



پایه
یازدهم

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

آزمون
چهارم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

زمین شناسی	ریاضی (۲)	شیمی (۲)	فیزیک (۲)	زیست شناسی (۲)
فصل چهارم: زمین شناسی و سازه های مهندسی صفحه ۵۹ تا ۷۲	فصل چهارم: مثلثات (از ابتدای درس دوم تا پایان فصل) + فصل پنجم: توابع نمایی و لگاریتمی (تا پایان درس اول) صفحه ۷۷ تا ۱۰۴	فصل دوم: در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد از دیدگاه کمی) صفحه ۶۵ تا ۸۵	فصل دوم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا پایان فصل) صفحه ۵۳ تا ۶۴	فصل ششم: تقسیم یاخته + فصل هفتم: تولیدمثل (تا پایان گفتار ۱) صفحه ۷۹ تا ۱۰۱

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	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	زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سوالات این آزمون را می توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

۱- کدام ویژگی، فام‌تن (کروموزوم) فشرده‌شده را از فامینه (کروماتین) در یک یاخته یوکاریوتی، متمایز می‌کند؟

- (۱) امکان مشاهده‌شدن به صورت مضاعف‌شده
- (۲) داشتن واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم)
- (۳) قابل مشاهده بودن در بخشی از چرخه یاخته‌ای
- (۴) مورد استفاده قرارگرفتن برای تهیه کاربوتیپ

۲- کدام مورد زیر در خصوص همه ریزلوله‌های پروتئینی در یک یاخته مریستمی گیاه لوبیا که هنگام تقسیم، پدیدار گشته و به سانترومر فام‌تن (کروموزوم)ها متصل می‌شوند، درست است؟

- (۱) هم‌زمان با دور شدن جفت میانک (سانتریول)ها، تشکیل می‌گردند.
- (۲) در مرحله‌ای از تقسیم، از یک قطب یاخته تا سطح استوایی آن، کشیده می‌شوند.
- (۳) به دنبال تجزیه کامل پوشش هسته در یاخته، شروع به تشکیل می‌کنند.
- (۴) در بخش وسط یاخته ممکن است با یکدیگر هم‌پوشانی داشته باشند.

۳- کدام گزینه در خصوص تشخیص یا درمان سرطان، صحیح است؟

- (۱) بافت‌برداری، تنها روش تشخیص سرطان است که در آن بخشی از یاخته‌های بدن، برداشته می‌شود.
- (۲) داروهای مورد استفاده در روش شیمی‌درمانی، می‌توانند باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن شوند.
- (۳) در روش تشخیصی پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- (۴) فقط در روش شیمی‌درمانی، ممکن است فرد تحت درمان، مجبور به انجام پیوند مغز استخوان گردد.

۴- در بدن مردان سالم و بالغ، در فرایند تمایز یاخته‌های اسپرماتید به منظور تشکیل اسپرم و ورود آن‌ها به درون لوله‌های اسپرم‌ساز لازم است تا ابتدا

- (۱) یاخته حالت کشیده پیدا کند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست بدهد
- (۲) تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی، هسته یاخته حالت فشرده پیدا کند
- (۳) ارتباطات سیتوپلاسمی بین اسپرماتیدهای مجاور یکدیگر قطع شود
- (۴) هسته یاخته به صورت مجزا در قسمت سر یاخته اسپرم قرار بگیرد

۵- در ارتباط با یاخته‌های هسته‌دار و پیکری انسان بالغ، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« هر نوع فام‌تن (کروموزوم) »

- (۱) همتا، در طی هر نوع تقسیم از طول در کنار جفت خود قرار گرفته و فشرده می‌شود
- (۲) غیرمضاعف، فقط پس از نقطه واری متافازی در هسته دیده می‌شود
- (۳) غیرجنسی، اندازه بزرگ‌تری نسبت به کروموزوم جنسی X دارد
- (۴) دوفامینکی (کروماتیدی)، از دو بخش همانند تشکیل شده است

۶- با توجه به دو نوع تومور مطرح‌شده در فصل (۶) زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) یاخته‌های تومور لیپوما نسبت به یاخته‌های تومور ملانوما، سرعت رشد و تکثیر بیشتری دارند.
- (۲) یاخته‌های تومور ملانوما در مقایسه با یاخته‌های تومور لیپوما، توانایی جابه‌جایی به نقاط دیگر بدن را دارند.
- (۳) یاخته‌های تومور لیپوما همانند یاخته‌های تومور ملانوما، توانایی انجام تهاجم به یاخته‌های سالم مجاور خود دارند.
- (۴) یاخته‌های تومور ملانوما برعکس یاخته‌های تومور لیپوما، در پی وقوع تقسیمات میتوزی تنظیم‌نشده ایجاد می‌شوند.

۷- با توجه به یافته‌هایی که در مسیر تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ ایجاد می‌شوند، کدام عبارت نادرست است؟ (فقط دناى هسته‌ای در نظر گرفته شود).

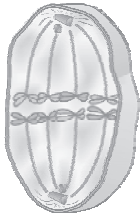
«زام یاخته (اسپرماتوسیت) در تعداد تعداد مولکول‌های دنا (DNA) در زامه (اسپرم) دارد.»

- ۱) ثانویه - انتهای مرحله متافاز ۲ - فامینک (کروماتید) متفاوتی با
- ۲) اولیه - ابتدای مرحله G_1 - لوله‌های ریز سانتربولی متفاوتی با
- ۳) ثانویه - انتهای مرحله پروفاز ۲ - فام‌تن (کروموزوم) مشابهی با
- ۴) اولیه - ابتدای مرحله پروفاز میوز ۱ - سانترومر مشابهی با

۸- در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه دارای دیواره که توانایی عبور از سه نقطه واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای را دارند، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

- ۱) هم‌زمان با شروع تجمع ریزکیسه‌ها در بخشی از یاخته، پوشش هسته به طور کامل تشکیل شده است.
- ۲) ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط گروهی از رشته‌های پروتئینی در سیتوپلاسم هدایت می‌شوند.
- ۳) هم‌زمان با تشکیل ریزکیسه بزرگ درون یاخته، فرایند تقسیم سیتوپلاسم پایان می‌پذیرد.
- ۴) ریزکیسه‌های محتوی پیش‌سازهای تیغه میانی، در وسط یاخته به هم برخورد می‌کنند.

۹- شکل زیر، مرحله‌ای از نوعی تقسیم با کاهش تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌ها را، در یک یاخته جانوری، نشان می‌دهد، کدام گزینه زیر در ارتباط با مرحله بعد یا قبل از شکل مقابل صحیح است؟



- ۱) در مرحله قبل، فام‌تن‌های واجد چهار فامینک (کروماتید) از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۲) در مرحله بعد، پروتئین اتصالی در ناحیه اتصال دو فامینک (کروماتید) خواهری به یکدیگر تجزیه می‌شود.
- ۳) در مرحله قبل، پوشش هسته در اطراف فام‌تن (کروموزوم)‌ها، توسط گروهی از آنزیم‌ها در حال تخریب است.
- ۴) در مرحله بعد، هر فام‌تن (کروموزوم) تک‌فامینکی (کروماتیدی) به یک رشته دوک تقسیم متصل است.

۱۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، فرایند تقسیم هسته در انواع زام یاخته (اسپرماتوسیت)‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز انسان، در چند مورد با هم تفاوت دارند؟

الف) دوبرابر شدن موقتی تعداد سانترومرهای موجود در سیتوپلاسم

ب) تعداد سانتربول‌های هر یاخته دارای فام‌تن‌های مضاعف

ج) اتصال یک رشته دوک به سانترومر هر فام‌تن (کروموزوم) دوکروماتیدی در مرحله متافاز

د) تشکیل پوشش غشایی در اطراف فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف در آخرین مرحله تقسیم

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق مطلب کتاب درسی، نوعی تومور در انسان که»

۱) نمی‌تواند از دیواره رگ‌های لنفی دست عبور کند، ممکن است از تقسیم بیش از اندازه یاخته‌های سازنده بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی در بدن ایجاد شود

۲) می‌تواند در انجام اعمال طبیعی معده اختلال ایجاد کند، ممکن است به روشی درمان شود که تهوع و خستگی از عوارض درمان آن می‌باشد

۳) نمی‌تواند به بافت‌های مجاور خود تهاجم کند، با افزایش انشعابات مویرگ‌های خونی در محل تشکیل یاخته‌های توموری همراه می‌باشد

۴) می‌تواند در پی اختلال در فعالیت برخی پروتئین‌ها ایجاد شود، به‌طور حتم در اندامی غیر از محل ایجاد خود، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارد

۱۲- به طور معمول در نوعی تقسیم هسته که با کاهش عدد فام‌تنی (کروموزومی) همراه است، هر مرحله‌ای که در ابتدای آن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در استوای یاخته قرار دارند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) هر فام‌تن (کروموزوم) به رشته‌های پروتئینی دوک اتصال دارد.

۲) رشته‌های سازنده دوک تقسیم در هسته، شروع به کوتاه شدن می‌کنند.

۳) در طی آن، تعداد فامینک (کروماتید)‌های هر یاخته بدون تغییر باقی می‌ماند.

۴) در انتهای آن، تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌ها با تعداد فامینک (کروماتید)‌ها برابر است.

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

«در طی مراحل چرخهٔ یاخته‌ای یک یاختهٔ پاراننشیمی ساقهٔ ذرت، در حد فاصل بین و امکان مشاهدهٔ نقطهٔ واریسی اصلی وجود»

- (۱) ابتدای نخستین مرحلهٔ رشد - انتهای مرحلهٔ دوبرابردن تعداد مولکول‌های دناى هسته‌ای - دارد
- (۲) تجزیهٔ کامل شبکهٔ آندوپلاسمی - تک‌کروماتیدی شدن فام‌تن (کروموزوم)ها هسته‌ای - ندارد
- (۳) مرحلهٔ دوبرابردن تعداد سانترومرها - تجزیه شدن همهٔ رشته‌های پروتئینی دوک - دارد
- (۴) مضاعف شدن رشته‌های فامینه (کروماتین) - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها - ندارد

۱۴- کدام ویژگی‌ها، وجه تفاوت کوچک‌ترین یاخته‌های بدون تاژک دیوارهٔ لولهٔ زامه (اسپرم) ساز و بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در آن، می‌باشد؟

- (الف) به دنبال تقسیم یاخته، تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد.
 - (ب) در بخشی از خود برای نوعی هورمون محرک جنسی گیرنده دارند.
 - (ج) بیشترین فاصله را از یاخته‌های سازنده هورمون تستوسترون در بیضه دارند.
 - (د) به یاخته‌های غیرمشابه خود، توسط بخش (هابی) از غشای پلاسمایی متصل شده است.
- (۱) الف - ب
(۲) ب - ج
(۳) ج - د
(۴) الف - ب - ج

۱۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، پس از تقسیم هسته، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند. با در نظر گرفتن فرایند تقسیم سیتوپلاسم در زام یاخته (اسپرما توسیت) اولیه، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

- (۱) بخشی از ریزلوله‌های دوک تقسیم به غشای پلاسمایی اتصال یافته و در مجاور یکدیگر شروع به لغزیدن می‌کنند.
- (۲) اجزای تشکیل دهندهٔ کمربند انقباضی در حد فاصل هسته‌های دیپلوئید به غشای یاخته‌ای متصل می‌شوند.
- (۳) در ساختار عامل ایجادکنندهٔ فرورفتگی در یاخته، پروتئین‌هایی با ضخامت متفاوت یافت می‌شود.
- (۴) در حین تنگ شدن حلقهٔ انقباضی، طول رشته‌های پروتئینی انقباضی به تدریج تغییر می‌یابد.

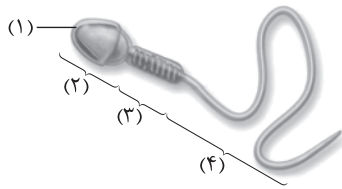
۱۶- چند مورد، مشخصهٔ هر یاختهٔ پیکری زنده و طبیعی در انسان را بیان می‌کند که فام‌تن (کروموزوم)های جنسی آن همتا نیستند؟

- بیشتر مدت زمان زندگی خود را در بخش اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای می‌گذراند.
- مرحله‌ی را از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی به عنوان چرخهٔ یاخته‌ای می‌گذراند.
- در مرحلهٔ وقفهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای، رشد می‌کند و پروتئین‌های مورد نیاز خود را می‌سازد.
- در آخرین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای، تولید گروهی از پروتئین‌ها در آن افزایش پیدا می‌کند.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۷- در حد فاصل نقطهٔ واریسی مربوط به اطمینان از سلامت دنا و نقطهٔ واریسی مربوط به بررسی فراهم بودن پروتئین‌های دوک تقسیم در یاخته، کدام اتفاق به وقوع می‌پیوندد؟

- (۱) رشته‌های فامینه (کروماتین) با افزایش فشردگی، با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.
- (۲) دو نسخه از هر مولکول دناى هسته‌ای با محتوای ژنی یکسان در مجاورت یکدیگر حضور دارند.
- (۳) یاختهٔ حاصل از تقسیم، شروع به افزایش حجم سیتوپلاسم و تولید مولکول‌های مورد نیاز خود می‌کند.
- (۴) نوعی نقطهٔ واریسی، اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک و آرایش آن‌ها در وسط یاخته را بررسی می‌کند.



۱۸- مطابق با شکل زیر، کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) انرژی زیستی تولیدشده درون بخش ۳، برای حرکت این یاخته در داخل کیسه بیضه‌ها مصرف می‌شود.
- (۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، کمک می‌کند تا این یاخته بتواند در گامت ماده (تخمک) نفوذ کند.
- (۳) در فرایند تولید این یاخته، بخش شماره ۲ نسبت به بخش شماره ۴، زودتر وارد مجرای داخلی لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز می‌شود.
- (۴) بخش شماره ۴ در این یاخته‌ها در مقایسه با یاخته‌های زنده قبل از خود در مسیر اسپرم‌زایی در لوله زامه (اسپرم)‌ساز، طول کم‌تری دارد.

۱۹- کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردان سالم و بالغ نادرست است؟

- (۱) هر بیضه، از طریق ساختارهایی از بافت پیوندی، به چندین بخش هرمی تقسیم شده است.
- (۲) هر مجرای زامه (اسپرم)‌بر، در سطح درونی بخش انتهایی خود، چین‌خوردگی‌های ریزی دارد.
- (۳) هر برخاک (اپیدیدیم)، فقط از طریق یک مجرا، اسپرم‌های غیرمتحرک را از بیضه‌ها دریافت می‌کند.
- (۴) هر کیسه منی، در پشت مثانه و در سطح پایین‌تر از میزناست و چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود دارد.

۲۰- کدام مورد در خصوص هر یک از انواع غدد برون‌ریز در دستگاه تولیدمثلی مردان که وظیفه ساخت مایع منی و انتقال زامه (اسپرم)‌ها به بیرون از بدن را برعهده دارند، صادق است؟

- (۱) هم‌سطح با مثانه یا پایین‌تر از آن قرار گرفته و به صورت جفت مشاهده می‌شوند.
- (۲) تحت تأثیر رشته‌های عصبی حرکتی خودمختار خارج‌شده از ریشه شکمی نخاع قرار دارند.
- (۳) نوعی ترشحات قلیایی را به طور مستقیم به ابتدای مجرای می‌ریزند که مثانه را به خارج بدن مرتبط می‌سازد.
- (۴) در تأمین انرژی لازم برای حرکت تازک اسپرم‌ها درون رحم و لوله (های) رحمی دستگاه تولیدمثلی زنان نقش خواهند داشت.

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

«در طی نوعی تقسیم کاستمان (میوز) در یاخته‌های دیپلوئید زاینده گامت، در صورتی که باهم‌ماندن فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا در آنافاز میوز رخ دهد، به طور حتم پس از تکمیل میوز»

- (۱) همه - گروهی از یاخته‌های حاصل، در پی لقاح با گامت طبیعی، یاخته تخمی، تنها با یک مجموعه کروموزومی ایجاد می‌کنند
- (۲) همه - در هر یک از یاخته‌های حاصل، تعداد مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) متفاوتی با یاخته زاینده خود مشاهده می‌شود
- (۳) فقط یک جفت - در یکی از یاخته‌های حاصل، نسبت به یاخته دیگر، بیش از دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) یافت می‌شود
- (۴) فقط یک جفت - در هر یک از یاخته‌های حاصل، تعداد فام‌تن (کروموزوم) بیشتری نسبت به گامت‌های طبیعی یافت می‌شود

۲۲- در مردان سالم و بالغ، کدام مورد را نمی‌توان مربوط به دستگاهی در بدن که کار اصلی آن تولید یاخته‌های جنسی (گامت) می‌باشد، دانست؟

- (۱) ترشح نوعی مایع قلیایی به مسیر عبور زامه (اسپرم)‌ها توسط غده یا غددی با یاخته‌های پوششی
- (۲) ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه (اسپرم)‌ها و کسب توانایی حرکت توسط آن‌ها
- (۳) حضور شبکه‌ای از رگ‌های خونی کوچک در درون هر غده جنسی به منظور تنظیم دمای آن‌ها
- (۴) ترشح پیک (های) شیمیایی به خون در جهت تحریک افزایش تولید زامه (اسپرم)‌ها

۲۳- در خصوص فرایند تولید زامه (اسپرم) در بیضه‌های مردی بالغ و سالم، کدام مورد مشخصه همه یاخته‌هایی را بیان می‌کند که می‌توانند فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف‌شده داشته باشند و با یاخته‌ای دیگر اتصال سیتوپلاسمی دارند؟

- (۱) فاقد زن یا زن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تارک‌تن (آکروزوم) هستند.
- (۲) حاصل تقسیم یاخته‌ای با دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) در هسته خود هستند.
- (۳) هر یاخته حاصل از آن‌ها، در فاصله‌ای دورتر از یاخته‌های بینابینی قرار می‌گیرد.
- (۴) حاصل جداسدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر در نوعی یاخته، تحت تأثیر ترشحات یاخته سرتولی هستند.

