیبات زیر می‌تواند آلکان مورد نظر باشد؟

- ۲، ۳، ۳ - تری‌متیل پنتان
• ۳، ۳، ۳ - دی‌متیل بوتان
- ۴، ۲، ۲ - تری‌متیل هگزان
• ۴، ۳، ۲ - تری‌متیل پنتان
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- کدام مطلب در رابطه با ترکیب مقابل، نادرست است؟

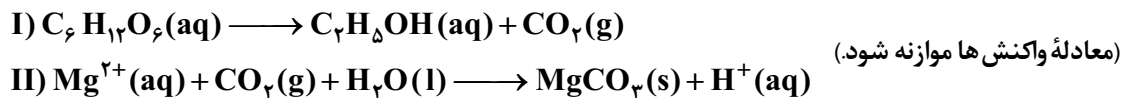


- ۱) شمار پیوندهای C-H موجود در آن با شمار این پیوندها در ۱ - نون برابر است.
۲) اختلاف جرم مولی آن با بنزن، با جرم مولی ۲ - هپتن برابر است.
۳) مشابه نفتالن، یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌رود.
۴) آلکانی با شمار اتم کربن مشابه این ترکیب، می‌تواند در نفت سفید یافت شود.

۵۳- از واکنش مخلوطی از اکسیدهای Fe_2O_3 و Na_2O به جرم $1/2$ کیلوگرم با مقدار کافی کربن، ۱۶۵ لیتر گاز CO_2 با چگالی 2 g.L^{-1} تولید شده است. جرم اکسید فلز با واکنش‌پذیری بالاتر در این مخلوط برحسب گرم کدام است؟
($\text{Fe} = 56, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۵۴- ۲۲۵ گرم گلوکز ناخالص مطابق واکنش (I) تخمیر می‌شود. اگر بازدهی این واکنش ۷۵٪ بوده و گاز تولیدشده جهت حذف یون Mg^{2+} از یک نمونه آب شهری استفاده شود، ۷۵ کیلوگرم محلول آبی Mg^{2+} با غلظت ۴۸۰ ppm تصفیه می‌شود. درصد خلوص گلوکز چه قدر است؟ ($\text{Mg} = 24, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۱) ۸۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۵ ۴) ۹۰

۵۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

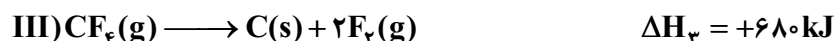
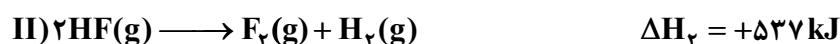
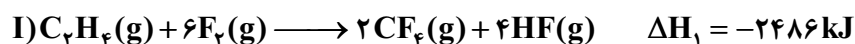
- باز یافت فلزها سبب کاهش ردپای کربن دی‌اکسید شده و از سرعت گرمایش جهانی می‌کاهد.
- از هر بشکه نفت، در حدود ۱۵/۹ لیتر برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- برخلاف کیسه پلاستیکی، باز یافت پاکت کاغذی باعث آلودگی هوا نمی‌شود.
- تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار هیدروژن سیانید، نصف این تعداد در دومین عضو خانواده آلکین‌ها است.
- به دلیل نامحلول بودن آلکان‌ها در آب، می‌توان از آنها برای محافظت از فلزها استفاده کرد.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات



۵۶- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، ΔH واکنش: $C_2H_4(g) + 2C(s) \longrightarrow 2CF_4(g) + 2HF(g)$ ، چند کیلوژول است؟



۲۵ (۱) ۵۲ (۲)

۵۶ (۳) ۶۵ (۴)

۵۷- شعاع اتمی کدام یک از عناصر توصیف شده، بزرگ‌تر است؟

(۱) عنصری در دوره سوم که علاوه بر توانایی اشتراک گذاشتن الکترون، رسانایی الکتریکی ناچیزی هم دارد.

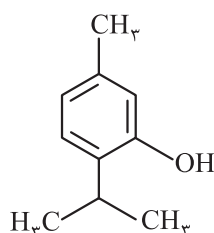
(۲) عنصری از دسته S که دارای ۶ الکترون در زیرلایه ۱ است.

(۳) عنصری هم‌دوره با سومین هالوژن که در لایه ظرفیت خود تنها یک الکترون دارد.

(۴) عنصری که در لایه چهارم الکترونی آن ۵ الکترون وجود دارد.

۵۸- تیمول یک ترکیب شیمیایی است که دارای خاصیت ضدباکتریایی بوده و در گیاهانی مانند آویشن وجود دارد. با توجه

به ساختار این ترکیب، کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) سه اتم کربن آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۲) فرمول شیمیایی آن $C_{10}H_{14}O$ است.

(۳) بر اثر سوختن کامل ۲۴۰ گرم از آن، ۳۵۸/۴ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

(۴) برای سوختن کامل ۵/۰ مول از آن به ۷/۵ مول گاز اکسیژن نیاز است.

۵۹- کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی نافلزها از فلزها کم‌تر است.

(۲) با افزایش شعاع اتمی، شدت نور تولیدشده در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر افزایش می‌یابد.

(۳) بر اثر واکنش کامل آلکینی دارای ۱۱ پیوند اشتراکی با گاز هیدروژن، بوتان حاصل می‌شود.

(۴) در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار فلزهای واسطه، ۸ واحد بیشتر از شمار فلزهای اصلی است.

۶۰- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_7H_6O_2$ که در ساختار خود یک حلقه آروماتیک دارد،

درست است؟

• این ماده باعث کاهش سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی هستند، می‌شود.

• یک کربوکسیلیک اسید است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

• به عنوان بازدارنده در صنایع غذایی کاربرد دارد.

• در ساختار آن، یک اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۶۱- بر اثر گرمای حاصل از سوختن ۲۵ / ۰ مول گاز متان طبق واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ دمای ۵۰ کیلوگرم از یک فلز، ۱۰ درجه سلسیوس افزایش یافته است. گرمای ویژه فلز چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است؟ $(C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$ ، (گرمای مولی تبخیر آب را برابر 40kJ.mol^{-1} در نظر بگیرید).

پیوند	C—H	O=O	C=O	O—H
آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})	۴۱۵	۵۰۰	۸۰۰	۴۶۰

(۱) ۰/۲۷ (۲) ۰/۳۴ (۳) ۰/۴۳ (۴) ۰/۵۴

۶۲- در یک آزمایش، ۸ / ۰ مول پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر پس از ۱۵ ثانیه ۷۰ گرم ماده جامد در ظرف باقی بماند، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر چند مول بر دقیقه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه دیگر طول می‌کشد تا پتاسیم نیترات به طور کامل تجزیه شود؟ $(K = 39, O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1})$

معادله واکنش موازنه شود. $\text{KNO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

(۱) ۰/۵ - ۳۰ (۲) ۰/۵ - ۴۵ (۳) ۱ - ۳۰ (۴) ۱ - ۴۵

۶۳- همه عبارات‌های داده شده درست هستند، به جز

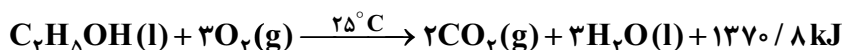
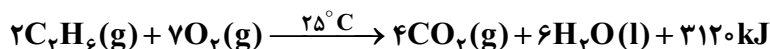
(۱) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

(۲) فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن گرماده بوده و در دمای ثابت انجام می‌شود.

(۳) علامت ΔH واکنش فتوسنتز و واکنش تبدیل N_2O_4 به NO_2 مشابه هم است.

(۴) به یقین مقدار آنتالپی پیوندهای اشتراکی یگانه از آنتالپی پیوندهای اشتراکی دوگانه کم‌تر است.

۶۴- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب داده شده نادرست است؟ $(O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$



(الف) گرمای سوختن مولی اتن، کم‌تر از 1560kJ.mol^{-1} است.

(ب) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در اتانول از بنزآلدئید بزرگ‌تر است.

(پ) ارزش سوختی متانول، بیشتر از $29 / 8 \text{kJ.g}^{-1}$ است.

(ت) جرم گاز CO_2 تولیدشده از سوختن کامل یک گرم اتان در مقایسه با سوختن کامل یک گرم اتانول بیشتر است.

(۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

۶۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• شمار پیوندهای یگانه در ساختار مولکول‌های ۲ - هگزانون و ۳ - هگزن با هم برابر است.

• رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که هیچ‌یک از اتم‌های آن، از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.

• در شرایط یکسان، پیوند C—O در یک مولکول سخت‌تر از پیوند O—H شکسته می‌شود.

• افزودن مقداری محلول KI به محلول H_2O_2 در دمای اتاق، شیب نمودار مول - زمان گاز تولیدشده را افزایش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۶۶- نمودار تابع $f(x) = -2 + \sqrt{x+3}$ از کدام ناحیه مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۶۷- بزرگ‌ترین جواب معادله $\frac{x}{x+4} + \frac{x}{x-4} = \frac{3}{6}$ چند برابر کوچک‌ترین جواب آن است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۴

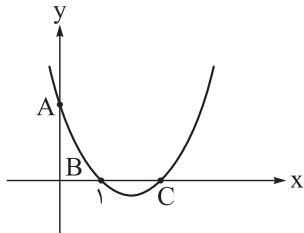
۶۸- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه بر محور x ها و دو خط $y + 2x = 4$ و $2y + ax = 8$ واقع‌اند. طول بزرگ‌ترین میانه این مثلث کدام است؟

- (۱) $\sqrt{65}$ (۲) ۸ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{185}$

۶۹- اگر α ریشه بزرگ‌تر و β ریشه کوچک‌تر معادله $3|x| - \sqrt{2x+6} = 4$ باشد، حاصل $\alpha\beta^2 + 11\beta - \alpha$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۱ (۳) -۳ (۴) -۲

۷۰- نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC ، 75 باشد، حاصل $|\frac{c}{b}|$ کدام است؟



(۱) $2/5$

(۲) $4/5$

(۳) $5/4$

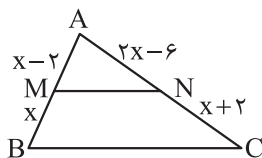
(۴) $6/4$

۷۱- پاره خط $AB = 2$ را در صفحه در نظر می‌گیریم. چند نقطه به فاصله $\sqrt{2}$ از A وجود دارد که فاصله آن از B برابر با

$2\sqrt{2}$ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۲- با توجه به شکل، نسبت قاعده‌های دوزنقه کدام است؟



$$\frac{3-\sqrt{5}}{2} \quad (۲)$$

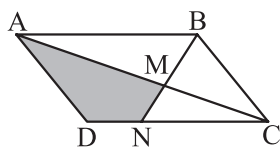
$$3-\sqrt{5} \quad (۱)$$

$$2\sqrt{5}-2 \quad (۴)$$

$$\sqrt{5}-2 \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۷۳- در متوازی‌الاضلاع شکل رسم شده، اگر مساحت دو مثلث AMB و CMN به ترتیب ۹ و ۴ باشد، آن‌گاه مساحت



ناحیه رنگ شده کدام است؟

۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

۱۱ (۴)

۱۲ (۳)

۷۴- اگر مجموعه جواب نامعادله $1 \leq [x] \leq 3$ ، به صورت $[a, b)$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- اگر $f(x) = x - 0.5$ و $g(x) = 2x - 1$ باشد، آن‌گاه کدام تابع یک‌به‌یک است؟

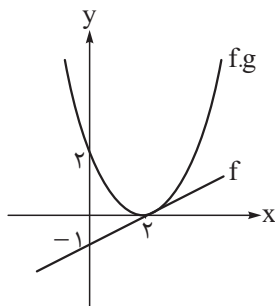
$f - 2g$ (۴)

$2f - g$ (۳)

$f.g$ (۲)

$\frac{f}{g}$ (۱)

۷۶- مطابق شکل، f یک تابع خطی و $f.g$ یک تابع درجه دوم است. برد تابع $\frac{f}{g}$ شامل چند عدد حقیقی است؟



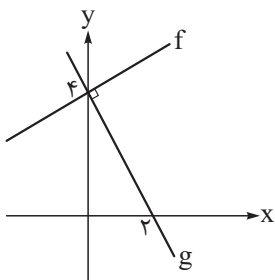
(۱) هیچ

(۲) یک

(۳) دو

(۴) بی‌شمار

۷۷- نمودار دو تابع خطی f و g رسم شده است. اگر $h(x) = \left(\frac{f - g^{-1}}{g + f^{-1}}\right)(x)$ یک تابع خطی غیر ثابت باشد، مقدار $h^{-1}(4)$ کدام است؟



(۱) -۱۶

(۲) -۱۹

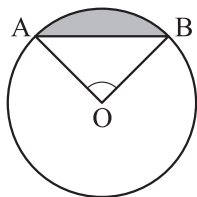
(۳) -۱۸

(۴) -۱۷

محل انجام محاسبات



۷۸- مطابق شکل، $\widehat{AOB} = \frac{\pi}{3}$ و شعاع دایره ۶ است. اگر محیط قسمت رنگی P باشد، حاصل [P] کدام است؟ []، نماد جزء صحیح است.



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۷۹- اگر $-\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq -\frac{\pi}{12}$ و $\sin(\frac{\pi}{6} - 2\theta) = \frac{2-3m}{4}$ باشد، آنگاه مجموعه مقادیر قابل قبول m به صورت [a, b] است. حاصل b - a کدام است؟

$$\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3}(\sqrt{3}-1) \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۱)$$

۸۰- با فرض $-\frac{16}{9} = \frac{\cos(285^\circ) + \sin(-255^\circ)}{\sin(525^\circ) - \sin(105^\circ)}$ ، مقدار $\tan 15^\circ$ کدام است؟

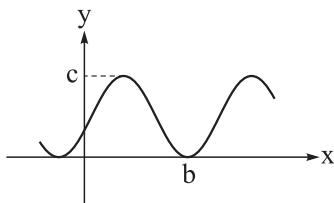
$$0 / 32 \quad (۴)$$

$$0 / 22 \quad (۳)$$

$$0 / 26 \quad (۲)$$

$$0 / 28 \quad (۱)$$

۸۱- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - \sin(\frac{3\pi}{4} + x)$ رسم شده است. حاصل abc کدام است؟



$$\frac{5\pi}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{3\pi}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{7\pi}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{7\pi}{2} \quad (۳)$$

۸۲- تابع $f(x) = \log_x x^2$ با کدام تابع برابر است؟

$$h(x) = \frac{x^3 - x}{x^2 - x} \quad (۲)$$

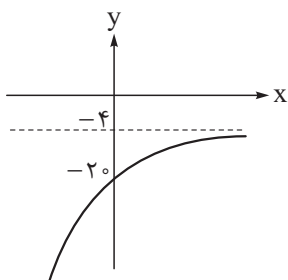
$$g(x) = |\log_x x| \quad (۱)$$

$$l(x) = \sin^2 x + \cos^2 x \quad (۴)$$

$$s(x) = \frac{|x-1|}{|x+1|} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۸۳- نمودار تابع $f(x) = a - 2^{ax-b}$ رسم شده است. حاصل عبارت $\log_{|a|} ab$ کدام است؟



$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۸۴- اگر $\log_4 3 = \frac{4}{5}$ باشد، آن گاه $\log_{36} 12$ کدام است؟

$$\frac{8}{13} \quad (4)$$

$$\frac{9}{13} \quad (3)$$

$$\frac{7}{8} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

۸۵- اگر $4^{\log_{27} x} = \sqrt{125}/10$ باشد، آن گاه حاصل $\log_x 9$ کدام است؟

$$\frac{-8}{9} \quad (4)$$

$$\frac{-4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{-8}{27} \quad (2)$$

$$\frac{-4}{27} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۸۶- توانایی انتقال آب در آبخوان «الف» بیشتر از آبخوان «ب» است. کدام خصوصیت در آبخوان «ب» قطعاً کم‌تر از آبخوان «الف» است؟

- (۱) تخلخل
(۲) نفوذپذیری
(۳) شیب لایه آبدار
(۴) حجم منافذ بین دانه‌ها
- ۸۷- کدام مورد زیر از عوارض استفاده زیاد از سرب در زندگی روزمره اشraf روم نمی‌باشد؟
- (۱) عقب‌افتادگی ذهنی
(۲) ناباروری و مرده‌زایی
(۳) ایجاد پلومبیسیم
(۴) کم‌خونی و حتی مرگ

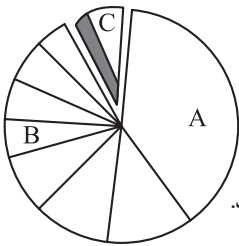
۸۸- کدام گزینه خانه‌های خالی جدول زیر را به درستی کامل می‌کند؟

نامناسب برای تکیه‌گاه سازه	مناسب برای تکیه‌گاه سازه	نوع سنگ
«د»	«الف»	آذرین
«ه»	«ب»	دگرگونی
«و»	«ج»	رسوبی

- (۱) د: شیست - و: آهک کارستی - ه: شیل
(۲) ه: شیست - ب: هورنفلس - و: شیل
(۳) الف: کوارتزیت - ج: ماسه‌سنگ - ب: گابرو
(۴) الف: گابرو - ج: سنگ گچ - و: آهک ضخیم‌لایه

۸۹- براساس نظریه نجومی بطلمیوس،

- (۱) زهره سومین و ماه دومین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند
(۲) مریخ چهارمین و عطارد دومین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند
(۳) زحل هفتمین و مریخ چهارمین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند
(۴) خورشید چهارمین و مشتری ششمین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند
- ۹۰- در ارتباط با شکل زیر که درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین را نشان می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) برخی از گوهرها می‌توانند مربوط به گروه C باشند.
(۲) درصد وزنی کانی‌های گروه B نمی‌تواند مشابه کانی‌های گروه‌های دیگر باشد.
(۳) کانی‌های گروه A مربوط به فلدسپارهای عناصر اصلی و فرعی پوسته زمین می‌باشد.
(۴) در فاصله بین گروه‌های A و B می‌توانند کانه‌هایی وجود داشته باشند که به صورت آزاد یافت می‌شوند.
- ۹۱- در ارتباط با کاربرد کانی‌ها در صنایع مختلف، نمی‌توان گفت

- (۱) کانی به‌کاررفته در خمیردندان دارای عنصر کلسیم است
(۲) پودر بچه از کانی‌ای با مقیاس موهس ۱ ساخته شده است
(۳) در آنتی‌بیوتیک‌ها از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع میکاها استفاده می‌شود
(۴) یکی از عناصر به‌کاررفته در کانی گالن می‌تواند نقش محافظتی در برابر اشعه X داشته باشد

۹۲- طبق کتاب درسی کدام موارد در ارتباط با بیماری «ایتای ایتای» درست است؟

- (الف) استفاده از کودهای سرب در مزارع، می تواند سبب افزایش شیوع این بیماری شود.
 (ب) این بیماری، می تواند باعث تغییر شکل و نرمی استخوان ها در زنان سالخورده شود.
 (پ) با مصرف برنج های آلوده به کادمیم، این بیماری در منطقه ای از ژاپن شیوع پیدا کرد.
 (ت) در مردم منطقه ای از ژاپن، پس از مدتی آسیب های کلیوی و گوارشی را در پی داشت.
- (۱) پ - ت (۲) الف - ب (۳) ب - پ (۴) ت - الف

۹۳- دبی رود A، ۱۵۰ متر مکعب بر ثانیه است. عرض و عمق میانگین رود B، ۳ برابر رود A و سرعت آب در آن نصف رود A است. دبی رود B چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۷۵ (۲) ۴۲۵ (۳) ۶۷۵ (۴) ۷۲۵

۹۴- با توجه به مراحل تکوین زمین، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«زندگی تک یاخته ها پس از تشکیل و بلافاصله قبل از در آغاز شد.»

- (۱) آب کره - هواکره - دریا های عمیق
 (۲) آب کره - سنگ های رسوبی - دریا های کم عمق
 (۳) سنگ کره - فوران آتشفشان ها - دریا های عمیق
 (۴) ذرات کیهانی - حرکت ورقه های سنگ کره - دریا های کم عمق

۹۵- کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

- (۱) مقدار مواد آلی و معدنی موجود در خاک از جمله عوامل مؤثر در طبقه بندی مهندسی خاک ها به شمار می رود.
 (۲) ایجاد امواج خطرناک در مخزن سدها و کاهش عمر مفید آن ها نمی تواند از جمله پیامدهای حرکات دامنه ای باشد.
 (۳) در ماه های مرطوب سال احتمال دارد لایه های سیلتی به حالت خمیری در آیند و تحت تأثیر وزن خود روان شوند.
 (۴) در طبقه بندی مهندسی خاک ها بر مبنای دانه بندی، خاک به سه دسته ریزدانه، متوسط دانه و درشت دانه تقسیم می شود.

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ نامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم چنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



پایہ
یازدہم

۱۴۰۳/۰۱/۱۶

دفترچہ
پاسخ
آزمون پنجم
حضور

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمائشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمد کریم آذرمی - روزا امیر کچائی - محمد مهدی روزبھانی - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیر حسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی - رضا سبزمیدانی - نوید شاہی
شیمی	حسین ایروانی - سید علی کاظمی
ریاضی	کوروش اسلامی - محمد رضا حسینی فرد - حسین شفیق زاده - مهدی عزیزی - مہرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین شناسی	حمید رضا بھیداد - یگانہ رنجیر - امیر صدراپی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامہ	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	موسی بیات - سروش مرادی	امیر گیتی پور - امیر حسین میرزایی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی پور	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتم - منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی شارک - راضیہ نصرالہ زادہ
فیزیک	نوید شاہی	یاشار انگوتی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمد جواد سورچی	علیرضا جباری	محمد احمد بیکی - مهدی بابائی - مهدی خوش نویس - مریم گلی حسن لو - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللہی	حسین ایروانی	وحید فارسیان	حسین ایروانی	احسان رحیمی - ہومن زندگی - محمد مهدی صوفیان
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	شقایق راہبریان	سجاد داوطلب	زہرا جالی نوسی - عاطفہ خان محمدی - ماہان فنی فر - علیرضا کاظمی بقا - ابوالفضل ناصری
زمین شناسی	حمید رضا بھیداد	حمید رضا بھیداد	ریحانہ شعبان زادہ	سلیمان علی محمدی	مصطفی دهنوی - حدیث طلوع مہر - لیدا علی اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمہ آقا جانپور

Azmoon.kheilisabz.com



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۸

تست و پاسخ ۱

در کدام یک از مفاصل زیر در بدن انسان، استخوان‌ها تنها در دو جهت توانایی حرکت دارند؟

مفصل لولایی

- (۱) مفصل استخوان ران و نیم‌لگن
(۲) مفصل استخوان درشت‌نی و ران
(۳) مفصل بین مهره‌های ستون فقرات
(۴) مفصل استخوان پیشانی و آهیانه

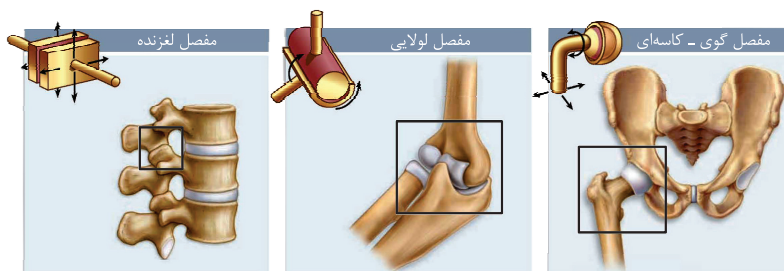
(فصل ۳- گفتار ۱- انواع مفصل‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ●● انواع مفصل‌های متحرك طبق کتاب درسی

- (۱) مفصل گوی و کاسه‌ای ← بین ران و نیم‌لگن دیده می‌شود + جهت حرکت استخوان در آن می‌تواند به صورت چرخش باشد.
(۲) مفصل لولایی ← در بخش‌هایی مثل آرنج و زانو دیده می‌شود + جهت جابه‌جایی استخوان در آن به صورت بالا و پایین است.
(۳) مفصل لغزنده ← در ستون مهره‌ها دیده می‌شود + جهت جابه‌جایی و حرکت استخوان‌ها در آن به صورت لغزشی و در ۴ جهت است.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل‌های زیر، در مفاصل لغزنده (مفصل بین مهره‌ها) و گوی - کاسه‌ای (بین ران و نیم‌لگن)، استخوان‌ها در چهار جهت توانایی حرکت دارند، اما در مفاصل لولایی مانند مفصل زانو (بین درشت‌نی و ران) و آرنج، استخوان‌ها تنها در دو جهت حرکت می‌کنند. مفصل استخوان پیشانی و آهیانه نیز از نوع ثابت است و حرکت ندارد.



تست و پاسخ ۲

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان بالغ، افزایش بیش از حد ترشح هورمون می‌تواند سبب شود.»

- (۱) کورتیزول - کاهش قدرت دومین خط دفاعی بدن
(۲) کلسی‌تونین - کاهش نمک‌های کلسیمی در استخوان‌ها
(۳) پاراتیروئیدی - افزایش تعداد حفرات بافت استخوانی
(۴) تیروئیدی - افزایش ذخایر چربی موجود در ناحیه شکمی

(فصل ۴- گفتار ۲- هورمون‌ها)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی افزایش طولانی‌مدت و بیش از حد کورتیزول در بدن می‌تواند باعث تضعیف دستگاه ایمنی (از جمله دومین خط دفاعی بدن) شود.

نکته هورمون‌های مؤثر بر دستگاه ایمنی: (۱) کورتیزول ← تضعیف دستگاه ایمنی در صورت افزایش ترشح

- (۲) پرولاکتین ← بهبود عملکرد دستگاه ایمنی
(۳) تیموسین ← با تسهیل تمایز لنفوسیت‌ها در افزایش قدرت دفاعی بدن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) کلسی‌تونین مانع تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان و برداشت کلسیم از آن می‌شود، پس نمی‌تواند سبب کاهش نمک‌های کلسیمی در استخوان شود.
(۳) هورمون پاراتیروئیدی، سبب افزایش آزاد شدن کلسیم از استخوان (تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان) می‌شود. در این شرایط حالتی مثل پوکی استخوان ایجاد می‌شود که در آن، حفرات بافت استخوانی بزرگ‌تر شده (به هم می‌پیوندند) ولی تعداد آن‌ها کم‌تر می‌شود.
(۴) افزایش شدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی سبب افزایش سوخت‌وساز بدن و در نتیجه تجزیه (کاهش) ذخایر چربی در بافت‌های چربی می‌شود. بدن به طور معمول برای فعالیت‌های خود از گلوکز و گلیکوژن ذخیره‌ای در کبد استفاده می‌کند، اما وقتی این منابع کم باشند به سراغ منابع دیگر هم می‌رود، مثل چربی‌ها و پروتئین‌ها.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۳

لنفوسیت‌های B اولیه موجود در گره‌های لنفی، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن خاص مواجه می‌گردند، پس از تقسیم و تمایز، تعدادی یاخته سالم و فاقد توانایی تقسیم به وجود می‌آورند. کدام گزینه، درباره همه پروتئین‌های دفاعی ترشحی که می‌توانند توسط این یاخته‌ها تولید و ترشح شوند، همواره صادق است؟

پادتن‌های ترشح شده
از یاخته‌های پادتن‌ساز

- (۱) توسط اطلاعات دناي موجود در هسته مرکزی یاخته تولید می‌شوند.
- (۲) به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) مربوط به عوامل بیگانه متصل می‌شوند.
- (۳) ترشح آن‌ها از این یاخته‌ها به جریان خون، با مصرف مولکول‌های پرانرژی همراه است.
- (۴) در صورت برخورد با آنتی‌ژن(ها)، حداقل به یک نوع یاخته زنده خاص متصل خواهند شد.

(فصل ۵- گفتار ۳- پروتئین‌های ایمنی)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سوال از این یاخته‌های فاقد توانایی تقسیم که در پی تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های B اولیه تولید می‌شوند، یاخته‌های پادتن‌ساز است که پادتن تولید و ترشح می‌کنند. دقت کنید طبق فرض سؤال این یاخته‌ها سالم هستند؛ در نتیجه نمی‌توان ترشح اینترفرون نوع یک را در نظر گرفت.

درس نامه •• پادتن‌ها

- (۱) مولکول‌های پروتئینی هستند؛ در نتیجه زیرواحدهای سازنده آن‌ها یعنی آمینواسیدها با پیوندهایی به هم متصل شده‌اند.
- (۲) پروتئین‌های ترشحی هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن‌ها، فعالیت ریبوزوم‌ها، شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با آگروسیتوز از پلاسماوسیت‌ها خارج می‌شوند.
- (۳) پادتن‌ها مولکول‌های Y شکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی‌تواند به دو نوع آنتی‌ژن متصل شود، ولی می‌تواند به دو عدد آنتی‌ژن (از یک نوع) اتصال یابد.
- (۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت B و یاخته B خاطره می‌باشند.
- (۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال کردن پروتئین مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاخته بیگانه (توسط پروتئین‌های مکمل)، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند (غیرمستقیم).
- (۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول، به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.
- (۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی‌ژن‌ها برخورد کنند، با روش‌هایی با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

پاسخ تشریحی دقت کنید مطابق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ زیست‌شناسی ۲، پادتن‌ها حداقل به یاخته بیگانه‌خوار متصل می‌شوند. هم‌چنین، در حالتی که باعث فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شوند نیز، خود پادتن به نوعی یاخته زنده بیگانه متصل است، زیرا پروتئین‌های مکمل بر عوامل واجد غشا (مثل باکتری‌ها) تأثیرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پادتن‌ها با استفاده از اطلاعات موجود در دناي هسته تولید می‌شوند، اما هسته یاخته‌های پادتن‌ساز طبق شکل کتاب درسی در مرکز یاخته قرار ندارد.

نکته یاخته‌هایی با هسته‌های خاص! (۱) یاخته چربی هسته‌اش در حاشیه است. (۲) گویچه‌های سفید می‌توانند هسته‌هایی با بیش از یک قسمت داشته باشند. (۳) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته دارند که در نزدیکی غشای یاخته‌ها هستند.

۲ هر پادتن، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن دارد اما ممکن است فقط یک آنتی‌ژن به یک جایگاه پادتن متصل شود. به عبارتی، همواره هر دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن یک پادتن، توسط آنتی‌ژن اشغال نمی‌شود.

نکته به یک عامل بیگانه بیش از یک نوع پادتن می‌تواند متصل شود، چراکه این عامل می‌تواند آنتی‌ژن‌های مختلفی داشته باشد. پادتن از طریق جایگاه اتصال آنتی‌ژن خود فقط می‌تواند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شود، اما از طریق بخش دیگر خود به ساختارهای متفاوتی می‌تواند متصل شود، مثل ماکروفاژ یا حتی پروتئین مکمل!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳ این پروتئین‌ها ممکن است در خارج از خون (مثلن در گره‌های لنفی) توسط پلاسموسیت‌ها تولید شوند و یا از این یاخته‌ها به مایع میان‌بافتی یا مایع لنف ترشح شوند و مستقیم به جریان خون ترشح نشوند. آزاد شدن این پروتئین‌ها با برون‌رانی است و نیازمند صرف انرژی زیستی ATP می‌باشد.

تست و پاسخ ۴

در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن انسان سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«بر اساس مطلب کتاب درسی، هورمونی که اندام هدف آن در نقش دارد،»

- ۱) تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها - ممکن است در یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب موجود در بدن نیز گیرنده داشته باشد
- ۲) تولید صفر - ممکن است بدون تأثیرپذیری مستقیم از هورمون‌های محرک هیپوفیزی مقدار خود را در خون تنظیم نماید
- ۳) کاهش میزان غلظت اوریک‌اسید در جریان خون - ممکن نیست مانع برداشت یون کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان شود
- ۴) ذخیرهٔ کلسیم و فسفات - ممکن نیست از نوعی غدهٔ درون‌ریز قرار گرفته در خارج از ناحیهٔ گردن به جریان خون ترشح شود

پاسخ: گزینهٔ ۴

(فصل ۴- گفتار ۲- هورمون‌ها)

پاسخ تشریحی استخوان‌ها اندام‌هایی هستند که در ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند کلسیم و فسفات نقش دارند. هورمون‌های مختلفی مثل انسولین، تیروئیدی، کلسی‌تونین، تستوسترون و ... می‌توانند در استخوان‌ها دارای گیرنده باشند که از غددی ترشح می‌شوند که بعضی از آن‌ها در خارج از گردن قرار دارد؛ مثلن تستوسترون از غدد جنسی ترشح می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدهٔ تیموس، هورمون تیموسین ترشح می‌کند که این هورمون در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. غدهٔ تیموس می‌تواند مثلن اندام هدف هورمون‌های تیروئیدی باشد. هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند در این یاخته‌ها همانند یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی (یاخته‌های منشعب) دارای گیرنده باشند.

نکته گروهی از هورمون‌های بدن می‌توانند بر طیف وسیعی از یاخته‌ها اثر بگذارند مثل تیروئیدی و انسولین، اما گروهی دیگر فقط بر روی تعداد اندکی از یاخته‌ها اثر دارند، مثلن کلسی‌تونین فقط بر روی یاخته‌های استخوانی اثر دارد.

۲) گلوکاگون هورمونی است که می‌تواند بر روی کبد اثر بگذارد؛ کبد صفر تولید و ترشح می‌کند. هورمون‌های مترشحه از بخش درون‌ریز پانکراس (انسولین و گلوکاگون که هر دو بر کبد اثر دارند)، تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های محرک هیپوفیزی قرار نمی‌گیرند بلکه تحت تنظیم بازخوردی منفی با میزان قند (گلوکز) خوناب قرار دارند.

۳) کلیه، اندامی است که با دفع انواعی از مواد زائد نیتروژن‌دار جریان خون (از جمله اوریک‌اسید)، می‌تواند غلظت آن‌ها را در خون کاهش دهد و آن‌ها را به ادرار وارد کند. هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، کلسی‌تونین است. این هورمون در اندام کلیه گیرنده‌ای ندارد.