۲۴- کدام مورد، در ارتباط با کاربوتیپ یک مرد مبتلا به نشانگان داون، صحیح است؟

- ۱) در کاربوتیپ این فرد، هر فام‌تن (کروموزوم) فقط دارای یک فام‌تن (کروموزوم) شبیه خود است.
- ۲) با استفاده از آن بعضی ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) و تعداد ژن‌های فرد قابل تعیین است.
- ۳) تصویر کاربوتیپ را در نزدیکی سومین نقطه واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای تهیه می‌کنند.
- ۴) هر دو فام‌تن یک جایگاه، از نظر محل سانترومر متفاوت هستند.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌نماید؟

- «مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد و با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی به دنبال»
- ۱) عدم اصلاح آسیب‌دیدگی دنا در نوعی نقطه واریسی، مجموعه‌ای از واکنش‌ها با فعالیت پروتئین‌ها در سیتوپلاسم به وقوع می‌پیوندد
 - ۲) آفتاب‌سوختگی (در اثر پرتو فرابنفش)، گروهی از پروتئین‌های درون یاخته‌ای اقدامات لازم برای آغاز مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند
 - ۳) شروع تجزیه اجزای یاخته توسط پروتئین‌های تخریب‌کننده و مرگ یاخته‌ها، حذف پرده‌های میانی انگستان در دوران جنینی برخی پرنده‌ها صورت می‌گیرد
 - ۴) اتصال یاخته کشنده طبیعی به یاخته سرطانی، نوعی آنزیم و مولکول‌های پرفورین از منافذ غشا عبور کرده و با ورود به یاخته باعث مرگ یاخته می‌شوند



صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

فیزیک

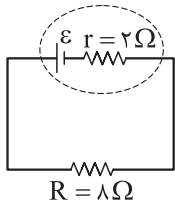
۲۶- روی یک بخاری برقی اعداد $2/2kW$ و $220V$ نوشته شده است. اگر این بخاری در هر شبانه‌روز به طور متوسط ۵ ساعت با ولتاژ $220V$ روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات‌ساعت 200 تومان باشد، هزینه مصرف یک ماه پاییزی این بخاری چند تومان می‌شود؟

- (۱) 60000 (۲) 66000 (۳) 72000 (۴) 90000

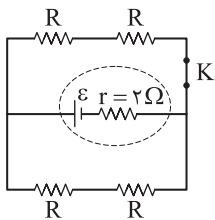
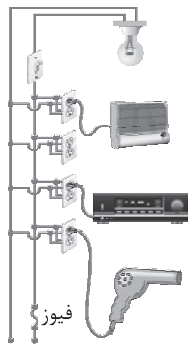
۲۷- در اثر نوسانات برق، اختلاف پتانسیل دوسر یک لامپ 60 وات می‌تواند 10% کاهش یا افزایش یابد. بیشینه تغییرات توان مصرفی این لامپ چند وات است؟ (تغییر مقاومت لامپ در اثر تغییر اختلاف پتانسیل ناچیز است و لامپ‌ها آسیب نمی‌بینند.)

- (۱) 12 (۲) 18 (۳) 24 (۴) 36

۲۸- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت $18W$ باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

(۱) 18 (۲) 15 (۳) 12 (۴) 10

۲۹- در شکل زیر، با بازکردن کلید K ، توان خروجی (مفید) باتری n برابر می‌شود. محدوده n کدام است؟

(۱) $0 < n < 1$ (۲) $1 < n < \frac{5}{2}$ (۳) $\frac{1}{2} < n < 2$ (۴) $n > 2$ 

۳۰- یک لامپ رشته‌ای $100W$ ، یک بخاری برقی $1/6kW$ ، یک رادیوی $180W$ و یک سشوار $2/3kW$ مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ وصل شده‌اند. اگر فیوز شکل، $20A$ باشد، فیوز و توان مصرفی معادل با مجموع توان‌های الکتریکی مصرفی در هر یک از آن‌ها برابر

(۲) نخواهد پرید، است

(۱) خواهد پرید، است

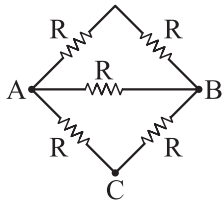
(۴) نخواهد پرید، نیست

(۳) خواهد پرید، نیست

محل انجام محاسبات



۳۱- شکل زیر پنج مقاومت مشابه را نشان می‌دهد. اگر مقاومت معادل بین نقطه‌های A و B را با R_{AB} و مقاومت معادل بین نقطه‌های A و C را با R_{AC} نشان دهیم و $R_{AC} - R_{AB} = 1/5 \Omega$ باشد، چند اهم است؟



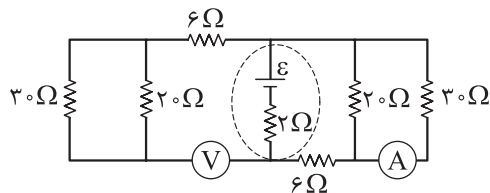
۲۴ (۱)

۱۶ (۲)

۱۲ (۳)

۸ (۴)

۳۲- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی $22/5 V$ را نشان دهد، آمپرسنج آرمانی چه عددی را نشان خواهد داد؟



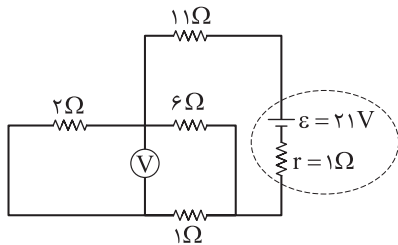
۰/۲۵ (۱)

۰/۵۰ (۲)

۰/۷۵ (۳)

۱/۲۵ (۴)

۳۳- در مدار زیر اگر جای مقاومت‌های ۲ اهمی و ۱۱ اهمی را با یکدیگر عوض کنیم، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



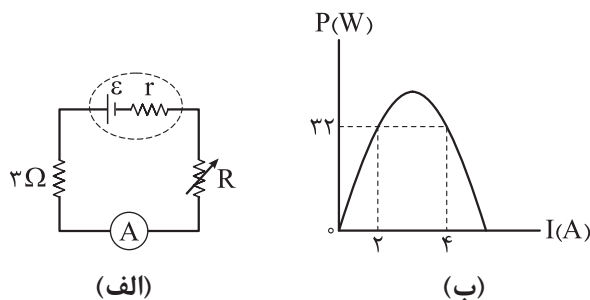
۲۴/۷۵ (۱)

۳۱/۵ (۲)

۵۴ (۳)

۶۳ (۴)

۳۴- سهمی نشان داده شده در شکل (ب)، مربوط به تغییرات توان خروجی مولد، در مدار شکل (الف) است. به ازای چه مقداری از R ، توان خروجی باتری بیشینه خواهد شد؟



۱ (۱)

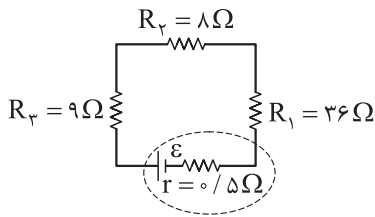
 $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۳۵- در مدار نشان داده شده، اگر توان مصرفی در مقاومت R_p برابر $7/2 \text{ W}$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



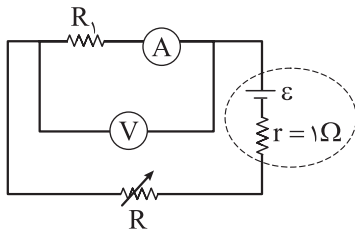
۱۲۲/۴ (۱)

۹۵/۴ (۲)

۶۱/۲ (۳)

۴۷/۷ (۴)

۳۶- در مدار نشان داده شده، مقاومت درونی آمپرسنج و ولتسنج به ترتیب $R_A = 5 \Omega$ و $R_V = 20 \text{ k}\Omega$ است. اگر این دو وسیله به ترتیب اعداد $15/0 \text{ mA}$ و 12 V را نشان دهند، R_1 چند اهم است؟



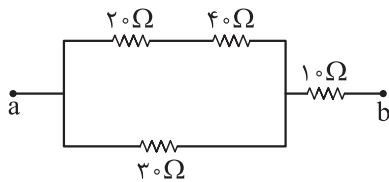
۷۹۵ (۱)

۸۰۰ (۲)

۸۰۵ (۳)

۸۴۵ (۴)

۳۷- شکل زیر بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومتی که در یک مدت زمان معین بیشترین گرما را تولید می‌کند، 72 W باشد، توان مصرفی مقاومتی که در همین مدت زمان، کمترین گرما را تولید می‌کند چند وات است؟



۱۶ (۱)

۱۴ (۲)

۱۲ (۳)

۱۰ (۴)

۳۸- سه مقاومت $R_1 = 16 \Omega$ ، $R_2 = 18 \Omega$ و $R_3 = 48 \Omega$ را به گونه‌ای به یکدیگر متصل کرده‌ایم که مقاومت معادل مجموعه 30Ω شده است. اگر دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل 60 V متصل کنیم، جریان عبوری از مقاومت R_3 چند آمپر است؟

۱/۵ (۲)

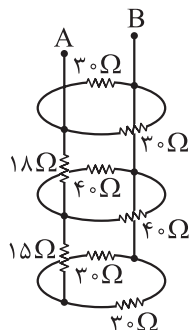
۲ (۱)

۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

محل انجام محاسبات

۳۹- در شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



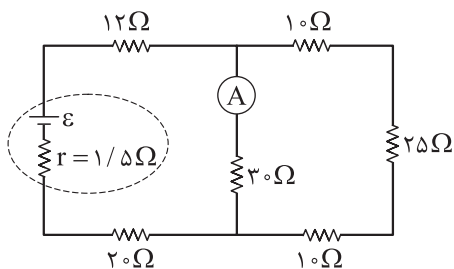
(۱) ۲۰

(۲) ۱۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۴۰- در شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی 300mA را نشان دهد، توان خروجی باتری چند وات است؟



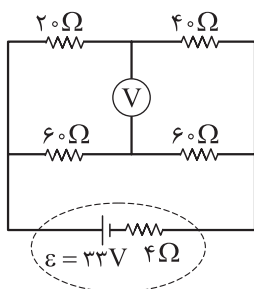
(۱) ۱۲/۵

(۲) ۱۷/۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

۴۱- در شکل روبه‌رو ولت‌سنج آرمانی چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۳۰

(۴) ۱۰

۴۲- یک لامپ سه‌راهه که دو رشته دارد، مطابق شکل، برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کم‌ترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب P_{\min} و P_{\max} بوده و

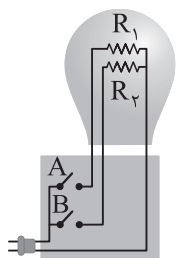
$$P_{\max} = 4P_{\min} \quad \text{باشد، نسبت مقاومت رشته‌های لامپ } \left(\frac{R_1}{R_2}\right) \text{ کدام است؟ } (R_1 > R_2)$$

(۱) ۳

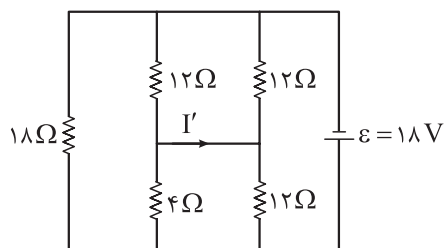
(۲) ۴

(۳) ۱/۵

(۴) ۲



محل انجام محاسبات

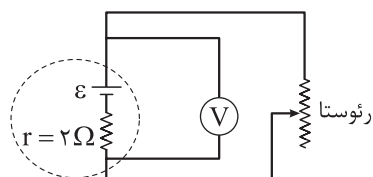


۴۳- در مدار شکل مقابل، I' چند آمپر است؟

- (۱) صفر
(۲) $1/5$
(۳) $0/5$
(۴) ۲

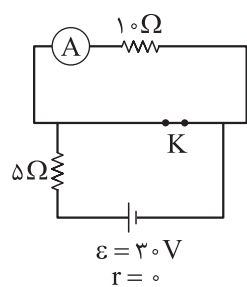
۴۴- در مدار زیر مقاومت رئوستا 8Ω است. مقاومت رئوستا را چند اهم تغییر دهیم تا عددی که ولتسنج آرمانی نشان

می‌دهد ۲۵ درصد کاهش یابد؟



- (۱) $7/5$
(۲) ۵
(۳) ۳
(۴) $0/5$

۴۵- در مدار زیر اگر کلید K را باز کنیم، جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با انجام واکنش شیمیایی گرماده در یک سامانه، مواد با آنتالپی کم‌تر به موادی با آنتالپی بیشتر تبدیل می‌شوند.
 (۲) هر نمونه ماده، شامل مجموعه‌ای از شمار بسیار زیادی مولکول‌های سازنده آن ماده است.
 (۳) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که در حجم ثابت با محیط پیرامون، دادوستد می‌کند.
 (۴) عبارت «۳ مول $SO_2(g)$ ، در شرایط STP» را می‌توان به یک نمونه ماده نسبت داد.

۴۷- تفاوت جرم مولی دو ماده آلی ۲-هپتانون و بنزالدهید برابر با چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۴۸- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های گازی، هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه‌شده به کمک آنتالپی‌های پیوند با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.
 (۲) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول Br_2 در دمای اتاق و تبدیل آن به ۲ مول Br ، برابر با آنتالپی پیوند $Br - Br$ است.
 (۳) با کاهش دما در واکنش $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط کاهش می‌یابد.
 (۴) در میان پیوندهای « $N - H, N \equiv N, O = O, C \equiv C, O - H$ »، برای دو پیوند نیازی به استفاده از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

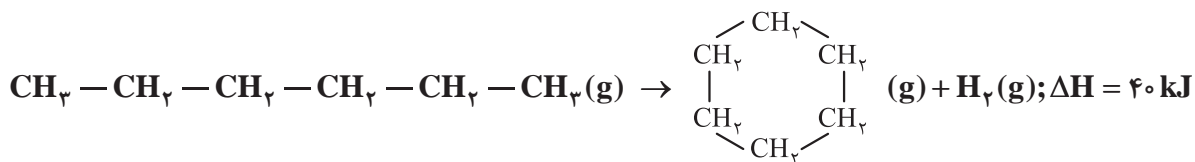
۴۹- اگر گرمای حاصل از واکنش: $2PCl_3(l) + O_2(g) \rightarrow 2POCl_3(l) + 650 \text{ kJ}$ صرف تأمین گرمای لازم برای انجام واکنش زیر شود، در این صورت برای تأمین گرما جهت مصرف کامل ۷ گرم گاز نیتروژن، چند گرم فسفر تری کلرید با

خلوص ۵۵٪ باید مصرف شود؟ ($Cl = 35/5, P = 31, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۱۵/۱۲۵ (۲) ۲۷/۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۵۰- با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند $(H - H)$ بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟
 «آنتالپی پیوندهای $C - H$ و $C - C$ به ترتیب برابر با ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است.»

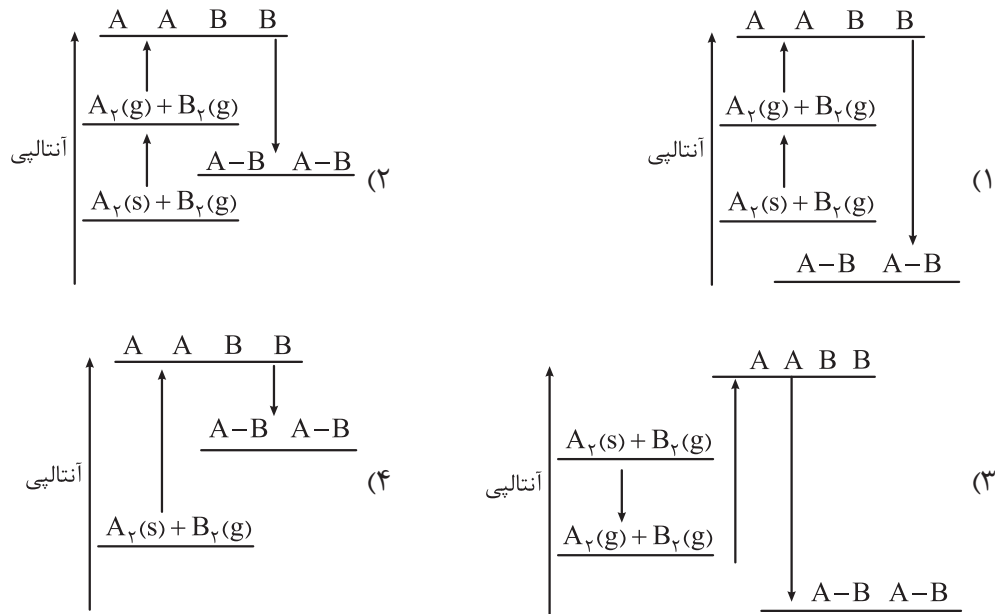


- (۱) ۴۳۶ (۲) ۸۷۲ (۳) ۲۱۸/۵ (۴) ۵۰۶

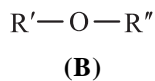
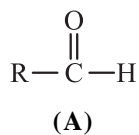
محل انجام محاسبات



۵۱- کدام یک از نمودارهای زیر، می‌تواند آنتالپی واکنش $A_γ(s) + B_γ(g) \rightarrow 2AB(g) + Q$ را از طریق آنتالپی پیوند بین اتم‌ها توجیه کند؟



۵۲- با توجه به ساختارهای داده شده، درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



• اگر R' و R'' گروه‌های متیل باشند، ساده‌ترین عضو خانواده اترها به وجود می‌آید.

• اگر ترکیب B یک الکل و R و R'' ، گروه اتیل باشند، تفاوت جرم مولی A و B برابر ۱۲ گرم است.

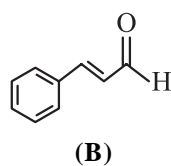
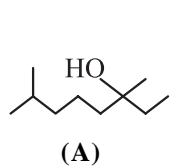
• اگر R گروه آلکیل با ۵ اتم کربن باشد، ترکیب A با ترکیب $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ایزومر است.

• اگر R گروه C_5H_5 باشد، ترکیب آلی موجود در بادام به وجود می‌آید.

(۱) درست - نادرست - درست - درست (۲) نادرست - نادرست - درست - درست

(۳) درست - درست - درست - درست (۴) نادرست - درست - نادرست - درست

۵۳- ترکیبات A و B از جمله ترکیبات آلی موجود در طبیعت هستند. کدام مطلب درباره این دو ترکیب درست است؟



(۱) فرمول مولکولی ترکیب A به صورت $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ است.

(۲) ترکیب B متعلق به خانواده‌ای از ترکیبات آلی است که ساده‌ترین عضو آنها، دو کربن دارد.

(۳) در ترکیب‌های A و B در مجموع ۵۵ الکترون پیوندی وجود دارد.

(۴) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی ترکیب A، یک‌چهارم تعداد اتم‌های هیدروژن ترکیب B است.

محل انجام محاسبات

۵۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و ویتامین‌ها، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز سلول‌ها، منابعی برای تأمین انرژی بدن هستند.
- تنها کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها می‌توانند در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل شود.
- ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها یکسان بوده و بیشتر از ارزش سوختی پروتئین‌ها است.
- قند خون، همان گلوکز است که هنگام اکسایش در بدن انرژی تولید می‌کند و در اختیار یاخته‌ها قرار می‌دهد؛ از این‌رو بدن ما گلوکز را بیشتر از چربی‌ها ذخیره می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۵۵- انرژی آزاد شده به ازای تولید ۱۱ گرم کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن کامل پروپان، چند کیلوژول کم‌تر از انرژی آزاد شده به ازای تولید ۹ گرم آب در واکنش سوختن کامل اتانول است؟ (آنتالپی سوختن پروپان و اتانول را، به ترتیب -۲۰۵۸ و -۱۳۶۸ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید؛ $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۶/۵ (۲) ۵۶/۵ (۳) ۴۶/۵ (۴) ۷۶/۵

۵۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) برخلاف گرمای سوختن مولی، گرمای سوختن یک گرم متان بیشتر از یک گرم اتان است.
- (۲) هرچند همه واکنش‌های سوختن و اکسایش، گرماده هستند، اما ارزش سوختی بدون علامت گزارش می‌شود.
- (۳) گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان نسبت به نیم مول هگزان می‌تواند مقدار بیشتری آب $۲۵^{\circ}C$ را به جوش آورد.
- (۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز هیدروژن بیشتر از یک گرم اتم هیدروژن است.

A-B	B-B	A-A	پیوند
۳۰۰	۲۴۰	۲۶۴	آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)

۵۷- با دادن مقداری گرما به گاز AB و تجزیه آن مطابق معادله $۲AB(g) \rightarrow A_۲(g) + B_۲(g)$ ، ۴/۵ مول گاز تولید می‌شود. اگر این مقدار گرما به ۳۲ کیلوگرم آلومینیم با دمای $۳۰^{\circ}C$ داده شود، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{Al} = ۰/۹ J.g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$)

(۱) ۳۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۴۲/۵ (۴) ۴۵

۵۸- با توجه به جدول زیر، شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکانی که آنتالپی سوختن آن $-۵۴۰۰ kJ.mol^{-1}$ است، کدام است و از سوختن کامل ۱ گرم از آن، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)

بوتان	اتان	نام آلکان
-۲۸۴۰	-۱۵۶۰	آنتالپی سوختن ($kJ.mol^{-1}$)

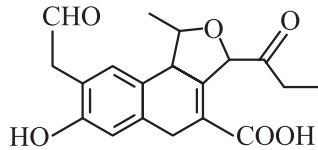
(۱) ۴۲/۲،۲۵

(۲) ۴۲/۲،۲۸

(۳) ۴۷/۴،۲۵

(۴) ۴۷/۴،۲۸

محل انجام محاسبات



۵۹- چند مورد از مطالب داده شده، درباره مولکول مقابل درست است؟

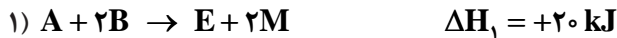
- در ساختار آن، پنج پیوند دوگانه وجود دارد که یکی از آنها بین اتم‌های کربن و اکسیژن تشکیل شده است.
 - در هر مولکول آن ۴۰ اتم وجود دارد.
 - از سوختن کامل هر مول از آن، ۱۹ مول فراورده گازی در شرایط STP تولید می‌شود.
 - شمار جفت‌الکترون پیوندی بین اتم‌های کربن در آن، ۲ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید گرماده بوده و با گاز آزاد شده در آن، می‌توان یک آلکن را به آلکان تبدیل کرد.
- سوختن کامل گرافیت، نوعی واکنش دومرحله‌ای است که در آن ΔH واکنش تولید CO(g) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
- برای تبدیل هیدرازین به آمونیاک، باید مقداری گرما مصرف شود.
- گازی که از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی زیر آب تولید می‌شود، نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شد.

(۱) صفر (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۶۱- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تولید ۵/۱ مول ترکیب E در واکنش $2B \rightarrow 5E + A$ ، کیلوژول گرما می‌شود.



(۱) ۵/۱۳ - تولید (۲) ۴۵ - مصرف (۳) ۵/۱۳ - مصرف (۴) ۴۵ - تولید

۶۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) برای اندازه‌گیری گرمای مبادله شده در اثر انحلال مقدار معینی سدیم هیدروکسید در آب، می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.
- (۲) در مواردی که یک واکنش، مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده‌تر است، نمی‌توان ΔH واکنش را به کمک گرماسنج اندازه گرفت.
- (۳) برخلاف واکنش فتوسنتز، علامت آنتالپی واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون مثبت است.
- (۴) اگر معادله یک واکنش ترموشیمیایی را به صورت وارونه بنویسیم، مقدار عددی ΔH ثابت می‌ماند؛ اما علامت ΔH قرینه می‌شود.

محل انجام محاسبات

۶۳- به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از موارد زیر در ترموشیمی و چه تعداد از آن‌ها در سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود؟

- بررسی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی
 - بررسی تأثیر گرما بر حالت ماده
 - اندازه‌گیری گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی
 - بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها
- (۱) ۳ - (۲) ۲ - (۳) ۱ - (۴) ۴ - ۰

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) در واکنش یک فلز با محلول هیدروکلریک اسید، افزودن آب به محلول اسید، باعث افزایش سرعت تولید گاز هیدروژن می‌شود.

(ب) تأثیر استفاده از پتاسیم یدید در تغییر سرعت تجزیه آب اکسیژنه، برخلاف تأثیر نگهدارنده‌ها در تغییر سرعت فساد مواد غذایی است.

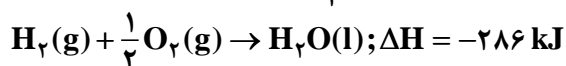
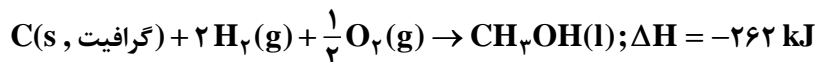
(پ) در یک واکنش گرماده گازی، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها، کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

(ت) یکی از موادی که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، دارای فرمول مولکولی $C_7H_6O_7$ است که در آن ۴ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.

(ث) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن در شعله، تأثیر غلظت واکنش‌دهنده بر افزایش سرعت واکنش را بیان می‌کند.

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

۶۵- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی سوختن ۱ مول متانول (در حالتی که همه فراورده‌ها به حالت گازند) چند کیلوژول است؟ (آنتالپی سوختن گرافیت برابر ۳۹۴- کیلوژول بر مول و آنتالپی تبخیر آب برابر ۴۴ کیلوژول بر مول است.)



(۱) -۱۳۲۲

(۲) -۱۲۳۲

(۳) -۶۱۶

(۴) -۶۶۱

محل انجام محاسبات



۶۶- در کدام گزینه، نمودارهای جفت تابع داده‌شده، بر هم منطبق نیستند؟

$$y = \sin x, y = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2) \qquad y = \cos x, y = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \quad (1)$$

$$y = \cos x, y = \cos(2\pi - x) \quad (4) \qquad y = \sin x, y = \cos\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) \quad (3)$$

۶۷- مجموع جواب‌های معادله $9^x = 3^{x^2-1}$ کدام است؟

$$-2 \quad (4) \qquad -1 \quad (3) \qquad 2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

۶۸- اگر $\cos\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $\left|\cot\left(\theta + \frac{5\pi}{3}\right)\right|$ کدام است؟

$$\sqrt{15} \quad (4) \qquad \sqrt{13} \quad (3) \qquad 4 \quad (2) \qquad 3 \quad (1)$$

۶۹- کدام تساوی نادرست است؟

$$\sin 84^\circ = \sin 6^\circ \quad (2) \qquad \cos(-324^\circ) = \cos 36^\circ \quad (1)$$

$$\tan(-1000^\circ) = \tan 8^\circ \quad (4) \qquad \sin 875^\circ = \cos 155^\circ \quad (3)$$

۷۰- علامت کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

$$\cos 3 \quad (2) \qquad \sin 2 \quad (1)$$

$$\cos 4 \quad (4) \qquad \sin 4 \quad (3)$$

۷۱- در کدام گزینه، انتهای کمان α در ناحیه دوم قرار دارد؟

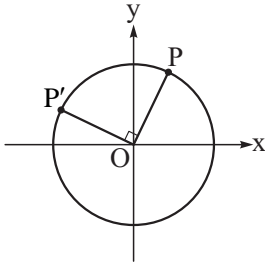
$$\begin{cases} |\tan \alpha| = -\tan \alpha \\ \tan \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \end{cases} \quad (2) \qquad \begin{cases} \sin \alpha + \cos \alpha < 0 \\ \sin \alpha \cos^3 \alpha > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\tan^2 \alpha \cdot \cot \alpha = 3 \quad (4) \qquad \sin \alpha - \cos \alpha = \frac{6}{5} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۷۲- مطابق شکل، دایره‌ای با شعاع ۲ به مرکز مبدأ مختصات رسم شده است. اگر طول نقطه P، برابر با $\frac{1}{3}$ باشد، حاصل ضرب طول و عرض نقطه P' کدام است؟



$$-\frac{\sqrt{35}}{9} \quad (2)$$

$$-\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{\sqrt{35}}{54} \quad (4)$$

$$-\frac{\sqrt{6}}{36} \quad (3)$$

۷۳- اگر $A = \frac{\sin(x + \frac{\pi}{12})}{\cos(x - \frac{5\pi}{12})}$ و $B = \tan(\frac{\pi}{4} + x) \cdot \tan(\pi + x)$ باشند، $A - B$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۷۴- اگر $\frac{\cos \frac{5\pi}{3} - \tan \theta}{3 \sin(\frac{17\pi}{6}) + \cos \frac{19\pi}{3}} = 2$ ، آن گاه حاصل $\tan(\frac{3\pi}{4} - \theta)$ کدام است؟

$$\frac{2}{7} \quad (4)$$

$$-\frac{2}{7} \quad (3)$$

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

$$\frac{7}{2} \quad (1)$$

۷۵- با فرض $\tan 2^\circ = \frac{0}{36}$ ، حاصل $A = \frac{\sin 56^\circ - \cos 110^\circ}{2 \sin 29^\circ - \cos 11^\circ}$ کدام است؟

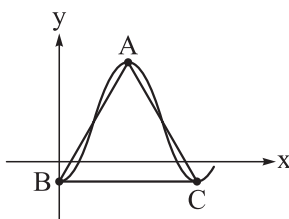
$$\frac{36}{41} \quad (4)$$

$$\frac{35}{41} \quad (3)$$

$$\frac{34}{41} \quad (2)$$

$$\frac{33}{41} \quad (1)$$

۷۶- نمودار تابع $y = -3 \cos x + 2$ رسم شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



$$\frac{9\pi}{2} \quad (1)$$

$$6\pi \quad (2)$$

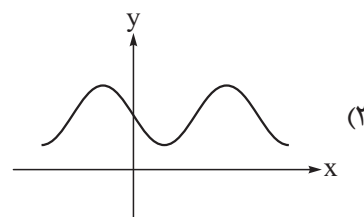
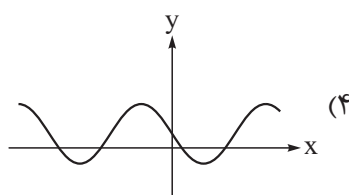
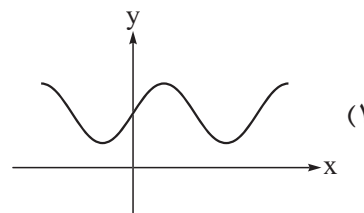
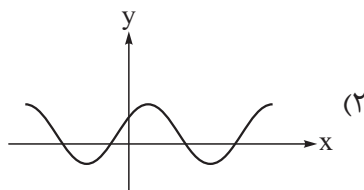
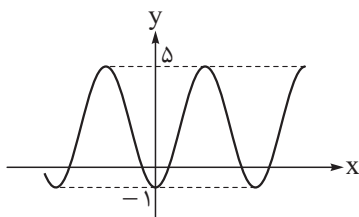
$$9\pi \quad (3)$$

$$18\pi \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۷۷- بخشی از نمودار $f(x) = a - b \cos x$ رسم شده است. نمودار $g(x) = b + a \sin x$ شبیه کدام گزینه است؟



۷۸- اگر $\cos(x - \frac{9\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ، آن گاه حاصل $\sqrt{7} \sin(\frac{17\pi}{4} - x)$ کدام است؟

- (۱) $\pm \frac{5}{3}$ (۲) $\pm \frac{7}{3}$ (۳) $\pm \frac{7}{9}$ (۴) $\pm \frac{5}{9}$

۷۹- طول نقاط ماکزیمم تابع با ضابطه $f(x) = -\cos(x + \frac{\pi}{4})$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $2k\pi$ (۲) $2k\pi - \frac{\pi}{4}$ (۳) $2k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $2k\pi + \frac{3\pi}{4}$

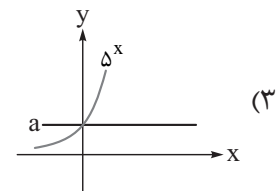
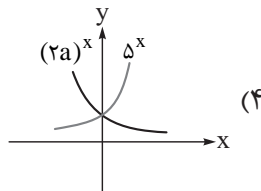
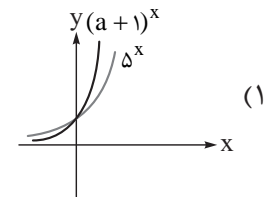
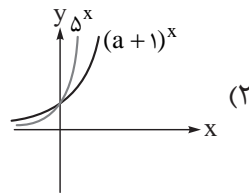
۸۰- در کدام یک از بازه‌های زیر، هر دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = 2 \sin x - 1$ و $g(x) = -\cos x + 2$ ، یک به یک هستند؟

- (۱) $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$ (۲) $(\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$ (۳) $(\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$ (۴) $(\pi, \frac{3\pi}{2})$

محل انجام محاسبات



۸۱- اگر $f(x) = (a^2 - 3a + 2)x + a^x$ یک تابع نمایی باشد، کدام گزینه درست رسم شده است؟



۸۲- دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{1}{3^x} - 3^x}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - (-1, 1)$ (۲) $[-1, 0) \cup (0, 1]$ (۳) $[-1, 0) \cup [1, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -1] \cup (0, 1]$

۸۳- تابع f با ضابطه $f(x) = (2 - \sqrt{3})^x$ و تابع g با ضابطه $g(x) = (2 + \sqrt{3})^x$ را در نظر بگیرید. جواب مثبت معادله $(f + g)(x) = \sqrt{6}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۸۴- دامنه تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 - 2^x}$ به صورت $\mathbb{R} - \{A\}$ است. مجموعه A چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

۸۵- معادله $3^{3x-1} - 9^x + 3^x = k$ زمانی جواب دارد که $k < k_0$ ، کمترین مقدار k_0 کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

زمین شناسی

۸۶- کدام گزینه مبنای طبقه‌بندی مهندسی خاک به حساب نمی‌آید؟

- (۱) اندازه ذرات خاک
(۲) میزان نفوذپذیری خاک
(۳) مقدار مواد آلی خاک
(۴) میزان خمیری بودن خاک

۸۷- در کدام گزینه علت مناسب نبودن سنگ‌های عنوان شده برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) گابرو به دلیل این که بسیار متورق است.
(۲) سنگ ژئیس به دلیل این که اغلب درزه‌دار است.
(۳) سنگ دولومیت به دلیل انحلال‌پذیری بالایی که دارد.
(۴) ماسه‌سنگ به دلیل این که سست و ضعیف است.

۸۸- کدام گزینه زیر، ترتیب بخشی از برش قائم از بستر جاده مهندسی را به درستی نمایش می‌دهد؟

آستر	مواد پرکننده	بالاست	زیراساس
اساس (۴)	اساس (۳)	زیراساس (۲)	اساس (۱)
زیراساس	آستر	رویه	مواد پرکننده

۸۹- میزان رطوبت در کدام نوع خاک می‌تواند منجر به زمین‌لغزش شود؟

- (۱) خاک با ذرات کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر
(۲) خاک با ذرات بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر
(۳) خاک دارای مواد آلی زیاد و دانه‌بندی درشت
(۴) خاک فاقد درجه خمیری و دارای مواد آلی

۹۰- در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، کدام مورد نسبت به سایرین تقدم دارد؟

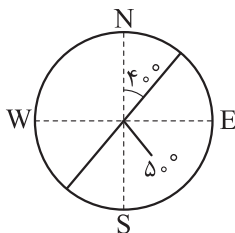
- (۱) بررسی احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و زمین‌لرزه‌ها
(۲) استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار
(۳) استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و هوایی و بازدیدهای صحرائی
(۴) توجه به اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌های رخ داده در زمان گذشته

۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ترانشه‌ها همانند مغارها در ذخیره یا جابه‌جایی نفت کاربرد دارند.
(۲) تونل‌ها در مقایسه با مغارها فضای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند.
(۳) تونل‌ها برخلاف ترانشه به منظور استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
(۴) ترانشه‌ها در مقایسه با تونل‌ها هر دو به منظور انتقال آب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۹۲- با توجه به شکل روبه‌رو، به ترتیب جهت شیب و امتداد لایه در کدام گزینه درست است؟

- (۱) $N40^{\circ}E - 50^{\circ}SW$
(۲) $S50^{\circ}W - 40^{\circ}NE$
(۳) $N40^{\circ}E - 50^{\circ}SE$
(۴) $S50^{\circ}E - 40^{\circ}NE$



محل انجام محاسبات

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛
فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درسنامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از
صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.
همچنین شما می‌توانید 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 نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در
سایت ثبت بفرمایید.



پایه
یازدهم

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه
پاسخ
آزمون چهارم
حضورى

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - محمدمهدی روزبهانی - امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی فرد - علیرضا گونه
شیمی	هومن زندی - فاطمه صیقلی - یاسر عبداللهی - آرمین لنگری - حمیدرضا محزونی
ریاضی	کوروش اسلامی - علیرضا شعبانی نصر - حسین شفیع‌زاده - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی منش - سروش موثینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	موسی بیات - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کجائی - امیر گیتی‌پور	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمى - منصور فرخنده‌طالع	علیرضا تقوی شارک - مریم فرامررزاده - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	حمید فدائی فرد	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری	مهدی بابائی - عرشیا مرزبان - احسان محمدی - امیر محمودی انزایی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	هومن زندی	حسین ایروانی	احسان رحیمی - علی طهانی - محمدمهدی صوفیان
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	شقایق راهبریان	امیرحسین ابومحبوب	زهرا جالینوسی - علیرضا کاظمی بقا - ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علیمحمدی	مصطفی دهنوی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاچانپور

Azmoon.kheilisabz.com



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی: صفحه های ۷۹ تا ۱۰۱

تست و پاسخ ۱

- کدام ویژگی، فام تن (کروموزوم) فشرده شده را از فامینه (کروماتین) در یک یاخته یوکاریوتی، متمایز می کند؟
- ۱) امکان مشاهده شدن به صورت مضاعف شده
 - ۲) داشتن واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم)
 - ۳) قابل مشاهده بودن در بخشی از چرخه یاخته ای
 - ۴) مورد استفاده قرار گرفتن برای تهیه کاربوتیپ

(فصل ۶ - گفتار ۱ - فام تن)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی از فام تن ها (در حالت حداکثر فشردگی) برخلاف فامینه، می توان برای تهیه کاربوتیپ استفاده نمود. دقت کنید کاربوتیپ زمانی تهیه می شود که حداکثر فشردگی در دنا وجود داشته باشد و این یعنی فام تن؛ در حالی که در کروماتین، حداکثر فشردگی وجود ندارد.

نکته فام تن و فامینه، هر دو از مولکول های دنا و پروتئین تشکیل شده اند، تفاوت آن ها در میزان فشردگی شان است. فامینه فشردگی کم تر و فام تن فشردگی بیشتر دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) پیش از تقسیم یاخته (در مرحله S)، رشته های فامینه دو برابر (مضاعف) و در حین مراحل تقسیم هسته فشرده می شوند؛ بنابراین فامینه و فام تن ها هر دو می توانند به صورت مضاعف شده مشاهده شوند.