تست و پاسخ ۵

پیل مغزی

در خصوص برجسته‌ترین بخش از ساقهٔ مغز انسان سالم و بالغ از نمای کناری، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نسبت به مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز، فاصلهٔ کم‌تری تا تالاموس‌ها دارد.
- ۲) برخلاف مرکز تنظیم تشنگی، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.
- ۳) همانند بخش دیگری از ساقهٔ مغز، عملکرد آن می‌تواند در اثر پیام‌های مربوط به حس بینایی تغییر کند.
- ۴) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز، فاقد توانایی ایفای نقش در نخستین خط دفاعی بدن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

(فصل ۱- گفتار ۲- ساقهٔ مغز)

درس نامه •• ساقهٔ مغز

۱) مغز میانی: در بالای پیل مغزی قرار دارد، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. دو برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و دو برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲) پل مغزی: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل النخاع در ارتباط است. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می باشد. (پس هم در گوارش و هم در ایمنی نقش دارد). مدت زمان دم را، از طریق مرکز تنفسی اش تنظیم می کند، یعنی به بصل النخاع پیام می دهد که دم را خاتمه دهد و از این طریق زمان دم را تنظیم می کند.

۳) بصل النخاع: پایینی ترین بخش مغز است. ضربان قلب و فشار خون را تنظیم می کند. مرکز انعکاس های عطسه، سرفه و بلع است. مرکز اصلی تنفس (صادرکننده دستور دم) نیز است، یعنی به ماهیچه های دمی دستور می دهد که منقبض شوند؛ پس حجم قفسه سینه افزایش می یابد و دم رخ می دهد.

پاسخ تشریحی اجزای ساقه مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع» می باشد.

پل مغزی به صورت یک برجستگی در سطح جلویی ساقه مغز قابل مشاهده است. پل مغزی در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین ترین بخش ساقه مغز (بصل النخاع)، مرکز انعکاس های عطسه و سرفه است که از مکانیسم های دفاعی در خط اول بدن محسوب می شوند. از طرفی، می دانیم که در اشک و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که از پروتئین های نخستین خط دفاعی بدن بوده و تنظیم ترشح اشک و بزاق نیز بر عهده پل مغزی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) پل مغزی نسبت به بصل النخاع (مرکز اصلی تنفس)، در سطح بالاتری قرار گرفته و فاصله کمتری تا تالاموس ها دارد.

۲) مغز انسان از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. بصل النخاع (یکی از قسمت های ساقه مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، یکی از بخش های اصلی مغز محسوب می شود.

۳) مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام هایی را از عصب بینایی دریافت می کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد و علاوه بر بوی غذا و خوردن آن، دیدن غذا نیز می تواند باعث افزایش ترشح بزاق شود؛ پس می توان گفت که پیام های حس بینایی می تواند در عملکرد پل مغزی نیز نقش داشته باشد.

تست و پاسخ ۶

مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

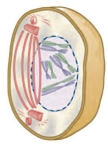
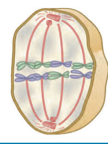
«در هر مرحله ای از تقسیم کاستمان (میوز) طبیعی هر نوع یاخته زنده که به طور حتم»

- ۱) هیچ بخشی از پوشش هسته در سیتوپلاسم مشاهده نمی شود - تعداد سانترومرهای موجود با تعداد فامینه (کروماتید)ها برابر است
- ۲) فام تن (کروموزوم)ها در سطح استوایی یاخته ردیف می شوند - به سانترومر هر فام تن (کروموزوم)، فقط یک رشته پروتئینی دوک متصل است
- ۳) فام تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی به صورت کروماتین درمی آیند - پوشش هسته در اطراف یک مجموعه فام تنی (کروموزومی) تشکیل می شود
- ۴) تعداد فام تن (کروموزوم)های سیتوپلاسم آن، دو برابر می شود - در هر قطب یاخته، فام تن (کروموزوم)هایی واجد یک مولکول دنا ی دو رشته ای یافت می شود

(فصل ۶- گفتار ۳- میوز)

پاسخ: گزینه ۴

وقایع میوز:

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> ● فام تن های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند و فشرده می شوند. ● تترادها از سانترومرها به رشته های دوک (بعضی از آنها) متصل می شوند. ● بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. پس طی آن: <ol style="list-style-type: none"> ۱) رشته های فامینه به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می شوند (ضخیم تر، فشرده تر و کوتاه تر می شوند). ۲) سانتریول ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. ۳) پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند. 	پروفاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> ● تترادها در استوای یاخته، روی رشته های دوک قرار می گیرند. ● به هر فام تن، یک رشته دوک متصل است. 	متافاز ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون پنجم حضوری

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
	دو کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> بر تعداد فام تن های یاخته اضافه نمی شود. (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲) چراکه فام تن های همتا (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند. بعضی از رشته های دوک تقسیم کوتاه می شوند، اما پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه نمی شود. 	آنافاز ۱
	دو کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> با رسیدن فام تن ها به دو سوی قطب یاخته، پوشش هسته اطراف فام تن های دو کروماتیدی تشکیل می شود. در پایان این مرحله، عدد فام تنی هر هسته (به شرط صحت تقسیم) نصف یاخته اولیه خواهد بود. رشته های دوک از بین می روند و در هر قطب یاخته، یک جفت سانتیریول خواهیم داشت. 	تلوفاز ۱
معمولاً در پایان میوز ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است که هر کدام نصف یاخته اولیه، فام تن دارند.			
	دو کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است؛ یعنی می توان مثلن وقایع زیر را در آن مشاهده کرد: سانتریول ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آن ها رشته های دوک تقسیم تشکیل می شود. پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تن ها برسند. سانتریول فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند (به هر فام تن دور رشته دوک تقسیم متصل می شود). 	پروفاز ۲
	دو کروماتیدی	فام تن ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند.	متافاز ۲
	تک کروماتیدی می شوند.	<ul style="list-style-type: none"> ترتیب اتفاقات: تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر (جداشدن فامینک های خواهری از هم) ← دور شدن فامینک های خواهری از هم به دنبال کوتاه شدن رشته های دوک متصل به هر فام تن (هر فامینک پس از جداشدن از خواهرش، می شود یک فام تن) ← کشیده شدن فام تن های تک فامینکی به دو سوی یاخته. تعداد فام تن های یاخته افزایش می یابد. (همانند میتوز و برخلاف میوز ۱). 	آنافاز ۲
	تک کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> رشته های دوک تخریب می شوند. فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته، مجدد تشکیل می شود. در پایان تلوفاز، یاخته دو هسته مشابه دارد. عدد فام تنی هر هسته مشابه هسته های تولید شده در پایان میوز ۱ و نصف عدد فام تنی یاخته اولیه است. 	تلوفاز ۲

پاسخ تشریحی در مرحله آنافاز میوز ۲ در تقسیم کاستمان، با جداشدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، تعداد فام تن های موجود در سیتوپلاسم به صورت موقت دو برابر می شود؛ در نتیجه در پایان این مرحله، در هر قطب یاخته، کروموزوم های تک کروماتیدی (متشکل از یک مولکول دنا) قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه ها:

۱) در طی مراحل متافاز و آنافاز تقسیم های میوز ۱ و ۲ هیچ بخشی از پوشش هسته قابل مشاهده نیست. در مرحله متافاز میوز ۱ و ۲، هر کروموزوم، دو کروماتید خواهری و یک سانترومر دارد؛ بنابراین تعداد سانترومرها نصف تعداد کروماتیدهاست. همچنین در آنافاز میوز ۱، کروموزوم ها دو کروماتیدی می باشند.

۲) در مرحله متافاز میوز ۱ و ۲، کروموزوم ها در استوای یاخته ردیف می شوند. در مرحله متافاز میوز ۱ به هر کروموزوم یک رشته دوک تقسیم، اما در مرحله متافاز میوز ۲ به هر کروموزوم دو رشته دوک تقسیم متصل است.

۳) در تلوفاز ۲، فام تن های تک کروماتیدی با باز شدن به کروماتین تبدیل می شوند. این مورد فقط در ارتباط با کاستمان طبیعی در یاخته های دیپلوئید صادق است. اگر یاخته ای دارای چهار مجموعه کروموزومی باشد و تقسیم میوز انجام دهد، یاخته های حاصل از تقسیم آن به شکل دیپلوئید خواهند بود و پوشش هسته اطراف دو مجموعه فام تنی ایجاد می شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۷

در ارتباط با انواع فرایندهای تقسیم هسته در طی مراحل تخمک‌زایی یک زن بالغ، کدام گزینه درست است؟

میوز ۱ + میوز ۲

- (۱) در هر مرحلهٔ تلوفاز، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌هایی واجد تعداد برابر سانترومر و کروماتید ایجاد می‌شود.
- (۲) در هر مرحلهٔ آنافاز، بر اثر تجزیهٔ پروتئین‌(های) محل سانترومر، تعداد کروموزوم‌های یاخته مضاعف می‌شود.
- (۳) در هر مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.
- (۴) در هر مرحلهٔ آنافاز، تعداد کروماتیدهای درون هسته نسبت به متافاز قبل از آن بدون تغییر می‌ماند.

(فصل ۶- گفتار ۳ و فصل ۷- گفتار ۲- میوز در تفک زایی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در مراحل تخمک‌زایی در یک زن بالغ، میوز ۱، ادامه پیدا می‌کند و تکمیل می‌شود و در صورت لقاح، میوز ۲ هم رخ خواهد داد. طی هر مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ تلوفاز میوز ۱ اووسیت اولیه، در اطراف کروموزوم‌هایی با یک سانترومر و دو کروماتید، پوشش هسته ایجاد می‌شود؛ چون یاخته‌های حاصل دارای کروموزوم‌های مضاعف هستند.

(۲) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ اووسیت اولیه، تجزیهٔ پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر و مضاعف‌شدن تعداد کروموزوم‌های یاخته رخ نمی‌دهد.

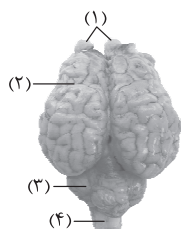
نکته دقت کنید در آنافاز میوز ۲ (و میتوز) جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم به دنبال تجزیهٔ سانترومر رخ می‌دهد، کوتاه شدن رشته‌های دوک، سبب حرکت آن‌ها و دور شدن فامینک‌ها از یکدیگر می‌شود.

(۴) اگرچه در حالت طبیعی، در مراحل آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۱ و ۲، تعداد کروماتیدهای یاخته ثابت است و تغییر نمی‌کند؛ اما دقت داشته باشید که در هیچ‌یک از مراحل آنافاز، هسته در یاخته مشاهده نمی‌شود.

تست و پاسخ ۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، «درستی» یا «نادرستی» هر یک از عبارات‌های زیر به ترتیب کدام است؟

«در شکل زیر که مربوط به تشریح مغز گوسفند است، بخش شمارهٔ معادل بخشی از ساختار مغز ماهی است که»



- | | |
|---|--|
| (الف) ۴ - مستقیم به عقبی‌ترین بخش مغز اتصال دارد | (ب) ۲ - اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به مخچه دارد |
| (ج) ۳ - بلافاصله در بخش عقبی نیمکره‌های مخ واقع است | (د) ۱ - بزرگ‌ترین بخش مغز محسوب می‌شوند |
| (۱) درست - نادرست - نادرست - درست | (۲) نادرست - درست - نادرست - نادرست |
| (۳) درست - نادرست - درست - نادرست | (۴) نادرست - درست - درست - نادرست |

(فصل ۱- گفتار ۲- تشریح مغز گوسفند)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• مشاهدهٔ سطح درونی مغز گوسفند

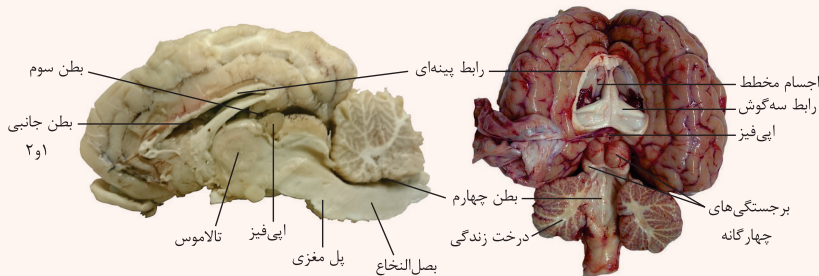
- برای مشاهدهٔ بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکره از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج کردن بقایای پردهٔ مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.
- در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند.
- برای مشاهدهٔ تالاموس‌ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.



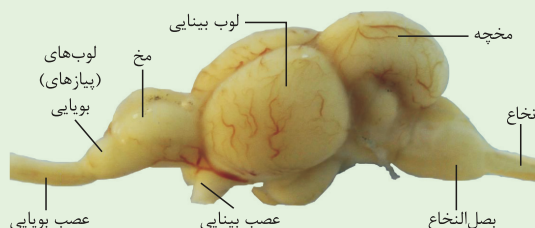
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

- در عقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز قرار دارد و در عقب اپی فیز برجستگی های چهارگانه وجود دارند.
- با برش دادن کرمینۀ مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره آن، درخت زندگی (ماده سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.



شکل نامه مغز ماهی:



- (۱) لوب های بویایی در جلویی ترین بخش مغز ماهی قرار دارند که عصب بویایی به آنها متصل است.
- (۲) لوب بینایی، بزرگترین بخش مغز ماهی است و عصب بینایی از پایین به آن وارد می شود.
- (۳) دقت کنید که لوب بینایی و مخ هر دو از دو نیمکره تشکیل شده اند.
- (۴) مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است.
- (۵) بصل نخاع، عقبی ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخچه و لوب بینایی در سطح پایین تری قرار دارد.
- (۶) قطر نخاع و عصب بویایی از قطر بصل نخاع کم تر است.
- (۷) لوب یا پایز (های) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب های بویایی انسان بزرگ تر است.

آزمون پنجم حضوری

بازدهم تجربی

پاسخ تشریحی فقط مورد «ب» درست است. در شکل، شماره ۱ لوب های بویایی، شماره ۲ نیمکره مخ، شماره ۳ مخچه و شماره ۴ نخاع را نشان می دهد. بررسی همه موارد:

- (الف) نادرست - نخاع در ماهی، مستقیم به عقبی ترین بخش مغز (بصل نخاع) متصل است. دقت کنید که نخاع اصلن جزء ساختار مغز ماهی نیست و بنابراین این عبارت نادرست است، زیرا صورت سؤال در خصوص بخش های مختلف مغز است. نخاع همانند مغز، جزئی از دستگاه عصبی مرکزی است.
- (ب) درست - نیمکره های مخ در ماهی نسبت به مخچه اندازه کوچک تری دارند.
- (ج) نادرست - مخچه در مغز ماهی بلافاصله در عقب لوب های بینایی قرار دارد.
- (د) نادرست - بزرگترین بخش مغز ماهی، لوب های بینایی است نه لوب بویایی!

تست و پاسخ ۹

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول در بدن انسان، نوعی رشته یاخته عصبی که مستقیمین رشته های عصبی که شاخه شنوایی عصب خارج شده از گوش را تشکیل می دهند،

- (۱) پیام عصبی را از گیرنده های حس ویژه سقف حفره بینی دریافت می کند، همانند - پیام عصبی را به جسم یاخته ای همان یاخته، نزدیک می کنند
- (۲) در محل نقطه کور از چشم خارج می شود، برخلاف - می تواند با ارسال پیام در فعالیت یاخته های عصبی لوب (های) مجاور مخچه نقش داشته باشد
- (۳) در تشکیل گیرنده های فاقد توانایی سازش نقش دارد، همانند - محل برون رانی (اگزوسیتوز) ناقلین عصبی به فضای سیناپسی هستند
- (۴) با ماهیچه های مخطط و منشعب سیناپس دارد، برخلاف - تحت کنترل مرکز یا مراکز عصبی موجود در پایین ترین بخش اصلی مغز می باشد

(فصل ۲- گفتار ۱ و ۲- گیرنده های حسی)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آکسون نورون های حسی شاخه شنوایی عصب گوش را تشکیل داده اند. ماهیچه های مخطط و منشعب یعنی ماهیچه های قلبی که تحریک آنها خودبه خودی و در اثر فعالیت شبکه هادی است، اما بخش خودمختار دستگاه عصبی هم می تواند بر فعالیت این یاخته ها اثر بگذارد؛ نورون های حرکتی بخش خودمختار با این ماهیچه ها سیناپس دارند. این نورون ها تحت کنترل مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل نخاع قرار دارند؛ بصل نخاع هم پایین ترین بخش اصلی مغز است، اما این بخش در کنترل عملکرد نورون های حسی نقشی ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دندريت نورون‌های پياز بويایی، پیام عصبی را از گیرنده‌های بويایی دریافت می‌کند. دندريت‌ها برخلاف آکسون‌ها پیام عصبی را به جسم ياخته‌های نزديک می‌کنند.

۲) آکسون نورون‌های حسی عصب بينایی را تشکیل داده و از نقطه کور خارج می‌شوند. پیام‌های بينایی به بخش‌هایی از جمله مخچه، قشر مخ (لوب پس سری)، مغز میانی و تالاموس ارسال می‌شوند. پیام شنوایی می‌تواند فعالیت ياخته‌های عصبی لوب گیجگاهی را تغییر دهد. لوب پس سری و گیجگاهی در مجاورت مخچه قرار دارند.

۳) منظور از گیرنده‌های فاقد توانایی سازش، گیرنده‌های درد است که از انتهای آزاد دندريت نورون حسی تشکیل شده‌اند. دندريت‌ها محل اگزوسیتوز ناقل عصبی نیستند. ناقل‌های عصبی از پایانه‌های آکسونی ترشح می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۰

چند مورد، فقط در خصوص بعضی از ياخته‌های ماهیچه‌ای موجود در داخل کره چشم انسان، صادق است؟

الف) به کمک مایع شفاف موجود در جلوی عدسی تغذیه می‌شوند. ← ماهیچه‌های جسم مژگانی + ماهیچه‌های عنبیه

ب) از به هم پیوستن چندین ياخته در دوران جنینی ایجاد شده‌اند.

ج) تحت تأثیر رشته‌های بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی قرار دارند.

د) با انقباض و استراحت خود، در میزان ضخامت ساختاری شفاف و انعطاف‌پذیر در چشم، نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۲- گفتار ۲- چشم)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره ماهیچه‌های درون کره چشم عبارت‌اند از: ماهیچه‌های عنبیه و جسم مژگانی. البته دقت کنید در داخل چشم،

رگ‌های خونی هم داریم که در دیواره آن‌ها هم ماهیچه‌های صاف وجود دارد.

نکته ماهیچه‌های اسکلتی متصل به صلبیه، جزء ماهیچه‌های داخل کره چشم محسوب نمی‌شوند و در بخش خارجی کره چشم قرار دارند.

این ماهیچه‌ها در حرکت کره چشم نقش دارند.

پاسخ تشریحی فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

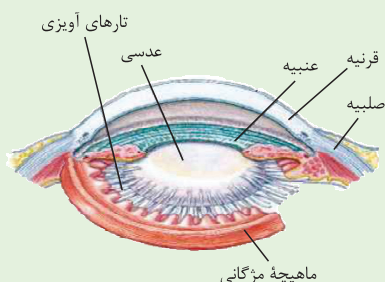
الف) زلالیه در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد. لایه میانی چشم (و ماهیچه‌های آن) با رگ‌های خونی مرتبط هستند و مواد مورد نیاز خود را از آن‌ها به دست می‌آورند.

ب و ج) مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی هستند. در حالی که، ماهیچه‌های داخل چشم از نوع صاف هستند.

د) ماهیچه‌های عنبیه با تغییر در میزان انقباض خود، در تغییر قطر مردمک نقش دارند.

مردمک، سوراخی در وسط عنبیه است نه ساختاری شفاف. از طرفی ماهیچه‌های جسم مژگانی با استراحت و یا انقباض خود، در تغییر ضخامت عدسی نقش دارند. عدسی، ساختاری شفاف و انعطاف‌پذیر است.

شکل نامه جسم مژگانی:



۱) حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.

۲) در جلوی مشیمیه، پشت و بالای عنبیه و در اطراف عدسی چشم قرار دارد؛ در واقع جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای در اطراف عدسی و تارهای آویزی متصل به آن است.

۳) به کمک تارهای آویزی به عدسی اتصال پیدا می‌کند و با انقباض و استراحت خود باعث شل شدن و کشیده شدن تارهای آویزی و در نتیجه افزایش و کاهش تحدب عدسی می‌شود. (کمک به تطابق)

۴) از جنس ماهیچه صاف است؛ در نتیجه ياخته‌های تک‌هسته‌ای و دوکی شکل دارد، ظاهر آن به صورت تیره و روشن (مخطط) نیست.

۵) از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی پیام عصبی دریافت می‌کند.

۶) در تغییر قطر مردمک هیچ نقشی ندارد! (ماهیچه‌های صاف عنبیه این نقش را بر عهده دارند.)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۱

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پروتئین‌های دومین خط دفاعی بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) پروتئین مکمل برخلاف اینترفرون نوع دو، فقط طی برخورد با عوامل زنده بیماری‌زا فعال می‌شود.
- (۲) لیزوزیم همانند پروتئین مکمل، منجر به افزایش فعالیت برخی یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌گردد.
- (۳) پروتئین‌های مکمل همانند پرفورین‌ها، باعث تولید منافذی در غشای میکروب‌ها خواهند شد.
- (۴) اینترفرون نوع یک برخلاف پرفورین‌ها، بر یاخته‌های سالم بدن خود فرد تأثیرگذار است.

(فصل ۵- گفتار ۲- پروتئین‌های دفاعی)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاخته ترشح کننده	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده ^۱	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T	-
مبارزه با یاخته‌های سرطانی	✓	✗	✓	✗
توانایی ایجاد منفذ	✓	✗	✗	✓
در حالت طبیعی در خوناب است.	✗	-	-	✓
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	✓	✗	✓	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاخته ترشح کننده آن ماده	✗	✓	✗	✗
همراه با آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شود.	✓	✗	✗	✗
برای اثرگذاری باید فعال شود.	✗	✗	✗	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	✗	✗

پاسخ تشریحی پرفورین‌ها در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های سرطانی و یا یاخته‌های بافت پیوند زده شده منفذ ایجاد می‌کنند، اما اینترفرون نوع یک، علاوه بر یاخته آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم مجاور نیز تأثیرگذار است.

نکته اینترفرون نوع ۱ سبب مقاومت یاخته‌ها در برابر ویروس می‌شود، به عبارتی مانع از تولید و تکثیر ویروس در یاخته‌های آلوده و یا اثر ویروس بر یاخته‌های سالم مجاور آن‌ها می‌شود؛ در نهایت موجب می‌شود تا عملکرد ویروس در بدن مختل شود، اما سبب مرگ یاخته‌های آلوده یا حتی از بین رفتن خود ویروس‌ها به طور مستقیم نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های مکمل علاوه بر این که می‌توانند به دنبال برخورد با میکروب‌ها غشادار فعال شوند، ممکن است توسط پروتئین‌های مکمل دیگر یا پادتن‌ها هم فعال شوند.

۲) لیزوزیم آزمیمی است که در نخستین خط دفاعی بدن فعالیت دارد و جزئی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی نیست و این که این آنزیم روی بیگانه‌خواری مؤثر نمی‌باشد. لیزوزیم در اشک و بزاق و سطح پوست فعالیت می‌کند (خارج از محیط داخلی بدن) که در این جاها، بیگانه‌خوارهای بافتی حضور ندارند.

۳) پرفورین‌ها در غشای یاخته‌های خودی آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی یا یاخته‌های بافت پیوند زده شده منفذ ایجاد می‌کنند، نه غشای میکروب.

۱- این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را از آن‌جا می‌سازد.



تست و پاسخ ۱۲

طبق مطالب کتاب درسی زیست شناسی یازدهم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«هر جانور بالغ و سالمی که است، قطعاً»

- ۱) به کمک کانال زیر پوست خود قادر به تشخیص وجود جانوران دیگر در پیرامون خود - فاقد دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است
- ۲) حاصل بکرزایی و دارای عدد کروموزومی متفاوت با والد خود - در نوعی تقسیم هسته، فام تن (کروموزوم) های همتا را از یکدیگر جدا می کند
- ۳) دارای دو مجموعه کروموزومی و حاصل نوعی بکرزایی - بخش جلویی طناب عصبی پشتی آن برجسته شده و توسط مجموعه حفاظت می شود
- ۴) عواملی مانند دمای محیط و طول روز در زمان خارج کردن گامت‌های آن از بدن دخیل - نخاع را به کمک مهره‌های استخوانی محافظت می کند

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۷- گفتار ۴- تولیدمثل در جانوران)

پاسخ تشریحی: طبق اطلاعات کتاب درسی، جانوران حاصل از بکرزایی می‌توانند زنبور نر یا برخی از انواع مارها باشند که مار حاصل از بکرزایی جانوری دیپلوئید و زنبور عسل نر، جانوری هاپلوئید است. مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. یکی از نقش‌های اسکلت در مهره‌داران، حفاظت از بخش‌های حیاتی از جمله دستگاه عصبی است. در همه مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. مغز توسط مجموعه و نخاع توسط ستون مهره‌ها، حفاظت می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود. بیشتر ماهی‌ها لقاح خارجی دارند اما بعضی مانند اسبک‌ماهی، لقاح داخلی دارند (در بدن جانور نر صورت می‌گیرد). لقاح داخلی نیازمند وجود دستگاه تولیدمثلی دارای اندام‌های تخصص یافته است.
- ۲) زنبور عسل نر حاصل بکرزایی و دارای عدد کروموزومی متفاوت با والد خود است (ملکه $2n$ و زنبور نر، n است). در تقسیم میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، اما زنبور عسل نر هاپلوئید است و توانایی انجام میوز ندارد. طی میوز، کروماتیدهای خواهری، از هم جدا می‌شوند.
- ۴) در ماهیان دارای لقاح خارجی (طول روز و دمای محیط در این نوع لقاح نقش دارد)، ممکن است اسکلت، غضروفی و فاقد بافت استخوانی باشد. ماهیان آب شور می‌توانند غضروفی باشند.

تست و پاسخ ۱۳

کدام موارد، در خصوص هر مرحله از تقسیم اووسیت (مام‌یاخته) اولیه درست است که در ابتدای آن، ساختارهای چهارتاییه (تتراد) در یاخته قابل مشاهده است؟

متافاز و آنافاز میوز ۱

- الف) طی انجام این مرحله، کروموزوم‌های واجد فشردگی، در سیتوپلاسم حرکت می‌کنند.
- ب) در ابتدای آن، هر کروموزوم مضاعف شده تنها به یک رشته دوک تقسیم متصل است.
- ج) با تخریب پوشش هسته، کروموزوم‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.
- د) جفت سانتربول‌ها در حداکثر فاصله از یکدیگر دیده می‌شوند.

۴ الف - ج

۳ ب - د

۲ الف - ب - ج - د

۱ الف - ب - د

(فصل ۶- گفتار ۳- میوز)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره اووسیت اولیه تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد. تترادها در پروفاز ۱ تشکیل می‌شوند، پس در ابتدای آن هنوز تترادی نداریم؛ پس در ابتدای مراحل متافاز ۱ و آنافاز ۱ تقسیم میوز، تترادها قابل مشاهده هستند.

پاسخ تشریحی: موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در متافاز ۱، کروموزوم‌های دوکروماتیدی واجد فشردگی، به سمت استوای یاخته و در آنافاز ۱ با جداسدن فام‌تن‌های همتا از یکدیگر، به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند.



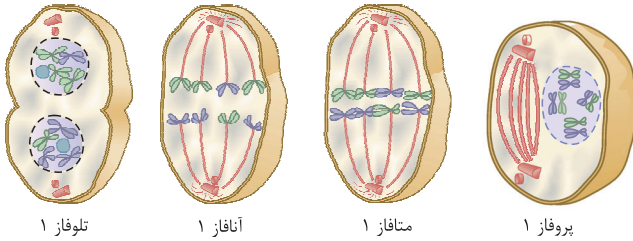
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ب) اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها، در پروفاز ۱ رخ می‌دهد؛ پس در ابتدای هر دو مرحله، به هر کروموزوم مضاعف شده یک رشته دوک تقسیم و به کل تتراد، دو رشته دوک تقسیم اتصال دارد.

ج) دقت کنید این مورد مربوط به مرحله پروفاز میوز ۱ می‌باشد که پوشش هسته تخریب می‌شود.

د) مطابق شکل تقسیم میوز ۱ در کتاب درسی، در هر دو مرحله، جفت سانتریول‌ها در قطبین یاخته و در بیشترین فاصله از هم قرار دارند.



تست و پاسخ ۱۴

طبق مطلب کتاب درسی، طی تقسیم یک یاخته پارانثیم گیاهی، بلافاصله پس از آن که پوشش هسته در اطراف فام‌تن (کروموزوم)‌ها تشکیل می‌شود، کدام مورد به وقوع می‌پیوندد؟

(۱) ریزکیسه‌های غشادار، شروع به جمع شدن در بخش میانی یاخته می‌کنند.

(۲) به طور حتم، با تشکیل ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و هم‌اندازه، صفحه یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

(۳) پیش از تخریب کامل رشته‌های دوک، دیواره یاخته‌ای جدید به طور کامل، دو یاخته را از هم جدا می‌کند.

(۴) هم‌زمان با مشاهده ریزکیسه‌ها (ها) در بین هسته‌ها، رشته‌های دوک نیز در حال تخریب‌اند.

(فصل ۶- گفتار ۲- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی)

پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل، طی تقسیم یاخته گیاهی، پس از آن که پوشش هسته تشکیل شد، می‌توان ریزکیسه‌ها (های) مرتبط با تقسیم سیتوپلاسم را در بین دو هسته یاخته جدید مشاهده کرد، در این زمان رشته‌های دوک نیز در حال تخریب هستند.

شکل نامه تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی:

(۱) در یاخته‌های گیاهی، امکان تشکیل دوک تقسیم و عملکرد صحیح آن، بدون وجود سانتریول‌ها وجود دارد؛ یعنی هم‌چنان فام‌تن‌ها می‌توانند به قطبین کشیده شوند.

(۲) از اواخر آنافاز، ریزکیسه‌های گلژی شروع می‌کنند به، به هم پیوستن که این مسئله امکان تشکیل غشا و دیواره یاخته‌ای را فراهم می‌کند، محتویات درون ریزکیسه‌ها می‌شود ترکیبات دیواره و غشای ریزکیسه‌ها می‌شود، غشای یاخته.

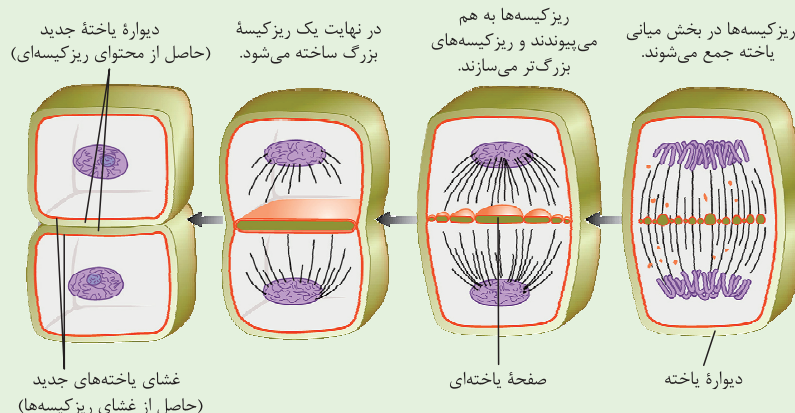
(۳) تنها بخشی از دیواره یاخته‌ای یک یاخته، طی تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود و بقیه آن، متعلق به یاخته اولیه‌ای است که تقسیم شده است.

(۴) رشته‌های دوک هم می‌توانند به سانترومر فام‌تن‌ها متصل باشند و هم به ریزکیسه‌ها.

(۵) در محل صفحه یاخته‌ای، ریزکیسه‌های کوچک به هم متصل می‌شوند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تری را می‌سازند که هر کدام از آن‌ها، اندازه‌های متفاوتی از یکدیگر دارند.

(۶) در یک یاخته گیاهی، حتی پس از تشکیل پوشش هسته، امکان اتصال رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها وجود دارد.

(۷) با اتصال ریزکیسه‌های کوچک و بزرگ به هم، در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود که با کمی تغییر و تحول، دیواره گیاهی (و هم‌چنین غشای یاخته‌ای) در محل تقسیم سیتوپلاسم را می‌سازد.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد پیش از تشکیل پوشش هسته و در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

نکته طی تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، شروع قرارگیری ریزکیسه‌ها برای تشکیل دیواره (تقسیم سیتوپلاسم) از آنافاز است؛ بنابراین در تلوفاژ که پوشش هسته تشکیل می‌شود، این ریزکیسه‌ها قابل مشاهده هستند.

۲) در شکل مشخص است که ریزکیسه‌های بزرگ‌تر تشکیل شده در محل صفحه یاخته‌ای، لزومن هم‌اندازه نمی‌باشند.

۳) دیواره یاخته‌ای جدید پس از تخریب کامل رشته‌های دوک تشکیل می‌شود. در ضمن زمان تشکیل دیواره یاخته‌ای جدید (جداد شدن کامل دو یاخته از هم) بلافاصله پس از تشکیل پوشش هسته نیست.

تست و پاسخ ۱۵

با توجه به فرایند انقباض در تارهای ماهیچه‌ای دوزنقه‌ای انسان، کدام مورد زیر درست است؟

۱) بلافاصله بعد از عبور یون‌های کلسیم از غشای شبکه آندوپلاسمی طی انتشار تسهیل شده، از میزان هم‌پوشانی پروتئین‌های انقباضی کاسته می‌شود.
۲) بلافاصله بعد از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در درون تارچه، یون‌های کلسیم فراوانی از شبکه آندوپلاسمی بدون مصرف انرژی زیستی خارج می‌شوند.

۳) در تمام مدت زمانی که وسعت بخش روشن در واحد انقباضی ماهیچه در حال کاهش است، مساحت بخش تیره رو به افزایش می‌باشد.

۴) در تمام مدت زمانی که اکتین‌ها در حال کشیده شدن به درون بخش تیره هستند، بر قطر تار ماهیچه‌ای افزوده می‌شود.