نکته قبل از مرحله S چرخه یاخته ای، فام تن ها مضاعف نیستند، به دنبال همانندسازی در از مرحله S تا مرحله آنافاز تقسیم هسته (میتوز یا میوز ۲)، به صورت مضاعف دیده می شوند و بعد از آن، به صورت غیرمضاعف خواهند بود. در مرحله آنافاز (میتوز و میوز ۲) تقسیم هسته، با جداسدن کروماتیدهای خواهری از هم، فام تن های مضاعف، تک کروماتیدی می شوند.

۲) هر دو در ساختار خود دارای واحدهای تکرار شونده به نام هسته تن (نوکلئوزوم) می باشند. دقت کنید، فامینه هم فشردگی دارد، اما خب خیلی فشرده نیست!

۳) ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته به جز تقسیم، به صورت فامینه است. فام تن نیز در طی مراحل تقسیم چرخه یاخته ای دیده می شود.

تست و پاسخ ۲

کدام مورد زیر در خصوص همه ریزلوله های پروتئینی در یک یاخته مریستمی گیاه لوبیا که هنگام تقسیم، پدیدار گشته و به سانترومر فام تن (کروموزوم) ها متصل میشوند، درست است؟

رشته های دوک تقسیم

۱) هم زمان با دور شدن جفت میانک (سانتریول) ها، تشکیل می گردند.

۲) در مرحله ای از تقسیم، از یک قطب یاخته تا سطح استوایی آن، کشیده می شوند.

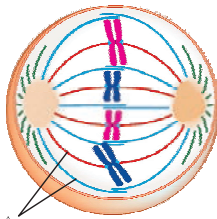
۳) به دنبال تجزیه کامل پوشش هسته در یاخته، شروع به تشکیل می کنند.

۴) در بخش وسط یاخته ممکن است با یکدیگر هم پوشانی داشته باشند.

(فصل ۶ - گفتار ۲ - رشته های دوک تقسیم)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال گروهی از رشته های پروتئینی دوک تقسیم است، چرا که در یاخته انواع مختلفی از این رشته ها وجود دارد که فقط گروهی از آن ها، به سانترومر کروموزوم ها متصل می شوند. با توجه به شکل ۵ فصل ۶ زیست شناسی (۲)، در مرحله متافاز تقسیم میتوز، این ریزلوله ها می توانند، از یک قطب یاخته تا سطح استوایی آن، کشیده شوند.



رشته های دوک تقسیم

نکته طبق شکل کتاب درسی، گروهی از رشته های دوک خیلی کوتاه هستند و فقط در اطراف سانتریول ها دیده می شوند، گروهی از آن ها به سانترومر کروموزوم ها متصل می شوند که طی آنافاز کوتاه می شوند، گروهی از این رشته ها هم هستند که از یک قطب تا بیش از میانه یاخته کشیده شده اند و طی آنافاز هم کوتاه نمی شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، اندامک سانتریول مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین رشته‌های دوک در یاخته‌های گیاهان دانه‌دار، در فقدان سانتریول‌ها، سازماندهی پیدا می‌کنند.
- ۲) طبق متن کتاب درسی، پوشش هسته در مرحله پرومتافاز میتوز به‌طور کامل تجزیه می‌شود، اما شروع تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در مرحله پروفاز رخ می‌دهد. دقت کنید اتصال این رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها، زمانی رخ می‌دهد که پوشش هسته از بین رفته باشد، اما شروع تشکیل این رشته‌ها، از پروفاز رخ می‌دهد.
- ۳) با توجه به شکل ۵ فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، رشته‌های دوک تقسیمی که به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند، با یکدیگر هم‌پوشانی ندارند؛ بلکه گروهی دیگر از این رشته‌های دوک تقسیم می‌توانند با یکدیگر هم‌پوشانی داشته باشند.

تست و پاسخ ۳

کدام گزینه در خصوص تشخیص یا درمان سرطان، صحیح است؟

- ۱) بافت‌برداری، تنها روش تشخیص سرطان است که در آن بخشی از یاخته‌های بدن، برداشته می‌شود.
- ۲) داروهای مورد استفاده در روش شیمی‌درمانی، می‌توانند باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن شوند.
- ۳) در روش تشخیصی پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- ۴) فقط در روش شیمی‌درمانی، ممکن است فرد تحت درمان، مجبور به انجام پیوند مغز استخوان گردد.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۶ - گفتار ۲ - تشویه و درمان سرطان)

پاسخ تشریحی طبق خط کتاب درسی، شیمی‌درمانی (نوعی روش درمان سرطان) با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برساند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد، در بافت‌برداری تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود و مورد بررسی قرار می‌گیرد. آزمایش خون نیز می‌تواند به این شناسایی کمک کند. پس تنها در بافت‌برداری یاخته‌ها خارج نمی‌شوند، بلکه در آزمایش خون نیز، تعدادی از یاخته‌های بدن برای آزمایش برداشته می‌شوند و از بدن خارج می‌شوند.

نکته یاخته‌های سرطانی در سطح خود دارای آنتی‌ژن‌هایی هستند که با یاخته‌های خودی بدن متفاوت است، اصلن به همین دلیل است که این یاخته‌ها، می‌توانند توسط دستگاه ایمنی شناسایی شوند و مورد حمله قرار بگیرند. بر علیه این آنتی‌ژن‌ها، امکان ساخت پادتن‌هایی وجود دارد که می‌توانند در خون دیده شوند.

- ۲) پرتودرمانی نوعی روش درمانی سرطان است و در تشخیص سرطان نقش ندارد.
- ۳) بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز خود را بسازند.

نکته در پرتودرمانی فقط یاخته‌هایی هدف قرار می‌گیرند که به سرعت تقسیم می‌شوند، اما در شیمی‌درمانی چون ماده مؤثر وارد بدن می‌شود، می‌تواند در معرض همه یاخته‌ها قرار بگیرد و فعالیت همه آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (نه فقط یاخته‌های سرطانی).

تست و پاسخ ۴

در بدن مردان سالم و بالغ، در فرایند تمایز یاخته‌های اسپرماتید به منظور تشکیل اسپرم و ورود آن‌ها به درون لوله‌های اسپرم‌ساز لازم است تا ابتدا

- ۱) یاخته حالت کشیده پیدا کند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست بدهد
- ۲) تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی، هسته یاخته حالت فشرده پیدا کند
- ۳) ارتباطات سیتوپلاسمی بین اسپرماتیدهای مجاور یکدیگر قطع شود
- ۴) هسته یاخته به صورت مجزا در قسمت سر یاخته اسپرم قرار بگیرد

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۷ - گفتار ۱ - زامه زایی)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

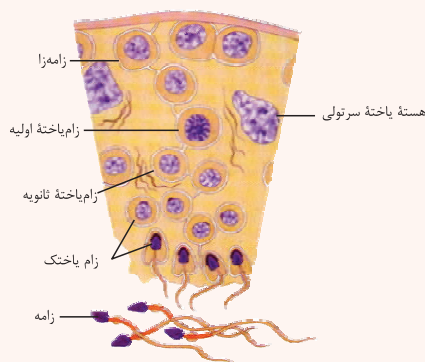
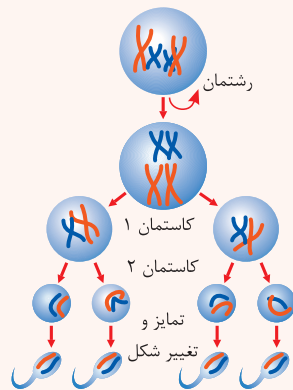
زیست شناسی

آزمون چهارم حضوری

پاسخ تشریحی در حین حرکت زام یاختکها (اسپرمتیدها) به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که ابتدا یاخته‌ها از هم جدا (قطع ارتباط سیتوپلاسمی بین یاخته‌های اسپرمتید) و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. در ادامه هسته آن فشرده شده و در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

درس نامه •• مراحل تولید زامه

- یاخته‌های زاینده (اسپرمتوگونی یا همان زامه‌زا) که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند (نزدیک سطح خارجی لوله‌ها) میتوز انجام می‌دهند ← ایجاد دو یاخته ← یکی می‌شود یاخته زامه‌زا و دیگری می‌شود زام یاخته اولیه.
- زام یاخته اولیه ← کاستمان ۱ ← تولید دو یاخته زام یاخته ثانویه (تکلاد و دو کروماتیدی)
- زام یاخته ثانویه ← کاستمان ۲ ← تولید زام یاختک (اسپرمتید) که تکلاد و تک کروماتیدی هستند.
- تمایز اسپرمتیدها به اسپرم‌ها در دیواره لوله و از خارج به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز:



- جاداشدن یاخته‌ها از هم و تاژک‌دار شدن آن‌ها
- از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود
- فشرده شدن هسته آن‌ها در قسمت سر (قرارگرفتن هسته به صورت مجزا در سر)
- شکل یاخته کشیده می‌شود.

تست و پاسخ ۵

در ارتباط با یاخته‌های هسته‌دار و پیکری انسان بالغ، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« هر نوع فام‌تن (کروموزوم) »

- ۱) همتا، در طی هر نوع تقسیم از طول در کنار جفت خود قرار گرفته و فشرده می‌شود
- ۲) غیرمضاعف، فقط پس از نقطه واری متافازی در هسته دیده می‌شود
- ۳) غیرجنسی، اندازه بزرگ‌تری نسبت به کروموزوم جنسی X دارد
- ۴) دوفامینکی (کروماتیدی)، از دو بخش همانند تشکیل شده است

(فصل ۶ - گفتار ۱ - فام‌تن‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی کروموزوم‌های مضاعف‌شده یا دو کروماتیدی از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده‌اند. فامینک‌های هر کروموزوم مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود.

نکات ۱ دو کروماتیدی که در یک فام‌تن مضاعف به یک سانترومر متصل هستند، کروماتیدهای خواهری هستند. اگر دو کروموزوم همتا، هر دو مضاعف باشند، کروماتیدهای هر فام‌تن، با کروماتیدهای فام‌تن همتایش، می‌شوند کروماتیدهای غیرخواهری!

۲ کروماتیدهای خواهری از نظر نوع ژن‌ها یکسان هستند یعنی مثلن هر دو ال A مربوط به گروه خونی ABO را دارند اما فام‌تن‌های همتا از نظر وجود ژن‌ها یکسان هستند یعنی مثلن هر دو ژن گروه خونی ABO را دارند، اما از نظر نوع ژن‌ها می‌توانند متفاوت باشند، مثلن یکی A و دیگری i را داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار کروماتیدی، چهار تابه (تتراد) گفته می‌شود. این موضوع در طی تقسیم میتوز مشاهده نمی‌شود.

نکته هدف از تشکیل تتراد در میوز ۱، این است که به هر یاخته حاصل از میوز ۱، یکی از کروموزوم‌های همتا برسد.



۲ هر رشته کروماتین در مرحله S مضاعف می‌شود و در هنگام تقسیم یاخته به شکل کروموزوم‌های فشرده شده مضاعف درمی‌آید، پس از نقطه واریسی متافازی، در آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌های غیرمضاعف (تک کروماتیدی) در درون سیتوپلاسم (نه هسته) پدید می‌آیند.

۳ دقت کنید مطابق شکل کاربوتیپ انسان، برخی کروموزوم‌های غیرجنسی نسبت به کروموزوم جنسی X اندازه کوچک‌تری دارند.

تست و پاسخ ۶

با توجه به دو نوع تومور مطرح شده در فصل (۶) زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه زیر صحیح است؟

لیپوما + ملانوما

۱) یاخته‌های تومور لیپوما نسبت به یاخته‌های تومور ملانوما، سرعت رشد و تکثیر بیشتری دارند.

۲) یاخته‌های تومور ملانوما در مقایسه با یاخته‌های تومور لیپوما، توانایی جابه‌جایی به نقاط دیگر بدن را دارند.

۳) یاخته‌های تومور لیپوما همانند یاخته‌های تومور ملانوما، توانایی انجام تهاجم به یاخته‌های سالم مجاور خود دارند.

۴) یاخته‌های تومور ملانوما برعکس یاخته‌های تومور لیپوما، در پی وقوع تقسیمات میتوزی تنظیم‌نشده ایجاد می‌شوند.

(فصل ۶ - گفتار ۲ - تقسیم بی‌رویه یافته)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• تومورهای بدخیم و خوش‌خیم

- ۱) تومورهای بدخیم همانند تومورهای خوش‌خیم، می‌توانند به دلیل نقص در ماده وراثتی یاخته‌ها به وجود بیایند.
- ۲) هر دو نوع تومور، واجد یاخته‌هایی هستند که نسبت به یاخته‌های طبیعی هم‌نوع خود، سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخه یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.
- ۳) توجه داشته باشید به توده‌های خوش‌خیم برخلاف بدخیم، سرطان گفته نمی‌شود. به عبارتی استفاده از واژه «سرطان» برای تومورهای خوش‌خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.
- ۴) لیپوما نوعی توده یاخته‌ای خوش‌خیم و ملانوما نوعی توده یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود.
- ۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش‌خیم به طور معمول آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند! پس می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!



ملانوما



لیپوما

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در بدن پخش شوند! به عبارتی یاخته‌هایی از توده سرطانی می‌توانند از یک نقطه بدن به نقطه دیگر بروند که این فرایند می‌تواند توسط جریان خون یا لنف رخ دهد و فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش‌خیم صادق نیست!

پاسخ تشریحی مطابق اطلاعات کتاب درسی، لیپوما توموری خوش‌خیم و ملانوما توموری بدخیم (سرطان) است.

تومور بدخیم یا سرطان می‌تواند به بافت‌های مجاور خود تهاجم کند؛ طی این فرایند، یاخته‌هایی از این تومورها ممکن است جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. دقت کنید که تومورهای خوش‌خیم توانایی پخش شدن در بافت‌های دیگر بدن را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تومورهای خوش‌خیم نسبت به بدخیم‌ها، سرعت رشد کم‌تری دارند و یاخته‌های آن‌ها در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. دقت کنید در هر دو نوع تومور، سرعت رشد یاخته‌ها نسبت به شرایط طبیعی‌شان زیاد است، اما بدخیم‌ها نسبت به خوش‌خیم‌ها، سرعت رشد بیشتری دارند.

۳) یاخته‌های سرطانی برخلاف یاخته‌های تومورهای خوش‌خیم، به یاخته‌های بافت‌های سالم مجاور خود حمله می‌کنند.

۴) طبق متن کتاب، اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد، یک تومور تشکیل می‌گردد. پس در هر دو نوع تومور، توده یاخته‌ای در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد شده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۷

با توجه به یاخته‌هایی که در مسیر تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ ایجاد می‌شوند، کدام عبارت نادرست است؟ (فقط دنا ی هسته‌ای در نظر گرفته شود).

«زام یاخته (اسپرماتوسیت) در تعداد تعداد مولکول‌های دنا (DNA) در زامه (اسپرم) دارد.»

- (۱) ثانویه - انتهای مرحله متافاز ۲ - فامینک (کروماتید) متفاوتی با (۲) اولیه - ابتدای مرحله G_1 - لوله‌های ریز سانتیریولی متفاوتی با (۳) ثانویه - انتهای مرحله پروفاز ۲ - فام‌تن (کروموزوم) مشابهی با (۴) اولیه - ابتدای مرحله پروفاز میوز ۱ - سانترومر مشابهی با

(فصل‌های ۶ و ۷ - گفتار ۳ و ۱ - میوز در اسپرم‌زایی)

پاسخ: گزینه ۴

اسپرم‌ها، هاپلوئید ($n = 23$) هستند که هر کروموزوم آن‌ها، تک کروماتیدی است؛ بنابراین ۲۳ مولکول دنا، ۲۳ کروماتید، ۲۳ فامینه و ۲۳ سانترومر دارند.

اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ را انجام می‌دهد، پس ۴۶ فام‌تن دو کروماتیدی دارد. در ابتدای مرحله پروفاز ۱، ۴۶ سانترومر و ۴۶ کروموزوم در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد سانترومرها در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه (۴۶ تا)، با تعداد مولکول‌های دنا (DNA) زامه (اسپرم) (۲۳ تا) متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید است ($n = 23$) اما هر فام‌تن آن، دو کروماتیدی (مضعف) است، پس در انتهای مرحله متافاز تقسیم میوز ۲، ۴۶ کروماتید در یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد کروماتیدها در این یاخته‌ها، با تعداد مولکول‌های دنا (DNA) ی هسته‌ای در زامه‌ها (۲۳ تا) متفاوت است.

۲) در ابتدای مرحله G_1 ، یک جفت سانتیریول در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود؛ چراکه هنوز یاخته در حال آماده‌شدن برای تقسیم نیست. سانتیریول‌ها در مرحله G_1 ، مضعف می‌شوند. هر سانتیریول از ۹ دسته ۳ تایی ریزلوله تشکیل شده است پس تعداد آن‌ها می‌شود: $9 \times 3 \times 2 = 54$ ؛ بنابراین تعداد لوله‌های ریز سانتیریولی در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه (۵۴ تا)، با تعداد مولکول‌های دنا (DNA) زامه (اسپرم) (۲۳ تا) متفاوت است.

۳) در انتهای مرحله پروفاز ۲، ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی، در یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه (۲۳ تا)، با تعداد مولکول‌های دنا (DNA) در زامه (اسپرم) (۲۳ تا) مشابه است.

اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم	یاخته سرتولی
۲	۲	۱	۱	۱	۲
۴۶	۴۶ (دوکروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۴۶
در کجا مشاهده می‌شوند؟					
دیواره لوله اسپرم‌ساز					
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دیواره لوله اسپرم‌ساز
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دیواره لوله اسپرم‌ساز، مجرای اسپرم‌بر و میزراه
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
این ژن در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک مرد سالم وجود دارد، اما در همه فعال نیست، بلکه فقط در یاخته‌هایی در ساخت تاژک					
دارد (میتوز)	دارد (میوز ۱)	دارد (میوز ۲)	ندارد	ندارد	—
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد



تست و پاسخ ۸

در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه دارای دیواره که توانایی عبور از سه نقطه واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای را دارند، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

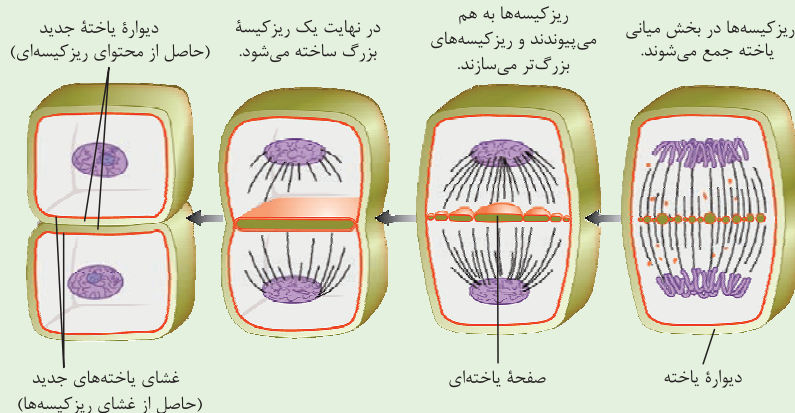
- (۱) هم‌زمان با شروع تجمع ریزکیسه‌ها در بخشی از یاخته، پوشش هسته به طور کامل تشکیل شده است.
- (۲) ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط گروهی از رشته‌های پروتئینی در سیتوپلاسم هدایت می‌شوند.
- (۳) هم‌زمان با تشکیل ریزکیسه بزرگ درون یاخته، فرایند تقسیم سیتوپلاسم پایان می‌پذیرد.
- (۴) ریزکیسه‌های محتوی پیش‌سازهای تیغه میانی، در وسط یاخته به هم برخورد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

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

شکل نامه تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

- (۱) در یاخته‌های گیاهی، امکان تشکیل دوک تقسیم و عملکرد صحیح آن، بدون وجود سانتربول‌ها وجود دارد؛ یعنی هم‌چنان فام‌تن‌ها می‌توانند به قطبین یاخته 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) 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) را در محل تقسیم سیتوپلاسم، می‌سازد.



پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود که برخی رشته‌های پروتئینی در حمل ریزکیسه‌های تولیدشده توسط دستگاه گلژی نقش دارند. این رشته‌های پروتئینی، کمک می‌کنند تا این ریزکیسه‌های مؤثر در تشکیل دیواره در محل صحیح خود قرار بگیرند و دیواره یاخته‌ای تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲ شروع تجمع ریزکیسه‌ها، قبل از شکل‌گیری کامل پوشش هسته، آغاز می‌شود. شروع تجمع ریزکیسه‌های مربوط به تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، مربوط به انتهای مرحله آنافاز تقسیم یاخته‌ای است.

۲) دقت کنید پس از تشکیل ریزکیسه بزرگ، با اتصال غشای ریزکیسه بزرگ به غشای یاخته مادری، تقسیم سیتوپلاسم پایان می‌پذیرد.

۳) اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی به صورت نامساوی انجام شود، ریزکیسه‌ها در بخش وسط یاخته به هم برخورد نمی‌کنند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته تقسیم سیتوپلاسم نابرابر در بخش‌های مختلف گیاهی دیده می‌شود مثل: (۱) هنگام تشکیل دانه‌گردۀ رسیده (۲) تقسیم اولیه یاخته تخم (۳) هنگام تشکیل یاخته‌های کیسه‌رویانی

تست و پاسخ ۹

شکل زیر، مرحله‌ای از نوعی تقسیم با کاهش تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها را، در یک یاخته جانوری، نشان می‌دهد، کدام گزینه زیر در ارتباط با مرحله بعد یا قبل از شکل مقابل صحیح است؟



متافاز میوز ۱

- (۱) در مرحله قبل، فام‌تن‌های واجد چهار فامینک (کروماتید) از ناحیۀ سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- (۲) در مرحله بعد، پروتئین اتصال در ناحیۀ اتصال دو فامینک (کروماتید) خواری به یکدیگر تجزیه می‌شود.
- (۳) در مرحله قبل، پوشش هسته در اطراف فام‌تن (کروموزوم)ها، توسط گروهی از آنزیم‌ها در حال تخریب است.
- (۴) در مرحله بعد، هر فام‌تن (کروموزوم) تک فامینکی (کروماتیدی) به یک رشته دوک تقسیم متصل است.

(فصل ۶ - گفتار ۳ - میوز)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی شکل مورد سؤال، مرحله متافاز میوز ۱ را نشان می‌دهد. در این مرحله چهار تابه‌ها (تترادها) در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. در مرحله پروفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف فام‌تن (کروموزوم)ها، توسط گروهی از آنزیم‌ها در حال تخریب است.

نکته پروفاز میوز ۱، معادل پروفاز و پرومتافاز میتوز است.

درس نامه •• جمع‌بندی تقسیم میتوز و میوز!

توصیف	مرحله مربوطه	توصیف	مرحله مربوطه
تشکیل دوک تقسیم	پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته	آنافاز میتوز و میوز ۲
از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم	تروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها	متافاز + آنافاز هر نوع تقسیم!
تجزیه پروتئین‌ها در ناحیۀ سانترومر	آنافاز میتوز و میوز ۲	قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته	متافاز هر نوع تقسیم!
جداشدن کروماتیدهای خواری از هم	آنافاز میتوز و میوز ۲	تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم	پروفاز (افزایش می‌یابد به دلیل تشکیل شدن) + آنافاز و تروفاز (کاهش یافتن به دلیل تجزیه شدن) هر نوع تقسیم
جداشدن فام‌تن‌های هم‌تا	آنافاز میوز ۱	ایجاد تتراد	پروفاز میوز ۱
تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن مضاعف	تروفاز میوز ۱	به هر فام‌تن مضاعف یک رشته دوک متصل است.	پروفاز ۱ + متافاز و آنافاز میوز ۱
به هر فام‌تن غیرمضاعف یک رشته دوک تقسیم متصل است.	آنافاز میتوز و میوز ۲	ناپدید شدن ساختار تتراد	آنافاز ۱
یاخته حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند.	آنافاز هر تقسیم	تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است.	تروفاز + آنافاز میتوز و میوز ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله پروفاز ۱، فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، چهار تابه (تتراد) گفته می‌شود. هر چهار تابه، دو سانترومر دارد که هر یک از این سانترومرها، به یک رشته دوک متصل می‌شوند. *مواستون باشه* که کروموزوم‌ها حداقل یک فامینک (کروماتید) و حداکثر دو فامینک (کروماتید) دارند و کروموزوم چهار کروماتیدی مشاهده نمی‌شود؛ در تتراد دو فام‌تن مضاعف دیده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ (نه آنافاز میوز ۱) پروتئین اتصال در ناحیهٔ اتصال دو فامینک (کروماتید) خواهری به یکدیگر در یک فام تن تجزیه می‌شود و فام تن‌های تک کروماتیدی ایجاد می‌شوند. در میوز ۱، فام تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند.

۳) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، هر فام تن (کروموزوم) دو (نه تک) فامینکی (کروماتیدی) به یک رشتهٔ دوک تقسیم از یک سمت متصل است.

نکته طی میوز ۱، از مرحلهٔ پروفاز تا آنافاز، به هر سانترومر یک فام تن، فقط یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. اما طی میوز ۲ و میتوز، به هر سانترومر، دو رشتهٔ دوک متصل خواهد بود (طی مراحل پرومتافاز و متافاز میتوز و پروفاز ۲ و متافاز ۲)

تست و پاسخ ۱۰

مطابق اطلاعات کتاب درسی، فرایند تقسیم هسته در انواع زام‌یاخته (اسپرماتوسیت)های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز انسان، در چند مورد با هم تفاوت دارند؟

میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه + میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه

الف) دوبرابر شدن موقتی تعداد سانترومرهای موجود در سیتوپلاسم

ب) تعداد سانتریول‌های هر یاختهٔ دارای فام تن‌های مضاعف

ج) اتصال یک رشتهٔ دوک به سانترومر هر فام تن (کروموزوم) دو کروماتیدی در مرحلهٔ متافاز

د) تشکیل پوشش غشایی در اطراف فام تن (کروموزوم)های مضاعف در آخرین مرحلهٔ تقسیم

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

(فصل ۶ - گفتار ۳ - تقسیم میوز)

پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

منظور از صورت سؤال، مقایسهٔ فرایندهای مربوط به تقسیمات میوز ۱ و میوز ۲ است. اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد و اسپرماتوسیت ثانویه را پدید می‌آورد. اسپرماتوسیت ثانویه نیز با انجام تقسیم میوز ۲، اسپرماتیدها را پدید خواهد آورد.

درس نامه ••• مروری هم بر میوز داشته باشیم بد نیست!

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> فام تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. تترادها از سانترومرها به رشته‌های دوک (بعضی از آن‌ها) متصل می‌شوند. بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. پس طی آن: ۱) رشته‌های فامینه به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند (ضخیم‌تر، فشرده‌تر و کوتاه‌تر می‌شوند). ۲) سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ۳) پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند. 	پروفاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. به هر فام تن، یک رشتهٔ دوک متصل است. 	متافاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> بر تعداد فام تن‌های یاخته اضافه نمی‌شود (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲) چرا که فام تن‌های هم‌تا (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. بعضی از رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند، اما پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر تجزیه نمی‌شود. 	آنافاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> با رسیدن فام تن‌ها به دو سوی قطب یاخته، پوشش هسته اطراف فام تن‌های دوکروماتیدی تشکیل می‌شود. در پایان این مرحله، عدد فام تنی هر هسته (به شرط صحت تقسیم) نصف یاختهٔ اولیه خواهد بود. رشته‌های دوک از بین می‌روند و در هر قطب یاخته، یک جفت سانتریول خواهیم داشت. 	تلوفاز ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون چهارم حضوری

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
معمولن 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.			
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز 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. سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند (به هر فام تن دو رشته دوک تقسیم متصل می شود). 	پروفاز ۲
	دوکروماتیدی	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 اتصالی در ناحیه سانترومر (جداشدن فامینک های خواهری از هم) ← دورشدن فامینک های خواهری از هم به دنبال کوتاهشدن 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 بازشدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته، مجددن تشکیل می شود. در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. عدد فام تنی هر هسته مشابه هسته های تولیدشده در پایان میوز ۱ و نصف عدد فام تنی یاخته اولیه است. 	تلوفاز ۲

بررسی همه موارد:

الف) درست - در مرحله آنافاز میوز ۲ (و آنافاز تقسیم میتوز) برخلاف مرحله آنافاز میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند و هر کروماتید تبدیل می شود به یک فام تن تک کروماتیدی که یک سانترومر دارد، پس تعداد کروموزوم ها و تعداد سانترومرها در یاخته به طور موقت دو برابر می شود.

ب) نادرست - طی میوز ۱، در همه مراحل، فام تن ها، مضاعف هستند. در مراحل پروفاز تا آنافاز، در یاخته، ۴ سانتریول وجود دارد. در تلوفاز به دنبال تقسیم سیتوپلاسم، در هر یاخته حاصل از میوز ۱، ۲ سانتریول خواهیم داشت. در میوز ۲، در مراحل پروفاز ۲ و متافاز ۲، فام تن های مضاعف و ۴ سانتریول داریم. پس تعداد سانتریول ها در گروهی از این یاخته ها، می تواند برابر باشد.

ج) درست - در مرحله متافاز میوز ۱، به هر سانترومر کروموزوم ها، فقط یک رشته دوک تقسیم متصل است، اما در مرحله متافاز ۲ به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می باشد.

د) درست - در تلوفاز میوز ۱ و ۲ نیز به ترتیب پوشش هسته اطراف فام تن های مضاعف و غیرمضاعف ساخته می شود.

تست و پاسخ ۱۱

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق مطلب کتاب درسی، نوعی تومور در انسان که»

(۱) نمی تواند از دیواره رگ های لنفی دست عبور کند، ممکن است از تقسیم بیش از اندازه یاخته های سازنده بزرگ ترین بافت ذخیره انرژی در بدن ایجاد شود

(۲) می تواند در انجام اعمال طبیعی معده اختلال ایجاد کند، ممکن است به روشی درمان شود که تهوع و خستگی از عوارض درمان آن می باشد

(۳) نمی تواند به بافت های مجاور خود تهاجم کند، با افزایش انشعابات مویرگ های خونی در محل تشکیل یاخته های توموری همراه می باشد

(۴) می تواند در پی اختلال در فعالیت برخی پروتئین ها ایجاد شود، به طور حتم در اندامی غیر از محل ایجاد خود، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارد

(فصل ۶ - گفتار ۲ - تومور)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی هر دو نوع تومور خوش خیم و بدخیم، در نتیجه اختلال در تنظیم چرخه یاخته ای ایجاد می شوند. برخی پروتئین ها، تنظیم کننده چرخه یاخته ای و مرگ آن هستند. دقت داشته باشید که فقط تومورهای بدخیم به بافت های مجاور خود حمله می کنند. این تومورها توانایی پخش شدن در اندام های دیگر بدن را دارند. در واقع یاخته هایی از این تومورها، می توانند جدا شوند و در اندام های دیگر بدن پخش و مستقر شوند که این یاخته ها در آن جا تقسیم می شوند و بافت های سرطانی را ایجاد می کنند.
بررسی سایر گزینه ها:

1 تومور خوش خیم، رشد کمی دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند، اما تومور بدخیم (سرطان) به بافت های مجاور حمله می کند و توانایی پخش شدن و گسترش در سایر بافت ها را دارد؛ یعنی ممکن است یاخته هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف، به نواحی دیگر بدن بروند، در آن جا مستقر شده و رشد کنند. بافت چربی، بزرگ ترین ذخیره انرژی در بدن محسوب می شود. لیپوما که نوعی تومور خوش خیم است، از تقسیم بی رویه یاخته های بافت چربی ایجاد می شود.

نکته دستگاه لنفی در برابر یاخته های سرطانی، نقشی دوگانه دارد، اول این که به دلیل داشتن یاخته های ایمنی، با این یاخته ها مبارزه می کند و دوم این که توانایی جابه جا کردن یاخته های سرطانی در بدن را دارد و از این طریق به گسترش آن ها در بدن کمک می کند.

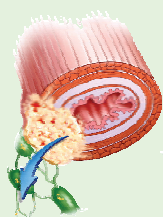
2 طبق کتاب تومور خوش خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. پس اگر این دسته از تومورها بیش از اندازه بزرگ شوند، می توانند در انجام اعمال طبیعی اندام های بدن اختلال ایجاد نمایند. همچنین تومورهای بدخیم نیز می توانند باعث اختلال در کار اندام های بدن انسان شوند. بنابراین توصیف بخش اول این گزینه می تواند در خصوص هر دو نوع تومور صادق باشد. عوارض شیمی درمانی شامل ریزش مو، تهوع و خستگی می باشد. شیمی درمانی یکی از روش هایی است که در درمان سرطان (تومور بدخیم) استفاده می گردد. با توجه به قید «ممکن است»، مفهوم این گزینه نیز درست می باشد.

نکته دقت کنید تومورهای خوش خیم به بافت های مجاور حمله نمی کنند، اما اگر خیلی بزرگ شوند می توانند در فرایند طبیعی آن ها اختلال ایجاد کنند؛ مثل مانع عبور غذا از مری شوند، بدون این که یاخته های مری را سرطانی کنند.

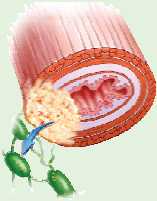
3 تومور بدخیم یا سرطان، برخلاف تومور خوش خیم، به بافت های مجاور تهاجم می کند. در هر دو نوع تومور، به علت افزایش تعداد یاخته ها، میزان نیاز به جریان خون برای تأمین اکسیژن و مواد مغذی بیشتر می شود؛ در نتیجه در مجاورت هر دو نوع تومور، انشعابات مویرگ های خونی بیشتر می شود.

شکل نامه

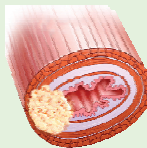
- 1) شکل بخشی از روده باریک را نشان می دهد به خاطر وجود چین های حلقوی در بخش داخلی آن.
- 2) یاخته های سرطانی بعد از این که در بخشی از بدن ایجاد شدند می توانند به سرعت تکثیر شوند و چون تعداد آن ها افزایش می یابد، می توانند به بافت های مجاور خود نیز وارد شوند.
- 3) دستگاه لنفی و دستگاه گردش خون در سراسر بدن پراکنده هستند؛ به همین دلیل امکان دارد، یاخته های سرطانی به این قسمت های بدن نیز راه پیدا کنند.
- 4) همه یک توده سرطانی از جای خود جدا نمی شود؛ بلکه برخی بخش های آن می تواند از آن جدا شود به رگ های خونی یا لنفی وارد شود و از طریق جریان لنف یا خون به بخش های دیگر بدن برود.
- 5) این یاخته ها پس از استقرار در بخش های دیگر بدن می توانند در آن جا تکثیر شوند.
- 6) یاخته های سرطانی می توانند از نظر شکل، با یاخته های بافتی که در آن قرار گرفته اند، متفاوت باشند.



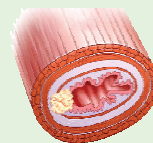
4- یاخته های سرطانی از راه لنف به بافت های دورتر می روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن ها می شوند.



3- یاخته های سرطانی به بخش های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می کنند.



2- یاخته های سرطانی در بافت ها گسترش می یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده اند.



1- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته های بافت می کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۲

به طور معمول در نوعی تقسیم هسته که با کاهش عدد فام تنی (کروموزومی) همراه است، هر مرحله‌ای که در ابتدای آن فام تن (کروموزوم)ها در استوای یاخته قرار دارند، چه مشخصه‌ای دارد؟

← **آنافاز تقسیم میوز ۱ و ۲**

- ۱) هر فام تن (کروموزوم) به رشته‌های پروتئینی دوک اتصال دارد.
- ۲) رشته‌های سازنده دوک تقسیم در هسته، شروع به کوتاه شدن می‌کنند.
- ۳) در طی آن، تعداد فامینک (کروماتید)های هر یاخته بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۴) در انتهای آن، تعداد فام تن (کروموزوم)ها با تعداد فامینک (کروماتید)ها برابر است.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۶ - گفتارهای ۲ و ۳ - تقسیم هسته)

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، مرحله آنافاز در هر دو مرحله تقسیم کاستمان (میوز ۱ و ۲) است که در ابتدای آن‌ها کروموزوم‌ها هنوز در استوای یاخته هستند. دقت کنید در ابتدای مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته نیستند، بلکه طی این مرحله با کمک رشته‌های دوک در یاخته جابه‌جا می‌شوند تا در نهایت در استوای یاخته قرار بگیرند. طی تقسیم هسته، تعداد کروماتیدها در هیچ‌یک از این مراحل تغییری نخواهد کرد. چراکه همانندسازی رخ نمی‌دهد. همانندسازی دنا هسته‌ای فقط در مرحله S چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

نکته طی آنافاز، تعداد کروماتیدهای یک یاخته تغییر نمی‌کند، اما تعداد فام تن‌ها می‌تواند، چه زمانی؟ زمانی که فام تن‌های دو کروماتیدی، بشوند تک کروماتیدی؛ در این مرحله، هر کروماتید، یک فام تن خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در آنافاز میوز ۱، هر کروموزوم به یک رشته دوک (نه رشته‌های دوک!) از یک سمت سانترومر خود اتصال دارد.
- ۲) دقت کنید در طی مرحله آنافاز میوز ۱ و ۲، هسته مشاهده نمی‌شود و پوشش آن تجزیه شده است. به عبارتی کوتاه شدن رشته‌های دوک، در سیتوپلاسم یاخته رخ می‌دهد.
- ۴) در آنافاز میوز ۲ به دلیل جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، هر کروماتید، به یک کروموزوم تبدیل می‌شود. پس تعداد کروموزوم‌ها با کروماتیدها برابر است، اما این گزینه در ارتباط با آنافاز میوز ۱ صادق نیست، زیرا در این مرحله هر کروموزوم دو کروماتیدی است.