(فصل ۳- گفتار ۲- انقباض ماهیچه)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ● آنچه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد:

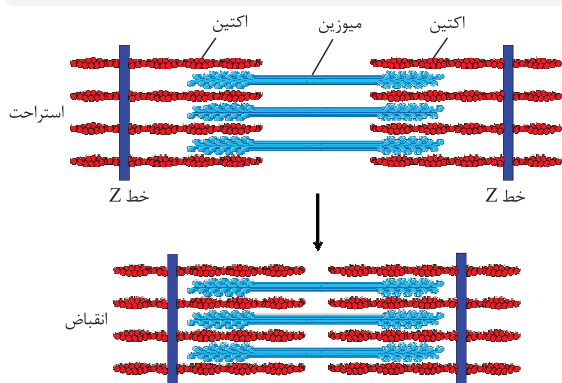
آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرنده خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای
← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاخته ماهیچه‌ای ← آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پارو زدن ← تکرار این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداد شدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ تشریحی در طی انقباض، رشته‌های اکتین در حال کشیده شدن به درون بخش تیره هستند (کشیده شدن خطوط Z به سمت هم). به هنگام انقباض، قطر تار و ماهیچه افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی از طریق انتقال فعال است، پس خروج آن‌ها از طریق انتشار تسهیل شده، رخ می‌دهد. خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به معنای وقوع فرایند انقباض در تار ماهیچه‌ای است. در این زمان، طبق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۳، بر میزان هم‌پوشانی پروتئین‌های انقباضی افزوده می‌شود.

نکته خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی از طریق انتشار تسهیل شده (در جهت شیب غلظت + از محل با غلظت بیشتر به محل با غلظت کم‌تر + بدون مصرف ATP) صورت می‌گیرد.



۲) گیرنده ناقل عصبی در سطح غشای پلاسمایی یاخته پس‌سیناپسی

است؛ بنابراین ناقل عصبی به گیرنده خود در غشای تار (نه تارچه) متصل می‌شود. هر تار در درون خود، تعدادی تارچه دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳ با توجه به شکل کتاب درسی، در سارکومر طی انقباض، وسعت بخش روشن در حال کاهش است اما مساحت بخش تیره همواره طی انقباض یا استراحت تار ماهیچه‌های ثابت (بدون تغییر) است. طی انقباض، هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین، بیشتر می‌شود، به همین دلیل وسعت نوار روشن، کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۶

نوعی هورمون، عامل اصلی تخمک‌گذاری در یک زن سالم و بالغ محسوب می‌گردد و توانایی تأثیرگذاری مستقیم بر یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز بیضه را ندارد. کدام دو ویژگی، دربارهٔ این هورمون نادرست است؟

LH

- ۱) از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز آزاد شده و تحت کنترل پیک(های) شیمیایی هیپوتالاموس، مقدار آن در خون تنظیم می‌شود.
- ۲) در تشکیل جسم زرد نقش اساسی دارد و افزایش یکبارهٔ آن محرکی برای آزاد شدن مام‌یاختهٔ (اووسیت) ثانویه از انبانک (فولیکول) بالغ است.
- ۳) دارای دو تنظیم بازخوردی متفاوت است و در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی با تأثیر بر تودهٔ یاخته‌ای در تخمدان، مقدار هورمون‌های جنسی را افزایش می‌دهد.
- ۴) در ابتدای چرخهٔ جنسی شروع به افزایش می‌کند و با اثر بر روی فولیکول‌های نابالغ، سبب افزایش تقسیم میتوز در یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

(فصل ۷- گفتار ۲- هورمون LH)

پاسخ تشریحی منظور از صورت سوال، هورمون LH است. در حالی که FSH با اثر بر روی فولیکول‌های نابالغ، سبب رشد یاخته‌های فولیکولی می‌شود. در ابتدای یک دورهٔ جنسی، میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی به تدریج افزایش می‌یابد که این افزایش ناشی از کمبود هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش پیشین هیپوفیز (که هورمون‌های FSH و LH را ترشح می‌کند) تحت تنظیم هیپوتالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده باعث می‌شود هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا این که ترشح آن‌ها مهار شود.
- ۲) در انتهای نیمهٔ اول چرخه، افزایش یکبارهٔ استروژن محرکی برای آزاد شدن هورمون‌های محرک جنسی (FSH, LH) از هیپوفیز پیشین است. افزایش یکبارهٔ LH سبب تکمیل میوز ۱ و آزاد شدن اووسیت ثانویه طی تخمک‌گذاری از فولیکول بالغ به لولهٔ فالوپ می‌شود. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌ماندهٔ انبانک به جسم زرد تبدیل می‌شود، پس می‌توان گفت هورمون LH نقش زیادی در تشکیل جسم زرد دارد.
- ۳) به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌ماندهٔ انبانک در تخمدان به صورت تودهٔ یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحاتی خود را افزایش می‌دهند و هورمون‌های استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند؛ پس مقدار این هورمون‌ها، افزایش می‌یابد. ترشح هورمون‌های LH و FSH در خون هم می‌تواند از طریق تنظیم بازخوردی مثبت کنترل شود (در حدود روز ۱۴) و هم از طریق تنظیم بازخوردی منفی.

تست و پاسخ ۱۷

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک بالغ، بخشی از نوعی کیسهٔ ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند، در نزدیکی است که»

- ۱) مرد - غده‌ای با ظاهر هرمی‌شکل - ترشحات شیرین‌رنگ و قلیایی را از طریق مجرا یا مجاری خود به درون میزراه می‌ریزد
- ۲) زن - اندامی ماهیچه‌ای - در نیمهٔ دورهٔ جنسی، ضخامت دیوارهٔ آن در حال افزایش است و هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند
- ۳) زن - ساختاری لوله‌ای‌شکل - در ابتدای دورهٔ جنسی، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده را از بدن خارج می‌کند
- ۴) مرد - غده‌ای برون‌ریز - واجد بخش‌های کیسه‌مانند می‌باشد و تولید و ترشح بخشی از مایع منی را بر عهده دارد

(فصل ۷- گفتار ۱ و ۲- اندام‌های دستگاه تولیدمثلی)

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی کیسه‌های ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند، مثانه است.

در زنان، رحم (اندامی ماهیچه‌ای) در نزدیکی و عقب مثانه قرار گرفته است، دیوارهٔ داخلی رحم در طول چرخهٔ جنسی دچار تغییراتی در ضخامت خود می‌شود. در ابتدای چرخهٔ جنسی، دیوارهٔ داخلی رحم تخریب می‌شود و پس از پایان قاعدگی، مجدداً شروع به رشد می‌کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

دقت کنید که رحم برای هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) گیرنده دارد، ولی توانایی ترشح این هورمون‌ها را ندارد. هورمون‌های جنسی زنان، توسط غدد جنسی (تخمندانها) ترشح می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غده پروستات، غده‌ای تقریباً هرمی شکل است و در زیر مثانه قرار دارد. غده پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به میزراه، در خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، نقش دارد. دقت کنید ترشحات پروستات به مجرای اسپرم‌بر، وارد نمی‌شود.

۲) واژن، ساختاری لوله‌ای شکل در عقب مثانه است. واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. به دنبال قاعدگی، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از طریق واژن، از بدن خارج می‌شوند.

۳) غدد وزیکول سمينال در مردان، غددي برون‌ریز در پشت مثانه هستند. طبق شکل کتاب درسی، این غدد دارای بخش‌های کیسه‌مانند در ساختار خود هستند. ترشحات سه نوع غده وزیکول سمينال، پروستات و پیازی - میزراهی، مایع منی را می‌سازند.

تست و پاسخ ۱۸

مطابق با چرخه‌های رحمی و تخمدانی در خانم غیرباردار، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«حدوداً در هر زمانی که بین هورمون‌های تنظیم بازخوردی مشاهده می‌شود،»

۱) هیپوتالاموسی و استروژن - مثبت - رشد و ضخامت دیواره داخلی رحم در اثر یکی از هورمون‌های تخمدانی به بیشترین حد خود می‌رسد

۲) تخمدانی و هیپوفیزی - منفی - جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و جدار رحم آماده پذیرش و پرورش جنین می‌شود

۳) تخمدانی و هیپوتالاموسی - منفی - کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود

۴) هیپوفیزی و استروژن - مثبت - بلافاصله بعد از آن، تعدادی از یاخته‌های فولیکولی به تغذیه و حفاظت از اووسیت در خارج از تخمدان می‌پردازند

(فصل ۷ - گفتار ۲ - تنظیم بازخوردی هورمون‌های جنسی)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ●● وقایع یک دوره جنسی به طور مفصل!

نیمه اول چرخه تخمدانی	تخمک گذاری	نیمه دوم چرخه تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دوره جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از انبانک بالغ شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز ۱ کامل می‌شود و درون فولیکول بالغ تخمدان، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های تخمک لقاح یافته و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهده جسم زرد و سفید		در ابتدا جسم زرد وجود دارد ولی در ادامه در صورت عدم لقاح به جسم سفید تبدیل می‌شود و در صورت بارداری تا مدتی به فعالیت ترشحی خود ادامه می‌دهد.

پاسخ تشریحی در حدود نیمه چرخه جنسی (روزهای ۱۳ و ۱۴)، بین هورمون استروژن، هورمون‌های FSH، LH و هورمون آزادکننده

هیپوتالاموسی، تنظیم بازخوردی مثبت صورت می‌گیرد. حدود روز چهاردهم دوره در انبانک بالغ‌شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. در این فرایند، مام‌باخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی و در نتیجه لوله فالوپ می‌شوند. یاخته‌های انبانکی چسبیده به مام‌باخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در حدود نیمه چرخه جنسی (روزهای ۱۳ و ۱۴) بین هورمون‌های مورد نظر، تنظیم بازخوردی مثبت مشاهده می‌شود، اما در مرحله لوتئالی چرخه جنسی، رشد و ضخامت دیواره داخلی رحم (با اثر هورمون‌های استروژن و پروژسترون) به بیشترین حد خود می‌رسد. دقت کنید در حدود روز ۱۴، ضخامت دیواره داخلی رحم، در حال افزایش است اما در بیشترین حالت خود قرار ندارد.
- ۲) تنظیم بازخوردی منفی بین هورمون‌های هیپوفیزی FSH و LH با هورمون‌های تخمدانی در بخشی از نیمه اول چرخه جنسی و هم‌چنین نیمه دوم چرخه جنسی مشاهده می‌شود. در نیمه اول چرخه جنسی، جسم زرد مشاهده نمی‌شود. هم‌چنین اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد حفظ شده و تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد؛ اگر بارداری رخ ندهد نیز این گزینه نادرست است.
- ۳) با توجه به توضیحات ۲، این گزینه برای نیمه اول چرخه جنسی صحیح نیست. در اواخر چرخه جنسی، کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود.

تست و پاسخ ۱۹

کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در دختری که به تازگی به سن بلوغ رسیده است، هر نوع مام‌یاخته‌ای (اووسیتی) که»

- ۱) یاخته‌هایی با توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌کند، به طور حتم در صورت عدم لقاح، همراه با خون‌ریزی از بدن دفع می‌شود
- ۲) می‌تواند نوعی جسم قطبی را ایجاد کند، در مواقعی توسط زنش مژک یاخته‌های مخاط لوله فالوپ به سمت رحم حرکت می‌کند
- ۳) درون انبانک (فولیکول) به وجود می‌آید، در مواقعی با تقسیم خود در خارج از تخمدان، یاخته‌هایی تک‌لاد (هاپلوئید) تولید می‌کند
- ۴) در پی تقسیم سیتوپلاسم نامساوی ایجاد می‌شود، به طور حتم در پایان یک چرخه جنسی به سطح داخلی دیواره تخمدان چسبیده است
- (فصل ۷- گفتار ۲- اووسیت)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ..

یاخته‌های خارج شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری		
اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی	یاخته فولیکولی
می‌توانند با اسپرم لقاح یابند.	توانایی لقاح ندارد.	
فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند، اما هاپلوئید هستند.	فام‌تن تک کروماتیدی دارد، یاخته‌ای دیپلوئید هست؛ پس از هر فام‌تن ۲ تا دارد.	
بزرگ‌تر از اولین جسم قطبی است.	از اووسیت ثانویه کوچک‌تر است.	یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای هستند که حفاظت و تغذیه از اووسیت ثانویه را برعهده دارند.
همگی درون تخمدان ایجاد شده‌اند.		
حاصل تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه هستند.	طی چرخه تخمدانی، تکثیر و حجیم می‌شوند، مام‌یاخته درون مجموعه‌ای از آن‌ها رشد و نمو می‌یابد. هورمون استروژن ترشح می‌کنند که موجب رشد بیشتر فولیکول‌ها می‌شود.	

مقایسه برخی از یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی

اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	اووگونی	عدد فام‌تنی
تک‌لاد	دولاد	دولاد	عدد فام‌تنی
✓	✓	✓	امکان مشاهده فام‌تن‌های مضاعف در آن وجود دارد؟
میوز ۲	میوز ۱	میوز	چه تقسیمی انجام می‌دهند؟
تخمک + دومین جسم قطبی	اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی	اووگونی + اووسیت اولیه	یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	اووگونی	
پس از بلوغ و در صورت وقوع لقاح!	شروع در دوره جنینی و ادامه آن پس از بلوغ	دوره جنینی	زمان تقسیم شدن
لوله فالوپ	تخمدان	تخمدان	مکان تقسیم شدن
برخورد اسپرم با آن	—	—	شرط تقسیم شدن
✓	✗	✗	قابلیت لقاح دارد؟
✗	✗	✓	تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد؟
✗	✓	—	تحت تأثیر هورمون LH قرار می گیرند؟

پاسخ تشریحی اووسیت ثانویه درون انبانک (فولیکول) به وجود می آید. اووسیت ثانویه اگر در لوله های رحمی (خارج از تخمدان) با اسپرم برخورد کند (لقاح رخ دهد)، تقسیم میوز دو را تکمیل کرده و دو یاخته هاپلوئید، یعنی تخمک و دومین جسم قطبی را ایجاد می کند.

نکته اووسیت اولیه در فولیکول به وجود نمی آید بلکه وقتی پدید می آید، یاخته های تغذیه کننده آن را احاطه می کنند، به عبارتی پس از تشکیل در یاخته های فولیکولی قرار می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اووسیت های اولیه یاخته هایی با توانایی تشکیل رشته های دوک تقسیم (اووسیت های ثانویه) ایجاد می کنند. دقت کنید که اووسیت ثانویه (نه اولیه) در صورت عدم لقاح، همراه با خونریزی دوره ای از بدن دفع می شود. (قاعدگی)

۲) هر دو نوع اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه می توانند نوعی جسم قطبی (نخستین و دومین جسم قطبی) را ایجاد کنند. پس از تخمک گذاری، حرکت زوائد انگشت مانند انتهای لوله رحم در اطراف آن، مام یاخته ثانویه را به درون لوله رحم هدایت می کند. اووسیت اولیه تنها درون تخمدان دیده می شود و هیچ گاه از تخمدان خارج نمی شود.

۳) براساس مطالب و شکل کتاب درسی، اووسیت ثانویه، در پی تقسیم سیتوپلاسم نامساوی ایجاد می شود. یاخته اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی در روز تخمک گذاری یعنی روز چهاردهم (نه انتهای) یک چرخه جنسی به وجود می آیند و در این زمان به سطح داخلی دیواره تخمدان چسبیده هستند.

تست و پاسخ ۲۰

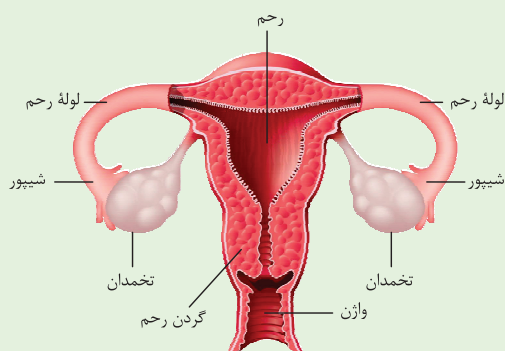
کدام گزینه زیر در خصوص دستگاه تولیدمثلی زنان در حد فاصل دوران بلوغ تا پیش از یائسگی، نادرست است؟

- ۱) هر لوله فالوپ (رحمی) در سطح بالاتری نسبت به غدد جنسی، به اندامی کیسه مانند و گلابی شکل متصل است.
- ۲) هر تخمدان در مجاورت زائده های انگشت مانند از بخش انتهایی و قیفی شکل لوله های رحمی قرار گرفته است.
- ۳) بخش پهن و بالایی اندام حفاظت کننده و تغذیه کننده جنین نسبت به سایر بخش های این اندام، بیشترین ضخامت را دارد.
- ۴) هر دوره جنسی با خروج بخش اعظم دیواره داخلی رحم به صورت مخلوطی از خون و بافت های تخریب شده از بدن، آغاز می شود.

(فصل ۷- گفتار ۲- دستگاه تولیدمثلی زنان)

پاسخ: گزینه ۳

شکل نامه اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان:



- ۱) در بدن هر زن سالمی دو لوله فالوپ وجود دارد.
- ۲) هر لوله فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالایی رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می گیرد.
- ۳) پهن ترین بخش هر لوله فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوائد انگشت مانند است.
- ۴) پوشش داخل لوله های فالوپ مخاطی و مژک دار است. زنش مژک های آن، اووسیت را به سمت رحم می رانند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

- (۵) لوله فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیه یاخته تخم است.
- (۶) لوله 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 لوله 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 دیواره خارجی رحم متصل هستند. (تقریباً به بخش‌های بالای آن متصل هستند).
- (۹) رحم اندامی کیسه‌ای شکل و گلابی شکل است؛ پس اندازه 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 لایه مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخه جنسی تغییر می‌کند، ابتدا افزایش می‌یابد و پس از رسیدن به حداکثر خود، 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 اما دیواره داخلی آن نسبت به سایرین، ضخامت زیادی دارد؛ به این بخش گردن رحم می‌گویند. این بخش به واژن باز می‌شود.
- (۱۲) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و محل خروج جنین است.

پاسخ تشریحی رحم، اندام حفاظت‌کننده از جنین است. طبق شکل ۶ در فصل هفتم زیست‌شناسی (۲)، می‌توان گفت گردن رحم، در بین بخش‌های سازنده آن، بیشترین ضخامت را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل کتاب درسی، تخمدان با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل است که این محل اتصال پایین‌تر از محل اتصال لوله‌های رحمی به بخش پهن و بالای رحم قرار دارد.
- ۲) بخشی از هر تخمدان توسط زوائد انگشت‌مانند مربوط به بخش انتهایی و شیپورمانند (قیفی شکل) لوله‌های رحم، در برگرفته شده است.
- ۴) دوره جنسی در زنان با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می‌شود که در آن بخش اعظم دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود. دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، در طی قاعدگی بخش‌های قاعده‌ای دیواره داخلی رحم تخریب نمی‌شود.

نکته عادت ماهانه که با بلوغ جنسی آغاز می‌شود، ابتدا نامنظم ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است.

تست و پاسخ ۲۱

در زنی بالغ در صورتی که یک توده یاخته‌ای توخالی در یکی از حفرات دیواره داخلی رحم نفوذ کرده و جایگزین شود، در طول دوره جنسی مورد نظر، چند مورد از اتفاقات زیر محتمل است؟

- الف) آزادسازی انواعی هورمون جنسی از توده‌ای زردرنگ در انتهای مرحله جسم‌زردی (لوتئالی)
- ب) افزایش هورمون آزادکننده طی تنظیم بازخوردی مثبت در انتهای مرحله انبانکی (فولیکولی)
- ج) افزایش ورود هورمون HCG به همه سرخرگ‌های مارپیچی دیواره رحم در نیمه مرحله جسم‌زردی (لوتئالی)
- د) تشکیل یک برآمدگی در سطح تخمدان و آزاد شدن انواعی یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) به دنبال پاره شدن دیواره آن
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

(فصل ۷- گفتار ۲- پرفه پنی زنان)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، دوره جنسی است که در آن لقاح و بارداری رخ داده!

بررسی همه موارد:

الف) درست: با توجه به وقوع بارداری و حفظ جسم زرد تا مدتی، جسم سفید تولید نمی‌شود؛ بنابراین در انتهای مرحله لوتئالی، هم‌چنان ترشح هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) از جسم زرد ادامه دارد.



(ب) درست: در انتهای مرحله فولیکولی، تخمک گذاری رخ می دهد. پیش از این اتفاق، هورمون استروژن در خون یکباره افزایش می یابد و با تنظیم باز خوردی مثبت سبب افزایش یکباره هورمون های FSH و LH از هیپوفیز پیشین می شود. ترشح FSH و LH به هورمون آزاد کننده هیپوتالاموس وابسته است، پس میزان آن هم، افزایش می یابد.

(ج) نادرست: نیمه مرحله لوتالی، حدود روزهای ۲۱-۲۲ چرخه جنسی است که در این زمان با توجه به لقاح و تشکیل یاخته تخم، بلاستوسیست به رحم می رسد و موفق به جایگزینی می شود؛ بنابراین در این زمان هنوز جفت و کوریونی تشکیل نشده و هورمون HCG در خون مادر یافت نمی شود. (د) درست: در زمان تخمک گذاری، فولیکول بالغ به دیواره رحم می چسبد و سبب برآمدگی سطح تخمدان می شود. در این زمان در فولیکول بالغ، میوزا تکمیل شده است و دو نوع یاخته هاپلوئید، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی، ایجاد شده اند. در ادامه با تخمک گذاری که همراه با پارگی دیواره فولیکول و تخمدان است، اووسیت ثانویه و جسم قطبی همراه با یاخته های فولیکولی به محوطه شکمی آزاد می شوند.

تست و پاسخ ۲۲

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« طی فرایندهای پس از لقاح در بدن زنی سالم، به طور معمول هم زمان با صورت می گیرد.»

- (۱) شکل گیری بلاستوسیست از توده یاخته ای مورولا، تشکیل پرده های محافظ اطراف جنین
- (۲) تشکیل جنین واجد سه لایه زاینده، شروع تشکیل حفره ای در دیواره رحم توسط آنزیم ها
- (۳) جایگزینی بلاستوسیست در جدار رحم، تغذیه جنین از بافت هضم شده دیواره رحم
- (۴) رسیدن بلاستوسیست به رحم، افزایش سرعت رشد دیواره رحم و میزان ترشحات آن

(فصل ۷- گفتار ۳- وقایع پس از لقاح)

پاسخ: گزینه ۳

شکل نامه

(۱) بلاستوسیست یک لایه خارجی (به نام تروفوبلاست)، یک توده درونی و یک حفره پر شده از مایعات و یاخته ها دارد. به عبارتی یاخته های توده درونی فقط در بخشی از آن هستند، نه در تمام فضای درونی آن.

(۲) با جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم، به تدریج حفره ایجاد شده در آن (محل جایگزینی) بزرگ تر شده، یاخته های توده درونی بلاستوسیست تقسیم شده و یاخته های سازنده بخش های دیگر را ایجاد می کنند.

(۳) گروهی از یاخته های تروفوبلاست که در محل اتصال بلاستوسیست به دیواره رحم هستند (صورتی ها!) تقسیم می شوند و در ادامه کوریون را می سازند.

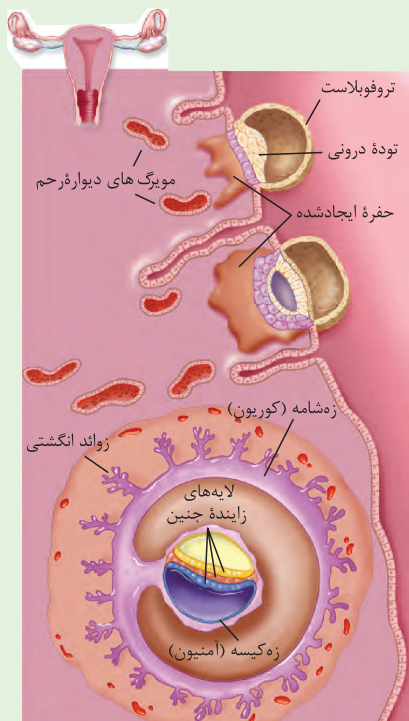
(۴) یاخته های توده درونی هم تقسیم می شوند، موقعیت خود را از نظر مکانی در بلاستوسیست تغییر می دهند و لایه های زاینده جنین را می سازند.

(۵) در هر طرف این لایه های زاینده، یاخته های مختلفی وجود دارند؛ در یک طرف آن، یاخته هایی هستند که آمنیون را می سازند.

(۶) کوریون دور تا دور جنین را در بر می گیرد و زوائد انگشتی دارد که همراه با بخشی از دیواره رحم، در نهایت جفت را تشکیل می دهد. در این زوائد انگشتی، رگ های خونی وجود دارند که در تبادل مواد بین مادر و جنین نقش دارند.

(۷) در یک بخش از دیواره رحم، فقط یک بلاستوسیست می تواند جایگزین شود، اما امکان جایگزینی بیش از یک جنین در بخش های مختلف دیواره رحم وجود دارد.

(۸) کوریون علاوه بر جنین، می تواند آمنیون را نیز احاطه کند.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی در طی فرایند جایگزینی، آنزیم‌های هضم‌کننده، جدار رحم را تخریب می‌کنند تا بلاستوسیست بتواند در آن قرار بگیرد. در این مرحله، بافت‌های هضم‌شده جدار رحم، تغذیه یاخته‌های جنینی را انجام می‌دهند.

نکته انواع یاخته‌های تغذیه‌کننده طی تولیدمثل در زمان: (۱) یاخته‌های فولیکولی ← تغذیه اووسیت (۲) یاخته‌های جدار رحم ← تغذیه یاخته‌های بلاستوسیست در طی مرحله جایگزینی (۳) اندوخته اووسیت ثانویه (تخمک) ← تغذیه یاخته تخم در مراحل اولیه بعد از لقاح (۴) جفت ← کمک به تغذیه جنین از مادر

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پس از تشکیل بلاستوسیست از مورولا، پرده‌های محافظتی جنین تشکیل می‌شود نه در حین تشکیل آن.
- ۲) تشکیل جنین با سه لایه زاینده جنینی بعد از جایگزینی است، در حالی که در ابتدای جایگزینی تحت اثر آنزیم‌ها، حفره‌ای در دیواره رحم شروع به تشکیل شدن می‌کند.
- ۴) در نیمه دوم چرخه جنسی، فعالیت ترشحات دیواره رحم افزایش می‌یابد ولی سرعت رشد و نمو دیواره داخلی رحم نسبت به قبل، کم‌تر می‌شود. دقت کنید بلاستوسیست درون خود رحم ایجاد می‌شود؛ پس عبارت رسیدن بلاستوسیست به رحم نیز نادرست است.

تست و پاسخ ۳۳

با توجه به یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در یک فرد بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) همه یاخته‌هایی که فام تن (کروموزوم) مضاعف دارند، به یاخته مجاور خود متصل‌اند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که فام تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، زن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های درون کیسه سر اسپرم را دارند.
- ۳) همه یاخته‌هایی که دارای دو مجموعه کروموزومی هستند، در طی زمانی توسط تقسیم رشتان (میتوز) به وجود آمده‌اند.
- ۴) همه یاخته‌هایی که دارای فام تن (کروموزوم)‌های هم‌تا می‌باشند، می‌توانند تقسیم کاستمان (میوز) انجام دهند.

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۷- گفتار ۱- اسپرم‌زایی)

پاسخ تشریحی اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، فام تن (کروموزوم) هم‌تا دارند و دیپلوئید هستند. اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه به ترتیب میوز ۱ و میوز ۲ را انجام می‌دهند ولی یاخته‌های اسپرماتوگونی تقسیم میتوز (نه میوز) انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، می‌توانند فام تن (کروموزوم) مضاعف یا اصطلاحاً دوکروماتیدی داشته باشند. اسپرماتوگونی، میتوز انجام می‌دهد و قبل از آن طی مرحله S چرخه یاخته‌ای، فام تن‌های خود را مضاعف می‌کند. یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و گروهی از اسپرماتیدها از طریق اتصال سیتوپلاسمی به یاخته‌های مجاور خود متصل هستند و توسط یاخته سرتولی نیز تغذیه می‌شوند.
- ۲) اسپرماتید و اسپرم، فام تن (کروموزوم) غیرمضاعف یا اصطلاحاً تک کروماتیدی دارند. همه یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، اسپرماتید و اسپرم دارای زن یا زن‌های مربوط به آنزیم‌های سر اسپرم می‌باشند.
- ۳) اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید هستند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه هر دو می‌توانند حاصل از تقسیم میتوز یاخته قبلی خود باشند. به دنبال میتوز هر اسپرماتوگونی، دو یاخته ایجاد می‌شود؛ یکی می‌شود اسپرماتوگونی (جهت حفظ لایه زاینده) و یکی هم می‌شود اسپرماتوسیت اولیه.

تست و پاسخ ۳۴

با توجه به مطالب کتاب درسی و انواع روش‌های تولیدمثل در جانورانی که اسکلت درونی دارند، به طور معمول کدام مورد زیر نادرست است؟
«به طور معمول در نوعی جانور با قلب حفره‌ای،»

- ۱) چهار - جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند و مراحل انتهایی رشد و نمو خود را در محلی دیگر به انجام می‌رساند
- ۲) دو - مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، در بدن جنس نر از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود
- ۳) چهار - جنین درون رحم مادر از طریق جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و مراحل نهایی رشد و نمو خود را در همان محل طی می‌کند
- ۴) سه - به علت دوره جنینی کوتاه، تنها بخشی از مراحل رشد و نمو جنینی در خارج از بدن جانور ماده صورت می‌گیرد

(فصل ۷- گفتار ۴- تولیدمثل در جانوران)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، مهره‌داران است که اسکلت درونی دارند.

قورباغه بالغ، قلب سه‌حفره‌ای دارد و دارای لقاح خارجی است. در این جانوران، تشکیل یاخته‌های تخم و جنین‌ها در خارج از بدن والدین صورت می‌گیرد؛ بنابراین تمام (نه بخشی از!) مراحل رشد و نمو جنینی در خارج از بدن جانور ماده و نر رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پستانداران کیسه‌دار (دارای قلب چهارحفره‌ای)، مثل کانگورو، جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیانبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آن‌جا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

۲) در همه جانوران دارای لقاح داخلی و خارجی، مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. خیلی دقت کنید که در اسبک‌ماهی (واجد قلب دوحفره‌ای)، لقاح و تشکیل یاخته‌های تخم در بدن جنس نر انجام می‌گیرد.

۳) در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. مراحل نهایی رشد و نمو جنین در پستانداران جفت‌دار، قبل از زایمان درون همان رحم طی می‌شود.

تست و پاسخ ۲۵

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در چرخه یاخته‌ای، نقاط واریسی، نقاطی از چرخه یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند. در انتها یا نزدیک به انتهای مرحله‌ای از اینترفاز که در آن نوعی نقطه واریسی اصلی»

- ۱) یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند - چگونگی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک را بررسی می‌کند
- ۲) از یک مولکول دنا (DNA) در هسته، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود - یاخته را از سلامت دنا (DNA) مطمئن می‌کند
- ۳) یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند - اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد
- ۴) ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش پیدا می‌کنند - در شرایطی، اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی) بخش اول صورت سؤال درباره یکی از مراحل اینترفاز (شامل مراحل G_1 ، S و G_2) و بخش دوم آن، درباره یکی از نقاط واریسی اصلی (انتهای G_1 ، حدوداً در انتهای G_2 و متافازی) است.

در مرحله G_2 ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش پیدا می‌کنند. نقطه واریسی انتهای همین مرحله، بررسی فراهم‌بودن پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز را صورت می‌دهد و در صورت فراهم‌نبودن، اجازه عبور را نخواهد داد.

نکته دقت کنید در مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای هم، ساخت پروتئین‌ها رخ می‌دهد اما در مرحله G_2 ، این تولیدشدن به میزان زیادی افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش اول این گزینه، در خصوص مرحله G_1 است؛ اما بخش دوم، توصیفی از نقطه واریسی متافازی است. در G_1 اصل رشته‌های دوک تشکیل نشده‌اند، رشته‌های دوک حین تقسیم هسته تشکیل می‌شوند و در انتهای آن از بین می‌روند.

۲) در مرحله S ، دو برابر شدن تعداد مولکول‌های دنا هسته‌ای رخ می‌دهد و فعالیت آنزیم‌های همانندسازی صورت می‌گیرد؛ اما دقت داشته باشید که نقطه واریسی انتهای G_1 ، وظیفه اطمینان‌یافتن از سلامت دنا اصلی را بر عهده دارد که در صورت آسیب‌دیدگی دنا و عدم اصلاح آن، راه‌اندازی فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.

نکته طی یک چرخه یاخته‌ای، دو برابر شدن دنا هسته‌ای، در مرحله S رخ می‌دهد، اما دو برابر شدن فام‌تن‌ها (سانترومرها) در مرحله آنافاز (میتوز یا میوز ۲) و به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم رخ می‌دهد. به دنبال وقوع مرحله S ، هر مولکول دنا در هسته، در ساختار یک کروماتید است که به کروماتید خواهری خود در محل سانترومر، متصل است.

۳) منظور از بخش اول این گزینه، مرحله G_2 است؛ اما بخش دوم آن، توصیفی از نقطه واریسی انتهای G_1 را بیان می‌کند.



فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۸۱

تست و پاسخ ۲۶

یک میله شیشه‌ای بدون بار، با یک پارچه کتان بدون بار مالش داده می‌شود. اگر اندازه بار الکتریکی میله بعد از مالش، برابر با 5 pC باشد، با توجه به سری الکتروسیسته مالشی زیر، در حین مالش دو جسم، چند الکترون و چگونه بین دو جسم مبادله شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
شیشه
پارچه کتان
انتهای منفی سری

(۱) $3/125 \times 10^7$ ، از میله شیشه‌ای به پارچه کتان(۲) $3/125 \times 10^7$ ، از پارچه کتان به میله شیشه‌ای(۳) $3/125 \times 10^{10}$ ، از میله شیشه‌ای به پارچه کتان(۴) $3/125 \times 10^{10}$ ، از پارچه کتان به میله شیشه‌ای

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره در جدول سری الکتروسیسته مالشی، جسمی که پایین تر قرار دارد، الکترون خواهد تر است. ابتدا نحوه تبادل الکترون را مشخص کنید. سپس به کمک رابطه $q = \pm ne$ تعداد الکترون مبادله شده را به دست آورید.

درس نامه ●● برای باردار کردن اجسام نارسانا، معمولاً از روش مالش استفاده می‌کنیم. زمانی که دو جسم خنثی را به هم مالش می‌دهیم، یک جسم الکترون می‌گیرد و جسم دیگر به همان تعداد، الکترون از دست می‌دهد (قانون پایستگی بار الکتریکی). برای تشخیص این که کدام جسم الکترون می‌گیرد و کدام جسم الکترون از دست می‌دهد، از جدول سری الکتروسیسته مالشی که قسمتی از آن، در این جا آورده شده است کمک می‌گیریم. ماده‌ای که به انتهای منفی سری نزدیک تر است، الکترون خواهد تر است و بارش منفی می‌شود. مثلاً، در اثر مالش میله شیشه‌ای با پارچه پشمی، پارچه پشمی الکترون می‌گیرد و میله شیشه‌ای به همان اندازه الکترون از دست می‌دهد و بارش مثبت می‌شود.

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
ابریشم
انتهای منفی سری

تعداد پروتون بیشتر از الکترون باشد.

$$q = \pm ne$$

اختلاف تعداد پروتون و الکترون
تعداد پروتون
کم تر از الکترون باشد.

بار الکتریکی، کمیتی کوانتومی است و مقدار آن ضربی صحیح از یک مقدار پایه (e) است.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی، پارچه کتان الکترون خواهد تر است و الکترون از طرف شیشه به طرف

پارچه کتان منتقل می‌شود. (رد ۲) و (۴)

گام دوم: به کمک رابطه $|q| = ne$ ، تعداد الکترون‌های مبادله شده را به دست می‌آوریم:

$$|q| = ne \Rightarrow 5 \times 10^{-12} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{5 \times 10^{-12} \text{ C}}{1/6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 3/125 \times 10^7$$

تست و پاسخ ۲۷

سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 9 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 36 \mu\text{C}$ و q_3 ، در مکان‌های معینی ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

-۴ (۴)

-۲ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا موقعیت مکانی بار q_3 را مشخص کنید، طوری که برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 برابر با صفر باشد؛ سپس به دلخواه یکی از بارهای q_1 یا q_2 را مورد بررسی قرار دهید؛ نیروی خالص وارد بر آن هم باید صفر باشد. در این حالت بار q_3 را به دست آورید.

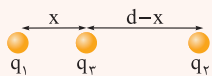


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

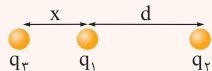
درس نامه ●● اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله d از هم قرار داشته باشند، برای این که بخواهیم مکانی را برای بار q_3 انتخاب کنیم به گونه‌ای که برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف دو بار دیگر (بارهای q_1 و q_2) برابر با صفر باشد، دو حالت زیر ممکن است اتفاق بیفتد.

(۱) بارهای q_1 و q_2 همنام باشند. \Leftarrow بار q_3 را بین دو بار q_1 و q_2 و نزدیک به بار کوچکتر (از لحاظ اندازه) قرار می‌دهیم. (فرض کنیم بار q_1 اندازه کوچکتری نسبت به بار q_2 دارد.)



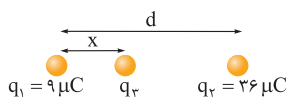
$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{x^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(d-x)^2}$$

(۲) بارهای q_1 و q_2 ناهمنام باشند \Leftarrow بار q_3 را در امتداد خط وصل دو بار و نزدیک به بار کوچکتر (از لحاظ اندازه) قرار می‌دهیم. (در این جا فرض کرده‌ایم بار q_1 اندازه کوچکتری نسبت به بار q_2 دارد.)



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{x^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(d+x)^2}$$

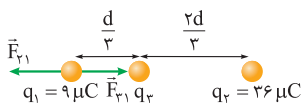
پاسخ تشریحی **گام اول:** موقعیت مکانی بار q_3 را مشخص می‌کنیم. با توجه به این که بارهای q_1 و q_2 همنام هستند، بار q_3 باید بین آن دو بار قرار بگیرد تا نیروی خالص وارد بر آن صفر شود.



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{x^2} = \frac{36}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(d-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{d-x} \Rightarrow d-x=2x \Rightarrow d=3x \Rightarrow x=\frac{d}{3}$$

گام دوم: از آن جا که برآیند نیروهای وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر است، برآیند نیروهای وارد بر q_1 هم باید صفر باشد؛ بنابراین داریم:



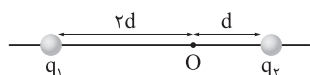
با توجه به این که نیرویی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند به سمت چپ است، نیرویی که بار q_3 به بار q_1 وارد می‌کند باید به سمت راست و هم‌اندازه F_{12} باشد تا نیروی خالص وارد بر بار q_1 برابر با صفر باشد؛ بنابراین بار q_3 باید منفی باشد. (رد ۱ و ۲)

$$F_{21} = F_{31} \Rightarrow \frac{k|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = \frac{k|q_3||q_1|}{r_{31}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{36}{d^2} = \frac{|q_3|}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} \Rightarrow \frac{36}{d^2} = \frac{9|q_3|}{d^2} \Rightarrow 36 = 9|q_3| \Rightarrow |q_3| = 4\mu\text{C} \Rightarrow q_3 = -4\mu\text{C}$$

تست و پاسخ ۲۸

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، در نقطه O برابر با \vec{E} است. اگر فقط علامت بار q_1 تغییر کند، میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر $-3\vec{E}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



$$-\frac{1}{2} (4)$$

$$\frac{1}{3} (3)$$

$$-\frac{1}{8} (2)$$

$$\frac{1}{8} (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

بازدهم تجربی

آزمون پنجم حضوری

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره ابتدا میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه O به دست آورید. سپس با تغییر علامت بار q_1 ، علامت میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 را قرینه کنید و میدان را در نقطه O به دست آورید. با استفاده از دستگاه دو معادله و دو مجهول، اندازه و جهت میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه O به دست آورید.

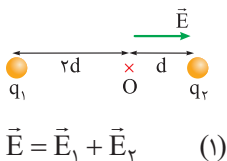
در پایان به کمک رابطه مقایسه‌ای $\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ ، نسبت بار q_2 به q_1 را محاسبه کنید.

درس نامه •• برای محاسبه میدان الکتریکی در فاصله r از بار نقطه‌ای q از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

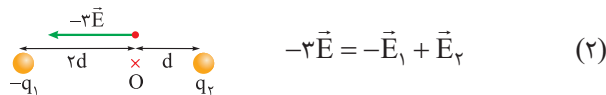
برای تشخیص جهت میدان الکتریکی در یک نقطه، از یک بار کوچک و مثبت موسوم به بار آزمون در آن نقطه استفاده می‌کنیم. میدان الکتریکی، هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون در آن نقطه است.

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل، میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطه O برابر \vec{E} است.



توجه کنید که \vec{E}_1 و \vec{E}_2 کمیت‌هایی برداری هستند.

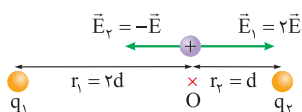
گام دوم: در حالت دوم، با تغییر علامت بار q_1 ، در نقطه O جهت میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 ، تغییر می‌کند.



گام سوم: به کمک رابطه‌های (1) و (2) در گام‌های اول و دوم، داریم:

$$\begin{cases} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ -\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -\vec{E} \end{cases} \Rightarrow 2\vec{E}_2 = -2\vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = -\vec{E}$$

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \xrightarrow{\vec{E}_2 = -\vec{E}} \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E}$$



گام چهارم: جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه O مشخص می‌کنیم، تا علامت بارهای q_1 و q_2 را تشخیص دهیم (بار آزمون را در نقطه O قرار می‌دهیم).

بار q_1 مثبت بوده که میدان الکتریکی ناشی از آن در نقطه O به سمت راست است و بار q_2 هم مثبت بوده که میدان الکتریکی ناشی از آن در نقطه O به سمت چپ است. (رد ۲ و ۴)

گام پنجم: حال نسبت اندازه بارها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E}{2E} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{q_2}{q_1} \times 4 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{8}$$

تست و پاسخ ۲۹

ذره‌ای با بار الکتریکی $20 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌شود، تا تنها در اثر میدان الکتریکی شروع به حرکت کند. اگر پس از 60 cm جابه‌جایی، انرژی جنبشی این ذره به 18 mJ برسد، اندازه میدان الکتریکی چند کیلوولت بر متر است؟

۱/۵ (۴)

۲ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

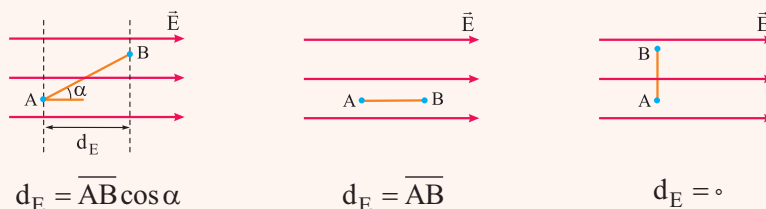
پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $\Delta U_E = \pm E|q|d$ ، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را بر حسب E به دست آورید. سپس از رابطه $\Delta U_E + \Delta K = 0$ استفاده کنید تا مقدار E را محاسبه کنید.



درس نامه ●● برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، از رابطه $\Delta U_E = \pm E |q| d_E$ استفاده می‌کنیم.

برای استفاده از این رابطه، ابتدا به کمک استدلال، تشخیص می‌دهیم که انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش یافته است یا کاهش. اگر هنگام جابه‌جایی بار الکتریکی، نیروی الکتریکی در خلاف جهت جابه‌جایی باشد (اجبار در کار باشد)، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. منظور از d_E ، جابه‌جایی جسم در راستای میدان الکتریکی است که در شکل‌های زیر مشخص شده است.



اگر ذره‌ای باردار در یک میدان الکتریکی قرار گیرد و به آن نیروی خارجی وارد نشود و اتلاف انرژی هم نداشته باشیم، رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta U_E + \Delta K = 0$$

پاسخ تشریحی گام اول: ذره باردار، تنها تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود. از آن‌جا که نیروی الکتریکی هم‌جهت با جابه‌جایی ذره

است، کار میدان الکتریکی مثبت و در نتیجه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی منفی است، بنابراین داریم:

$$\Delta U_E = -E |q| d_E = -E \times 20 \times 10^{-6} \times 60 \times 10^{-2} = -E \times 12 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta K = K_f - K_i = \frac{K_f = 18 \text{ mJ} = 18 \times 10^{-3} \text{ J}}{K_i = 0} \rightarrow \Delta K = 18 \times 10^{-3} \text{ J}$$

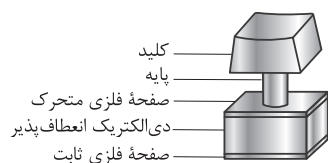
گام دوم: به کمک رابطه $\Delta U_E + \Delta K = 0$ داریم:

$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow -12 \times 10^{-6} \times E + 18 \times 10^{-3} = 0$$

$$\Rightarrow -12 \times 10^{-6} \times E = -18 \times 10^{-3} \Leftrightarrow E = \frac{18 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-6}} = \frac{3000}{2} = 1500 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 1.5 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

تست و پاسخ ۳۰

مطابق شکل، در زیر یکی از کلیدهای صفحه‌کلید رایانه‌ای، یک خازن تخت افقی که دی‌الکتریک قابل انعطافی با ثابت $\epsilon_0 / 5$ دارد، قرار گرفته است. مساحت صفحات این خازن 1 cm^2 و فاصله اولیه بین صفحات آن 5 mm است. اگر با فشردن کلید، فاصله بین صفحه‌ها $97/5$ درصد کاهش یابد، ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)



$$20 (2)$$

$$18 (1)$$

$$19/55 (4)$$

$$17/55 (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، ظرفیت خازن را در حالتی که فاصله صفحات آن $d_1 = 5 \text{ mm}$ است، به دست

آورید، سپس به کمک رابطه مقایسه‌ای $\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$ ظرفیت خازن را در حالت جدید به دست آورید و در نهایت تغییرات ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

درس نامه ●● ظرفیت خازن نه به اختلاف پتانسیل دو سر آن و نه به بار ذخیره‌شده آن بستگی دارد. تنها عاملی که می‌تواند در ظرفیت خازن تأثیر داشته باشد، ساختمان آن است و از رابطه زیر به دست می‌آید.

ثابت دی‌الکتریک (بدون یکا)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \leftarrow \text{ظرفیت خازن (F)}$$

↑ مساحت مشترک بین صفحات خازن (m^2)
↓ فاصله بین صفحات خازن (m)

$$\text{ضریب گذردهی الکتریکی خالص (یا } \frac{C^2}{N.m} \text{ یا } \frac{F}{m} \text{)} (9 \times 10^{-12})$$



پاسخ تشریحی گام اول: ظرفیت خازن را قبل از فشردن دکمه (C_1) به کمک رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ به دست می‌آوریم:

$$C_1 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_1} = \frac{2/5 \times 9 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 0.45 \text{ pF}$$

گام دوم: ظرفیت خازن را در حالتی که دکمه را فشرده و فاصله بین صفحات، $97/5$ درصد کاهش یافته (C_2) به دست می‌آوریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{0.45} = \frac{100}{2/5} \Rightarrow C_2 = 18 \text{ pF}$$

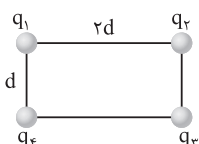
ظرفیت خازن، با فاصله دو صفحه آن از یکدیگر نسبت وارون دارد:

گام سوم: تغییرات ظرفیت خازن برابر است با:

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 18 - 0.45 = 17.55 \text{ pF}$$

تست و پاسخ ۳۱

در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 1 \mu\text{C}$ ، q_2 ، q_3 و q_4 در رأس‌های مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟



$$-10\sqrt{10} \text{ (۲)}$$

$$10\sqrt{5} \text{ (۱)}$$

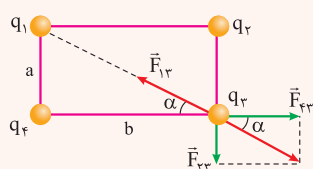
$$-5\sqrt{5} \text{ (۴)}$$

$$5\sqrt{5} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره یک علامت برای بار q_4 فرض کنید (توصیه می‌کنم مثبت باشد)، سپس جهت نیروهای وارد بر بار q_4 را به گونه‌ای مشخص کنید که در تعادل باشد، در همین مرحله می‌توانید علامت بار q_2 را مشخص کنید؛ سپس رابطه‌ای بین نیروی F_{14} و F_{34} مشخص کنید، با این فرض که برآیند این دو نیرو باید هم‌راستا با نیروی F_{24} باشد تا توانایی خنثی کردن آن را داشته باشد و در نهایت برآیند نیروهای F_{14} و F_{34} را با نیروی F_{24} مساوی قرار دهید تا اندازه بار q_2 مشخص شود.

درس نامه •• اگر جسم یا ذره‌ای تحت تأثیر چند نیرو، در حال تعادل باشد یا به عبارت دیگر نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد؛ هر یک از این نیروها با برآیند نیروهای دیگر، هم‌اندازه، اما در جهت مخالف آن‌هاست. در شکل زیر بار q_3 را بررسی می‌کنیم و آن را در حال تعادل در نظر می‌گیریم.



(۱) علامت بار q_3 را مثبت یا منفی فرض کنید. (توصیه می‌کنیم مثبت انتخاب کنید.)

(۲) دو بار کناری بار q_3 باید همان‌ها با یکدیگر باشند و بار q_1 با آن‌ها ناهم‌نام باشد تا شرط تعادل بار q_3 برقرار شود.

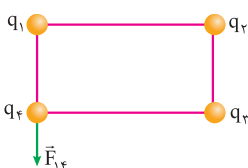
$$(q_2 > 0 \text{ و } q_4 > 0 \text{ و } q_1 < 0) \text{ یا } (q_2 < 0 \text{ و } q_4 < 0 \text{ و } q_1 > 0)$$

(۳) برآیند دو نیروی \vec{F}_{23} و \vec{F}_{43} باید هم‌راستا با نیروی \vec{F}_{13} باشد. به کمک زاویه α که در شکل مشخص شده است، رابطه بین نیروهای \vec{F}_{23} و \vec{F}_{43} به دست می‌آید.

$$\tan \alpha = \frac{a}{b}, \quad \tan \alpha = \frac{F_{23}}{F_{43}} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{F_{23}}{F_{43}}$$

(۴) در نهایت برآیند دو نیروی F_{24} و F_{34} را محاسبه کنید و با نیروی F_{14} مساوی قرار دهید.

پاسخ تشریحی گام اول: شکل زیر، نیرویی را که از طرف بار q_1 به بار q_4 وارد می‌شود نشان می‌دهد (بار مثبت فرض کردیم) و مقدار آن را به دست می‌آوریم:



$$F_{14} = \frac{k |q_1| |q_4|}{d^2} = \frac{k \times 10^{-6} \times q_4}{d^2}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

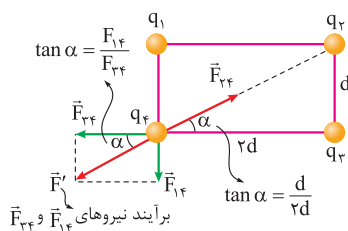
فیزیک

گام دوم: برای این که نیروی خالص وارد بر بار q_f صفر باشد، باید دو شرط زیر همزمان برقرار باشند:

(۱) اندازهٔ برابری دو نیروی دلخواه، با نیروی سوم برابر باشد.

(۲) جهت برابری دو نیروی دلخواه، خلاف جهت نیروی سوم باشد.

تنها حالتی که می‌تواند این دو شرط همزمان برقرار شوند، به صورت زیر است.



$$r_{r_f} = \sqrt{d^2 + (rd)^2} = \sqrt{\delta d^2} = \sqrt{\delta}d$$

برای این که نیروهای \vec{F}' و \vec{F}_{r_f} هم‌راستا باشند، زاویه‌ای که با سطح افق می‌سازند باید با هم برابر باشد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{F_{1f}}{F_{r_f}} = \frac{d}{rd} \Rightarrow \frac{F_{1f}}{F_{r_f}} = \frac{1}{r} \Rightarrow F_{r_f} = rF_{1f}$$

گام سوم: اندازهٔ نیروهای \vec{F}' و \vec{F}_{r_f} با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$F' = F_{r_f} \Rightarrow \sqrt{F_{1f}^2 + F_{r_f}^2} = \frac{k|q_2||q_f|}{(\sqrt{\delta}d)^2} \Rightarrow \sqrt{F_{1f}^2 + (rF_{1f})^2} = \frac{k|q_2||q_f|}{\delta d^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\delta}F_{1f} = \frac{k|q_2||q_f|}{\delta d^2} \Rightarrow \sqrt{\delta} \times \frac{k \times 10^{-6} \times |q_f|}{d^2} = \frac{k|q_2||q_f|}{\delta d^2} \Rightarrow |q_2| = 5\sqrt{\delta} \times 10^{-6} \text{ C}$$

با توجه به این که بار q_f را مثبت فرض کرده بودیم و نیرویی که بار q_2 به q_f وارد کرده به صورت جاذبه است؛ بنابراین بار q_2 منفی است.

$$q_2 = -5\sqrt{\delta} \times 10^{-6} \text{ C} = -5\sqrt{\delta} \mu\text{C}$$

تست و پاسخ ۳۲

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانای استوانه‌ای از جنس پلاتین به طول 60 cm ، برابر با 2 V است. اگر جریان الکتریکی عبوری از

این رسانا 25 A باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$) و مقاومت ویژه پلاتین $10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

۲ (۴)

۱ / ۵ (۳)

۱ (۲)

۰ / ۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره از رابطه $R = \frac{V}{I}$ برای محاسبهٔ مقاومت رسانا استفاده کنید، سپس به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، قطر استوانه را به دست آورید. (فقط حواستون باشه شعاع را نمی‌خوایم.)

درس نامه •• اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا (V) و جریان عبوری از آن (I) باشد، مقاومت الکتریکی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$R = \frac{V}{I}$$

مقاومت الکتریکی یک رسانا به اختلاف پتانسیل دو سر آن و همچنین جریان عبوری از آن وابسته نیست؛ بلکه مقاومت الکتریکی یک رسانا به مقاومت ویژه ρ (به جنس و دما بستگی دارد)، طول (L) و سطح مقطع (A) آن وابسته است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

مقاومت ویژه سیم ($\Omega \cdot \text{m}$)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2}{25} \Omega$$

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک رابطه $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت رسانا را به دست می‌آوریم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: مساحت مقطع رسانا و قطر آن را حساب می‌کنیم:

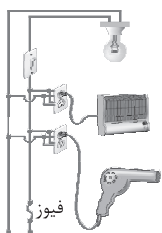
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{2}{25} = 10^{-7} \times \frac{0.6}{A} \Rightarrow A = \frac{10^{-7} \times 0.6 \times 25}{2}$$

$$\Rightarrow A = 3 \times 25 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \xrightarrow{A = \frac{\pi}{4} d^2} \frac{\pi}{4} d^2 = 3 \times 25 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{4} d^2 = 3 \times 25 \times 10^{-8} \Rightarrow d^2 = 10^{-6} \Rightarrow d = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow d = 1 \text{ mm}$$

تست و پاسخ ۳۳

مطابق شکل زیر، یک لامپ رشته‌ای 200 W ، یک بخاری برقی 2000 W و یک سشوار 2200 W به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی 220 V وصل شده‌اند. اگر تمامی این وسیله‌ها با هم روشن شوند، جریان عبوری از فیوز این مدار چند آمپر است؟



۱۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا توان مصرفی کل را با جمع کردن توان‌های مصرفی تک‌تک مقاومت‌های خارجی به دست آورید؛ سپس با

استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، مقاومت معادل را حساب کنید تا در نهایت به کمک رابطه $R_{eq} = \frac{V}{I}$ ، جریان کل به دست بیاید.

درس نامه توان مصرفی کل یک مدار، با مجموع تک‌تک توان‌های مقاومت‌های خارجی آن مدار برابر است.

$$P_{\text{مصرفی کل}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

برای محاسبه توان مصرفی مقاومت خارجی R که جریان I از آن عبور می‌کند و اختلاف پتانسیل دو سر آن V است، از رابطه‌های زیر استفاده می‌کنیم.

$$P = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

پاسخ تشریحی گام اول: توان مصرفی کل با مجموع توان‌هایی که توسط مقاومت‌های خارجی (لامپ، بخاری برقی و سشوار) مصرف می‌شوند

$$P_{\text{مصرفی کل}} = P_{\text{سشوار}} + P_{\text{بخاری}} + P_{\text{لامپ}} = 2000 + 2200 + 200 = 4400 \text{ W}$$

برابر است؛ بنابراین داریم:

گام دوم: با توجه به این که اختلاف پتانسیل مدار برابر با 220 V است، مقاومت معادل مدار را به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow 4400 = \frac{220^2}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = \frac{220 \times 220}{4400} = 11 \Omega$$

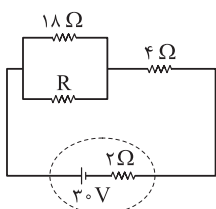
گام سوم: در نهایت با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ جریان عبوری از فیوز را به دست می‌آوریم.

$$R_{eq} = \frac{V}{I} \Rightarrow 11 = \frac{220}{I} \Rightarrow I = 20 \text{ A}$$

تست و پاسخ ۳۴

در مدار شکل زیر، از یک باتری 6 Ah استفاده شده است. اگر این باتری پس از یک شبانه‌روز فراهم کردن جریان مورد نیاز مدار، خالی شود،

مقاومت R چند اهم است؟



۱۸ (۱)

۱۲ (۲)

۹ (۳)

۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۳



درس نامه ۱۰۰۰ ۱) جریان الکتریکی، بار خالص عبوری از یک مقطع سیم در واحد زمان است و طبق رابطه زیر به دست می آید:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \leftarrow \text{جریان الکتریکی (A)}$$

↑ بار الکتریکی (C)
↓ زمان (s)

طبق رابطه بالا درمی یابیم یکای کولن (C) معادل یک آمپر ثانیه (As) است؛ بنابراین آمپر ساعت (Ah) یکای بار الکتریکی بوده و معادل با 3600 C است:

$$1 \text{ Ah} = 3600 \text{ As} = 3600 \text{ C}$$

۲) به هم بستن متوالی مقاومت‌ها: دو مقاومت را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها هیچ انشعاب جریان داری خارج نگردد.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

مقاومت معادل (Ω)

۳) به هم بستن موازی مقاومت‌ها: مقاومت‌هایی را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیله سیم‌های رابط به یکدیگر متصل شد باشند.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

مقاومت معادل (Ω)

هم‌چنین برای دو مقاومت R_1 و R_2 به اختصار می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

۳) محاسبه جریان الکتریکی در مدار:

$$I = \text{جریان عبوری از مولد (A)}$$

$$\varepsilon = \text{نیروی محرکه مولد (V)}$$

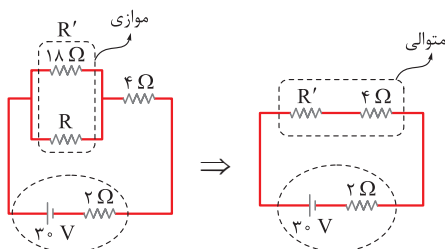
$$R_{eq} = \text{مقاومت معادل خارجی مدار } (\Omega)$$

$$r = \text{مقاومت درونی مولد } (\Omega)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{60 \text{ Ah}}{24 \text{ h}} = 2.5 \text{ A}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2.5 = \frac{30}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} = 10 \Omega$$



$$R_{eq} = R' + 4 \Rightarrow 10 = R' + 4 \Rightarrow R' = 6 \Omega$$

$$R' = \frac{18 \times R}{18 + R} \Rightarrow 6 = \frac{18R}{18 + R} \Rightarrow R = 9 \Omega$$

پاسخ تشریحی گام اول: جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

گام دوم: مقاومت خارجی معادل مدار را به دست می‌آوریم:

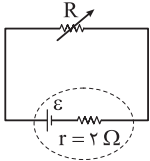
گام سوم: مقاومت R را حساب می‌کنیم. مطابق شکل زیر داریم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۳۵

در مدار شکل زیر، توان خروجی مولد به ازای جریان‌های عبوری ۴A و ۶A از آن، یکسان است. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



۱۰ (۱)

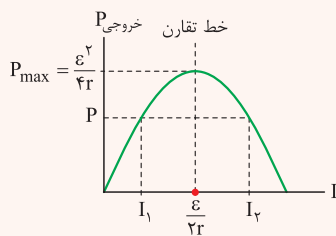
۱۲ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• نمودار توان خروجی مولد برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن مطابق شکل زیر به صورت یک سهمی است.



$$I = \frac{\varepsilon}{2r} \rightarrow P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

$$I_m = \frac{I_1 + I_2}{2} \rightarrow I_m = \frac{\varepsilon}{2r}$$

$$\frac{\varepsilon}{2r} = \frac{I_1 + I_2}{2} \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

ε: نیروی محرکه مولد (V)

r: مقاومت درونی مولد (Ω)

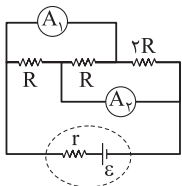
پاسخ تشریحی با استفاده از درس‌نامه بالا، نیروی محرکه باتری را حساب می‌کنیم:

$$I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r} \xrightarrow{I_1=4A, I_2=6A, r=2\Omega} 4+6 = \frac{\varepsilon}{2} \Rightarrow \varepsilon = 20V$$

تست و پاسخ ۳۶

در مدار شکل زیر، اگر اختلاف مقدارهایی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، برابر با 1A باشد، جریان عبوری از باتری چند

آمپر است؟



۴ (۲)

۳ (۱)

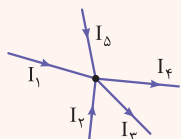
۶ (۴)

۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره لطفاً همین الان که یازدهمی هستی کلک این تیب سوالو بکن! نگو بعداً! بعداً فیلپی دیره ...

درس نامه •• قاعده انشعاب: مجموع جریان‌های ورودی به هر گره با مجموع جریان‌های خروجی از آن گره با هم برابرند. مثلاً در شکل زیر داریم.



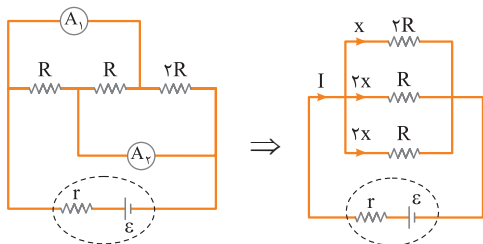
$$\underbrace{I_1 + I_2 + I_3}_{\text{ورودی}} = \underbrace{I_4 + I_5}_{\text{خروجی}}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

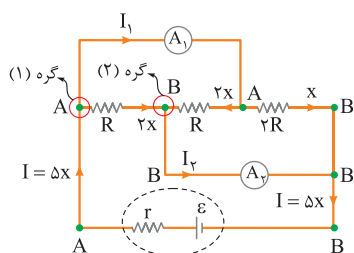
فیزیک

پاسخ تشریحی گام اول: مدار را ساده می‌کنیم و جریان نسبی هر یک از مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم. می‌دانیم جریان در مقاومت‌های موازی با مقدار مقاومت رابطه عکس دارد. در شکل زیر، با توجه به این که سه مقاومت با هم موازی هستند، ولتاژ برابر دارند و اگر جریان گذرنده از مقاومت $2R$ برابر با x باشد، جریان گذرنده از هر یک از مقاومت‌های R برابر با $2x$ خواهد بود. بنابراین داریم:



$$I = x + 2x + 2x = 5x$$

گام دوم: حالا جریان گذرنده از آمپرسنج‌ها را طبق قاعده انشعاب حساب می‌کنیم. مطابق شکل زیر، جهت جریان از نقطه A به سمت نقطه B است.



گره (۱):

$$5x = 2x + I_1 \Rightarrow I_1 = 3x$$

گره (۲):

$$2x + 2x = I_2 \Rightarrow I_2 = 4x$$

بنابراین داریم:

$$I_2 - I_1 = 1A \Rightarrow 4x - 3x = 1A \Rightarrow x = 1A$$

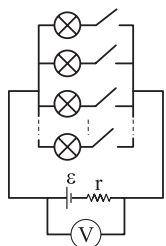
گام سوم: جریان گذرنده از باتری (I) را حساب می‌کنیم:

$$I = 5x \xrightarrow{x=1A} I = 5A$$

تست و پاسخ ۳۷

در مدار شکل داده شده، تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. مقاومت الکتریکی هر یک از لامپ‌ها با مقاومت درونی مولد برابر است. کلیدها را یکی پس از دیگری می‌بندیم. اگر با بستن n امین کلید، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان

می‌دهد نسبت به حالت قبلش، $\frac{5}{6}$ برابر شود، n کدام است؟



(n-1) کلید بسته شده

۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی می‌دانیم در اینجا ولت‌سنج علاوه بر این که اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل خارجی مدار را هم نشان می‌دهد؛ بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر است با:

$$V = R_{eq} \cdot I \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}} V = \frac{R_{eq} \cdot \epsilon}{R_{eq} + r} \quad (1)$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



از طرفی می‌دانیم اگر n مقاومت مشابه R را به‌طور موازی به هم ببندیم، ولتاژ مجموعه مقاومت‌ها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \quad (2)$$

حالا از ترکیب روابط (1) و (2) می‌توانیم بنویسیم:

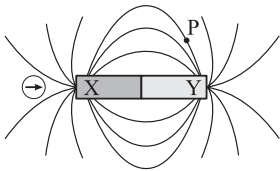
$$V = \frac{\frac{R}{n} \cdot \varepsilon}{\frac{R}{n} + r} \xrightarrow{R=r} V = \frac{\frac{r}{n} \cdot \varepsilon}{\frac{r}{n} + r} = \frac{\frac{\varepsilon}{n}}{\frac{n+1}{n}} = \frac{\varepsilon}{n+1}$$

در نهایت از روی نسبت داده‌شده n را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1 + 1}{n_2 + 1} \xrightarrow{\frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{6}, n_1 = n-1, n_2 = n} \frac{5}{6} = \frac{n}{n+1} \Rightarrow n = 5$$

تست و پاسخ ۳۸

در شکل زیر، با توجه به وضعیت جهت‌گیری عقربه مغناطیسی، قطب Y آهن‌ربا و جهت میدان مغناطیسی در نقطه P ، به ترتیب کدام است؟



۱) N ، (2)

۲) S ، (4)

۱) N ، (1)

۳) S ، (3)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

نکات

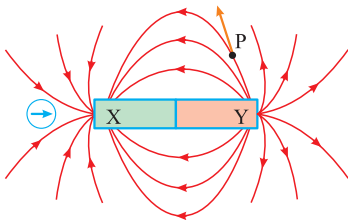
۱) خطوط میدان مغناطیسی در بیرون آهن‌ربا از N خارج و به S وارد می‌شوند.

۲) جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خط میدان مغناطیسی در آن نقطه و هم‌جهت با آن است.

پاسخ تشریحی

طبق نکته (1) با توجه به این‌که جهت عقربه مغناطیسی به سمت قطب X است، درمی‌یابیم، که X قطب S و Y قطب N است.

از طرفی طبق نکته (2) و مطابق شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی در نقطه P مطابق (1) است.



تست و پاسخ ۳۹

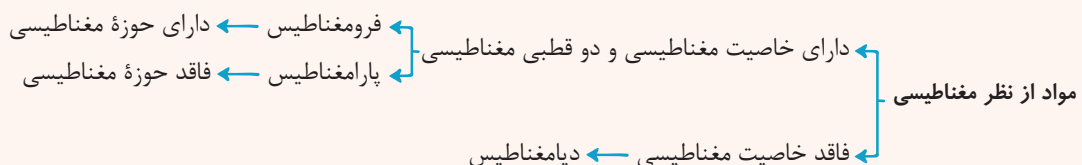
کدام دسته از مواد زیر، دارای دو قطبی مغناطیسی و فاقد حوزه مغناطیسی هستند؟

(1) مواد دیامغناطیسی (2) مواد پارامغناطیسی (3) مواد فرومغناطیسی نرم (4) مواد فرومغناطیسی سخت

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

طبقه‌بندی مواد از نظر مغناطیسی به‌صورت زیر است:



طبق درس‌نامه، ویژگی اشاره‌شده در سؤال، مربوط به مواد پارامغناطیسی است.