تست و پاسخ ۱۳

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در طی مراحل چرخه یاخته‌ای یک یاخته پاراننشیمی ساقه ذرت، در حد فاصل بین و امکان مشاهده نقطه واری اصلی وجود»

- ۱) ابتدای نخستین مرحله رشد - انتهای مرحله دوبرابر شدن تعداد مولکول‌های دنا هسته‌ای - دارد
- ۲) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی - تک کروماتیدی شدن فام تن (کروموزوم)ها - ندارد
- ۳) مرحله دوبرابر شدن تعداد سانترومرها - تجزیه شدن همه رشته‌های پروتئینی دوک - دارد
- ۴) مضاعف شدن رشته‌های فامینه (کروماتین) - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام تن‌ها - ندارد

پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۶ - گفتارهای ۱ و ۲ - پررشته یافته‌ای و نقاط واری)

پاسخ تشریحی در حد فاصل ابتدای نخستین مرحله رشد (مرحله G₁) تا همانندسازی مولکول دنا هسته‌ای یا همان مرحله S (دوبرابر شدن تعداد مولکول‌های دنا در یاخته)، نقطه واری اول در انتهای مرحله G₁ مشاهده می‌شود.

نکته همه دنا یاخته فقط در مرحله S، همانندسازی نمی‌شود، بلکه در یاخته‌های یوکاریوتی، در اندامک‌هایی مثل میتوکندری و سبزدیسه نیز، دنا وجود دارد که می‌تواند مستقل از هسته، همانندسازی کند، پس این همانندسازی می‌تواند در مرحله S یا حتی G₂ چرخه یاخته‌ای رخ دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه •• میتوز (رشته‌مان)

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
  <p>پوشش هسته در حال تخریب</p> <p>کروموزوم دو کروماتیدی</p> <p>رشته‌های دوک در حال تشکیل</p>	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> رشته‌های فامینه شروع به فشردن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند. ضمن فشردن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! هیچ رشته دوک تقسیمی به فام‌تن‌ها متصل نمی‌شود! همه فام‌تن‌ها مضاعف هستند؛ یعنی دوکروماتیدی هستند. 	پروفاز
 <p>دوک تقسیم</p>	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. سانترومر فام‌تن‌ها به گروهی از رشته‌های دوک متصل می‌شوند. فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به آن‌ها به سمت وسط یاخته حرکت داده می‌شوند. به بعضی از فام‌تن‌ها دو رشته دوک متصل می‌شود، ولی به بعضی دیگر هنوز یک رشته دوک متصل است! فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرند. 	پرومتافاز
  <p>بخش استوایی یاخته</p>	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته در یک ردیف قرار می‌گیرند. فام‌تن‌های هم‌تاما ممکن است در امتداد هم و یا دور از هم باشند. به هر فام‌تن، دو رشته دوک تقسیم متصل است. متافاز بهترین مرحله برای تهیه کاریوتیپ است. 	متافاز
  <p>کروموزوم‌های دختری</p>	در شروع مرحله دوکروماتیدی ولی در ادامه، تک کروماتیدی می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> ترتیب اتفاقات: تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر ← جداسدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداسده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته. فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحله قبل، تغییر چندانی نمی‌کند! یاخته جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد. رشته‌های دوک تقسیم که تا میانه یاخته امتداد دارند، ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود. تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحله قبل، دو برابر می‌شود؛ در واقع در این مرحله عدد فام‌تنی یاخته دو برابر می‌شود. (به طور موقت) به هر فام‌تن یک رشته دوک تقسیم متصل است. 	آنافاز

بازدهم تجربی

آزمون چهارم حضوری



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
  <p>تشکیل مجدد پوشش هسته</p>	تک کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> رشته‌های دوک تخریب شده و فام تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد. پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود به طوری که در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد؛ یعنی عدد فام تنی دو هسته یکسان است. در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم کم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود. در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست! 	تلوفاز

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی، در پرومیتوز و تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها، در مرحله آنافاز رخ می‌دهد. در این فاصله نقطه واری اصلی متافازی دیده می‌شود.
- ۳) مرحله دوبرابردن تعداد سانترومرها، آنافاز میتوز است و به دنبال جدایش کروماتیدهای خواهری، هر کروماتید یک سانترومر خواهد داشت و تجزیه شدن همه رشته‌های دوک تقسیم نیز در تلوفاز می‌باشد. در این فاصله هیچ نقطه واری اصلی دیده نمی‌شود.
- ۴) مضاعف شدن رشته‌های کروماتین در مرحله S رخ می‌دهد و اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها مربوط به مرحله پرومیتوز است. در این بین، نقطه واری انتهای مرحله G_2 دیده می‌شود.

نکته در یاخته، نقاط واری وجود دارد که به یاخته می‌گویند می‌تواند برود مرحله بعد یا نه؟ در G_2 ، نقطه واری وجود دارد که اگر پروتئین‌ها و مواد لازم برای تقسیم یاخته کافی باشند، به یاخته اجازه عبور به مرحله بعد را می‌دهد. طی میتوز همه حواس یاخته به خود میتوز (تقسیم هسته) است و فرصت این که بره پروتئین بسازد رو نداره فیل!

تست و پاسخ ۱۴

- کدام ویژگی‌ها، وجه تفاوت کوچک‌ترین یاخته‌های بدون تاژک دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز و بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در آن، می‌باشد؟ (الف) به دنبال تقسیم یاخته، تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (ب) در بخشی از خود برای نوعی هورمون محرک جنسی گیرنده دارند.
- (ج) بیشترین فاصله را از یاخته‌های سازنده هورمون تستوسترون در بیضه دارند.
- (د) به یاخته‌های غیرمشابه خود، توسط بخش (هایی) از غشای پلاسمایی متصل شده است.
- (۱) الف - ب (۲) ب - ج (۳) ج - د (۴) الف - ب - ج

(فصل ۷ - گفتار ۱ - یافته‌های دیواره لوله زامه ساز)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های بدون تاژک در دیواره لوله اسپرم‌ساز، به ترتیب گروهی از اسپرماتیدها و یاخته‌های سرتولی هستند.

شکل نامه

- (۱) در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت دیده می‌شود، سرتولی، زامه‌زا و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید و بقیه، هاپلوئید هستند.
- (۲) یاخته‌های تقسیم‌شونده از طریق اتصالات سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل هستند.
- (۳) هر اسپرماتید لزوم هسته خیلی فشرده ندارد؛ بلکه برخی از آن‌ها هنوز تمایز نیافته‌اند. اسپرماتیدها در دیواره لوله‌های زامه‌ساز هستند و بعد از آن که به اسپرم تبدیل می‌شوند، از این بخش جدا می‌شوند.

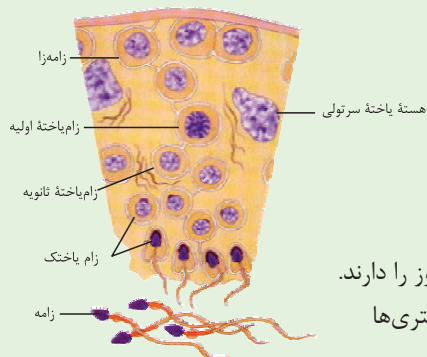


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۴) یاخته سرتولی، یاخته بزرگی است که یاخته‌های مؤثر در زامه‌زایی را پشتیبانی می‌کند، به گونه‌ای که حتی هسته آن از هر یک از این یاخته‌ها بزرگ‌تر است.

۵) در ارتباط با یاخته‌های سرتولی باید بدانید:



● برای هورمون FSH گیرنده دارند.

● در تمام عرض دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.

● با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

● جزء یاخته‌های دیپلوئید در دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند.

● اندازه هسته و خود آن‌ها از اندازه سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز بیشتر است.

● در تماس با یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند.

● در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها

را برعهده دارند.

● با اسپرم‌ها تماسی ندارد، ولی با اسپرماتیدهایی که روند تمایز را شروع کرده و یا هنوز شروع نکرده‌اند، تماس دارد.

نکته همه یاخته‌های اسپرماتید فاقد تاژک نیستند، بلکه گروهی از آن‌ها، طی تمایز در حال تاژک‌دار شدن هستند. پس در لوله زامه‌ساز، می‌توان اسپرماتیدهایی با ساختارهای متفاوت از هم دید.

بررسی همه موارد:

الف) درست - در لوله‌های زامه‌ساز، اسپرماتیدها برخلاف یاخته‌های سرتولی، در پی تقسیم میوز افزایش می‌یابند.

ب) درست - یاخته‌های سرتولی می‌توانند تحت تأثیر هورمون FSH (نوعی هورمون محرک جنسی) قرار بگیرند؛ اما دقت کنید که یاخته‌های مسیر اسپرم زایی برای هورمون‌های محرک غدد جنسی گیرنده ندارند. LH هم در یاخته‌های بینابینی گیرنده دارد.

ج) درست - یاخته‌هایی در بیضه که به ترشح هورمون تستوسترون می‌پردازند، یاخته‌های بینابینی هستند. دورترین یاخته‌های فاقد تاژک دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز نسبت به یاخته‌های بینابینی، اسپرماتیدهای بدون تاژک هستند. این گروه از اسپرماتیدها، تقریباً در بخش‌های مرکزی این لوله‌ها دیده می‌شوند در حالی که، سرتولی‌ها به یاخته‌های بینابینی نزدیک هستند!

د) نادرست - گروهی از یاخته‌های اسپرماتید که هنوز تاژک‌دار نشده‌اند، اتصال غشایی و سیتوپلاسمی به اسپرماتیدهای مجاور خود دارند و سپس از هم جدا می‌شوند. دقت کنید که طی تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها، ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و سپس تاژک‌دار می‌شوند؛ پس زمانی که بدون تاژک هستند، به هم متصل هستند و زمانی که تاژک‌دار می‌شوند از هم جدا شده‌اند. هم‌چنین این گروه از اسپرماتیدها همانند یاخته‌های سرتولی، توسط بخش‌هایی از غشای خود به یاخته‌های غیرمشابه مجاور خود (مثلن اسپرماتوسیت ثانویه) متصل شده‌اند. پس این مورد درباره هر دو یاخته صحیح است و وجه تشابه می‌باشد.

نکته دقت کنید در دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌ها می‌توانند هم با یاخته‌های مشابه خود و هم با یاخته‌های غیرمشابه، اتصال سیتوپلاسمی داشته باشند.

تست و پاسخ ۱۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، پس از تقسیم هسته، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند. با در نظر گرفتن فرایند تقسیم سیتوپلاسم در زامه‌زایی (اسپرماتوسیت) اولیه، کدام گزینه زیر درست است؟

۱) بخشی از ریزلوله‌های دوک تقسیم به غشای پلاسمایی اتصال یافته و در مجاور یکدیگر شروع به لغزیدن می‌کنند.

۲) اجزای تشکیل‌دهنده کمر بند انقباضی در حد فاصل هسته‌های دیپلوئید به غشای یاخته‌ای متصل می‌شوند.

۳) در ساختار عامل ایجادکننده فرورفتگی در یاخته، پروتئین‌هایی با ضخامت متفاوت یافت می‌شود.

۴) در حین تنگ‌شدن حلقه انقباضی، طول رشته‌های پروتئینی انقباضی به تدریج تغییر می‌یابد.

(فصل ۶ - گفتار ۲ - تقسیم سیتوپلاسم)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود که این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین است. بنابراین در این ساختار، رشته‌های پروتئینی اکتین (نازک) و میوزین (ضخیم) وجود دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

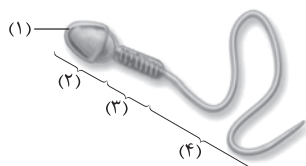
پاسخ تشریحی منظور صورت سوال، اتفاقاتی است که در حد فاصل بین نقطه واری اول (انتهای G_1 ، اطمینان از سلامت مولکول‌های دنا هسته‌ای) و دوم (انتهای G_2 ، بررسی فراهم‌بودن پروتئین‌های دوک تقسیم و سایر عوامل لازم برای تقسیم یاخته) رخ می‌دهد. یکی از اتفاقاتی که در این فاصله رخ می‌دهد، همانندسازی مولکول‌های دنا هسته‌ای در مرحله S چرخه یاخته‌ای است که طی آن دو نسخه از هر مولکول دنا با محتوای ژنی یکسان تولید می‌شود. دقت کنید که در یک فام‌تن مضاعف‌شده، دو کروماتید خواهری با نوع ژن‌های یکسان در محل سانترومر به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱، ۳ و ۴ به ترتیب به مرحله پروفاز میتوز، ابتدای G_1 (بلافاصله با شروع اینترفاز) و مرحله متافاز اشاره می‌کنند که خارج از بازه زمانی مدنظر سوال هستند.

نکته تنها در G_1 ، G_2 و متافاز، نقاط واری وجود ندارد، بلکه در چرخه یاخته‌ای، نقاط واری مختلفی وجود دارد، اما این نقاط جزء نقاط اصلی هستند (نسبت به سایر نقاط اهمیت بیشتری دارند).

تست و پاسخ ۱۸

مطابق با شکل زیر، کدام مورد زیر درست است؟



۱) انرژی زیستی تولیدشده درون بخش ۳، برای حرکت این یاخته در داخل کیسه بیضه‌ها مصرف می‌شود.
 ۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، کمک می‌کند تا این یاخته بتواند در گامت ماده (تخمک) نفوذ کند.
 ۳) در فرایند تولید این یاخته، بخش شماره ۲ نسبت به بخش شماره ۴، زودتر وارد مجرای داخلی لوله‌های زامه (اسپرم) ساز می‌شود.

۴) بخش شماره ۴ در این یاخته‌ها در مقایسه با یاخته‌های زنده قبل از خود در مسیر اسپرم‌زایی در لوله زامه (اسپرم) ساز، طول کم‌تری دارد.

(فصل ۷- گفتار ۱- ساختار و عملکرد اسپرم)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی شماره ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به آکروزوم (تارک تن)، سر، تنه (قطعه میانی) و دم (تاژک) هستند. در میتوکندری‌های اسپرم، انرژی زیستی (ATP) تولید می‌شود که این انرژی زیستی صرف فعالیت‌های اسپرم می‌شود. اسپرم‌ها، درون بیضه‌ها توانایی حرکت به کمک تاژک خود را ندارند. این یاخته‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت را به دست می‌آورند، اپیدیدیم در کیسه بیضه قرار دارد، پس اسپرم‌ها در کیسه بیضه توانایی حرکت دارند.

نکته شروع تاژک‌دار شدن یاخته‌ها در مسیر اسپرم‌زایی از اسپرماتیدها است. گروهی از اسپرماتیدها، تاژک دارند و گروهی هم ندارند. همه اسپرم‌ها تاژک دارند، اما همه اسپرم‌ها توانایی حرکت ندارند، فقط گروهی از آن‌ها که بالغ شده‌اند توانایی حرکت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق متن کتاب، آنزیم‌های تارک‌تن کمک می‌کنند تا اسپرم بتواند به گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. در گفتار ۳ خواهید خواند که تاژک اسپرم نیز در این مورد نقش دارد، چراکه به حرکت اسپرم به سمت گامت ماده کمک می‌کند. هرچند بدون دانستن این موضوع نیز نادرستی گزینه قابل فهم بود.
 ۳) با توجه به شکل‌های ۲ و ۵ فصل ۷ زیست شناسی ۲، تاژک نخستین بخشی از اسپرم است که وارد مجرای لوله‌های اسپرم ساز می‌شود.
 ۴) یاخته قبل از اسپرم در مسیر اسپرم‌زایی، اسپرماتید است. با توجه به شکل ۲ فصل ۷ زیست شناسی ۲ در می‌یابیم که طول تاژک اسپرم‌ها از طول تاژک گروهی از اسپرماتیدها بلندتر است.

تست و پاسخ ۱۹

کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردان سالم و بالغ نادرست است؟

۱) هر بیضه، از طریق ساختارهایی از بافت پیوندی، به چندین بخش هرمی تقسیم شده است.
 ۲) هر مجرای زامه (اسپرم) بر، در سطح درونی بخش انتهایی خود، چین‌خوردگی‌های ریزی دارد.
 ۳) هر برخاک (اپیدیدیم)، فقط از طریق یک مجرا، اسپرم‌های غیرمتحرک را از بیضه‌ها دریافت می‌کند.
 ۴) هر کیسه منی، در پشت مثانه و در سطح پایین‌تر از میزنا است و چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود دارد.

(فصل ۷- گفتار ۱- دستگاه تولید مثل مردان)

پاسخ: گزینه ۳

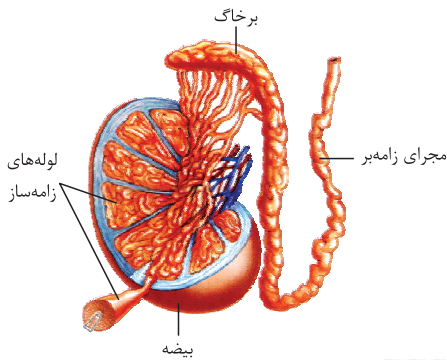
با توجه به شکل ۲ کتاب درسی، اسپرم‌های تولیدشده در مجاری اسپرم‌ساز توسط چندین مجرا، به اپیدیدیم وارد می‌شوند.

نکته اسپرم‌ها در بیضه‌ها (مجاری اسپرم‌ساز) تولید می‌شوند، اما تمایز کامل آن‌ها در خارج از بیضه‌ها (اپیدیدیم) رخ می‌دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به شکل کتاب دقت کنید، هر بیضه توسط ساختارهای طناب‌مانندی، به ساختارهای هرمی شکل (لوب‌مانند) تقسیم شده است. قاعده این هرم‌ها به سمت سطح خارجی بیضه قرار گرفته است.

۲) طبق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، در سطح درونی دیواره بخش انتهایی مجرای زامه‌بر، چین‌خوردگی‌های ریزی مشاهده می‌شود.

۳) اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، کیسه‌های منی (وزیکول‌های سمینال) چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود دارند. (دارای ظاهر کیسه‌کیسه می‌باشد).

تست و پاسخ ۲۰

کدام مورد در خصوص هر یک از انواع غدد برون‌ریز در دستگاه تولیدمثلی مردان که وظیفه ساخت مایع منی و انتقال زامه (اسپرم)‌ها به بیرون از بدن را برعهده دارند، صادق است؟

وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

۱) هم‌سطح با مثانه یا پایین‌تر از آن قرار گرفته و به صورت جفت مشاهده می‌شوند.

۲) تحت تأثیر رشته‌های عصبی حرکتی خودمختار خارج‌شده از ریشه شکمی نخاع قرار دارند.

۳) نوعی ترشحات قلیایی را به طور مستقیم به ابتدای مجرای می‌ریزند که مثانه را به خارج بدن مرتبط می‌سازد.