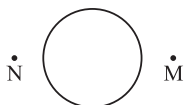


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۴۰

در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی حاصل از حلقه حامل جریان الکتریکی، در نقطه M، عمود بر صفحه و به سمت داخل باشد، جهت جریان عبوری از حلقه و جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطه N کدام است؟



- (۱) ساعتگرد، ساعتگرد،
 (۲) پادساعتگرد، پادساعتگرد،

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

نکات

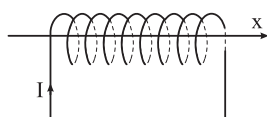
- ۱) جهت میدان مغناطیسی در داخل حلقه، مخالف جهت میدان مغناطیسی در خارج حلقه است.
 ۲) طبق قاعده دست راست، اگر جریان حلقه ساعتگرد باشد، میدان مغناطیسی در داخل حلقه درون سو و اگر پادساعتگرد باشد، میدان مغناطیسی در داخل حلقه برون سو است. به شکل زیر نگاه کنید.



طبق نکته (۱) جهت میدان مغناطیسی در نقطه N هم مشابه نقطه M به صورت درون سو \otimes و جهت میدان مغناطیسی داخل حلقه به صورت برون سو \odot است. بنابراین طبق نکته (۲) جهت جریان حلقه به صورت پادساعتگرد است.

تست و پاسخ ۴۱

در شکل زیر، سیملوله آرمانی به طول ۱۵ cm دارای ۶۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر از سیملوله جریان الکتریکی ۲۵۰ mA در جهت نشان داده شده عبور کند، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس و در چه جهتی است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



$$1T = 10^4 G$$

- (۱) 4π ، در جهت محور X
 (۲) 4π ، در خلاف جهت محور X
 (۳) 4π ، در جهت محور X
 (۴) 4π ، در خلاف جهت محور X

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه: میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها، یکنواخت است و اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

تعداد حلقه تراوایی مغناطیسی $(\frac{T \cdot m}{A})$ خلا
 جریان الکتریکی (A) \rightarrow $\mu_0 NI$
 اندازه میدان مغناطیسی (T) \leftarrow B
 طول سیملوله (m) \leftarrow l

جهت این میدان مغناطیسی با قاعده دست راست تعیین می‌گردد. به طوری که اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان سیملوله ببندیم، انگشت شست، جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی: گام اول: اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, N = 600$$

$$I = 250 \text{ mA} = 250 \times 10^{-3} \text{ A}, l = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m}$$

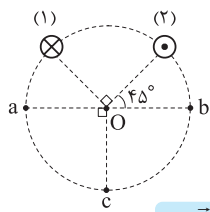
$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 600 \times 250 \times 10^{-3}}{15 \times 10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-4} \text{ T} \xrightarrow{10^{-4} \text{ T} = 1 \text{ G}} B = 4\pi \text{ G}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان سیملوله ببندیم، انگشت شست به طرف چپ خواهد بود، یعنی جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله به طرف چپ (خلاف جهت محور X) است.

تست و پاسخ ۴۲



شکل مقابل، مقطع دو سیم بلند و موازی (۱) و (۲) را روی محیط دایره‌ای نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌هایی با اندازه I و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. برای این‌که میدان مغناطیسی خالص در نقطه O (مرکز دایره) صفر شود، از سیم بلند و موازی دیگری عمود بر صفحه کاغذ که جریان عبوری از آن I' است، استفاده می‌کنیم. کدام مورد به ترتیب درباره مکان این سیم، اندازه و جهت جریان عبوری از آن، درست است؟

$$\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}' = 0$$

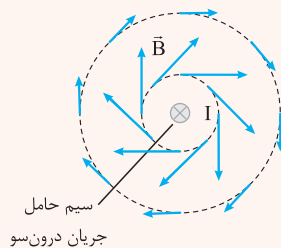
- (۱) نقطه a ، $I' = I$ ، \odot (۲) نقطه b ، $I' > I$ ، \otimes (۳) نقطه c ، $I' = I$ ، \odot (۴) نقطه c ، $I' > I$ ، \otimes

پاسخ: گزینه ۲

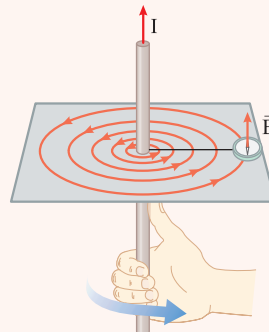
خودت حل کنی بهتره ابتدا میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم‌های ۱ و ۲ را در نقطه O مشخص کنید و برابند حاصل از آن دو ($\vec{B}_{1,2}$) را روی شکل نشان دهید. سپس ببینید کدام گزینه، میدان مغناطیسی $-\vec{B}_{1,2}$ را ایجاد می‌کند.

درس نامه میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی در اطراف سیم مستقیم و بلند:

(۱) اگر سیم را در دست راست خود بگیریم به گونه‌ای که انگشت شست دست راستمان در جهت جریان باشد، جهت بسته شدن چهار انگشت دیگر، سوی میدان مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد.



(ب)



(الف)

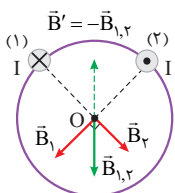
(۲) اگر مطابق شکل (ب) سیم حامل جریان، عمود بر صفحه کاغذ باشد بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از صفحه، بر خطی که آن نقطه را به سیم وصل می‌کند، عمود است.

(۳) اگر در یک نقطه، دو یا چند میدان مغناطیسی وجود داشته باشند، برابند آن‌ها با استفاده از قاعده جمع برداری به دست می‌آید.

(۴) هر چه جریان سیم بیشتر باشد، میدان مغناطیسی حاصل از آن بزرگ‌تر است و هر چه از سیم دور شویم میدان مغناطیسی حاصل از آن ضعیف‌تر می‌شود.

پاسخ تشریحی گام اول:

میدان‌های مغناطیسی \vec{B}_1 و \vec{B}_2 ناشی از سیم‌های ۱ و ۲ را در نقطه O روی شکل نشان می‌دهیم و برابند آن دو را $\vec{B}_{1,2}$ می‌نامیم. میدان مغناطیسی \vec{B}' ناشی از سیم حامل جریان I' باید بتواند $\vec{B}_{1,2}$ را خنثی کند تا میدان مغناطیسی خالص در نقطه O ، صفر شود.



گام دوم: اگر سیم حامل جریان I' ، عمود بر نقطه c باشد، میدان مغناطیسی حاصل از آن عمود بر $\vec{B}_{1,2}$ قرار می‌گیرد و میدان مغناطیسی خالص در نقطه O صفر نمی‌شود، بنابراین (۳) و (۴) رد می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام سوم: با توجه به این که فاصله نقطه روی دایره از مرکز آن به یک فاصله اند، داریم:

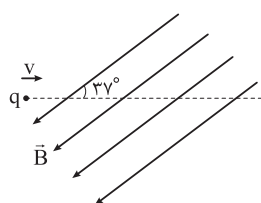
$$\begin{cases} B_1 = B_2 \\ B_{1,2} > B_1 \Rightarrow B' > B_1 \xrightarrow{I_1=I_2=I} I' > I \\ B' = B_{1,2} \end{cases}$$

بنابراین ۲ درست است.

تست و پاسخ ۴۳

ذره‌ای با بار الکتریکی $-5\mu\text{C}$ و تندی $4 \times 10^4 \text{ m/s}$ مطابق شکل زیر، وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G می‌شود. در

لحظه ورود ذره به میدان، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند میکرونیوتون و در کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



\vec{F}_B

- ۱. ۲۴۰۰
- ۲. ۲۴۰۰
- ۳. ۲۴۰
- ۴. ۲۴۰

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در مبحث مربوط به نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، گرچه در بیشتر تست‌ها زاویه بین \vec{v} و \vec{B} یعنی زاویه θ برابر با 90° داده می‌شود، اما سعی کنید با حل چنین تست‌هایی خودتان را برای زاویه‌های غیر از 90° نیز آماده کنید.

خودت حل کنی بهتره اندازه نیرو را با رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ به دست آورید و جهت آن را نیز با قاعده دست راست تعیین کنید. توجه کنید که بار الکتریکی ذره منفی است، پس جهت نیروی به دست آمده با دست راست را برعکس کنید یا از ابتدا جهت نیرو را با دست چپ تعیین کنید.

درس نامه ••• نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت (T) \leftarrow تندی بار الکتریکی (m/s)

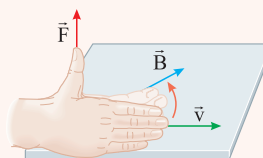
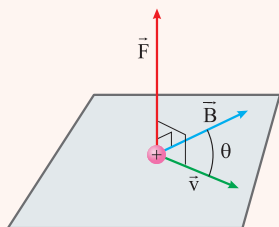
$$F = |q| v B \sin \theta$$

اندازه نیرو (N) \leftarrow زاویه بین سرعت و میدان مغناطیسی

بزرگی بار الکتریکی (C)

جهت این نیرو با استفاده از قاعده دست راست تعیین می‌گردد. اگر دست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت \vec{v} باشد - به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویه کوچک‌تری که \vec{v} با \vec{B} می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خود خم کنیم، در جهت \vec{B} قرار گیرد - انگشت شست، در جهت نیروی وارد بر ذره مثبت خواهد بود.

توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است. به عبارت دیگر با دست چپ تعیین می‌گردد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا اندازه نیروی وارد بر این ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی داده شده را به دست می آوریم:

$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{B=200G=200 \times 10^{-4} T, \theta=18^\circ - 37^\circ} F = 5 \times 4 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4} \times \sin(18^\circ - 37^\circ)$$

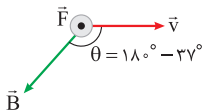
$$\Rightarrow F = 4000 \sin 37^\circ \xrightarrow{\sin 37^\circ = 0/6} F = 4000 \times 0/6 = 2400 \mu N$$

بار بر حسب μC نوشته شده و نیرو بر حسب μN به دست آمده است.

بنابراین ۳ و ۴ رد می شوند.

گام دوم: با توجه به این که بار ذره، منفی است جهت نیرویی که از قاعده دست راست به دست می آید را برعکس می کنیم و یا از ابتدا جهت آن را با دست چپ تعیین می کنیم.

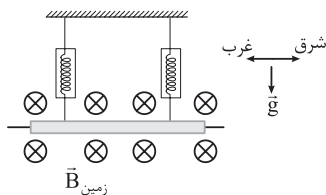
با توجه به شکل مقابل، جهت این نیرو، عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون (برون سو) است.



تست و پاسخ ۴۴

مطابق شکل زیر، یک سیم با دو نیروسنج که به دو انتهای آن بسته شده اند، به طور افقی در راستای غرب - شرق قرار دارد. در محل این سیم میدان مغناطیسی زمین، رو به شمال و اندازه آن $5 G$ است. در حالتی که جریان $20 A$ از سیم عبور می کند، نیروسنج ها عدد صفر را نشان می دهند. در این حالت جهت جریان در سیم کدام است و جرم هر متر از این سیم چند گرم است؟ ($g = 10 m/s^2$)

$$F_B = mg$$



$$1, \rightarrow (1)$$

$$0/1, \rightarrow (2)$$

$$2, \leftarrow (3)$$

$$0/2, \leftarrow (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره برای حل چنین تست هایی، مقایسه جهت های جغرافیایی با جهت های بالا و پایین را در یک شکل ثابت، به ذهن خود بسپارید.

دقت کنید که بالا با شمال فرق دارد. همچنین پایین با جنوب، یکسان نیست.

خودت حل کنی بهتره اندازه نیروی مغناطیسی حاصل از عبور جریان الکتریکی از سیم را با نیروی وزن سیم، برابر قرار دهید تا جرم هر

متر از آن را به دست آورید. برای تعیین جهت جریان نیز از قاعده دست راست استفاده کنید.

درس نامه •• نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان:

طول سیم داخل میدان مغناطیسی (m) جریان الکتریکی (A)

زاویه بین امتداد سیم و میدان مغناطیسی $\rightarrow F = B I \ell \sin \theta$ ← اندازه نیرو (N)

اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت (T)

جهت این نیرو با استفاده از قاعده دست راست تعیین می گردد. اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت جریان باشد - به گونه ای که وقتی آن ها را روی زاویه کوچک تری که امتداد سیم با \vec{B} می سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت \vec{B} قرار گیرد - انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم خواهد بود.

نکته اگر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی، به صورت افقی در حال تعادل بماند به طوری که نیروی مغناطیسی F (رو به بالا)، وزن

سیم (رو به پایین) را خنثی کند، داریم:

$$mg = B I \ell \sin \theta$$

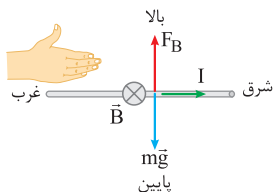
شتاب گرانش زمین $(10 N/kg)$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

پاسخ تشریحی گام اول: از آنجا که نیروسنجها عدد صفر را نشان می دهند، نیروی وزن سیم که رو به پایین است با نیروی مغناطیسی زمین وارد بر سیم که رو به بالا است، خنثی می شود و سیم در حال تعادل می ماند. با توجه به قاعده دست راست باید جریان الکتریکی درون سیم از غرب به شرق باشد. (رد ۳ و ۴)



گام دوم: طول سیم را یک متر در نظر می گیریم و جرم آن را به دست می آوریم:

$$mg = BI\ell \sin \theta \quad \begin{matrix} g=10 \text{ N/kg} , B=5 \times 10^{-4} \text{ T} \\ I=2 \text{ A} , \ell=1 \text{ m} , \theta=90^\circ \end{matrix}$$

$$\Rightarrow m \times 10 = 5 \times 10^{-4} \times 20 \times 1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow m = 10^{-3} \text{ kg} \Rightarrow m = 1 \text{ g}$$

بنابراین ۱ درست است.

تست و پاسخ ۴۵

ذره‌ای به جرم ۲g و بار الکتریکی ۴ μC در راستای افقی با تندی ۵۰۰ km/s به سمت شرق پرتاب می شود. در محل پرتاب این ذره، میدان مغناطیسی یکنواخت B و میدان الکتریکی یکنواخت E، عمود بر سطح زمین و رو به پایین وجود دارد. اگر ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، B چند گاوس و در کدام جهت است؟ (g = 10 N/kg)

$$\vec{F}_{\text{net}} = 0$$

(۲) ۳۰۰، جنوب

(۱) ۳۰۰، شمال

(۴) ۵۰۰، جنوب

(۳) ۵۰۰، شمال

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این نوع تستها کاملاً ترکیبی هستند، یعنی نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی با بحث دینامیک ترکیب شده اند.

خودت حل کنی بهتره ابتدا اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره را تعیین کنید. سپس با معلوم بودن نیروی وزن ذره، اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن را به دست آورید، در پایان نیز بزرگی میدان مغناطیسی و جهت آن را پیدا کنید.

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

درس نامه ۱) نیروی وارد بر ذره باردار در میدان الکتریکی:

اگر بار q در میدان الکتریکی E قرار گیرد، نیروی F بر آن وارد می شود.

F = اندازه نیرو (N)

q = بار الکتریکی (C)

E = بزرگی میدان الکتریکی (N/C)

اگر q > 0 باشد، F و E هم جهت هستند.

اگر q < 0 باشد، F و E در جهت مخالف هم هستند.

۲) اگر ذره‌ای به جرم m و بار الکتریکی q از ناحیه‌ای عبور کند که هم‌زمان تحت تأثیر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی است و بخواهد بدون انحراف، مسیر مستقیم خود را ادامه دهد باید نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد.

$$\vec{F}_E + \vec{F}_B + m\vec{g} + \dots = 0$$

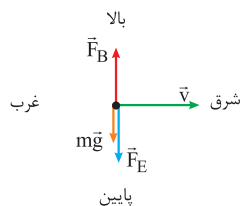
پاسخ تشریحی گام اول: اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره را تعیین می کنیم.

$$F_E = qE \quad \begin{matrix} q=4 \mu\text{C}=4 \times 10^{-6} \text{ C} \\ E=2 \times 10^4 \text{ N/C} \end{matrix} \rightarrow F_E = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 = 8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



چون $q > 0$ است، \vec{F}_E و \vec{E} هم جهت هستند؛ یعنی \vec{F}_E رو به پایین است. نیروی وزن هم که رو به پایین است؛ بنابراین باید نیروی مغناطیسی \vec{F}_B رو به بالا باشد تا نیروی خالص وارد بر ذره، صفر شود.



گام دوم: نیروی خالص وارد بر ذره را برابر با صفر قرار می‌دهیم و از آنجا \vec{F}_B را به دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_E + \vec{F}_B + m\vec{g} = 0$$

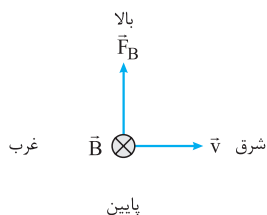
$$F_B - mg - F_E = 0 \Rightarrow F_B = mg + F_E \xrightarrow[m=2g=2 \times 10^{-3} \text{ kg}, g=10 \text{ N/kg}]{F_E=8 \times 10^{-2} \text{ N}} F_B = 2 \times 10^{-3} \times 10 + 8 \times 10^{-2} = 10^{-1} \text{ N}$$

گام سوم: اندازه و جهت میدان مغناطیسی را به دست می‌آوریم:

$$F_B = |q| v B \sin \theta \xrightarrow[F_B=10^{-1} \text{ N}, |q|=4 \mu\text{C}=4 \times 10^{-6} \text{ C}, v=500 \text{ km/s}=5 \times 10^5 \text{ m/s}]{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin \theta=1}$$

$$10^{-1} = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^5 \times B \times 1 \Rightarrow 10^{-1} = 2 \times B \Rightarrow B = 0.05 \text{ T} \xrightarrow{1 \text{ T}=10^4 \text{ G}} B = 500 \text{ G}$$

جهت این میدان مغناطیسی با توجه به قاعده دست راست، درون سو می‌شود، یعنی رو به شمال است.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

شیمی: صفحه‌های ۱ تا ۹۸

تست و پاسخ ۴۶

کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

(ب) در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه قرار دارند.

(پ) رنگ گوگرد و برم مایع یکسان بوده و هیچ یک جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.

یعنی فلزند.

(ت) ۳۷/۵ درصد از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.

(۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

(الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند، هم‌چنین پیشرفت صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. (این دو تا را با هم قاطی نکنید.)

(ب) عنصرهایی در یک گروه قرار می‌گیرند که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، به جز هلیم (He).

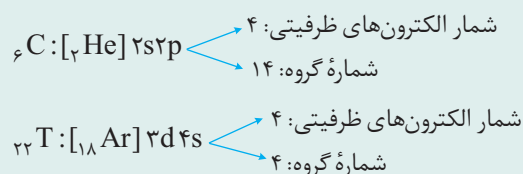
نکته وجه تشابه عنصرهای یک گروه در آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها (به جز He) می‌باشد. برای مثال، به آرایش الکترونی فشرده تعدادی از عنصرهای گروه ۱ و ۱۸ توجه کنید:



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۸ (به جز He)، به $ns^2 np^6$ و آرایش الکترونی عناصر گروه ۱ همگی به ns^1 ختم می‌شوند. (n شماره دوره عنصر مورد نظر است.)

پس **هواستون جمع باشه** که آرایش الکترونی هیچ‌یک از عنصرهای جدول دوره‌ای (در حالت خنثی) شبیه هم نیست. (این عبارت از بیخ و بن غلطه.)

دام تستی گاهی اوقات از این عبارت که «همه عنصرهایی که شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه قرار می‌گیرند» نیز برای به دام انداختن شما استفاده می‌شود. دقت داشته باشید که این عبارت اشتباه است، برای مثال به آرایش الکترونی فشرده عنصرهای C و Ti دقت کنید:



با این که شمار الکترون‌های ظرفیت این دو عنصر برابر است، اما در یک گروه قرار ندارند!

(پ) گوگرد نافلزی زردرنگ و برم مایع، نافلزی به رنگ قرمز است؛ بنابراین بخش اول این عبارت نادرست بوده، اما بخش دوم آن «هیچ‌یک از این دو عنصر جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند» درست می‌باشد.

هواستون باشه که نافلزها به طور معمول رسانای جریان برق نیستند، (پرا به طور معمول؟) چون گرفتار با این که نافلز است، اما رسانایی الکتریکی خوبی دارد. (ت) در دوره سوم جدول تناوبی، ۸ عنصر (Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar) وجود دارد که در میان آن‌ها فقط ۳ عنصر Mg, Na و Al جزء عناصر فلزی هستند و در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند. درصد عناصر فلزی دوره سوم $= \frac{3}{8} \times 100 = 37.5\%$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

نکته

- در دوره سوم جدول تناوبی
- ← ۸ عنصر وجود دارد.
 - ← ۳ عنصر فلزی (Al و Mg، Na)، یک عنصر شبه فلزی (Si) و ۴ عنصر نافلزی (Ar و Cl، S، P) وجود دارد.
 - ← ۴ عنصر سطح صیقلی و براق دارند. (Si و Al، Mg، Na)
 - ← در دما و فشار اتاق، ۶ عنصر به حالت جامد و ۲ عنصر حالت گازند. (فقط Cl و Ar گازی شکل هستند).
 - ← ۶ عنصر می توانند یون تک اتمی تشکیل دهند. (Cl^- و S^{2-} ، P^{3-} ، Al^{3+} ، Mg^{2+} ، Na^+)
 - ← زیرلایه های ۳s و ۳p در عنصرها در حال پرشدن هستند.

تکنیک

برای حل این سؤال نیازی به بررسی همه عبارتها نیست. از آنجایی که ما به دنبال عبارتهای نادرست هستیم، با بررسی مورد «الف» متوجه می شویم که این عبارت درست است، پس (۱) و (۲) حذف می شوند، اما با کمی دقت درمی یابیم که در (۳) و (۴)، مورد «ب» مشترک بوده و حتماً نادرست می باشد؛ بنابراین کافیه عبارت «ب» یا «ت» را بررسی کنیم.

تست و پاسخ ۴۷

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در واکنش هایی که در بین مواد شرکت کننده شان عنصر خالص دارند، تغییر نوع آلوتروپ عنصر تأثیری بر مقدار ΔH واکنش ندارد.
- در دما و فشار ثابت، گرمای ویژه یک ماده، فقط به مقدار ماده بستگی دارد.
- گرمای آزاد شده در یک واکنش گرماده در دمای ثابت، برابر با اختلاف انرژی جنبشی واکنش دهنده ها و فرآورده ها است.
- در فرایند تصعید یخ خشک در دمای ثابت، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات کاهش می یابد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش (ΔH) واکنش عبارتند از:

- (۱) نوع مواد واکنش دهنده و فرآورده: با تغییر نحوه اتصال اتمها به یکدیگر و نوع مواد، گرمای واکنش نیز تغییر می کند، زیرا هر ماده در دما و فشار ثابت انرژی معینی دارد، یعنی سطح انرژی مواد با هم متفاوت است.
- (۲) دما و فشار: سطح انرژی مواد به دما و فشار بستگی دارد؛ بنابراین برای تعیین گرمای یک واکنش باید واکنش مورد نظر در یک فشار معین و دمای ثابت انجام شود.
- (۳) مقدار واکنش دهنده: هر چه مقدار مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، مقدار گرمای مبادله شده نیز بیشتر خواهد بود.
- (۴) حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها: انرژی مواد در حالت های فیزیکی مختلف متفاوت است. به طور کلی سطح انرژی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد می باشد.

پاسخ تشریحی همه عبارتهای داده شده نادرست اند.

بررسی عبارتها:

عبارت اول: آلوتروپ به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می شود، مثلاً کربن دارای دو آلوتروپ (دگرشکل) طبیعی الماس و گرافیت است. از آنجا که در این دو ماده شیوه اتصال اتمها به یکدیگر متفاوت است؛ پس سطح انرژی (آنتالپی) آنها نیز متفاوت می باشد. به معادله واکنش سوختن کامل الماس و گرافیت و گرمای حاصل از سوختن یک مول از آنها توجه کنید:



عبارت دوم: گرمای ویژه در دما و فشار معین تنها به نوع ماده وابسته است و به مقدار (جرم) ماده بستگی ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

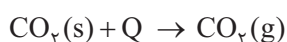
شیمی

عبارت سوم: شیمی دان‌ها گرمای مبادله شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به اختلاف انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می‌دانند.

نکته انرژی پتانسیل همان انرژی ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره‌های سازنده یک ماده در کنار یکدیگر است.

با انجام واکنش و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، انرژی پتانسیل مواد تغییر می‌کند، هم‌چنین گرمای مبادله شده طی یک واکنش به طور عمده به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

عبارت چهارم: از آن‌جا که فرایند مورد نظر در دمای ثابت ($\Delta\theta = 0$) انجام می‌شود، میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذرات نیز ثابت می‌ماند:



تست و پاسخ ۴۸

کدام مطلب درباره عنصر A درست است؟

(۱) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، با سایر عنصرهای هم‌گروه خود متفاوت است.

(۲) در دمای اتاق به شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۲۶ است.

(۴) گازی بی‌رنگ و سمی از خانواده هالوژن‌ها است.

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

نام هالوژن	حالت فیزیکی در دمای اتاق	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	گاز	حتی در دمای 20°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	گاز زرد رنگ	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	مایع قرمز رنگ	در دمای 20°C واکنش می‌دهد.
ید	جامد	در دمای بالاتر از 40°C واکنش می‌دهد.

• آرایش الکترونیکی عنصرهای این گروه به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود.

• هالوژن‌ها، واکنش پذیرترین نافلزهای یک دوره هستند.

• عنصرهای این گروه در حالت آزاد (نه در طبیعت!!) به صورت مولکول‌های دواتمی (I_2 , Br_2 , Cl_2 , F_2) وجود دارند.

• این عناصر هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند، هم می‌توانند با گرفتن یک الکترون به یون هالید (X^-) تبدیل شوند.

• مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش آن‌ها به صورت روبه‌رو می‌باشد:

• در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

• در گروه هالوژن‌ها، از بالا به پایین شمار لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شود و شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد. با افزایش شعاع اتمی، تمایل اتم نافلز به گرفتن الکترون کم‌تر شده و در نتیجه واکنش پذیری نافلز کاهش می‌یابد.

$\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$: واکنش پذیری (خصلت نافلزی)

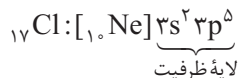
پاسخ تشریحی با توجه به صورت سؤال، ابتدا باید بدانیم که عنصر A، کدام یک از عنصرهای جدول دوره‌ای می‌باشد. با توجه به جایگاه

این عنصر که در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای (هالوژن‌ها) و دوره سوم قرار گرفته است، درمی‌یابیم که این عنصر دومین عنصر خانواده هالوژن‌ها یا عنصر کلر (Cl) است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، حالت فیزیکی فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق مشابه هم بوده و هر دو به صورت گاز می‌باشند.

۲) گاز کلر (Cl_2) در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.



۳) گام اول: آرایش الکترونی فشرده کلر را می‌نویسیم و لایه ظرفیت آن را مشخص می‌کنیم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



عدد کوانتومی فرعی (l) برای زیرلایه‌های موجود در لایه ظرفیت آن S و p به ترتیب برابر با ۱ و ۰ می‌باشد.

گام دوم: شمار الکترون‌های موجود در هر زیرلایه را در مجموع (n+l) آن زیرلایه ضرب کرده و سپس جمع می‌کنیم.

$$۲۶ = ۲(۳+۰) + ۵(۳+۱) = \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت}$$

الکترون‌های ۲p الکترون‌های ۳s

۴ با این که کلر گازی سمی است، ولی زردرنگ می‌باشد.

تست و پاسخ ۴۹

از واکنش ۶/۷۲ لیتر گاز کلر در شرایط STP با مقدار کافی از یک آلکن، ۱۷/۸۲ گرم فراورده سیر شده حاصل می‌شود. اگر بازده واکنش ۶۰ درصد باشد، فرمول مولکولی این آلکن کدام است؟ ($Cl = ۳۵/۵, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)



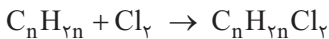
پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا معادله واکنش رو بنویس و با محاسبات استوکیومتری، جرم مولی فراورده را به دست بیار. سپس با استفاده

از جرم مولی به دست آمده، مقدار n را مشخص کن و در نهایت فرمول آلکن مورد نظر را بنویس.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله کلی واکنش افزایشی کلردار کردن یک آلکن با فرمول عمومی (C_nH_{2n}) را می‌نویسیم. در این واکنش

با افزودن یک مول گاز کلر (Cl_2) به یک مول آلکن با n اتم کربن یک مول فراورده سیر شده به صورت زیر به دست می‌آید:



گام دوم: از آن جایی که مقدار n مجهول است، می‌توانیم جرم مولی فراورده سیر شده ($C_nH_{2n}Cl_2$) را مجهول (a) در نظر بگیریم و با استفاده از روابط استوکیومتری، جرم مولی آن را به دست بیاوریم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل: $۶۰ = \frac{۱۷/۸۲}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۹/۷ g C_nH_{2n}Cl_2$

$$۲۹/۷ g C_nH_{2n}Cl_2 \times \frac{۱ mol C_nH_{2n}Cl_2}{a g} \times \frac{۱ mol Cl_2}{۱ mol C_nH_{2n}Cl_2} \times \frac{۲۲/۴ L Cl_2}{۱ mol Cl_2} = ۶/۷۲ L Cl_2 \Rightarrow a = ۹۹ g.mol^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{حجم}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۶/۷۲ \times ۶۰}{۱ \times ۲۲/۴} = \frac{۱۷/۸۲}{۱ \times a} \Rightarrow C_nH_{2n}Cl_2 \text{ (a) جرم مولی} = ۹۹ g.mol^{-1}$$

(واکنش دهنده) Cl_2 (فراورده) $C_nH_{2n}Cl_2$

گام سوم: تا این جا متوجه شدیم جرم مولی $C_nH_{2n}Cl_2$ برابر با $۹۹ g.mol^{-1}$ می‌باشد؛ بنابراین می‌توانیم مقدار n را به دست آوریم:

$$C_nH_{2n}Cl_2 \text{ با فرمول فراورده} = ۱۲n + ۲n + ۲(۳۵/۵) = ۱۴n + ۷۱ \Rightarrow ۱۴n + ۷۱ = ۹۹ \Rightarrow n = ۲$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکن مورد نظر به صورت C_2H_4 است.

تست و پاسخ ۵۰

اگر در واکنشی رابطه $\frac{\Delta n(A)}{3\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}$ برقرار باشد، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟

- A و B هر دو فراورده واکنش هستند.
- سرعت متوسط مصرف یا تولید A سه برابر B است.
- ضریب استوکیومتری A، ۳ و ضریب استوکیومتری B در واکنش برابر ۱ است.
- در صورتی که A و B گاز باشند، حجم B شرکت‌کننده در این واکنش سه برابر حجم A است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲



درس نامه

سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه گیری را سرعت متوسط (\bar{R}) آن ماده می گویند. از آن جا که سرعت همواره کمیتی مثبت است، ولی تغییرات مول واکنش دهنده، عددی منفی می باشد، با قراردادن علامت منفی در کنار Δn ، ضمن تأکید بر مصرف مواد واکنش دهنده، سرعت عددی مثبت به دست خواهد آمد:

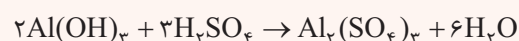


$$\bar{R}_{(A)} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_{(B)} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$$

سرعت تولید یا مصرف هر ماده در واکنش شیمیایی با ضریب استوکیومتری آن متناسب است. به عبارت دیگر، هر چه ضریب استوکیومتری یک ماده بزرگتر باشد، سرعت آن از بقیه مواد بیشتر خواهد بود.

برای مثال در واکنش زیر، سرعت تولید آب (H_2O)، ۶ برابر سرعت تولید آلومینیم سولفات ($Al_2(SO_4)_3$)، ۲ برابر سرعت مصرف سولفوریک اسید (H_2SO_4) و ۳ برابر سرعت مصرف آلومینیم هیدروکسید ($Al(OH)_3$) است.



از سوی دیگر، سرعت متوسط واکنش در یک واکنش کلی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{a\Delta t} = -\frac{\Delta n_B}{b\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{c\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{d\Delta t}$$

عبارت های دوم و سوم درست اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت ها:

عبارت اول: با توجه به رابطه نوشته شده و مثبت بودن هر دو طرف معادله نمی توانیم نتیجه بگیریم که چون هر دو مثبت هستند، پس حتماً A و B فرآورده هستند! (از این فبرا نیست)، مثلاً کافیه که هر دو را در یک منفی ضرب کنیم و بنویسیم:

$$-\frac{\Delta n_A}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n_B}{\Delta t}$$

بنابراین در چنین تساوی هایی اگر هر دو طرف مثبت یا هر دو طرف منفی بودن، تنها چیزی که می توان تشخیص داد این است که هر دو ماده در یک طرف معادله واکنش هستند. (یا هر دو واکنش دهنده یا هر دو فرآورده اند).

توجه اگر در صورت سؤال کلمه به یقین نیامده بود و گفته می شد: A و B می توانند واکنش دهنده باشند، این عبارت درست در نظر گرفته می شد! چرا؟ چون کلمه می توانند را اضافه کرده که یعنی می تونه باشه و تأکیدی بر واکنش دهنده بودن آن ها ندارد.

عبارت های دوم و سوم: مخرج کسرها در واقع نشان دهنده ضریب مواد در معادله واکنش هستند، با توجه به این که ضریب A ، ۳ برابر B است، می توان نتیجه گرفت که سرعت متوسط مصرف یا تولید A ، ۳ برابر B است.

عبارت چهارم: برعکس گفته! با توجه به ۳ برابر بودن ضریب استوکیومتری A نسبت به B ، حجم A شرکت کننده در واکنش ۳ برابر حجم B شرکت کننده است.

توجه برای گازها، به جای نسبت مولی می توان از نسبت حجمی نیز استفاده کرد:

$$\frac{\text{حجم } A \text{ شرکت کننده}}{\text{حجم } B \text{ شرکت کننده}} = 3 \Rightarrow \frac{\text{مول } A \text{ شرکت کننده}}{\text{مول } B \text{ شرکت کننده}} = 3$$

تست و پاسخ ۵۱

آلکانی با ۷ پیوند میان اتم های کربن دارای سه شاخه فرعی است. چند مورد از ترکیبات زیر می تواند آلکان مورد نظر باشد؟

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ۲، ۳، ۴ - تری متیل پنتان | ۲، ۳، ۴ - دی متیل بوتان |
| ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان | ۲، ۳، ۴ - تری متیل پنتان |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| | ۳ (۳) |
| | ۴ (۴) |

یعنی در مجموع ۸ اتم کربن دارد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نکته در یک آلکان راست‌زنجیر با n اتم کربن، $(n-1)$ پیوند $C-C$ ، $(2n+2)$ پیوند $C-H$ و در مجموع $(3n+1)$ پیوند اشتراکی (کووالانسی) بین اتم‌ها وجود دارد.

موردهای اول و چهارم درست‌اند.

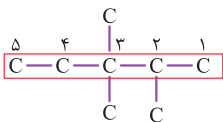
پاسخ تشریحی ابتدا شمار اتم‌های کربن آلکان را حساب می‌کنیم:

گام اول: با توجه به این که آلکان مورد نظر دارای ۷ پیوند $C-C$ است می‌توان دریافت که این آلکان دارای ۸ اتم کربن می‌باشد.

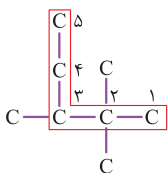
$$C-C \text{ پیوند} = n-1 \Rightarrow n-1=7 \Rightarrow n=8$$

گام دوم: کافی است با بررسی ترکیب‌های داده‌شده، آلکانی با ۸ اتم کربن که دارای ۳ شاخه فرعی می‌باشد را پیدا کنیم. بررسی همه موارد:

مورد اول: ۳، ۳، ۲ - تری‌متیل پنتان: این ترکیب دارای ۸ اتم کربن بوده و با رسم ساختار آن، شاهد ۳ شاخه فرعی متصل به زنجیر اصلی خواهیم بود:

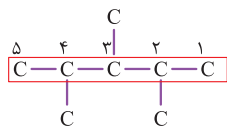


مورد دوم: ۲ - اتیل - ۳، ۳ - دی‌متیل بوتان: با این که در این ترکیب ۸ اتم کربن وجود دارد، اما نام‌گذاری آن نادرست است. می‌دانیم که در نام‌گذاری آلکان‌ها ۲ - اتیل و ۱ - اتیل نادرست هستند، چون اگر شاخه اتیل روی کربن شماره ۱ یا ۲ قرار بگیرد، حتماً جزء زنجیر اصلی خواهد بود و دیگر شاخه فرعی محسوب نمی‌شود؛ بنابراین نام‌گذاری درست این ترکیب به صورت زیر می‌باشد:



۳، ۲، ۲ - تری‌متیل پنتان

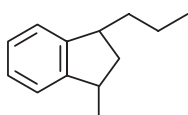
مورد سوم: ۴، ۲، ۲ - تری‌متیل هگزان: (این ترکیب هم همون اول حذف می‌شه) چون این ترکیب دارای ۹ اتم کربن می‌باشد.



مورد چهارم: ۴، ۳، ۲ - تری‌متیل پنتان: این ترکیب نیز دارای ۸ اتم کربن بوده و دارای ۳ شاخه فرعی می‌باشد:

تست و پاسخ ۵۲

کدام مطلب در رابطه با ترکیب مقابل، نادرست است؟



(۱) شمار پیوندهای $C-H$ موجود در آن با شمار این پیوندها در ۱ - نون برابر است.



(۲) اختلاف جرم مولی آن با بنزن، با جرم مولی ۲ - هپتن برابر است.



(۳) مشابه نفتالن، یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌رود.

(۴) آلکانی با شمار اتم کربن مشابه این ترکیب، می‌تواند در نفت سفید یافت شود.

پاسخ: گزینه ۲

نکته برای تعیین شمار اتم هیدروژن در یک ترکیب آلی، می‌توان شمار اتم‌های کربن آن را شمرد و سپس تغییرات زیر را بر روی شمار

اتم‌های هیدروژن آلکان هم‌کربن با آن $(C_n H_{2n+2})$ اعمال کرد.

• هر حلقه: $-2H$

• هر پیوند دوگانه: $-2H$

• هر پیوند سه‌گانه: $-4H$

• هر اتم N یا P: $+H$

• هر اتم هالوژن (F, Cl, Br, I): $-H$

• اتم‌های O و S: بدون تغییر

(شمار پیوندهای سه‌گانه $\times 4$) - (شمار پیوندهای دوگانه $\times 2$) - (شمار حلقه‌ها $\times 2$) - $2n + 2$ = شمار اتم‌های هیدروژن

(شمار اتم‌های هالوژن $\times 1$) - (شمار اتم‌های N یا P $\times 1$) +



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی ابتدا شمار اتم‌های موجود در ترکیب مورد نظر را شمارش می‌کنیم و سپس شمار اتم‌های هیدروژن آن را از طریق فرمول، به دست می‌آوریم:

$$C_{13}H_{18} \Rightarrow (2 \times 13 + 2) - (2 \times 3) - (2 \times 2) = 18$$

شمار حلقه شمار پیوندهای دوگانه

بررسی گزینه‌ها:

۱) از آنجایی که ساختار داده‌شده ($C_{13}H_{18}$) و ۱ - نونن (C_9H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و دارای ۱۸ اتم هیدروژن می‌باشند؛ پس همه ۱۸ اتم هیدروژن آن‌ها به کربن متصل بوده و شمار پیوندهای $C-H$ در هر دو برابر است.


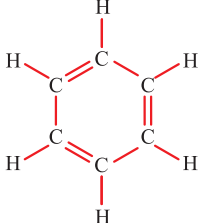
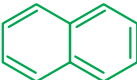
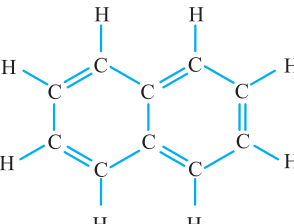
۲) فرمول بنزن، C_6H_6 است. بدون محاسبه جرم مولی جداگانه ترکیب‌ها، می‌شه فهمید که آیا اختلاف جرم مولی آن‌ها با ۲-هپتن (C_7H_{14}) برابر است یا خیر!

$$C_{13}H_{18} - C_6H_6 = C_7H_{12} \neq C_7H_{14}$$

فرمول مولکولی بنزن ۲-هپتن
ساختار داده‌شده

۳) ترکیب داده‌شده و نفتالن هر دو دارای حلقه بنزنی هستند و ترکیب آروماتیک می‌باشند.

نکته

مدل پیوند - خط	فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	
		C_6H_6	بنزن
		$C_{10}H_8$	نفتالن

- بنزن و نفتالن به ترتیب دارای ۳ و ۵ پیوند دوگانه $C=C$ می‌باشند و جزء هیدروکربن‌های سیرنشده محسوب می‌شوند.
- هر دو هیدروکربن، حلقوی و آروماتیک (معطر) هستند.
- نفتالن مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۴) ترکیب داده‌شده ۱۳ اتم کربن دارد، نفت سفید (سوخت هواپیما) نیز شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

تست و پاسخ ۵۳

از واکنش مخلوطی از اکسیدهای Fe_2O_3 و Na_2O به جرم $1/2$ کیلوگرم با مقدار کافی کربن، ۱۶۵ لیتر گاز CO_2 با چگالی 2 g.L^{-1} تولید شده است. جرم اکسید فلز با واکنش‌پذیری بالاتر در این مخلوط بر حسب گرم کدام است؟ ($Fe = 56, Na = 23, O = 16, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) Na ←

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه • پیش‌بینی انجام شدن یا نشدن یک واکنش به طور طبیعی خودبه‌خودی

عنصری با واکنش‌پذیری بیشتر، می‌تواند جای عنصری با واکنش‌پذیری کم‌تر را در ترکیب بگیرد.

$Al > C > Zn > Fe > Cu > Ag > Au$ > فلزهای گروه ۱ و ۲: ترتیب واکنش‌پذیری

(به‌طور طبیعی انجام می‌شود.) $A > B \Rightarrow A + BC \rightarrow AC + B$: واکنش‌پذیری



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{غلظت ppm} \times \text{جرم محلول}}{10^6} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Mg}^{2+}} \Rightarrow \frac{75 \times 10^3 \times \frac{480}{10^6}}{1 \times 24} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 1/5 \text{ mol CO}_2$$

گام اول:

بازده درصدی درصد خلوص

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{225 \times \frac{P}{100} \times \frac{75}{100}}{1 \times 180} = \frac{1/5}{2} \Rightarrow P = \%80$$

گام دوم:

تست و پاسخ ۵۵

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- باز یافت فلزها سبب کاهش رد پای کربن دی‌اکسید شده و از سرعت گرمایش جهانی می‌کاهد.
- از هر بشکه نفت، در حدود ۱۵/۹ لیتر برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- برخلاف کیسه پلاستیکی، باز یافت پاکت کاغذی باعث آلودگی هوا نمی‌شود.
- تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار هیدروژن سیانید، نصف این تعداد در دومین عضو خانواده آلکین‌ها است.
- به دلیل نامحلول بودن آلکان‌ها در آب، می‌توان از آن‌ها برای محافظت از فلزها استفاده کرد.



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد اول، چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی موارد:

- رد پای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
 - سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
 - گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد.
 - به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
- مورد اول: باز یافت فلزها

مورد دوم: نفت خام حدود ۴۰ درصد نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. از آن‌جا که هر بشکه نفت خام برابر با ۱۵۹ لیتر می‌باشد، خواهیم داشت:

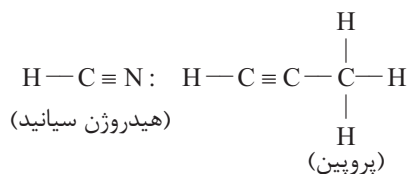
$$\text{سهم مصرف یک بشکه نفت برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی} \xrightarrow{\text{حدود } 40\%} 159 \text{ L} \times \frac{40}{100} = 63/6 \text{ L}$$

نکته

- بیش از ۹۰٪ برای تأمین انرژی
- حدود ۵۰٪ به عنوان سوخت
- حدود ۴۰٪ برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی
- سهم روزانه مصرف نفت خام
- کم‌تر از ۱۰٪ برای تهیه مواد

مورد سوم: باز یافت هر دو باعث آلودگی هوا می‌شود.

مورد چهارم: هیدروژن سیانید (HCN) دارای ۴ پیوند اشتراکی و دومین عضو خانواده آلکین‌ها (پروپین) با فرمول مولکولی C_3H_4 ، دارای ۸ پیوند اشتراکی می‌باشد.



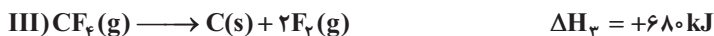
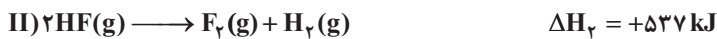
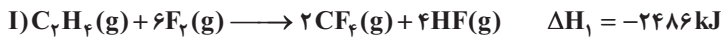
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مورد پنجم: اغلب هیدروکربن‌ها (مانند آلکان‌ها) به دلیل ناقطبی بودن، در آب نامحلول‌اند. از این‌رو، می‌توان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قراردادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. (مثلاً بعضی از فلزات قلیایی را درون نفت که مخلوطی از انواع هیدروکربن‌هاست، نگه می‌دارند.)

تست و پاسخ ۵۶

با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، ΔH واکنش: $C_7H_8(g) \rightarrow 2C(s) + 2H_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟



۵۲ (۲)

۲۵ (۱)

۶۵ (۴)

۵۶ (۳)

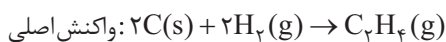
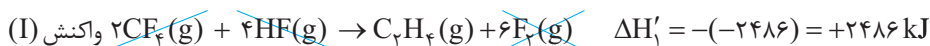
پاسخ: گزینه ۲

مشاوره از سوالات پرتکرار کنکور، می‌شه به مسائل قانون هس اشاره کرد. این دسته سوالات جز سوالات وقت‌گیر کنکور محسوب می‌شه و سعی کنید که سرعت محاسبات خودتون رو و تو حل این نوع مسائل بالا ببرید.

پاسخ تشریحی در واکنش اصلی C_7H_8 در سمت راست معادله آن قرار دارد. در حالی که سمت چپ معادله واکنش (I) قرار دارد، پس باید واکنش (I) را معکوس کنیم.

در واکنش اصلی $2H_2(g)$ در سمت چپ قرار دارد، اما در واکنش (II) در سمت راست معادله آن قرار دارد و هم‌چنین ضریب آن برابر ۱ می‌باشد. پس معادله واکنش (II) را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم تا به سمت چپ بیاید و ضریب آن هم ۲ شود.

و در آخر می‌رویم سراغ آخرین ماده واکنش اصلی. $2C(s)$ در سمت چپ معادله واکنش قرار دارد، اما در واکنش (III)، $C(s)$ در سمت راست و دارای ضریب ۱ می‌باشد؛ بنابراین واکنش (III) را هم معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم تا بیاید سمت چپ و ضریب آن نیز برابر با ۲ شود. به این ترتیب خواهیم داشت:



$$\Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3$$

$$\Delta H_{\text{کلی}} = 2486 - 1074 - 1360 = +52 \text{ kJ}$$

تست و پاسخ ۵۷

شعاع اتمی کدام یک از عناصر توصیف شده، بزرگ‌تر است؟

(۱) عنصری در دوره سوم که علاوه بر توانایی اشتراک‌گذاری الکترون، رسانایی الکتریکی ناچیزی هم دارد.

(۲) عنصری از دسته S که دارای ۶ الکترون در زیرلایه $l=1$ است.

(۳) عنصری هم‌دوره با سومین هالوژن که در لایه ظرفیت خود تنها یک الکترون دارد.

(۴) عنصری که در لایه چهارم الکترونی آن ۵ الکترون وجود دارد.

۱۴ Si

۲p^۶

۳۵ Br

۴s^۱۴s^۲ ۴p^۳

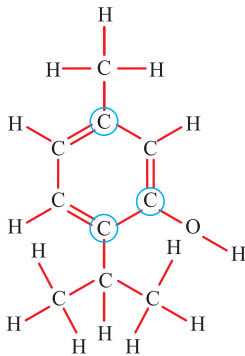
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به ساختار ترکیب داده شده، ۳ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.



$$n = 10 \Rightarrow \text{H اتم شمار} = [2(10) + 2] - \underbrace{(2 \times 1)}_{\text{پیوند دوگانه}} - \underbrace{(2 \times 3)}_{\text{حلقه}} = 14$$

بنابراین فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر با ۱۰ اتم کربن، ۱۴ اتم هیدروژن (H) و ۱ اتم اکسیژن (O) به صورت $C_{10}H_{14}O$ خواهد بود.

۳) ابتدا معادله موازنه شده سوختن کامل ترکیب را می‌نویسیم، سپس حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط استاندارد (STP) را



$$C_{10}H_{14}O \text{ جرم مولی} = 10(12) + 14(1) + 16 = 150 \text{ g mol}^{-1}$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

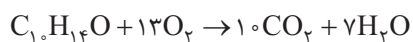
$$? LCO_2 = 240 \text{ g } C_{10}H_{14}O \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O}{150 \text{ g } C_{10}H_{14}O} \times \frac{10 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 358/4 L CO_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{240}{1 \times 150} = \frac{x}{10 \times 22/4} \Rightarrow x = 358/4 L CO_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

۴) با توجه به معادله موازنه شده، برای سوختن یک مول تیمول ($C_{10}H_{14}O$)، ۱۳ مول گاز اکسیژن (O_2) مصرف می‌شود؛ بنابراین برای

سوختن ۵/۰ مول از آن به ۶/۵ مول (نصف مقدار آن در معادله موازنه شده) گاز اکسیژن نیاز است:



$$5/0 \text{ mol } C_{10}H_{14}O \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O} = 6/5 \text{ mol } O_2$$

تست و پاسخ ۵۹

کدام مطلب زیر نادرست است؟

- ۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی نافلزها از فلزها کم‌تر است.
- ۲) با افزایش شعاع اتمی، شدت نور تولید شده در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر افزایش می‌یابد.
- ۳) بر اثر واکنش کامل آلکینی دارای ۱۱ پیوند اشتراکی با گاز هیدروژن، بوتان حاصل می‌شود.
- ۴) در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار فلزهای واسطه، ۸ واحد بیشتر از شمار فلزهای اصلی است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: دوره چهارم جدول دوره‌ای شامل ۱۸ عنصر می‌باشد که در بین آن‌ها ۱۰ فلز واسطه (دسته d) و سه فلز اصلی (K، Ca، Ga).

وجود دارد.

فلز واسطه																	
۱۹ K پتاسیم ۳۹/۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰/۰۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴/۰۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷/۰۸۷	۲۳ V وانادیم ۵۰/۰۶۲	۲۴ Cr کروم ۵۲/۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴/۰۶۲	۲۶ Fe آهن ۵۵/۰۸۵	۲۷ Co کوبالت ۵۸/۰۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸/۰۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳/۵۵	۳۰ Zn روی ۶۵/۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲/۶۴	۳۳ As آرستیک ۷۴/۶۲	۳۴ Se سلنیم ۷۸/۹۶	۳۵ Br برم ۷۹/۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳/۸۰
فلزات اصلی																	



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

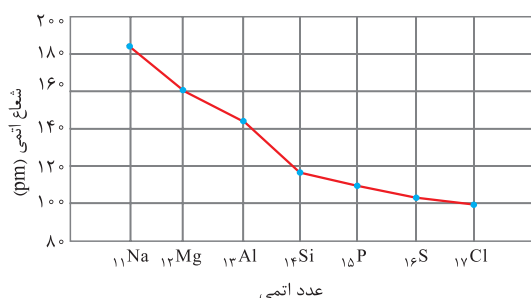
شیمی

نکته

فلزات اصلی: فلزهای دسته S و p
واسطه: فلزهای دسته d

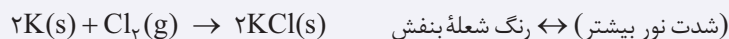
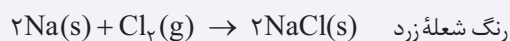
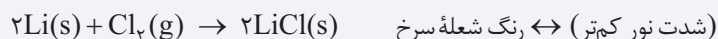
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دوره سوم، شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصرها در انتهای دوره، کم‌تر از تغییرات شعاع اتمی عناصرها در ابتدای دوره است.



۲) هر چه شعاع اتمی یک فلز بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی بیشتری خواهد داشت و شدت انجام واکنش (شدت نور یا گاز آزاد شده) آن بیشتر خواهد بود.

واکنش لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر (Cl_۲) در شرایط یکسان:



۳) آلکینی با ۱۱ پیوند اشتراکی دارای فرمول مولکولی C_۴H_۶ می‌باشد.

$$C_nH_{2n-2} \text{ با فرمول آلکینی در اشتراکی } 3n-1 = 11 \Rightarrow n=4$$

هر مول از این آلکین با دو مول گاز هیدروژن (H_۲) به طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده نهایی نیز، بوتان خواهد بود.



نکته

مجموع شمار پیوندهای اشتراکی (کووالانسی)	شمار پیوند C—H	شمار پیوند C—C	فرمول عمومی	هیدروکربن
3n+1	2n+2	n-1	C _n H _{2n+2}	آلکان‌ها
3n	2n	n-2	C _n H _{2n}	آلکن‌ها
3n-1	2n-2	n-2	C _n H _{2n-2}	آلکین‌ها

تست و پاسخ ۶۰

چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول شیمیایی C_۷H_۶O_۲ که در ساختار خود یک حلقه آروماتیک دارد، درست است؟

• این ماده باعث کاهش سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی هستند، می‌شود.

بنزونیتریک اسید

• یک کربوکسیلیک اسید است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

• به عنوان بازدارنده در صنایع غذایی کاربرد دارد.

• در ساختار آن، یک اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

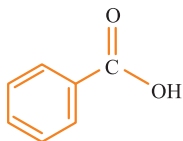
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی فرمول شیمیایی $C_7H_6O_2$ مربوط به بنزوئیک اسید است.



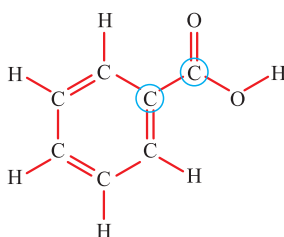
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: بنزوئیک اسید نوعی نگهدارنده است. نگهدارنده‌ها دسته خاصی از افزودنی‌ها هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند.

عبارت دوم: بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

عبارت سوم: بنزوئیک اسید سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهد و نگهدارنده است. (نه بازدارنده!)

عبارت چهارم: در ساختار بنزوئیک اسید، دو اتم کربن (C) وجود دارد که هیچ اتم هیدروژنی (H) به آن‌ها متصل نیست.



تست و پاسخ ۶۱

بر اثر گرمای حاصل از سوختن ۲۵٪ مول گاز متان طبق واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ ، دمای ۵۰ کیلوگرم از یک فلز، ۱۰ درجه سلسیوس افزایش یافته است. گرمای ویژه فلز چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟ ($C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)، (گرمای مولی تبخیر آب را برابر $40 kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

پیوند	C—H	O=O	C=O	O—H
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۵۰۰	۸۰۰	۴۶۰

۰/۵۴ (۴)

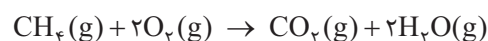
۰/۴۳ (۳)

۰/۳۴ (۲)

۰/۲۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک آنتالپی‌های پیوند داده‌شده، آنتالپی واکنش سوختن متان که در آن آب به حالت گاز است را حساب می‌کنیم:

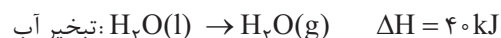


$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(4 \times 415) + (2 \times 500)] - [(2 \times 800) - (4 \times 460)] = -780 \text{ kJ}$$

CH₄ در C—H O₂ در O=O CO₂ در C=O H₂O در O—H

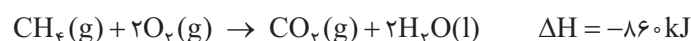
گام دوم: توجه کنید که حالت فیزیکی H_2O در واکنش اصلی به صورت مایع (l) است؛ از این‌رو، با توجه به گرمای تبخیر آب مقدار ΔH میعان آب را محاسبه می‌کنیم:



گام سوم: حال می‌توانیم ΔH واکنش سوختن متان در شرایطی که H_2O به صورت مایع (l) تولید می‌شود را محاسبه کنیم: (دو واکنش به‌دست‌آمده را با هم جمع می‌کنیم.)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -780 - 80 = -860 \text{ kJ}$$

به عبارت دیگر:





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

گام چهارم: با توجه به معادله واکنش، از سوختن ۱ مول متان (CH_4)، 860 kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده از سوختن 0.25 مول از آن برابر است با:

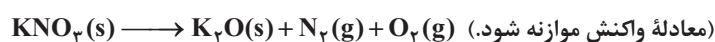
$$0.25 \text{ mol CH}_4 \times \frac{860 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 215 \text{ kJ}$$

گام پنجم: این مقدار گرما (215 kJ)، دمای 50 kg از یک فلز را به میزان 1°C افزایش داده است؛ پس گرمای ویژه فلز برابر است با:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{215 \times 10^3 \text{ J}}{50 \times 10^3 \text{ g} \times 1^\circ \text{C}} \Rightarrow c = 0.43 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$$

تست و پاسخ ۶۲

در یک آزمایش، 0.8 مول پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر پس از 15 ثانیه 70 گرم ماده جامد در ظرف باقی بماند، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر چند مول بر دقیقه است و با فرض این‌که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه دیگر طول می‌کشد تا پتاسیم نیترات به طور کامل تجزیه شود؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۴۵ - ۱ (۴)

۳۰ - ۱ (۳)

۴۵ - ۰/۵ (۲)

۳۰ - ۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی روش اول: گام اول: معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



گام دوم: به کمک جرم جامد اولیه و جرم جامد باقی‌مانده، مقدار گاز تولید شده در واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم جامد اولیه} = 0.8 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 80.8 \text{ g}$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} - \text{جرم جامد اولیه} = 80.8 - 70 = 10.8 \text{ g}$$

گام سوم: به کمک جرم گازها و نسبت مولی آن‌ها در معادله واکنش تعداد مول اکسیژن تولید شده و سرعت متوسط تولید آن را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم} \rightarrow \left(\frac{2}{5} \text{O}_2 \text{ مول} \times 28 \right) + \left(\text{O}_2 \text{ مول} \times 32 \right) = 10.8$$

$$\Rightarrow 43/2 \text{O}_2 \text{ مول} = 10.8 \Rightarrow \text{O}_2 \text{ مول} = 0.25$$

$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{0.25 \text{ mol}}{15 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گام چهارم: به ازای تجزیه کامل 0.8 مول KNO_3 ، 1 مول O_2 باید تولید شود:

$$0.8 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} = 1 \text{ mol O}_2$$

پس از 15 ثانیه، 0.25 مول O_2 تولید شده است؛ بنابراین باید 0.75 مول O_2 دیگر تولید شود، تا واکنش به پایان برسد:

$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{0.75}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0.75 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 45 \text{ s}$$

روش دوم:



مول اولیه (n_1)	۰/۸	۰	۰	۰
تغییرات مول (Δn)	-۴x	+۲x	+۲x	+۵x
تعداد مول‌ها پس از ۱۵ ثانیه (n_2)	۰/۸ - ۴x	۲x	۲x	۵x

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



دقت کنید که در ۱۵ ثانیه ابتدایی، پتاسیم نیترات به طور کامل تجزیه نشده و در میان فراورده‌های حاصل، تنها پتاسیم اکسید (K_2O) به صورت جامد می‌باشد؛ بنابراین ماده جامد باقی‌مانده در ته ظرف، مخلوطی از پتاسیم نیترات (KNO_3) و پتاسیم اکسید (K_2O) است. از آنجایی که مقدار مول هر دو را داریم، ابتدا مول آن‌ها را به جرمشان تبدیل می‌کنیم و با مقدار جرم باقی‌مانده برابر قرار می‌دهیم تا مقدار x را به دست آوریم:

$$(0.8 - 4x) \text{ mol } KNO_3 \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = (0.8 - 4x) 101 \text{ g } KNO_3$$

$$(2x) \text{ mol } K_2O \times \frac{94 \text{ g } K_2O}{1 \text{ mol } K_2O} = (2x) 94 \text{ g } K_2O$$

$$(0.8 - 4x) 101 + (2x) 94 = 70 \Rightarrow x = \frac{10.8}{216} = 0.05$$

جرم جامد باقی‌مانده K_2O جرم KNO_3 باقی‌مانده
تولید شده

$$15 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{4} \text{ min}$$

سپس می‌توان سرعت متوسط گاز اکسیژن را بر حسب مول بر دقیقه حساب نمود:

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{5 \times 0.05}{\frac{1}{4}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

قسمت دوم سؤال:

برای تجزیه کامل پتاسیم نیترات، باید مقدار باقی‌مانده آن $(0.8 - 4x)$ به طور کامل از بین برود؛ بنابراین با توجه به سرعت متوسط گاز اکسیژن، می‌توان زمان تجزیه کامل پتاسیم نیترات را محاسبه نمود:

$$\frac{\bar{R}_{KNO_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{KNO_3} = \frac{4 \times 1}{5} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\text{مقدار باقی‌مانده } (n_p)}{\Delta t} \Rightarrow 0.8 = \frac{0.8 - (4 \times 0.05)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{0.6}{0.8} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 45 \text{ s}$$

تست و پاسخ ۶۳

همه عبارتهای داده‌شده درست هستند، به جز

- (۱) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
- (۲) فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن گرماده بوده و در دمای ثابت انجام می‌شود.
- (۳) علامت ΔH واکنش فتوسنتز و واکنش تبدیل N_2O_4 به NO_2 مشابه هم است.
- (۴) به یقین مقدار آنتالپی پیوندهای اشتراکی یگانه از آنتالپی پیوندهای اشتراکی دوگانه کم‌تر است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی با توجه به جدول آنتالپی پیوندها در کتاب درسی، متوجه خواهید شد که آنتالپی پیوند $H-F$ بیشتر از آنتالپی پیوند $O=O$ است.

$$\text{H}-F > O=O$$

(kJ.mol⁻¹) ۵۶۷ ۴۹۵

توجه این عبارت، عبارت سختی محسوب می‌شود، ولی با توجه به این که سؤال، شمارشی نیست، شما می‌توانید با بررسی سایر گزینه‌ها به راحتی بفهمید که جواب این سؤال ۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

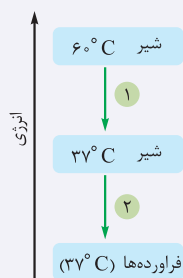
- ۱) مطابق متن کتاب درسی، تعریف انرژی گرمایی همیشه!
- ۲) در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر، بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام هضم و سوخت و ساز به بدن می‌رسد و منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها (سلول‌ها) می‌شود. این واکنش با این که گرماده بوده، اما در آن دما ثابت و برابر $37^\circ C$ است. ($\Delta\theta = 0$)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

نکته

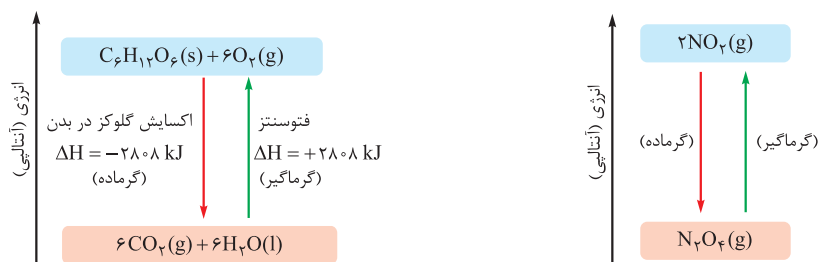


نوشیدن شیر گرم ← فرایند فیزیکی: همدماشدن شیر با بدن - گرماده، $\Delta\theta < 0$ و $\Delta H < 0$ یا Q
 ← فرایند شیمیایی: گوارش و سوخت و ساز - گرماده، $\Delta\theta = 0$ و $\Delta H < 0$ یا Q

شیر (37°C) + Q → شیر (6°C): مرحله (1)

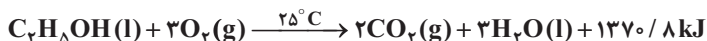
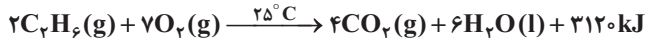
شیر (37°C) + Q → فراوردهها (37°C): مرحله (2)

علامت ΔH در هر دو مثبت است، زیرا هر دو واکنش گرماگیر هستند.



تست و پاسخ ۶۴

با توجه به واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب داده‌شده نادرست است؟ (O = 16, C = 12, H = 1: g.mol⁻¹)



الف) گرمای سوختن مولی اتن، کم‌تر از 1560 kJ.mol⁻¹ است.

ب) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در اتانول از بنزآلدئید بزرگ‌تر است.

پ) ارزش سوختی متانول، بیشتر از 29/8 kJ.g⁻¹ است.

ت) جرم گاز CO₂ تولیدشده از سوختن کامل یک گرم اتان در مقایسه با سوختن کامل یک گرم اتانول بیشتر است.

۴ - پ - ت

۳ - ب - پ

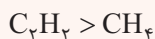
۲ - الف - ت

۱ - الف - ب

پاسخ: گزینه ۳

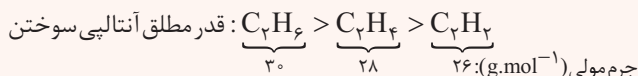
درس نامه

آنتالپی سوختن یک ماده سوختنی، به گرمای حاصل از سوختن یک مول از آن ماده با اکسیژن کافی گفته می‌شود. یکای آنتالپی سوختن کیلوژول بر مول (kJ.mol⁻¹) است.



۱) هر چه شمار اتم کربن بیشتر باشد، قدرمطلق آنتالپی سوختن بیشتر است:

۲) با شمار اتم کربن برابر، آنتالپی سوختن هیدروکربنی بیشتر است که جرم مولی بیشتری داشته باشد:



● ارزش سوختی: به گرمای حاصل از سوختن یک گرم از ماده سوختنی می‌گویند و واحد آن کیلوژول بر گرم (kJ.g⁻¹) است.

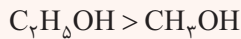
$$kJ.g^{-1} \leftarrow \text{ارزش سوختی} = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} \rightarrow kJ.mol^{-1}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

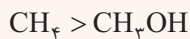


ارزش سوختی (۱) در اعضای یک خانواده هر چه شمار اتم کربن کمتر باشد، ارزش سوختی بیشتر است: $CH_4 > C_2H_6$
 هیدروکربن‌ها (۲) در شمار اتم‌های کربن برابر، مقایسه ارزش سوختی هم‌خانواده مهم هیدروکربن‌ها به صورت: آلکان < آلکین است.

● آنتالپی سوختن و ارزش سوختی الکل‌ها: هر چه شمار اتم کربن بیشتر باشد، قدرمطلق آنتالپی سوختن و ارزش سوختی نیز بیشتر است:



● مقایسه آنتالپی سوختن و ارزش سوختی آلکان‌ها و الکل‌ها: قدرمطلق آنتالپی سوختن و ارزش سوختی هر آلکان از الکل هم‌کربن آن بیشتر است



عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به واکنش سوختن اتان (C_2H_6)، آنتالپی سوختن آن برابر با $-156 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد:

$$1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{312 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 156 \text{ kJ}$$

از طرفی دیگر، اتان (C_2H_6) و اتن (C_2H_4) هر دو دارای شمار اتم کربن برابر هستند، بنابراین آنتالپی سوختن اتان با جرم مولی بیشتر ($30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) از اتن ($28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیشتر است؛ در نتیجه قدرمطلق آنتالپی سوختن اتن باید از $156 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ که مربوط به قدرمطلق آنتالپی سوختن اتان است، کم‌تر باشد.

ب) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در اتانول، کم‌تر از بنزآلدهید (C_7H_6O) می‌باشد:

$$\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصرها}} = \frac{9}{3} = 3 \quad \text{اتانول } (C_2H_6O)$$

$$\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصرها}} = \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3} \quad \text{بنزآلدهید } (C_7H_6O)$$

پ) ارزش سوختی اتانول (C_2H_6O) برابر $29/8 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \frac{1370/8}{46} = 29/8 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

ارزش سوختی متانول کم‌تر از اتانول است.