۴) در تأمین انرژی لازم برای حرکت تاژک اسپرم‌ها درون رحم و لوله‌(های) رحمی دستگاه تولیدمثلی زنان نقش خواهند داشت.

(فصل ۷- گفتار ۱- غدد سازنده مایع منی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

منظور صورت سوال، سه نوع غده پروستات، وزیکول سمینال و پیازی میزراهی است. از آن‌جا که این غده‌ها، نوعی غده برون‌ریز محسوب می‌شوند، تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارند که رشته‌های مرتبط با فعالیت آن‌ها، رشته‌های حرکتی هستند که از ریشه شکمی نخاع خارج می‌شوند. دستگاه عصبی خودمختار، کار غدد بدن را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند.

درس نامه

شکل	پیازی - میزراهی	پروستات	وزیکول سمینال	غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان
	۲	۱	۲	تعداد
	کوچک‌ترین	بین اون دوتای دیگه	بزرگ‌ترین	اندازه نسبت به سایرین
	پایین‌ترین	بین اون دوتای دیگه	بالا‌ترین	موقعیت نسبت به سایرین
	میزراه		اسپرم‌بر	ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟
	قلیایی		-	pH مایع ترشح‌شده
	روان‌کننده	شیری‌رنگ	غنی از فروکتوز	ویژگی خاص مایع ترشح‌شده
	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	نقش

به مجموع ترشحات این سه غده، مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پروستات و غدد پیازی میزراهی، در زیر مثانه و غدد وزیکول سمینال در پشت آن (هم‌سطح با آن) قرار گرفته‌اند. دقت کنید که فقط غدد پیازی میزراهی و وزیکول سمینال به صورت جفت دیده می‌شوند. هر مرد فقط یک غده پروستات دارد.
- ۲ میزراه مجرای است که مثانه را به خارج از بدن ارتباط می‌دهد. اگرچه غده پروستات و غدد پیازی میزراهی قادر به ترشح مواد قلیایی هستند، اما فقط پروستات می‌تواند ترشحات خود را به ابتدای میزراه وارد کند. همچنین ترشحات وزیکول سمینال نیز به مجرای زامبر (نه میزراه) تخلیه می‌شود.
- ۳ فقط غده وزیکول سمینال با تأمین قند فروکتوز در تأمین انرژی لازم برای حرکت تاژک اسپرم نقش دارد.

تست و پاسخ ۲۱

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در طی نوعی تقسیم کاستمان (میوز) در یاخته‌های دیپلوئید زاینده گامت، در صورتی که باهم ماندن فام‌تن (کروموزوم) های همتا در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، به طور حتم پس از تکمیل میوز»

- ۱) همه - گروهی از یاخته‌های حاصل، در پی لقاح با گامت طبیعی، یاخته تخمی، تنها با یک مجموعه کروموزومی ایجاد می‌کنند
- ۲) همه - در هر یک از یاخته‌های حاصل، تعداد مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) متفاوتی با یاخته زاینده خود مشاهده می‌شود
- ۳) فقط یک جفت - در یکی از یاخته‌های حاصل، نسبت به یاخته دیگر، بیش از دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) یافت می‌شود
- ۴) فقط یک جفت - در هریک از یاخته‌های حاصل، تعداد فام‌تن (کروموزوم) بیشتری نسبت به گامت‌های طبیعی یافت می‌شود

(فصل ۶ - گفتار ۳ - تغییر در تعداد فام‌تن‌ها)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی در صورتی که طی تقسیم میوز همه کروموزوم‌های همتا طی آنافاز ۱، در کنار هم بمانند، در پی تکمیل تقسیم میوز، دو نوع یاخته ایجاد می‌شود، یک نوع گامتی با دو مجموعه کروموزومی و یک نوع گامتی فاقد کروموزوم؛ از لقاح این دو نوع گامت با گامت طبیعی (هاپلوئید)، یک نوع یاخته تخم تریپلوئید (سه مجموعه کروموزومی) و یک نوع یاخته تخم هاپلوئید (یک مجموعه کروموزومی) ایجاد می‌شود.

درس نامه ••• جدانشدن همه فام‌تن‌ها حین تقسیم

جدانشدن در آنافاز ۱	ویژگی	جدانشدن در آنافاز ۲
همه گامت‌های ایجاد شده	تعداد گامت‌های ایجاد شده غیرطبیعی ^۱	گروهی از گامت‌های ایجاد شده
نیمی از گامت‌ها بدون فام‌تن و نیمی دیگر دارای آن هستند.	وضعیت گامت‌ها از نظر وجود داشتن فام‌تن در آن‌ها	بیشتر گامت‌ها دارای فام‌تن و برخی فاقد فام‌تن
نیمی از گامت‌ها، نسبت به گامت طبیعی دو برابر فام‌تن دارند.	وضعیت گامت‌ها از نظر تعداد فام‌تن	یکی از گامت‌ها دو برابر حالت طبیعی فام‌تن دارد. گروهی از گامت‌ها، به میزان طبیعی، فام‌تن دارند.
<ul style="list-style-type: none"> همه یاخته‌های تخم غیرطبیعی هستند. نیمی از یاخته‌های تخم دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی و نیم دیگر دارای فام‌تن کم‌تر از حالت طبیعی 	<ul style="list-style-type: none"> نیمی از تخم‌ها طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی ۲۵٪ تخم‌ها دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی ۲۵٪ تخم‌ها دارای فام‌تن کم‌تر از حالت طبیعی ۵۰٪ تخم‌ها حالت طبیعی دارند. 	وضعیت تخم‌های ایجاد شده از لقاح گامت‌های ایجاد شده با گامت طبیعی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در پدیده چندلادی شدن در طی تقسیم میوز ۱، امکان تشکیل گامتی با دو مجموعه کروموزومی وجود دارد که مشابه یاخته زاینده خود است.
- ۳ با توجه به باهم ماندن یک یا چند کروموزوم همتا در طی میوز ۱، یاخته‌های حاصل در تعداد کروموزوم‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند (نه تعداد مجموعه کروموزومی). به طور مثال، اگر یک جفت کروموزوم همتا در میوز ۱ با هم بمانند (در یاخته فرضی $2n = 46$) یک نوع گامت دارای ۲۴ کروموزوم و گامت نوع دیگر ۲۲ کروموزوم دارد. در این شرایط یکی از یاخته‌ها نسبت به یاخته دیگر ماده وراثتی (دنا) بیشتری دارد، اما باز هم هر دو، تعداد مجموعه کروموزومی مشابهی دارند.

۱- در شرایطی که خطای میوزی فقط در یک یاخته رخ می‌دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۴ همان طور که گفتیم، در شرایطی که یک یا چند کروموزوم همتا با هم بمانند، برخی گامت‌های حاصل دارای تعداد کروموزوم‌های بیشتر و برخی دیگر دارای تعداد کروموزوم کم‌تر از حالت طبیعی هستند. بنابراین همه گامت‌های حاصل از میوز، تعداد فام‌تن (کروموزوم) متفاوتی با گامت‌های طبیعی دارند.

نکته تغییر تعداد فام‌تن‌ها می‌تواند در میتوز، میوز ۱ و حتی میوز ۲ رخ دهد. در میوز ۱، این تغییر به دنبال جدانشدن فام‌تن‌های همتا از یکدیگر است، اما در میتوز و میوز ۲ به دلیل جدانشدن کروماتیدهای خواهری از هم!

تست و پاسخ ۲۲

در مردان سالم و بالغ، کدام مورد را نمی‌توان مربوط به دستگاهی در بدن که کار اصلی آن تولید یاخته‌های جنسی (گامت) می‌باشد، دانست؟

- ۱) ترشح نوعی مایع قلیایی به مسیر عبور زامه (اسپرم)‌ها توسط غده یا غددی با یاخته‌های پوششی
- ۲) ایجاد محیطی مناسب برای نگه‌داری از زامه (اسپرم)‌ها و کسب توانایی حرکت توسط آن‌ها
- ۳) حضور شبکه‌ای از رگ‌های خونی کوچک در درون هر غده جنسی به منظور تنظیم دمای آن‌ها
- ۴) ترشح پیک (های) شیمیایی به خون در جهت تحریک افزایش تولید زامه (اسپرم)‌ها

(فصل ۷ - گفتار ۱ - دستگاه تولید مثل در مردان)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، دستگاه تولیدمثلی در مردان سالم و بالغ است که شامل بیضه‌ها، کیسه بیضه، مجرای اسپرم‌بر، اپیدیدیم، غدد وزیکول سمینال، غده پروستات و غدد پیازی میزراهی می‌شود.

دقت کنید طبق متن کتاب درسی، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه (نه درون خود بیضه‌ها) به تنظیم دمای لازم برای فعالیت بیضه‌ها کمک می‌کند. به عبارتی، این شبکه مویرگی در اطراف غده بیضه قرار دارد.

نکته دمای کیسه بیضه، حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است، چرا که این کیسه، خارج از محوطه شکمی قرار دارد. این دما برای فعالیت صحیح این غدد ضروری است، به همین دلیل باید به شدت تنظیم شود که وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک به این تنظیم دما کمک می‌کنند.

ترکیب در یک جای دیگر بدن هم، شبکه‌ای از رگ‌ها در تنظیم دما (گرم کردن) نقش داشت، کجا بود؟ آفرین! در بینی که وجود شبکه‌ای از رگ‌ها با دیواره نازک در گرم کردن هوای ورودی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غده پروستات با ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند. بعد از پروستات نیز یک جفت غده پیازی میزراهی، به میزراه متصل می‌شوند که این غده‌ها نیز، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند. دقت کنید که غدد ترشح‌کننده اجزای مایع منی، همگی برون‌ریز بوده و از جنس یاخته‌های بافت پوششی هستند.

۲) پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله پیچیده و طویل اپیدیدیم منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن جا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود. بنابراین اپیدیدیم در ایجاد توانایی حرکت در اسپرم‌ها و نگهداری اسپرم‌ها نقش مهمی برعهده دارد.

۴) تستوسترون نوعی هورمون جنسی است که از یاخته‌های بینابینی در بیضه‌ها ترشح می‌شود و ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و بروز صفات ثانویه در مردان (مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها) در زامه‌زایی هم نقش دارد و این یعنی افزایش تولید زامه‌ها.

تست و پاسخ ۲۳

در خصوص فرایند تولید زامه (اسپرم) در بیضه‌های مردی بالغ و سالم، کدام مورد مشخصه همه یاخته‌هایی را بیان می‌کند که می‌توانند واجد فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف‌شده داشته باشند و که با یاخته‌ای دیگر اتصال سینتوپلاسمی دارند؟

اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه

- ۱) فاقد ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تارک‌تن (آکروزوم) هستند.
- ۲) حاصل تقسیم یاخته‌ای با دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) در هسته خود هستند.
- ۳) هر یاخته حاصل از آن‌ها، در فاصله‌ای دورتر از یاخته‌های بینابینی قرار می‌گیرد.
- ۴) حاصل جدانشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر در نوعی یاخته، تحت تأثیر ترشحات یاخته سرتولی هستند.

(فصل ۷ - گفتار ۱ - اسپرم‌زایی)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی در مسیر فرایند تولید اسپرم، یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، همگی یاخته‌هایی هستند که می‌توانند کروموزوم‌های دو کروماتیدی (مضاعف‌شده) داشته باشند. طبق شکل ۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، همه این یاخته‌ها می‌توانند با یاخته مجاور خود ارتباط سیتوپلاسمی داشته باشند. اسپرماتوگونی‌ها حاصل تقسیم میتوز یاخته دیپلوئید دیگری (اسپرماتوگونی دیگری) هستند. اسپرماتوسیت اولیه نیز در پی تقسیم میتوز یک اسپرماتوگونی (نوعی یاخته دیپلوئید) ایجاد شده است و اسپرماتوسیت ثانویه نیز در پی تقسیم میوز ۱ یاخته اسپرماتوسیت اولیه ایجاد شده است که این یاخته هم $2n$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این ژن‌ها در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان یافت می‌شوند اما این ژن‌ها (ها) تنها در گروهی از یاخته‌ها (اسپرم‌ها) بیان می‌شوند.

نکته همه ژن‌های یاخته تخم، به دنبال تقسیم این یاخته به یاخته‌های هسته‌دار و پیکری فرد می‌رسند. دقت کنید در گامت‌ها، می‌توان فقط برخی از ژن‌های فرد را مشاهده کرد؛ مثلن در مردان، گامتی که کروموزوم X را دارد، ژن‌های مربوط به کروموزوم Y را ندارد.

۳ اسپرماتوگونی به دنبال میتوز، دو یاخته ایجاد می‌کند، یکی اسپرماتوسیت اولیه که در فاصله دورتری از یاخته‌های بینابینی قرار می‌گیرد و یکی هم، اسپرماتوگونی که سبب حفظ لایه زاینده می‌شود. این اسپرماتوگونی‌های تازه تشکیل شده، لزومن در فاصله دورتری از یاخته‌های بینابینی قرار نمی‌گیرند.

۴ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، حاصل انجام میتوز هستند که در آن، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند نه کروموزوم‌های هم‌تا! این موضوع تنها درباره اسپرماتوسیت ثانویه صادق است که در پی تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه ایجاد شده‌اند.

تست و پاسخ ۲۴

کدام مورد، در ارتباط با کاربوتیپ یک مرد مبتلا به نشانگان داون، صحیح است؟

- ۱) در کاربوتیپ این فرد، هر فام‌تن (کروموزوم) فقط دارای یک فام‌تن (کروموزوم) شبیه خود است.
- ۲) با استفاده از آن بعضی ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) و تعداد ژن‌های فرد قابل تعیین است.
- ۳) تصویر کاربوتیپ را در نزدیکی سومین نقطه واری اصلی چرخه یاخته‌ای تهیه می‌کنند.
- ۴) هر دو فام‌تن یک جایگاه، از نظر محل سانترومر متفاوت هستند.

(فصل ۶ - گفتار ۱ - کاربوتیپ انسان)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ••• کاربوتیپ

- ۱) بهترین مرحله برای تهیه کاربوتیپ، متافاز است؛ چون در این مرحله از تقسیم، علاوه بر این که فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی (کم‌ترین طول) هستند همگی به صورت مضاعف هستند، یعنی هر دو کروماتید خواهری در محل سانترومر به هم متصل هستند.
- ۲) یاخته‌ای که برای تهیه کاربوتیپ استفاده می‌شود باید علاوه بر این که زنده و هسته‌دار باشد، قابلیت تقسیم و همه فام‌تن‌های جاندار را نیز داشته باشد. لزومن هر کاربوتیپی که از افراد یک جمعیت تهیه می‌شود شبیه هم نیست، مثلن در جمعیت انسان‌ها، مردان کروموزوم Y دارند، ولی زنان نه! و یا حتی تعداد فام‌تن‌ها ممکن است متفاوت باشد، مثل افراد مبتلا به نشانگان داون! که یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند.
- ۳) در بین دو فام‌تن جنسی در انسان‌ها، فام‌تن X اندازه بزرگ‌تری دارد.
- ۴) در میان جهش‌های رخ داده روی ماده وراثتی، جهش‌های بزرگ (ناهنجاری‌های فام‌تنی) توسط کاربوتیپ تشخیص داده می‌شوند، اما خب نه همه آن‌ها و در هر شرایطی! مثلن در جهش واژگونی که طول کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، اگر جابه‌جایی منجر به تغییر محل سانترومر نشود، امکان شناسایی وجود ندارد، ولی اگر بتواند جای سانترومر را تغییر دهد، می‌توان آن را توسط کاربوتیپ شناسایی کرد. (فصل ۴ - زیست دوازدهم)

پاسخ تشریحی برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاربوتیپ تهیه می‌شود. کاربوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. بهترین زمان برای تهیه کاربوتیپ، مرحله متافاز است که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند، پس می‌توان تصویر کاربوتیپ را در نزدیکی نقطه واری متافازی تهیه کرد.

نکته شروع فشرده شدن فام‌تن‌ها در مرحله تقسیم، از پروفاز است و در متافاز به حداکثر خود می‌رسد. دقت کنید در مرحله آنافاز هم، فام‌تن‌ها، هم‌چنان فشرده هستند و به تدریج از فشردگی آن‌ها کم می‌شود. اولین لحظه‌ای از یک چرخه یاخته‌ای که فام‌تن‌ها، شروع به فشرده شدن می‌کنند بعد از همانندسازی است که هیستون‌ها به دنا متصل شده و آن را فشرده می‌کنند؛ به تدریج، این فشردگی افزایش می‌یابد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کاریوتیپ فرد مبتلا به نشانگان داون، همه کروموزوم‌های غیرجنسی به جز کروموزوم شماره ۲۱، دارای یک کروموزوم شبیه خود هستند. در رابطه با کروموزوم‌های شماره ۲۱ نیز، می‌توان گفت هر فام‌تن دارای دو فام‌تن دیگر شبیه به خود است. (فرد مبتلا به نشانگان داون در یاخته‌های ۲n خود، در هر هسته، سه فام‌تن ۲۱ دارد، البته زمانی که یاخته در حال تقسیم نباشد) از طرفی، فام‌تن‌های X و Y در مردان، با یکدیگر هم‌تا نیستند (شبیه هم نیستند).

۲) با استفاده از کاریوتیپ، می‌توان به بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) پی برد، ولی تعداد ژن‌های فرد با استفاده از کاریوتیپ قابل تعیین نمی‌باشد.

۴) در مورد فام‌تن‌های غیرجنسی می‌توان گفت، فام‌تن‌های یک جایگاه، با یکدیگر هم‌تا هستند، پس از نظر محل سانترومر یکسان هستند. فام‌تن‌های X و Y می‌توانند محل سانترومر متفاوتی داشته باشند، چراکه این دو هم‌تا نیستند.