ت) جرم گاز CO_2 تولیدشده از سوختن کامل یک گرم اتان، بیشتر از یک گرم اتانول است:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2/9 \text{ g } CO_2$$

$$1 \text{ g } C_2H_6OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6OH}{46 \text{ g } C_2H_6OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6OH} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1/9 \text{ g } CO_2$$

البته دقت کنید که نیاز به محاسبه دقیق این دو عدد نیست و با یک نگاه متوجه خواهید شد که تنها تفاوت آن‌ها در مقدار جرم مولی اتان و اتانول است. از آنجا که اتان جرم مولی کمتری نسبت به اتانول دارد؛ پس بر اثر تقسیم صورت به مخرج، عدد بزرگ‌تری به دست خواهد آمد.

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{1}{\frac{2 \times 30}{C_2H_6}} = \frac{x}{\frac{4 \times 44}{CO_2}} \Rightarrow x \approx 2/9 \text{ g } CO_2$$

$$\frac{1}{\frac{1 \times 46}{C_2H_6OH}} = \frac{x}{\frac{2 \times 44}{CO_2}} \Rightarrow x \approx 1/9 \text{ g } CO_2$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۶۵

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شمار پیوندهای یگانه در ساختار مولکول‌های ۲ - هگزانون و ۳ - هگزن با هم برابر است.
- رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که هیچ یک از اتم‌های آن، از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.
- در شرایط یکسان، پیوند C—O در یک مولکول سخت‌تر از پیوند O—H شکسته می‌شود.
- افزودن مقداری محلول KI به محلول H_2O_2 در دمای اتاق، شیب نمودار مول - زمان گاز تولید شده را افزایش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ۲ - هگزانون ($C_6H_{12}O$) دارای ۱۹ پیوند اشتراکی می‌باشد. از آن جایی که این ماده دارای گروه عاملی کربونیل ($C=O$) است، تنها یک پیوند دوگانه در ساختار خود داشته و مابقی پیوندها (۱۷ پیوند) یگانه می‌باشند. هم‌چنین ۳ - هگزن نیز دارای ۱۸ پیوند اشتراکی بوده و در ساختار آن نیز یک پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد و مابقی پیوندها (۱۶ پیوند) یگانه می‌باشد.

$$\text{شمار پیوند اشتراکی در یک ترکیب آلی} = \frac{(N \times 2) + (O \times 2) + (H \times 1) + (C \times 4)}{2}$$

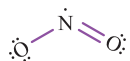
$$19 - 2 = 17 \rightarrow \text{شمار پیوندهای یگانه} = 19 - 2 = 17 \quad \text{پیوند دوگانه} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ -2 \end{matrix}$$

شمار پیوندهای اشتراکی ۲ - هگزانون ($C_6H_{12}O$) = $\frac{(6 \times 4) + (12 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 19$

$$18 - 2 = 16 \rightarrow \text{شمار پیوندهای یگانه} = 18 - 2 = 16 \quad \text{پیوند دوگانه} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ -2 \end{matrix}$$

شمار پیوندهای اشتراکی ۳ - هگزن (C_6H_{12}) = $\frac{(6 \times 4) + (12 \times 1)}{2} = 18$

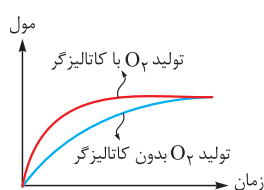
عبارت دوم: در ساختار رادیکال‌ها اتم‌هایی وجود دارند که از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کنند. مثلاً در ساختار NO_2 ، تنها اتم نیتروژن از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کند، اما هر دو اکسیژن آن هشت تایی (اوکتت) شده‌اند. (پس قرار نیست بگیم همه اتم‌ها در رادیکال‌ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند!)



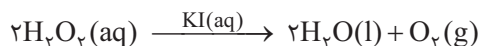
عبارت سوم: پیوند O—H از پیوند C—O محکم‌تر است، چراکه شعاع اتمی H از شعاع اتمی C کوچک‌تر است؛ بنابراین طول پیوند O—H از طول پیوند C—O کوتاه‌تر بوده و در نتیجه آنتالپی پیوند آن بیشتر و شکستن آن سخت‌تر است.

نکته

شعاع اتم‌های تشکیل‌دهنده (طول پیوند): هر چه شعاع ↓ ⇒ آنتالپی پیوند ↑
 مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آنتالپی پیوند
 مثال: $H-F > H-Cl$
 شمار پیوند بین دو اتم (مرتبه پیوند): هر چه شمار پیوند ↑ ⇒ آنتالپی پیوند ↑
 مثال: $C \equiv C > C = C > C - C$



عبارت چهارم: در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، با افزودن محلول پتاسیم یدید (KI) به عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش به طور چشمگیری افزایش می‌یابد؛ بنابراین سرعت تولید فرآورده‌ها ($H_2O(l), O_2(g)$) در واحد زمان افزایش یافته و در نتیجه شیب نمودار مول - زمان برای آن‌ها بیشتر می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۱۸

تست و پاسخ ۶۶

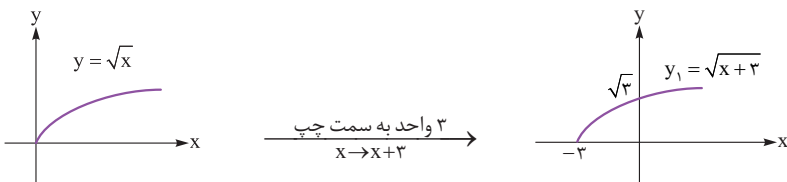
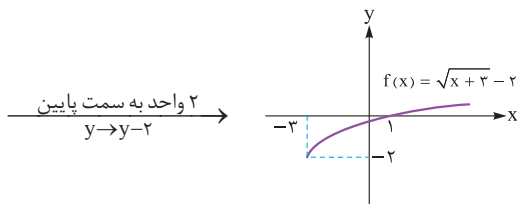
نمودار تابع $f(x) = -2 + \sqrt{x+3}$ از کدام ناحیه مختصات نمی‌گذرد؟

اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سوالات مربوط به رسم نمودار و انتقال توابع از جمله سوالات پرتکرار در کنکور و امتحانات پایان ترم هستند.**خودت حل کنی بهتره** با استفاده از انتقال نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ ، نمودار تابع f را رسم کنید.**درس نامه** ••• تبدیل‌های اصلی روی نمودارها: «انتقال» و «قرینه‌یابی»

اتفاقی که برای نمودار می‌افتد	نماد ریاضی	اتفاقی که برای نمودار می‌افتد	انتقال ($b > 0$ و $a > 0$)
اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.			
جای x ها، $x - a$ می‌گذاریم.	$f(x - a)$	a واحد به راست	افقی
جای x ها، $x + a$ می‌گذاریم.	$f(x + a)$	a واحد به چپ	
b تا به ضابطه اضافه می‌کنیم.	$f(x) + b$	b واحد به بالا	عمودی
b تا از ضابطه کم می‌کنیم.	$f(x) - b$	b واحد به پایین	
کل ضابطه را قرینه می‌کنیم.	$-f(x)$	قرینه نسبت به محور x ها	قرینه‌یابی
جای x ها، $-x$ می‌گذاریم.	$f(-x)$	قرینه نسبت به محور y ها	
هر دو کار بالا با هم!	$-f(-x)$	قرینه نسبت به مبدأ	

پاسخ تشریحی با استفاده از انتقال نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.گام اول: ابتدا نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را رسم می‌کنیم، سپس آن را به اندازه ۳ واحد به چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع $y_1 = \sqrt{x+3}$ به دست آید.گام دوم: نمودار $y_1 = \sqrt{x+3}$ را به اندازه ۲ واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+3} - 2$ به دست آید.طبق نمودار تابع f ، این تابع از ناحیه دوم مختصات عبور نمی‌کند.

تست و پاسخ ۶۷

بزرگ‌ترین جواب معادله $\frac{x}{x+4} + \frac{x}{x-4} = \frac{3}{6}$ چند برابر کوچک‌ترین جواب آن است؟

اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

خود حل کنی بهتره مخرج مشترک بگیرید و معادله را حل کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: در سمت چپ معادله، مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{x}{x+4} + \frac{x}{x-4} = 3/6 \Rightarrow \frac{x(x-4) + x(x+4)}{(x+4)(x-4)} = 3/6 \Rightarrow \frac{x^2 - 4x + x^2 + 4x}{x^2 - 16} = 3/6 \Rightarrow \frac{2x^2}{x^2 - 16} = 3/6 \quad (1)$$

گام دوم: طرفین وسطین می کنیم و پس از ساده سازی، مقدار x را به دست می آوریم:

$$\xrightarrow{(1)} 2x^2 = 3/6 x^2 - 16 \times 3/6 \Rightarrow 1/6 x^2 = 16 \times 3/6 \Rightarrow x^2 = \frac{1/6 \times 36}{1/6} = 36 \Rightarrow x = \pm 6$$

جواب های به دست آمده، ریشه مخرج کسرها نیستند و قابل قبول هستند.

گام سوم: نسبت بزرگ ترین جواب معادله به کوچک ترین جواب معادله برابر با $-1 = \frac{6}{-6}$ است.

تست و پاسخ ۶۸

اضلاع یک مثلث قائم الزاویه بر محور x ها و دو خط $y + 2x = 4$ و $2y + ax = 8$ واقع اند. طول بزرگ ترین میانه این مثلث کدام است؟

$\sqrt{185} \quad (4)$

$5\sqrt{3} \quad (3)$

$8 \quad (2)$

$\sqrt{65} \quad (1)$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره دو خط داده شده باید برهم عمود باشند. از شرط $mm' = -1$ ، مقدار a را به دست آورید.

نکته اگر خط d بر خط d' عمود باشد، حاصل ضرب شیب های آن ها -1 است، یعنی:

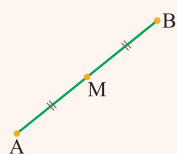
$$m_d m_{d'} = -1 \quad \text{یا} \quad m_d = -\frac{1}{m_{d'}}$$

درس نامه •• «فاصله دو نقطه از هم» و «نقطه وسط یک پاره خط»

(۱) فاصله دو نقطه A و B در دستگاه مختصات به کمک رابطه زیر به دست می آید:

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{(\text{اختلاف } x)^2 + (\text{اختلاف } y)^2}$$

(۲) مختصات نقطه وسط دو نقطه A و B (همان نقطه وسط پاره خط AB) از رابطه زیر به دست می آید:



$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} \end{cases} \quad \text{یا} \quad M = \frac{A+B}{2}$$

پاسخ تشریحی گام اول: مثلث قائم الزاویه ای داریم که یک ضلع آن بر محور x ها و ضلع های دیگر آن بر خطوط $l_1: y + 2x = 4$ و

$l_2: 2y + ax = 8$ منطبق هستند. از آن جایی که هیچ یک از دو خط l_1 و l_2 بر محور x ها عمود نیستند، پس رأس قائمه مثلث باید در

محل تقاطع دو خط l_1 و l_2 باشد، یعنی $l_1 \perp l_2$ است؛ پس شیب هر کدام قرینه و معکوس شیب دیگری است و داریم:

$l_1: y = -2x + 4$

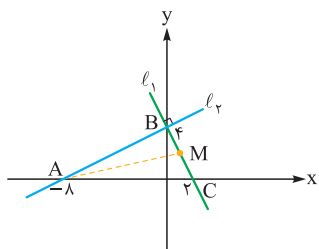
$l_2: y = -\frac{a}{2}x + 4$

$$m_{l_1} = -\frac{1}{m_{l_2}} \Rightarrow -2 = \frac{-1}{-\frac{a}{2}} \Rightarrow -2 = \frac{2}{a} \Rightarrow a = -1 \Rightarrow l_2: y = \frac{x}{2} + 4$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: با داشتن معادله دو خط l_1 و l_2 ، نمودار آن‌ها را رسم می‌کنیم تا مثلث مورد نظر مشخص شود.



$$y = 0 \xrightarrow{l_1} 0 = -2x + 4 \Rightarrow C(2, 0)$$

$$y = 0 \xrightarrow{l_2} 0 = \frac{1}{2}x + 4 \Rightarrow x = -8 \Rightarrow A(-8, 0)$$

$$x = 0 \xrightarrow{l_1, l_2} y = 4 \Rightarrow B(0, 4)$$

بزرگ‌ترین میانه این مثلث میانه وارد بر کوچک‌ترین ضلع یا همان میانه AM است.

گام سوم: مختصات نقطه M، وسط پاره خط BC را مشخص می‌کنیم.

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{0 + 2}{2} = 1 \\ y_M = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{4 + 0}{2} = 2 \end{cases} \Rightarrow M(1, 2)$$

گام چهارم: طول میانه AM را به دست می‌آوریم.

$$AM = \sqrt{(x_A - x_M)^2 + (y_A - y_M)^2} \Rightarrow AM = \sqrt{(-8 - 1)^2 + (0 - 2)^2} = \sqrt{81 + 4} = \sqrt{85}$$

تست و پاسخ ۶۹

اگر α ریشه بزرگ‌تر و β ریشه کوچک‌تر معادله $4|x| - 3 = \sqrt{2x+6}$ باشد، حاصل $\alpha - 11\beta + 8\beta^2$ کدام است؟

-۲ (۴)

-۳ (۳)

-۱ (۲)

-۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره برای هر یک از حالت‌های $x \leq 0$ و $x > 0$ قدرمطلق را حذف کنی و معادله را حل کنی.

پاسخ تشریحی گام اول: قدرمطلق را با تعیین علامت عبارت داخل آن، برمی‌داریم. به عبارت دیگر یک بار معادله را برای $x \leq 0$ و یک بار

برای $x > 0$ حل می‌کنیم.

گام دوم: اگر $x \leq 0$ باشد، $|x| = -x$ است؛ پس:

$$\Rightarrow \sqrt{2x+6} = 4x - 3 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2x+6 = (4x-3)^2 \Rightarrow 2x+6 = 16x^2 - 24x + 9$$

$$\Rightarrow 16x^2 - 26x + 3 = 0 \xrightarrow{\frac{Ax^2+Bx+C=0}{X^2+BX+AC=0}} X^2 - 26X + 3 \times 16 = 0 \Rightarrow X^2 + (-2-24)X + (-2)(-24) = 0$$

$$\Rightarrow (X-2)(X-24) = 0 \Rightarrow \begin{cases} X=2 \xrightarrow{\div A} x = \frac{2}{16} = \frac{1}{8} \text{ غ ق ق} \\ X=24 \xrightarrow{\div A} x = \frac{24}{16} = \frac{3}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2} \quad (1) \end{cases}$$

جواب $x = \frac{1}{8}$ در معادله صدق نمی‌کند، پس غیرقابل قبول است. بزرگ‌ترین ریشه معادله $\alpha = \frac{3}{2}$ است.

گام سوم: اگر $x < 0$ باشد، $|x| = -x$ است؛ پس:

$$\sqrt{2x+6} = -4x - 3 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2x+6 = 16x^2 + 24x + 9 \Rightarrow 16x^2 + 22x = -3 \Rightarrow 8x^2 + 11x = -\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\underbrace{8\beta^2 + 11\beta}_{\text{بخشی از عبارتی که در صورت سؤال دنبالش بودیم}} = -\frac{3}{2} \quad (3)$$

بخشی از عبارتی که در صورت سؤال دنبالش بودیم.

اگر β ریشه معادله (۲) باشد، در آن صدق می‌کند، یعنی:

گام چهارم: خواسته سؤال $8\beta^2 + 11\beta - \alpha$ است که با استفاده از (۱) و (۳) برابر است با:

$$8\beta^2 + 11\beta - \alpha = -\frac{3}{2} - \frac{3}{2} = -3$$

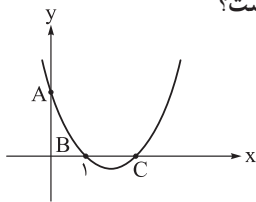


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۷۰

نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC ، $0/75$ باشد، حاصل $|\frac{c}{b}|$ کدام است؟



۰/۲ (۱)

۰/۴ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره $f(1)$ را برابر با صفر قرار دهید. یکی از صفرهای تابع $x = 1$ و دیگری $x = \frac{c}{a}$ است. رابطه مساحت را بر حسب c بنویسید و برابر با $0/75$ قرار دهید.

پاسخ تشریحی گام اول: طبق نمودار $f(1) = 0$ است؛ پس:

$$f(1) = 0 \Rightarrow 2(1)^2 + b(1) + c = 0 \Rightarrow 2 + b + c = 0 \Rightarrow b + c = -2 \quad (1)$$

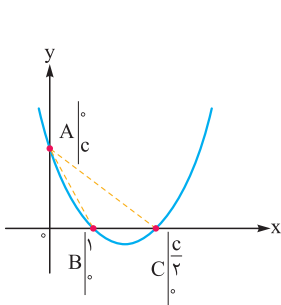
گام دوم: سهمی f ، محور x ها را در $x = 1$ قطع کرده است، یعنی یکی از ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ برابر با $x = 1$ است، حاصل ضرب ریشه‌ها $\frac{c}{a}$ است؛ پس ریشه دیگر معادله برابر است با:

$$2x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{x_1=1} x_2 = \frac{c}{a} = \frac{c}{2}$$

گام سوم: به ازای $x = 0$ عرض نقطه A به دست می‌آید.

$$y = 2x^2 + bx + c \xrightarrow{x=0} y_A = c$$

گام چهارم: مطابق شکل زیر مساحت مثلث ABC برابر است با:



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} (\text{قاعده}) \times (\text{ارتفاع})$$

$$\frac{S_{\Delta ABC} = 0/75}{\frac{1}{2}} \rightarrow 0/75 = \frac{1}{2} \left(\frac{c}{2} - 1 \right) \times c \xrightarrow{\times 4} 3 = (c-2)c$$

$$\Rightarrow c^2 - 2c - 3 = 0 \Rightarrow (c-3)(c+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} c = 3 \\ c = -1 \text{ غ ق } (c > 0) \end{cases}$$

گام پنجم: با جای گذاری $c = 3$ در $b + c = -2$ ، داریم:

$$b + 3 = -2 \Rightarrow b = -5$$

گام ششم: خواسته سؤال $0/6 = \left| \frac{c}{b} \right| = \left| \frac{3}{-5} \right|$ است.

تست و پاسخ ۷۱

پاره خط $AB = 2$ را در صفحه در نظر می‌گیریم. چند نقطه به فاصله $\sqrt{2}$ از A وجود دارد که فاصله آن از B برابر با $2\sqrt{2}$ باشد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۳

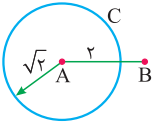
خود حل کنی بهتره مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله a هستند، دایره‌ای به مرکز A و شعاع a است.

ابتدا توجه کنید که $\sqrt{2} = 1/4 = 2/8$ است؛ در نتیجه $2\sqrt{2} = 2/8$ می‌شود.

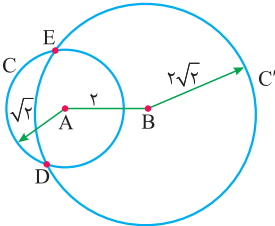
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: پاره خط AB به طول ۲ را رسم می‌کنیم. مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله $\sqrt{2}$ هستند، دایره C به مرکز A و شعاع $\sqrt{2}$ است. این دایره را رسم می‌کنیم.



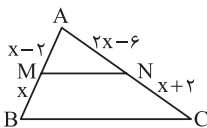
گام دوم: مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه B به فاصله $2\sqrt{2}$ هستند، دایره‌ای به مرکز B و شعاع $2\sqrt{2}$ هستند. دایره C' به مرکز B و شعاع $2\sqrt{2}$ را رسم می‌کنیم.



گام سوم: محل نقاط اشتراک دو دایره هستند، یعنی نقاط D و E، نقاط مد نظر سؤال هستند؛ پس نقطه ۲ نقطه با این شرایط وجود دارد.

تست و پاسخ ۷۲

با توجه به شکل، نسبت قاعده‌های دوزنقه کدام است؟



$$\frac{3-\sqrt{5}}{2} \quad (2)$$

$$3-\sqrt{5} \quad (1)$$

$$2\sqrt{5}-2 \quad (4)$$

$$\sqrt{5}-2 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره معمولاً یکی از سوالات کنکور مربوط به قضیه تالس یا تعمیم آن است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا از قضیه تالس، مقدار X را به دست آورید. سپس از تعمیم قضیه تالس استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: طبق صورت سؤال، چون MNCB دوزنقه است؛ پس MN موازی BC است. از قضیه تالس استفاده می‌کنیم.

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{BM} = \frac{AN}{CN} \Rightarrow \frac{x-2}{x} = \frac{2x-6}{x+2} \quad (1)$$

گام دوم: معادله (۱) را با استفاده از طرفین وسطین حل می‌کنیم.

$$\xrightarrow{x \neq -2} (x-2)(x+2) = x(2x-6) \Rightarrow x^2 - 4 = 2x^2 - 6x \Rightarrow x^2 - 6x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \times 4}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{20}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 + \sqrt{5} \\ x = 3 - \sqrt{5} \end{cases} \quad (2)$$

غ ق ق

با توجه به این که طول پاره‌خطها باید مثبت باشد، تنها مقدار $x = 3 + \sqrt{5}$ را قبول می‌کنیم، چون $3 - \sqrt{5}$ پاره‌خط $x - 2$ را منفی می‌کند.
گام سوم: حال تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC را می‌نویسیم:

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB}$$

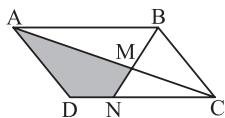
$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{x-2}{x+x-2} = \frac{x-2}{2x-2} \xrightarrow{(2)} \frac{MN}{BC} = \frac{3+\sqrt{5}-2}{6+2\sqrt{5}-2} = \frac{1+\sqrt{5}}{2\sqrt{5}+4} \times \frac{2\sqrt{5}-4}{2\sqrt{5}-4}$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{2\sqrt{5}-4+2 \times 5-4\sqrt{5}}{4 \times 5-16} = \frac{6-2\sqrt{5}}{4} = \frac{3-\sqrt{5}}{2}$$



تست و پاسخ ۷۳

در متوازی‌الاضلاع شکل رسم شده، اگر مساحت دو مثلث AMB و CMN به ترتیب ۹ و ۴ باشد، آن‌گاه مساحت ناحیه رنگ شده کدام است؟



۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

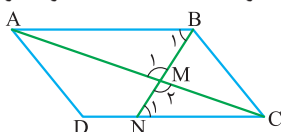
۱۱ (۴)

۱۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره از تشابه دو مثلث ABM و CMN ، نسبت اضلاع AM و CM را به دست آورید. سپس مساحت مثلث BCM را حساب کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل زیر، پاره خط BN ، دو پاره خط موازی AB و CD را قطع کرده است، پس طبق قضیه خطوط موازی و مورب $\hat{B}_1 = \hat{N}_1$. همچنین زوایای \hat{M}_1 و \hat{M}_2 متقابل به رأس هستند، پس مساوی‌اند؛ در نتیجه دو مثلث ABM و CMN به حالت تساوی دو زاویه، متشابه هستند:

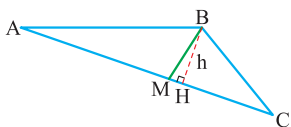


$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel CD \\ BN \text{ مورب} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{N}_1 \\ \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \text{ متقابل به رأس} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{به حالت تساوی دو زاویه}} \triangle ABM \sim \triangle CMN$$

گام دوم: نسبت تشابه دو مثلث ABM و CMN برابر با جذر نسبت مساحت آن‌هاست؛ پس:

$$\frac{AM}{CM} = \sqrt{\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle CMN}}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

گام سوم: مطابق شکل زیر، ارتفاع رسم شده از رأس B در دو مثلث ABM و BCM یکسان است؛ پس نسبت مساحت‌ها برابر با نسبت قاعده‌هاست.



$$\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle BCM}} = \frac{\frac{1}{2} \times AM \times h}{\frac{1}{2} \times CM \times h} = \frac{AM}{CM} \xrightarrow{(1)} \frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle BCM}} = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{S_{\triangle ABM} = 9} \frac{9}{S_{\triangle BCM}} = \frac{3}{2} \Rightarrow S_{\triangle BCM} = 6$$

گام چهارم: قطر متوازی‌الاضلاع، آن را به دو مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌کند؛ پس: $S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ADC} = S_{\triangle ABM} + S_{\triangle BCM} = 9 + 6 = 15$

$$S_{\triangle ADC} - S_{\triangle MNC} = 15 - 4 = 11$$

گام پنجم: در نتیجه مساحت قسمت رنگی برابر است با:

تست و پاسخ ۷۴

اگر مجموعه جواب نامعادله $1 \leq [x] \leq 3$ ، به صورت $[a, b)$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤال ساده‌ای است که انتظار می‌رود به آن پاسخ دهید. معمولاً سؤالات کنکور به این سادگی نیستند.

خود حل کنی بهتره $[x]$ مقادیر صحیح ۱، ۲ و ۳ را می‌تواند داشته باشد، حدود x را به دست آورید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: جزء صحیح می‌تواند مقادیر صحیح داشته باشد؛ پس از $3 \leq [x] \leq 1$ نتیجه می‌گیریم که $[x] = 1$ یا $[x] = 2$ یا $[x] = 3$ است.

گام دوم: برای هر یک از مقادیر صحیح فوق، حدود X را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} [x] = 1 \Rightarrow 1 \leq x < 2 & (1) \\ [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3 & (2) \\ [x] = 3 \Rightarrow 3 \leq x < 4 & (3) \end{cases}$$

گام سوم: از اجتماع جواب‌های (1)، (2) و (3) مجموعه‌جواب سؤال به صورت $[1, 4)$ به دست می‌آید؛ پس:

$$\begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow b - a = 3$$

تست و پاسخ ۷۵

اگر $f(x) = x - 0/5$ و $g(x) = 2x - 1$ باشد، آن‌گاه کدام تابع یک‌به‌یک است؟

$$\begin{array}{llll} f - 2g & 2f - g & f \cdot g & \frac{f}{g} \end{array} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره هر یک از توابع داده‌شده در گزینه‌ها را تشکیل دهید و یک‌به‌یک بودن آن‌ها را بررسی کنید. توجه کنید که دامنه f و g هر دو برابر \mathbb{R} است.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه تابع (1) به صورت زیر است:

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x - 0/5}{2x - 1} = \frac{x - 0/5}{2(x - 0/5)} = \frac{1}{2} \quad (x \neq 0/5) \Rightarrow \text{یک‌به‌یک نیست.} \Rightarrow \text{تابع ثابت است.}$$

گام دوم: ضابطه تابع (2) به صورت زیر است:

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) = (x - 0/5)(2x - 1) = 2x^2 - 2x + 0/5 \Rightarrow \text{یک‌به‌یک نیست.} \Rightarrow \text{تابع درجه ۲ است.}$$

گام سوم: ضابطه تابع (3) به صورت زیر است:

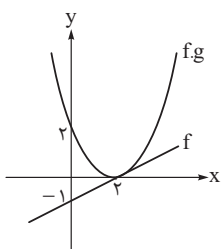
$$(2f - g)(x) = 2f(x) - g(x) = 2(x - 0/5) - (2x - 1) = 2x - 1 - (2x - 1) = 0 \Rightarrow \text{تابع ثابت است.}$$

گام چهارم: ضابطه تابع (4) به صورت زیر است:

$$(f - 2g)(x) = f(x) - 2g(x) = x - 0/5 - 2(2x - 1) = x - 0/5 - 4x + 2 = -3x + 1/5 \Rightarrow \begin{cases} \text{تابع خطی با شیب غیر صفر است.} \\ \text{یک‌به‌یک است.} \end{cases}$$

تست و پاسخ ۷۶

مطابق شکل، f یک تابع خطی و $f \cdot g$ یک تابع درجه دوم است. برد تابع $\frac{f}{g}$ شامل چند عدد حقیقی است؟



(1) هیچ

(2) یک

(3) دو

(4) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ضابطه هر یک از توابع $f \cdot g$ ، f و سپس g را به دست آورید و تابع $\frac{f}{g}$ را تشکیل دهید.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

درس نامه •• اعمال جبری روی توابع

۴ عمل اصلی روی توابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

اسم عمل	نماد	تعریف ریاضی	دامنه
جمع دو تابع	$f + g$	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_f \cap D_g$
تفریق دو تابع	$f - g$	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_f \cap D_g$
ضرب دو تابع	fg	$(fg)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_f \cap D_g$
تقسیم دو تابع	$\frac{f}{g}$	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطه تابع خطی f را می‌نویسیم. نمودار f از دو نقطه $(0, -1)$ و $(2, 0)$ عبور می‌کند.

$$y - 0 = \frac{\text{شیب خط } f}{0 - 2} \times (x - 2) \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}(x - 2) \quad (1)$$

گام دوم: تابع $f \cdot g$ ، یک تابع درجه دوم است که در نقطه $x = 2$ بر محور x مماس است؛ پس معادله آن به صورت $y = a(x - 2)^2$ است. مختصات نقطه $(0, 2)$ در آن صدق می‌کند.

$$2 = a(0 - 2)^2 \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow (f \cdot g)(x) = \frac{1}{2}(x - 2)^2 \quad (2)$$

گام سوم: ضابطه تابع g را به دست می‌آوریم.

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{f(x)}{\frac{1}{2}(x - 2)^2} \times \frac{1}{2}(x - 2)^2 = \frac{1}{2}(x - 2)^2 \Rightarrow g(x) = x - 2 \quad (3)$$

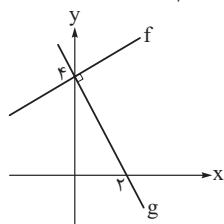
گام چهارم: تابع $\frac{f}{g}$ را تشکیل می‌دهیم.

$$\xrightarrow{(1), (2)} (\frac{f}{g})(x) = \frac{\frac{1}{2}(x - 2)}{x - 2} = \frac{1}{2}, \quad x \neq 2$$

گام پنجم: تابع $\frac{f}{g}$ ، تابعی ثابت است؛ پس بُرد آن شامل یک عدد حقیقی است.

تست و پاسخ ۷۷

نمودار دو تابع خطی f و g رسم شده است. اگر $h(x) = \left(\frac{f - g^{-1}}{g + f^{-1}}\right)(x)$ یک تابع خطی غیر ثابت باشد، مقدار $h^{-1}(4)$ کدام است؟



۱۶ (۱)

۱۹ (۲)

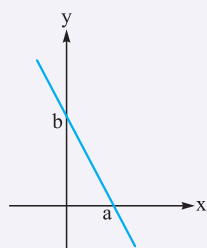
۱۸ (۳)

۱۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ضابطه توابع f و g و سپس f^{-1} و g^{-1} را به دست آورید و تابع h را تشکیل دهید.

نکته اگر طول از مبدأ و عرض از مبدأ یک خط به ترتیب a و b باشد، معادله آن خط به صورت زیر است:



$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نکته در تابع وارون پذیر f ، اگر $f(a) = b$ باشد، آن گاه $f^{-1}(b) = a$ است و بالعکس.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه تابع خطی g را می نویسیم. طول از مبدأ و عرض از مبدأ این خط به ترتیب ۲ و ۴ است، پس طبق نکته بالا داریم:

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1 \Rightarrow 2x + y = 4 \Rightarrow g(x) = -2x + 4$$

عرض از مبدأ طول از مبدأ

گام دوم: چون نمودار دو تابع خطی f و g بر هم عمود هستند؛ پس شیب تابع f باید قرینه و معکوس شیب تابع g باشد.

$$m_f = -\frac{1}{m_g} = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

گام سوم: تابع f از نقطه $(0, 4)$ عبور می کند؛ پس معادله آن به صورت زیر است:

$$y - 4 = \frac{1}{2}(x - 0) \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 4$$

گام چهارم: وارون هر یک از توابع f و g را حساب می کنیم.

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 4 \Rightarrow y - 4 = \frac{1}{2}x \Rightarrow x = 2y - 8 \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می کنیم.}} f^{-1}(x) = y = 2x - 8$$

$$g(x) = -2x + 4 \Rightarrow y - 4 = -2x \Rightarrow x = -\frac{1}{2}y + 2 \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می کنیم.}} g^{-1}(x) = y = -\frac{1}{2}x + 2$$

گام پنجم: تابع h را تشکیل می دهیم:

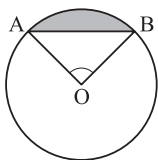
$$h(x) = \left(\frac{f \circ g^{-1}}{g \circ f^{-1}} \right)(x) \Rightarrow h(x) = \frac{\frac{1}{2}x + 4 - (-\frac{1}{2}x + 2)}{-2x + 4 + 2x - 8} = \frac{x + 2}{-4} \quad (1)$$

گام ششم: اگر فرض کنیم $h^{-1}(4) = a$ ، آن گاه $h(a) = 4$ می شود؛ در نتیجه:

$$\xrightarrow{(1)} \frac{a + 2}{-4} = 4 \Rightarrow a + 2 = -16 \Rightarrow a = -18 \Rightarrow h^{-1}(4) = -18$$

تست و پاسخ ۷۸

مطابق شکل، $\hat{AOB} = \frac{\pi}{3}$ و شعاع دایره ۶ است. اگر محیط قسمت رنگی P باشد، حاصل $[P]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)



۱۰ (۱)

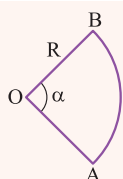
۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره مثلث OAB متساوی الاضلاع است. طول پاره خط AB و طول کمان \widehat{AB} را به دست آورید.



$$AB \text{ طول کمان } = R\alpha$$

درس نامه •• طول کمان

α باید بر حسب رادیان باشد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: در مثلث OAB ، شعاع دایره $OA = OB = 6$ و $\angle AOB = \frac{\pi}{3}$ رادیان است، پس مثلث متساوی الاضلاع

است؛ یعنی:

$$AB = OA = 6$$

$$\widehat{AB} = R\alpha \xrightarrow[\alpha = \frac{\pi}{3}]{R=6} \widehat{AB} = 6 \times \frac{\pi}{3} = 2\pi$$

$$P = AB + \widehat{AB} = 6 + 2\pi$$

$$[P] = [6 + 2\pi] \xrightarrow{\pi = 3/14} [P] = [6 + 2 \times 3 / 14] = [12 / 28] = 12$$

گام دوم: طول کمان AB را حساب می‌کنیم.

گام سوم: محیط قسمت رنگی برابر است با:

گام چهارم: کافی است $[P]$ را حساب کنیم.

تست و پاسخ ۷۹

اگر $-\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq -\frac{\pi}{12}$ و $\sin(\frac{\pi}{6} - 2\theta) = \frac{2-3m}{4}$ باشد، آنگاه مجموعه مقادیر قابل قبول m به صورت $[a, b]$ است. حاصل $b - a$ کدام است؟

$$\frac{2}{3}(\sqrt{3}-1) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره هرگز برای پیدا کردن حدود توابع سینوسی یا کسینوسی، صرفاً ابتدا و انتهای کمان را ملاک قرار ندهید. از نمودار یا دایره مثلثاتی استفاده کنید.

خودت حل کنی بهتره حدود کمان $\frac{\pi}{6} - 2\theta$ را به دست آورید و سپس آن را روی دایره مثلثاتی نشان دهید تا حدود \sin مشخص شود.

درس نامه •• نمایش نسبت‌های مثلثاتی روی دایره مثلثاتی

	<p>برای آن که سینوس و کسینوس یک زاویه دلخواه، روی دایره مثلثاتی را نشان دهیم، کافی است از نقطه انتهای کمانش به محورهای سینوس و کسینوس عمود کنیم.</p>	<p>نمایش \sin و \cos</p>
	<p>برای نمایش تانژانت و کتانژانت کافی است ضلع دوم زاویه را از دو طرف امتداد دهیم تا محورهای تانژانت و کتانژانت را قطع کند. نقطه برخوردش با این محورها $\tan \theta$ و $\cot \theta$ را نشان می‌دهد.</p>	<p>نمایش \tan و \cot</p>

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

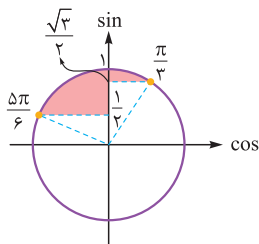


پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا با توجه به حدود θ ، حدود کمان $\frac{\pi}{6} - 2\theta$ را به دست می آوریم.

$$-\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq -\frac{\pi}{12} \xrightarrow{\times(-2)} -2\left(-\frac{\pi}{3}\right) \geq -2\theta \geq -2\left(-\frac{\pi}{12}\right) \Rightarrow \frac{\pi}{6} \leq -2\theta \leq \frac{\pi}{6} \xrightarrow{+\frac{\pi}{6}} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} \leq \frac{\pi}{6} - 2\theta \leq \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3} \leq \frac{\pi}{6} - 2\theta \leq \frac{5\pi}{6}$$

گام دوم: برای به دست آوردن حدود $\sin\left(\frac{\pi}{6} - 2\theta\right)$ ، حدود کمان $\frac{\pi}{6} - 2\theta$ را روی دایره مثلثاتی نشان می دهیم. تصویر نقاط بر روی محور عمودی حدود سینوس را مشخص می کند.



با توجه به دایره مثلثاتی، $1 \leq \sin\left(\frac{\pi}{6} - 2\theta\right) \leq \frac{1}{2}$ است.

گام سوم: طبق صورت سؤال $\sin\left(\frac{\pi}{6} - 2\theta\right) = \frac{2-3m}{4}$ است؛ پس:

$$\frac{1}{2} \leq \frac{2-3m}{4} \leq 1 \xrightarrow{\times 4} 2 \leq 2-3m \leq 4 \xrightarrow{-2} 0 \leq -3m \leq 2 \xrightarrow{\div(-3)} -\frac{2}{3} \leq m \leq 0 \Rightarrow m \in \left[-\frac{2}{3}, 0\right]$$

$$m \in [a, b] \rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ a = -\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow b - a = \frac{2}{3}$$

تست و پاسخ ۸۰

با فرض $\frac{16}{9}$ مقدار $\frac{\cos(285^\circ) + \sin(-255^\circ)}{\sin(525^\circ) - \sin(105^\circ)}$ کدام است؟

۰ / ۳۲ (۴)

۰ / ۲۲ (۳)

۰ / ۲۶ (۲)

۰ / ۲۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره یک تیب رایج از سوالات مبحث مثلثات است. با حل تست های مختلف می توانید بر این مبحث مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره در تساوی داده شده، نسبت ها را بر حسب کمان خواسته شده، یعنی 15° بنویسید.

درس نامه •• نوشتن نسبت های مثلثاتی زوایای $\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ بر حسب زاویه α در ۳ مرحله

مرحله ۱	$0 < \text{زاویه} < 2\pi$	اگر کمان از 2π بیشتر بود، مجاز هستیم مضارب 2π را از آن کم کنیم تا به زاویه ای در محدوده 0 تا 2π برسیم.
مرحله ۲	تغییر اسم می دهد یا نه.	اگر π یا 2π داشتیم، نسبت مثلثاتی عوض نمی شود، ولی اگر $\frac{\pi}{2}$ یا $\frac{3\pi}{2}$ داشتیم، \sin به \cos (و بالعکس) و \tan به \cot (و بالعکس) تبدیل می شود.
مرحله ۳	علامت + یا -	α را زاویه ای در ربع اول (مثلاً 1°) در نظر می گیریم و با توجه به آن، محدوده زاویه $\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ را مشخص و علامت نسبت را تعیین می کنیم.

مثلاً: $\sin\left(\frac{7\pi}{4} - \alpha\right)$

$$\sin\left(\frac{7\pi}{4} + \frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{4} - \alpha\right)$$

حذف

• مرحله ۱: از $\frac{7\pi}{4}$ ، 2π کم می کنیم؛

• مرحله ۲: به خاطر $\frac{3\pi}{2}$ ، \sin به \cos تبدیل می شود.

• مرحله ۳: با فرض $\alpha = 1^\circ$ ، زاویه $\frac{3\pi}{4} - \alpha$ می شود 26° که در ربع ۳ قرار دارد و در این ربع \sin منفی است.

$$\sin\left(\frac{7\pi}{4} - \alpha\right) = -\cos \alpha$$

مرحله ۲ ↑
مرحله ۳ ↓

پس:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به خواسته سؤال، کمان‌های داده شده را بر حسب کمان 15° می‌نویسیم.

$$\cos(285^\circ) = \cos(270^\circ + 15^\circ) = +\sin 15^\circ$$

تغییر نسبت

$$\sin(525^\circ) = \sin(360^\circ + 165^\circ) = \sin 165^\circ = \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

$$\sin(-255^\circ) = -\sin 255^\circ = -\sin(270^\circ - 15^\circ) = -(-\cos 15^\circ) = \cos 15^\circ$$

تغییر نسبت

$$\sin 105^\circ = \sin(90^\circ + 15^\circ) = +\cos 15^\circ$$

تغییر نسبت

گام دوم: مقادیر به دست آمده از گام اول را در تساوی جای گذاری می‌کنیم.

$$\frac{\cos 285^\circ + \sin(-255^\circ)}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ} = -\frac{16}{9} \Rightarrow \frac{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ} = -\frac{16}{9} \quad (1)$$

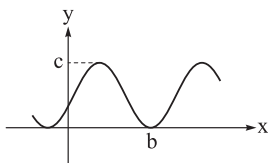
گام سوم: در سمت چپ تساوی (1)، صورت و مخرج کسر را بر $\cos 15^\circ$ تقسیم می‌کنیم تا کل عبارت بر حسب $\tan 15^\circ$ شود.

$$\frac{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{\cos 15^\circ - \cos 15^\circ} = -\frac{16}{9} \Rightarrow \frac{\tan 15^\circ + 1}{\tan 15^\circ - 1} = -\frac{16}{9} \quad (2)$$

گام چهارم: با استفاده از طرفین وسطین، تساوی (2) را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$-9 \tan 15^\circ - 9 = 16 \tan 15^\circ - 16 \Rightarrow 25 \tan 15^\circ = 7 \Rightarrow \tan 15^\circ = \frac{7 \times 4}{25 \times 4} = \frac{7}{25} = 0.28$$

تست و پاسخ ۸۱

بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - \sin(\frac{3\pi}{4} + x)$ رسم شده است. حاصل abc کدام است؟

$$\frac{5\pi}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3\pi}{4} \quad (1)$$

$$\frac{7\pi}{4} \quad (4)$$

$$\frac{7\pi}{2} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره معمولاً حتماً یک سؤال از نمودار توابع مثلثاتی در کنکور می‌آید.

خودت حل کنی بهتره از این که $-1 \leq \sin u \leq 1$ است استفاده کنی و حدود $a - \sin(\frac{3\pi}{4} + x)$ را به دست آورید و با نمودار مقایسه کنید.نکته به ازای هر مقدار θ ، همواره $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ و $-1 \leq \cos \theta \leq 1$ است.پاسخ تشریحی گام اول: می‌دانیم $-1 \leq \sin(\frac{3\pi}{4} + x) \leq 1$ است؛ پس:

$$\begin{aligned} \times(-1) \rightarrow -1 \leq -\sin(\frac{3\pi}{4} + x) \leq 1 &\xrightarrow{+a} a-1 \leq a - \underbrace{\sin(\frac{3\pi}{4} + x)}_{f(x)} \leq 1+a \quad (1) \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

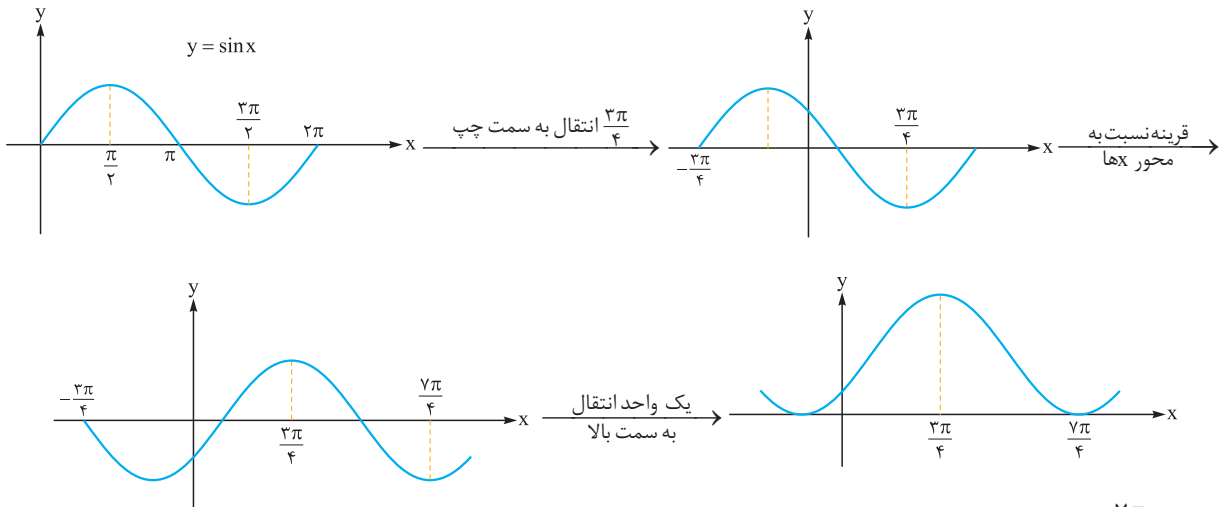


گام دوم: طبق نمودار، $0 \leq f(x) \leq c$ است. از مقایسه با (۱) داریم:

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - \sin\left(x + \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$1 + a = c \xrightarrow{a=1} c = 2$$

گام سوم: با استفاده از انتقال نمودار تابع $y = \sin x$ ، نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.



در نتیجه $b = \frac{7\pi}{4}$ است.

گام چهارم: در نتیجه $abc = 1 \times \frac{7\pi}{4} \times 2 = \frac{7\pi}{2}$ است.

تست و پاسخ ۸۲

تابع $f(x) = \log_2 x^2$ با کدام تابع برابر است؟

$$l(x) = \sin^2 x + \cos^2 x \quad (۴)$$

$$s(x) = \frac{|x-1|}{|x+1|} \quad (۳)$$

$$h(x) = \frac{x^2 - x}{x^2 - x} \quad (۲)$$

$$g(x) = |\log_x x| \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سوال ترکیبی از مبحث لگاریتم و تساوی دو تابع است. سوالات ترکیبی، در کنکورهای سال‌های اخیر بسیار تکرار شده‌اند.

خودت حل کنی بهتره دامنه تابع f را به دست آورید و با دامنه توابع داده‌شده مقایسه کنید.

درس نامه •• دامنه تابع لگاریتمی

برای تعیین دامنه تابع لگاریتمی $y = \log_{g(x)} f(x)$ ، باید اشتراک سه شرط زیر را به دست آوریم:

$$۱) f(x) > 0$$

$$۲) g(x) > 0$$

$$۳) g(x) \neq 1$$

تساوی توابع:

شرط تساوی دو تابع f و g :

$D_f = D_g$ (دامنه‌ها قبل از ساده‌کردن باید محاسبه شوند).	۱
---	---

ضابطه‌های دو تابع را بتوانیم با کارهای جبری و ... مثل هم کنیم.	۲
--	---



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا دامنه تابع f را مشخص می‌کنیم.

$$f(x) = \log_x x^2$$

$$\begin{cases} 0 < x^2 \Rightarrow x \neq 0 \\ x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq 1, -1 \end{cases} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, 1, -1\}$$

گام دوم: با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، ضابطه تابع f را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = \log_x x^2 = 2 \log_x x = 2, \quad x \neq 0, 1, -1$$

گام سوم: دامنه هر یک از توابع داده شده در گزینه‌ها را به دست می‌آوریم. برای آن که دو تابع برابر باشند، باید در مرحله اول دامنه‌هایشان یکسان باشد.

1 $g(x) = |\log_x x|$, دامنه: $\begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \end{cases} \Rightarrow D_g \neq D_f \Rightarrow$ توابع f و g مساوی نیستند.

2 $h(x) = \frac{x^2 - x}{x^2 - x}$, دامنه: $x^2 - x \neq 0 \Rightarrow x(x+1)(x-1) \neq 0 \Rightarrow x \neq 0, 1, -1 \Rightarrow D_h = \mathbb{R} - \{0, 1, -1\} = D_f$

3 $s(x) = \left| \frac{x-1}{x-1} \right|$, دامنه: $x-1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \Rightarrow D_s = \mathbb{R} - \{1\} \Rightarrow D_s \neq D_f \Rightarrow$ توابع f و s مساوی نیستند.

4 $l(x) = \sin^2 x + \cos^2 x$, دامنه: $D_l = \mathbb{R} \Rightarrow D_l \neq D_f \Rightarrow$ توابع f و l مساوی نیستند.

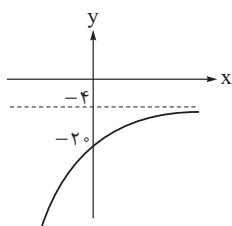
گام چهارم: با توجه به گام سوم فقط تابع h می‌تواند با تابع f برابر باشد. البته شرط تساوی ضابطه‌ها هم برقرار است:

$$f(x) = 1 \quad x \neq 0, 1, -1$$

$$h(x) = 1 \quad x \neq 0, 1, -1$$

تست و پاسخ ۸۳

نمودار تابع $f(x) = a - 2^{ax-b}$ رسم شده است، حاصل عبارت $\log_{|a|} ab$ کدام است؟



1) $\frac{1}{4}$

2) $\frac{1}{2}$

3) 2

4) 4

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره خط چین، $y = -4$ است، پس تابع به اندازه 4 واحد پایین آمده است؛ یعنی $a = -4$ است.

درس نامه نمودار توابع نمایی و لگاریتمی

تابع لگاریتمی $y = \log_a^x$ ($a > 0, a \neq 1$)		تابع نمایی $y = a^x$ ($0 < a, a \neq 1$)	

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به نمودار تابع f از آن جایی که خط چین افقی $y = -4$ است، پس یعنی نمودار به اندازه 4 واحد به سمت پایین آمده است، یعنی $a = -4$ است؛ در نتیجه:

$$f(x) = -4 - 2^{-4x-b}$$

گام دوم: نقطه $(0, -20)$ روی نمودار f است؛ پس در ضابطه آن صدق می‌کند.

$$f(0) = -20 \Rightarrow -20 = -4 - 2^{-4(0)-b} \Rightarrow -2^{-b} = -16 \Rightarrow 2^{-b} = 2^4 \Rightarrow b = -4$$

گام سوم: خواسته سؤال $\log_{|a|} ab$ است، در نتیجه:

$$\frac{a=-4}{b=-4} \rightarrow \log_{|-4|} (-4)(-4) = \log_4 16 = \log_4 4^2 = 2 \log_4 4 = 2$$

تست و پاسخ ۸۴

اگر $\log_4 3 = \frac{4}{5}$ باشد، آن‌گاه $\log_{36} 12$ کدام است؟

$$\frac{8}{13} (4)$$

$$\frac{9}{13} (3)$$

$$\frac{7}{8} (2)$$

$$\frac{3}{4} (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، $\log_{36} 12$ را بر حسب $\log_4 3$ بنویسید.

درس نامه •• ویژگی‌های لگاریتم

مثال	ویژگی	
$\log_5 5 = 1$	$\log_a a = 1$	۱
$\log_7 1 = 0$	$\log_a 1 = 0$	۲
$\log_{2^2} 8 = \log_{2^2} 2^3 = \frac{3}{2} \log_2 2 = \frac{3}{2}$	$\log_{b^m} a^n = \frac{n}{m} \log_b a$	۳
$\log_6 2 + \log_6 18 = \log_6 36 = 2$	$\log_c a + \log_c b = \log_c (ab)$	۴
$\log_8 200 - \log_8 50 = \log_8 \frac{200}{50} = \log_8 4 = \log_{2^3} 2^2 = \frac{2}{3}$	$\log_c a - \log_c b = \log_c \left(\frac{a}{b}\right)$	۵
$\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$ نتیجه مهم:	$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	۶
$8^{\log_2 5} = 2^{\log_2 8} = 2^3 = 125$	$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$	۷

پاسخ تشریحی راه اول: گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$\log_4 3 = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{1}{2} \log_2 3 = \frac{4}{5} \Rightarrow \log_2 3 = \frac{8}{5} \quad (1)$$

گام دوم: با استفاده از ویژگی $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$ ، لگاریتم‌ها را در عبارت خواسته شده در مبنای ۲ می‌نویسیم:

$$\log_{36} 12 = \frac{\log_2 12}{\log_2 36}$$

گام سوم: با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم عبارت را، ساده می‌کنیم:

$$\frac{\log_2 3 \times 4}{\log_2 9 \times 4} = \frac{\log_2 3 + \log_2 4}{\log_2 9 + \log_2 4} = \frac{\log_2 3 + \log_2 2^2}{\log_2 3^2 + \log_2 2^2} = \frac{\log_2 3 + 2 \log_2 2}{2 \log_2 3 + 2 \log_2 2} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \log_{36} 12 = \frac{\frac{8}{5} + 2}{2 \times \frac{8}{5} + 2} = \frac{18}{26} = \frac{9}{13}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

راه دوم: گام اول: باید با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، $\log_{36} 12$ را بر حسب $\log_4 3$ بنویسیم.

$$\log_{36} 12 = \frac{1}{\log_{12} 36} = \frac{1}{\log_{12} (12 \times 3)} = \frac{1}{\log_{12} 12 + \log_{12} 3} = \frac{1}{1 + \log_{12} 3} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_3 12}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_3 (3 \times 4)}}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_3 3 + \log_3 4}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \log_3 4}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_4 3}}}$$

گام دوم: مقدار $\log_4 3 = \frac{4}{5}$ را جای گذاری می‌کنیم.

$$\log_{36} 12 = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{4}{5}}}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{5}{4}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{9}{4}}} = \frac{1}{1 + \frac{4}{9}} = \frac{9}{13} = \frac{9}{13}$$

تست و پاسخ ۸۵

اگر $\sqrt{5/125} = 4^{\log_{27} x}$ ، آنگاه حاصل $\log_x 9$ کدام است؟

$$\frac{-8}{9} \quad (4)$$

$$\frac{-4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{-8}{27} \quad (2)$$

$$\frac{-4}{27} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره معمولاً یک سؤال از معادلات لگاریتمی در کنکور می‌آید.

خودت حل کنی بهتره معادله لگاریتمی داده شده را حل کنید و مقدار x را به دست آورید.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا تساوی داده شده در صورت سؤال را ساده می‌کنیم و x را پیدا می‌کنیم.

$$\sqrt{\frac{125}{1000}} = (2^2)^{\log_{27} x} \Rightarrow \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{2 \log_{27} x} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{\frac{2}{3} \log_3 x} \Rightarrow -\frac{3}{2} = \frac{2}{3} \log_3 x \Rightarrow \log_3 x = -\frac{9}{4} \Rightarrow x = 3^{-\frac{9}{4}}$$

گام دوم: مقدار x را در $\log_x 9$ جای گذاری می‌کنیم.

$$\log_{3^{-\frac{9}{4}}} 9 = \log_{3^{-\frac{9}{4}}} 3^2 = \frac{2}{-\frac{9}{4}} \log_3 3 = -\frac{8}{9}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

زمین شناسی: صفحه های ۹ تا ۸۸

تست و پاسخ ۸۶

توانایی انتقال آب در آبخوان «الف» بیشتر از آبخوان «ب» است. کدام خصوصیت در آبخوان «ب» قطعاً کم تر از آبخوان «الف» است؟
 (۱) تخلخل (۲) نفوذپذیری (۳) شیب لایه آبدار (۴) حجم منافذ بین دانه ها

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره به مفاهیم کتاب درسی که ممکنه در عین سادگی شما را به اشتباه بیندازند توجه بیشتری داشته باشین؛ مثل مفهوم نفوذپذیری و تخلخل.

پاسخ تشریحی نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می باشد. آبخوانی که توانایی انتقال آب بالاتری دارد، نفوذپذیری آن بیشتر است.

نکات مربوط به نفوذپذیری:

- تعریف: نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می باشد.
- میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد.
- سنگ پا، بسیار متخلخل است، اما آب از آن عبور نمی کند (نفوذناپذیر است). رس ها بسیار متخلخل اند، ولی به علت ریزبودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

نکته نفوذپذیری را با درصد تخلخل اشتباه نگیرید. درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می تواند در آن ذخیره شود. هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می تواند در خود نگه دارد، اما لزوماً باعث عبور آب نمی شود.

تست و پاسخ ۸۷

کدام مورد زیر از عوارض استفاده زیاد از سرب در زندگی روزمره اشرف روم نمی باشد؟

(۱) عقب افتادگی ذهنی (۲) ناباروری و مرده زایی (۳) ایجاد پلومبیسیم (۴) کم خونی و حتی مرگ

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره منشأ بیماری های زمین زاد یکی از مهم ترین موضوعات فصل ۵ زمین شناسی است، که راهی به جز حفظ کردن مطالب اون ندارین 😊. برای این که راحت تر ویژگی ها، منشأ، عوارض و بیماری های ناشی از هر عنصر را به خاطر بسپارین پیشنهاد می کنیم اونا رو دسته بندی و مقایسه کنین.

پاسخ تشریحی استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشرف روم اثری قابل ملاحظه بر سلامت آن ها داشت. از جمله شیوع مسمومیت با سرب (پلومبیسیم)، شیوع شدید ناباروری و مرده زایی و عقب افتادگی ذهنی. (تأیید ۱، ۲ و ۳) وجود مقادیر زیاد روی در بدن می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود. (حذف ۴)

تست و پاسخ ۸۸

کدام گزینه خانه های خالی جدول زیر را به درستی کامل می کند؟

نوع سنگ	مناسب برای تکیه گاه سازه	نامناسب برای تکیه گاه سازه
آذرین	«الف»	«د»
دگرگونی	«ب»	«ه»
رسوبی	«ج»	«و»

- (۱) د: شیست - و: آهک کارستی - ه: شیل
 (۲) ه: شیست - ب: هورنفلس - و: شیل
 (۳) الف: کوارتزیت - ج: ماسه سنگ - ب: گابرو
 (۴) الف: گابرو - ج: سنگ گچ - و: آهک ضخیم لایه

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

درس نامه

دسته بندی سنگ ها	آذرین	دگرگونی	رسوبی
مناسب برای تکیه گاه سازه	گابرو (پی سنگ سد امیرکبیر)	کوارتزیت هورنفلس	ماسه سنگ سنگ آهک ضخیم لایه
نامناسب برای تکیه گاه سازه	—	شیست (به دلیل سست و ضعیف بودن)	سنگ گچ (یا زپس) (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال پذیری) سنگ نمک (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال پذیری) شیل (به دلیل تورق و سست بودن) سنگ آهک دارای حفرات انحلالی (آهک کارستی)

پاسخ تشریحی شیست، یک سنگ دگرگونی است که نامناسب برای تکیه گاه سازه می باشد (خانه «ه» جدول). سنگ هورنفلس یک سنگ دگرگونی است که مناسب برای تکیه گاه سازه می باشد (خانه «ب» جدول). شیل یک سنگ رسوبی است که نامناسب برای تکیه گاه سازه است (خانه «ج» جدول).

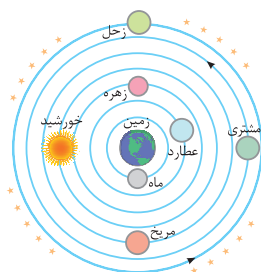
تست و پاسخ ۸۹

بر اساس نظریه نجومی بطلمیوس،

- ۱) زهره سومین و ماه دومین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره ای به دور زمین می گردند
- ۲) مریخ چهارمین و عطارد دومین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره ای به دور زمین می گردند
- ۳) زحل هفتمین و مریخ چهارمین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره ای به دور زمین می گردند
- ۴) خورشید چهارمین و مشتری ششمین، اجرام آسمانی هستند که در مدارهایی دایره ای به دور زمین می گردند

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ترتیب قرارگیری اجرام آسمانی به دور زمین در نظریه زمین مرکزی:

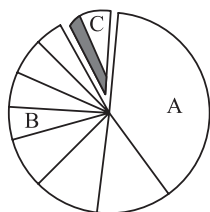


نمایش نظریه زمین مرکزی

- ۱) ماه
- ۲) عطارد
- ۳) زهره
- ۴) خورشید
- ۵) مریخ
- ۶) مشتری
- ۷) زحل

تست و پاسخ ۹۰

در ارتباط با شکل زیر که درصد وزنی کانی های سازنده پوسته زمین را نشان می دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- ۱) برخی از گوهرها می توانند مربوط به گروه C باشند.
- ۲) درصد وزنی کانی های گروه B نمی تواند مشابه کانی های گروه های دیگر باشد.
- ۳) کانی های گروه A مربوط به فلدسپارهای عناصر اصلی و فرعی پوسته زمین می باشد.
- ۴) در فاصله بین گروه های A و B می توانند کانه هایی وجود داشته باشند که به صورت آزاد یافت می شوند.

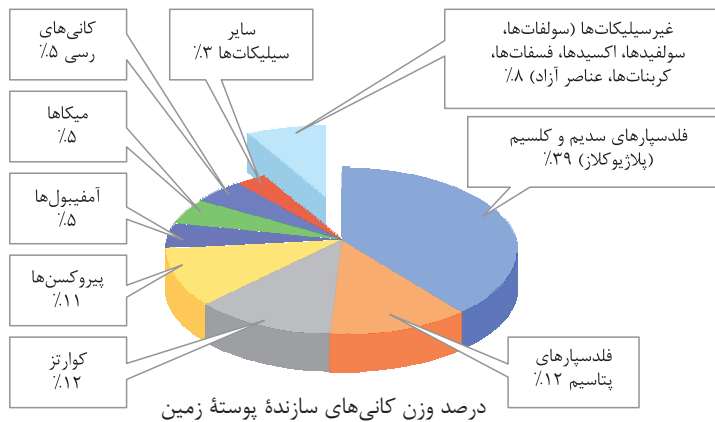
پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۲ - ۲ کتاب درسی، گروه A مربوط به فلدسپارهای سدیم و کلسیم می‌باشد؛ سدیم و کلسیم هر دو جزء عناصر اصلی پوسته زمین هستند. (حذف ۲)



گروه B می‌تواند مربوط به آمفیبول‌ها یا میکاها و یا کانی‌های رسی باشد. آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی، هر سه دارای درصد وزنی ۵٪ در پوسته زمین می‌باشند. (حذف ۲)

کانی‌هایی که به صورت آزاد یافت می‌شوند مانند طلا، نقره و مس در دسته کانی‌هایی که در فاصله بین A و B قرار می‌گیرند (شامل فلدسپارهای پتاسیم، کوارتز و پیروکسن‌ها) نمی‌باشند. (حذف ۴)

گروه C مربوط به کانی‌های غیرسیلیکاتی می‌باشد مانند سولفات‌ها و سولفیدها، اکسیدها، فسفات‌ها، کربنات‌ها و عناصر آزاد؛ به عنوان مثال فیروزه جزء فسفات‌ها، یاقوت جزء اکسیدها و الماس جزء عناصر آزاد هستند.

تست و پاسخ ۹۱

در ارتباط با کاربرد کانی‌ها در صنایع مختلف، نمی‌توان گفت

- ۱) کانی به کاررفته در خمیردندان دارای عنصر کلسیم است
- ۲) پودر بچه از کانی‌ای با مقیاس موهس ۱ ساخته شده است
- ۳) در آنتی‌بیوتیک‌ها از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع میکاها استفاده می‌شود
- ۴) یکی از عناصر به کاررفته در کانی گالن می‌تواند نقش محافظتی در برابر اشعه X داشته باشد

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ● کاربرد کانی‌ها در داروسازی

- پودر بچه ← کانی تالک
- آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده ← کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها
- خمیردندان‌ها ← کانی فلوئوریت
- صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب ← میکا
- رس‌ها ← تالک
- تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X ← سرب

پاسخ تشریحی در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کانی به کاررفته در خمیردندان فلوئوریت (CaF_2) است که دارای کلسیم است.
- ۲) پودر بچه از کانی تالک تشکیل شده است که این کانی دارای مقیاس موهس ۱ است.
- ۴) گالن (PbS) دارای عناصر سرب است که سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X استفاده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

تست و پاسخ ۹۲

طبق کتاب درسی کدام موارد در ارتباط با بیماری «ایتای ایتای» درست است؟
 الف) استفاده از کودهای سرب در مزارع، می تواند سبب افزایش شیوع این بیماری شود.
 ب) این بیماری، می تواند باعث تغییر شکل و نرمی استخوان ها در زنان سالخورده شود.
 پ) با مصرف برنج های آلوده به کادمیم، این بیماری در منطقه ای از ژاپن شیوع پیدا کرد.
 ت) در مردم منطقه ای از ژاپن، پس از مدتی آسیب های کلیوی و گوارشی را در پی داشت.

- (۱) پ - ت
 (۲) الف - ب
 (۳) ب - پ
 (۴) ت - الف

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

عنصری سمی و سرطان زاست که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود.
 مهم ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است.
 از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود.
 هنگامی که آب های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه ای در ژاپن گردید، پس از مدتی باعث شیوع این بیماری شد.
 بیماری ایتای ایتای (itai itai)
 این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می شود.
 بعدها در مردم این منطقه، آسیب های کلیوی نیز رخ داد.

نکته کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، در مزارع می تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «پ» درست هستند.

تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه ای در ژاپن گردید.

این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می شود.

بررسی سایر موارد:

الف) با توجه به این که کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، در مزارع می تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

ت) بعدها در مردم منطقه ای از ژاپن که با عنصر کادمیم آلوده شده بودند، آسیب های کلیوی نیز رخ داد.

تست و پاسخ ۹۳

دبی رود A، ۱۵۰ متر مکعب بر ثانیه است. عرض و عمق میانگین رود B، ۳ برابر رود A و سرعت آب در آن نصف رود A است. دبی رود B چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۷۵
 (۲) ۴۲۵
 (۳) ۶۷۵
 (۴) ۷۲۵

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

پاسخ تشریحی اگر دبی را با Q ، عرض رودخانه را با w ، عمق آب را d و سرعت آب را با V نشان دهیم، در این صورت:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{A_B \times V_B}{A_A \times V_A} = \frac{w_B \times d_B \times V_B}{w_A \times d_A \times V_A} = \frac{3 \times 3 \times 1}{1 \times 1 \times 2} = 4/5$$

دبی رود A ، 15° متر مکعب است و دبی رود B ، $4/5$ برابر رود A است؛ بنابراین:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = 4/5 \Rightarrow \frac{Q_B}{15^\circ} = 4/5 \Rightarrow Q_B = 675 \text{ m}^3 / \text{s}$$

تست و پاسخ ۹۴

با توجه به مراحل تکوین زمین، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«زندگی تک‌یاخته‌ها پس از تشکیل و بلافاصله قبل از در آغاز شد.»

- (۱) آب کره - هواکره - دریا‌های عمیق
 (۲) آب کره - سنگ‌های رسوبی - دریا‌های کم‌عمق
 (۳) سنگ کره - فوران آتشفشان‌ها - دریا‌های عمیق
 (۴) ذرات کیهانی - حرکت ورقه‌های سنگ کره - دریا‌های کم‌عمق

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

مراحل تکوین زمین

۱	آغاز شکل‌گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره
۴	فوران آتشفشان‌ها متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
۵	سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب کره
۶	تشکیل اقیانوس‌ها و ایجاد زیست کره تحت تأثیر انرژی خورشید
۷	آغاز زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریا‌های کم‌عمق
۸	ایجاد چرخه آب، فرسایش، رسوب گذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی
۹	حرکت ورقه‌های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

پاسخ تشریحی با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در

دریا‌های کم‌عمق آغاز شد. به وجود آمدن چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

تست و پاسخ ۹۵

کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

- (۱) مقدار مواد آلی و معدنی موجود در خاک از جمله عوامل مؤثر در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها به شمار می‌رود.
 (۲) ایجاد امواج خطرناک در مخزن سدها و کاهش عمر مفید آن‌ها نمی‌تواند از جمله پیامدهای حرکات دامنه‌ای باشد.
 (۳) در ماه‌های مرطوب سال احتمال دارد لایه‌های سیلتی به حالت خمیری درآیند و تحت تأثیر وزن خود روان شوند.
 (۴) در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر مبنای دانه‌بندی، خاک به سه دسته ریزدانه، متوسط دانه و درشت دانه تقسیم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

پاسخ تشریحی طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجهٔ خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن‌ها انجام می‌شود بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دستهٔ ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای (سیلت)، اندازهٔ ذرات، کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازهٔ ذرات، بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر است.

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چه قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

لغزش (انواع حرکات دامنه‌ای: ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ...) توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. با انتخاب محل مناسب برای ایجاد سد و پایدارسازی دیواره‌های مخزن سد، می‌توان از چنین اتفاقاتی جلوگیری کرد.