تست و پاسخ ۲۵

کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌نماید؟

«مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد و با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی به دنبال»

۱) عدم اصلاح آسیب‌دیدگی دنا در نوعی نقطه واری، مجموعه‌ای از واکنش‌ها با فعالیت پروتئین‌ها در سیتوپلاسم به وقوع می‌پیوندد

۲) آفتاب‌سوختگی (در اثر پرتو فرابنفش)، گروهی از پروتئین‌های درون یاخته‌ای اقدامات لازم برای آغاز مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند

۳) شروع تجزیه اجزای یاخته توسط پروتئین‌های تخریب‌کننده و مرگ یاخته‌ها، حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان صورت می‌گیرد

۴) اتصال یاخته کشنده طبیعی به یاخته سرطانی، نوعی آنزیم و مولکول‌های پرفورین از منافذ غشا عبور کرده و با ورود به یاخته باعث مرگ یاخته می‌شوند

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۶ - گفتار ۲ - مرگ یافته‌ای)

درس نامه مقایسه بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی شده

بافت‌مردگی	مرگ برنامه‌ریزی شده
مرگ یاخته‌ها، به صورت تصادفی است.	مرگ یاخته‌ها می‌تواند به علت یک سری فرایندهای دقیق برنامه‌ریزی شده رخ دهد.
اثرات مخربی بر بافت‌های بدن دارد.	می‌تواند اثرات مثبتی برای بدن داشته باشد.
می‌تواند در شرایط خاصی در همه یاخته‌ها اتفاق بیفتد.	در بعضی از یاخته‌ها و در شرایط خاصی رخ می‌دهد.
پاسخ التهابی ایجاد می‌کند.	پاسخ التهابی ایجاد نمی‌کند.
یاخته‌ها ممکن است به دلیل آسیب‌دیدگی در اثر صدمه خارجی مثل بریدگی از بین بروند.	انواعی از آن می‌تواند شامل موارد زیر باشد: ۱) حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند یاخته‌هایی که دنا آنها به دلیل آفتاب‌سوختگی آسیب دیده است. ۲) حذف پرده بین انگشتان پا در بعضی از پرندگان ۳) حذف یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی یا بافت پیوندشده
می‌تواند در اثر عوامل بیرونی مثل بریدگی و یا درونی مثل رادیکال‌های آزاد باشد (این رادیکال‌ها طی تنفس یاخته‌ای می‌توانند تولید شوند.)	می‌تواند هم با رسیدن علائمی از بیرون یاخته و تغییر در غشای آن شروع شود؛ مثل ورود آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای به درون یاخته هدف و هم می‌تواند علائم آغازکننده درونی داشته باشد؛ مثلن در نقطه واری G ₁ در صورتی که دنا آسیب دیده باشد و ترمیم نشود، مرگ برنامه‌ریزی شده شروع می‌شود.

پاسخ تشریحی

یاخته کشنده طبیعی به یاخته سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پروتئین‌هایی به نام پرفورین، منفذی در غشای یاخته سرطانی ایجاد می‌کند. سپس آنزیمی که القاکننده مرگ یاخته‌ای است از طریق این منفذ، به درون یاخته وارد شده و باعث تحریک مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته می‌شود. پس *هواستون* باشد فقط آنزیم‌ها به یاخته سرطانی وارد می‌شوند و مولکول‌های پرفورین وارد نمی‌شوند.

۱- با رادیکال‌های آزاد در فصل ۵ زیست دوازدهم آشنا می‌شوید، اما باید این نکته را می‌گفتیم و گرنه مدیون شما می‌شدیم. 😊



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته در یاخته‌های کشنده طبیعی، هر دو نوع پروتئین پرفورین و آنزیم درون یک ریزکیسه قرار دارند که با آگزوسیتوز آن، پرفورین‌ها در غشا قرار می‌گیرند و آنزیم‌ها به درون یاخته وارد می‌شوند.

نکته مرگ برنامه‌ریزی‌شده در هر حالتی، در نهایت به غشا آسیب می‌زند. اگر در اثر فعالیت لنفوسیت‌های کشنده رخ دهد، ممکن است غشا به دلیل اثر پرفورین آسیب ببیند، ولی اگر مثلن به دلیل آسیب به دنا باشد، فرایندهای راه‌افتاده سبب تجزیه اجزای یاخته می‌شوند که غشا هم یکی از این اجزاست؛ پس در هر حالتی، غشا می‌تواند آسیب ببیند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱ نقطه واریسی G_1 ، یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای به راه می‌افتد. مرگ برنامه‌ریزی‌شده با فعالیت پروتئین‌های آنزیمی در درون یاخته همراه است که اجزای سازنده یاخته را تجزیه می‌کنند.

۲ پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند. آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» در یاخته‌ها و بروز سرطان شود آسیب به دنا هم می‌تواند سبب آغاز مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای شود تا در نتیجه آن، با از بین رفتن یاخته‌های آسیب‌دیده، از ایجاد سرطان جلوگیری شود.

نکته گاهی اوقات علائم آغازکننده مرگ یاخته‌ای از خارج یاخته به آن‌ها می‌رسند؛ مثل آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای از یاخته‌های کشنده دستگاه ایمنی، اما گاهی اوقات هم، علائم مؤثر در مرگ یاخته‌ای از درون یاخته به آن می‌رسند مثل دنا آسیب‌دیده در اثر پرتوهای فرابنفش!

۳ به دنبال آغاز فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شده، در چند ثانیه، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان، حاصل فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شده است.

نکته در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، فرایندهایی در درون یاخته رخ می‌دهد که باعث مرگ آن می‌شود به عبارتی یاخته از درون می‌میرد. به همین دلیل موجب التهاب نمی‌شود، اما در بافت مردگی به دلیل آسیب یاخته‌ها، مواد درون یاخته به بیرون از آن ریخته می‌شود که همین مسئله موجب التهاب می‌شود.



فیزیک: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

تست و پاسخ ۲۶

روی یک بخاری برقی اعداد $2/2 \text{ kW}$ و 220 V نوشته شده است. اگر این بخاری در هر شبانه‌روز به طور متوسط ۵ ساعت با ولتاژ 220 V روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات‌ساعت 200 تومان باشد، هزینه مصرف یک ماه پاییزی این بخاری چند تومان می‌شود؟

- (۱) 60000 (۲) 66000 (۳) 72000 (۴) 90000

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه در رابطه $P = \frac{U}{t}$ بیانگر توان مصرفی، U انرژی مصرفی و t مدت‌زمانی است که وسیله الکتریکی انرژی را مصرف می‌کند. یکای انرژی در SI، J (ژول) است که معادل Ws (وات ثانیه) است.

اگر توان را برحسب kW (کیلووات) و زمان را برحسب h (ساعت) بیان کنیم، انرژی برحسب kWh (کیلووات‌ساعت) به دست می‌آید.

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک رابطه $P = \frac{U}{t}$ ، انرژی مصرف‌شده در مدت 30 روز (یک ماه پاییزی) را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{U}{t} \xrightarrow{t=30 \times 24 = 720 \text{ h}} 2/2 \text{ kW} = \frac{U}{720} \Rightarrow U = 330 \text{ kWh}$$

گام دوم: قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات‌ساعت 200 تومان است. حال بهای برق مصرفی این بخاری را در مدت 30 روز به دست می‌آوریم:
تومان $330 \times 200 = 66000$ = بهای برق مصرفی

تست و پاسخ ۲۷

در اثر نوسانات برق، اختلاف پتانسیل دو سر یک لامپ 60 وات می‌تواند 10% کاهش یا افزایش یابد. بیشینه تغییرات توان مصرفی این لامپ چند وات است؟ (تغییر مقاومت لامپ در اثر تغییر اختلاف پتانسیل ناچیز است و لامپ‌ها آسیب نمی‌بینند.)

- (۱) 12 (۲) 18 (۳) 24 (۴) 36

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه بر روی وسایل برقی، دو عدد ولتاژ و توان نوشته می‌شود که به آن‌ها ولتاژ اسمی (V_m) و توان اسمی (P_m) گفته می‌شود. زمانی که وسیله برقی به ولتاژ V_m وصل باشد، توان مصرف‌شده آن P_m خواهد بود. در صورت ثابت بودن مقاومت، رابطه زیر برقرار است:

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{V^2}{R} \\ P_m &= \frac{V_m^2}{R} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{R \text{ (ثابت)}} \frac{P}{P_m} = \left(\frac{V}{V_m}\right)^2$$

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به این که تغییر مقاومت لامپ در اثر تغییر اختلاف پتانسیل ناچیز است، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، عبارت

$R = \frac{V^2}{P}$ مقداری ثابت است. یعنی با کاهش اختلاف پتانسیل، P کاهش می‌یابد و با افزایش اختلاف پتانسیل، P افزایش می‌یابد.

گام دوم: توان مصرفی لامپ در اثر کاهش 10% اختلاف پتانسیل، به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد و برابر است با:

$$\frac{P_{\min}}{P_m} = \left(\frac{V_{\min}}{V_m}\right)^2 \xrightarrow{\frac{V_{\min}}{V_m} = 0/9} \frac{P_{\min}}{60} = (0/9)^2 \Rightarrow P_{\min} = 48/6 \text{ W}$$

گام سوم: بیشینه توان مصرفی لامپ، در اثر افزایش اختلاف پتانسیل به مقدار 10% درصد را به دست می‌آوریم:

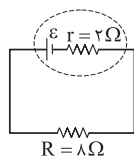
$$\frac{P_{\max}}{P_m} = \left(\frac{V_{\max}}{V_m}\right)^2 \xrightarrow{\frac{V_{\max}}{V_m} = 1/1} \frac{P_{\max}}{60} = (1/1)^2 \Rightarrow P_{\max} = 72/6 \text{ W}$$

گام چهارم: بیشینه تغییرات توان مصرفی لامپ را محاسبه می‌کنیم: $P_{\max} - P_{\min} = 72/6 - 48/6 = 24 \text{ W}$ = بیشترین تغییرات توان مصرفی



تست و پاسخ ۲۸

در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت $18W$ باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



$$15 \quad (2)$$

$$18 \quad (1)$$

$$10 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: به کمک توان مصرفی مقاومت R ، جریان عبوری از آن را به دست می آوریم:

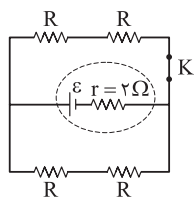
$$P = RI^2 \Rightarrow 18 = 8I^2 \Rightarrow I^2 = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} \Rightarrow I = \frac{3}{2} A$$

گام دوم: جریان عبوری از مدار $\frac{3}{2} A$ است. حال به کمک رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، نیروی محرکه باتری را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\varepsilon}{8 + 2} \Rightarrow \varepsilon = 15 V$$

تست و پاسخ ۲۹

در شکل زیر، با باز کردن کلید K ، توان خروجی (مفید) باتری n برابر می شود. محدوده n کدام است؟



$$1 < n < \frac{5}{2} \quad (2)$$

$$0 < n < 1 \quad (1)$$

$$n > 2 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} < n < 2 \quad (3)$$

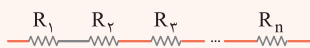
پاسخ: گزینه ۳

درس نامه: توان خروجی (مفید) مولد، همان توان مصرفی مقاومت های خارجی مدار است.

$$P = R_{eq} \times I^2 \rightarrow (A) \text{ جريان مولد} \rightarrow (W) \text{ توان خروجی (مفید)}$$

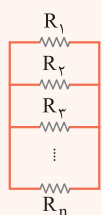
مقاومت معادل (Ω)

● مقاومت معادل چند مقاومت متوالی، به صورت زیر محاسبه می شود:



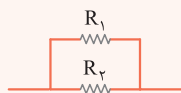
$$\Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

● مقاومت معادل چند مقاومت موازی، به صورت زیر محاسبه می شود:



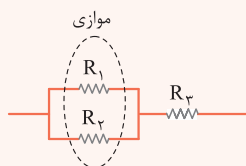
$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

● مقاومت معادل دو مقاومت موازی به صورت زیر محاسبه می شود:

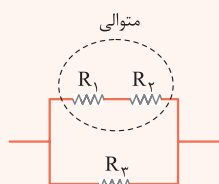


$$\Rightarrow R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

● مقاومت معادل ترکیبی به صورت های زیر محاسبه می شود:



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



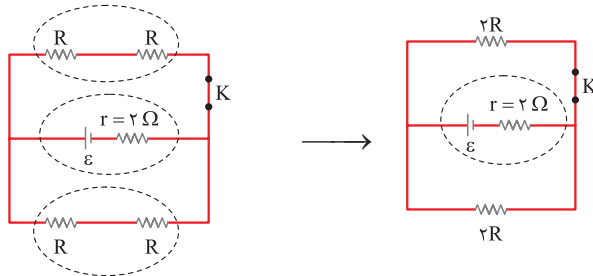
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{(R_1 + R_2) R_3}{(R_1 + R_2) + R_3}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام اول: مقاومت معادل را در حالتی که کلید K بسته شده است، به دست می آوریم:

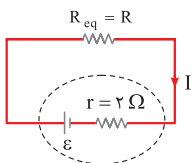
$$\Rightarrow R' = R + R = 2R \text{ متوالی}$$



$$\Rightarrow R' = R + R = 2R \text{ متوالی}$$

مقاومت های 2R با هم موازی هستند؛ بنابراین مقاومت معادل در این حالت برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} = \frac{4R^2}{4R} = R$$

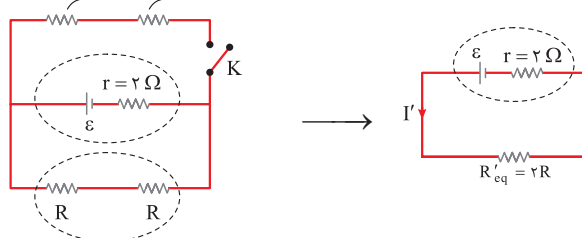


$$P_{\text{مفید باتری}} = R_{eq} \times I^2 = RI^2$$

گام دوم: توان خروجی (مفید) باتری، در حالت اول که کلید بسته است را به دست می آوریم:

گام سوم: مقاومت معادل را در حالتی که کلید K باز است به دست می آوریم:

این دو مقاومت از مدار حذف می شوند.



$$\Rightarrow R'_{eq} = R + R = 2R \text{ متوالی}$$

گام چهارم: توان مفید (خروجی) باتری را در حالتی که کلید باز است به دست می آوریم:

$$P' = R'_{eq} \times I'^2 = 2RI'^2$$

گام پنجم: نسبت $\frac{I'}{I}$ را به دست می آوریم:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r}}{\frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} \xrightarrow{R'_{eq}=2R, R_{eq}=R, r=2\Omega} \frac{I'}{I} = \frac{R+2}{2R+2} \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{I'}{I} < 1$$

اکنون نسبت توان ها $\left(\frac{P'}{P}\right)$ را برابر با n قرار می دهیم:

$$\frac{P'}{P} = n \Rightarrow \frac{2RI'^2}{RI^2} = n \Rightarrow n = 2\left(\frac{I'}{I}\right)^2$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{I'}{I} > \frac{1}{2} &\Rightarrow n > 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow n > \frac{1}{2} \\ \frac{I'}{I} < 1 &\Rightarrow n < 2(1)^2 \Rightarrow n < 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} < n < 2$$

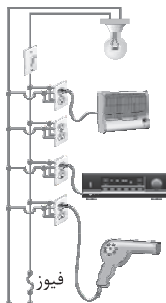


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۳۰

یک لامپ رشته‌ای 100 W ، یک بخاری برقی $1/6\text{ kW}$ ، یک رادیوی 180 W و یک سشوار $2/3\text{ kW}$ مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم کشی خانگی 220 V وصل شده‌اند. اگر فیوز شکل، 20 A باشد، فیوز و توان مصرفی معادل با مجموع توان‌های الکتریکی مصرفی در هر یک از آن‌ها برابر



یعنی حداکثر می‌تواند جریان 20 A را تحمل کند.

- (۱) خواهد پرید، است
- (۲) نخواهد پرید، است
- (۳) خواهد پرید، نیست
- (۴) نخواهد پرید، نیست

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: تمام مصرف‌کننده‌ها (لامپ، بخاری برقی، رادیو و سشوار) به صورت موازی به هم وصل شده‌اند؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از آن‌ها 220 V است. جریان عبوری از هر یک را به دست می‌آوریم:

$$I_{\text{لامپ}} = \frac{P_{\text{لامپ}}}{V} = \frac{100}{220} = \frac{10}{22}\text{ A}$$

$$I_{\text{بخاری برقی}} = \frac{P_{\text{بخاری برقی}}}{V} = \frac{1/6 \times 10^3}{220} = \frac{1600}{220} = \frac{160}{22}\text{ A}$$

$$I_{\text{رادیو}} = \frac{P_{\text{رادیو}}}{V} = \frac{180}{220} = \frac{18}{22}\text{ A}$$

$$I_{\text{سشوار}} = \frac{P_{\text{سشوار}}}{V} = \frac{2/3 \times 10^3}{220} = \frac{2300}{220} = \frac{230}{22}\text{ A}$$

حالا جریان کل عبوری از فیوز را به دست می‌آوریم:

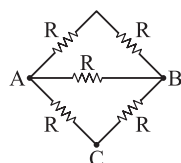
$$I_{\text{فیوز}} = I_{\text{لامپ}} + I_{\text{بخاری برقی}} + I_{\text{رادیو}} + I_{\text{سشوار}} = \frac{10}{22} + \frac{160}{22} + \frac{18}{22} + \frac{230}{22} = \frac{418}{22} = 19\text{ A}$$

گام دوم: چون جریان عبوری از فیوز، 19 A و کم‌تر از 20 A است، فیوز نمی‌پرد.

گام سوم: توان مصرفی معادل، با مجموع توان‌های الکتریکی مصرفی در هر یک از آن‌ها برابر است و ربطی به موازی یا متوالی بودن مقاومت‌های مصرف‌کننده ندارد.

تست و پاسخ ۳۱

شکل زیر پنج مقاومت مشابه را نشان می‌دهد. اگر مقاومت معادل بین نقطه‌های A و B را R_{AB} و مقاومت معادل بین نقطه‌های A و C را R_{AC} نشان دهیم و $R_{AC} - R_{AB} = 1/5\ \Omega$ باشد، چند اهم است؟



۱۶ (۲)

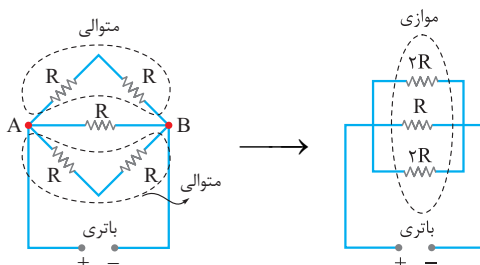
۲۴ (۱)

۸ (۴)

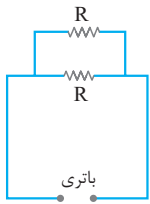
۱۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت معادل بین نقاط A و B را به دست می‌آوریم. به عبارتی باتری بین دو نقطه A و B وصل می‌شود.

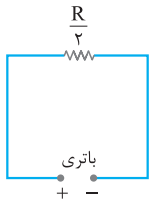


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



ابتدا مقاومت معادل بین مقاومت‌های موازی $2R$ را به دست می‌آوریم:

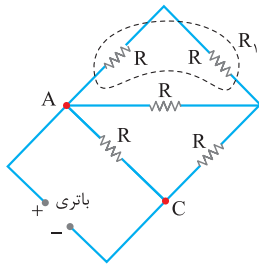
$$2R \text{ و } 2R \text{ بین مقاومت معادل } = \frac{2R}{2} = R$$



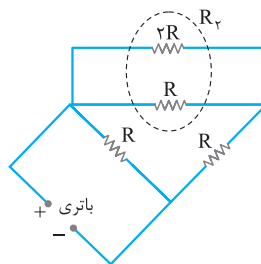
حال مقاومت معادل نهایی را بین مقاومت‌های موازی R و R به دست می‌آوریم:

$$R_{AB} = \frac{R}{2}$$

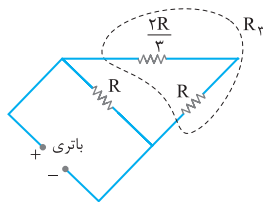
گام دوم: مقاومت معادل بین نقطه‌های A و C را به دست می‌آوریم. به عبارتی باتری بین دو نقطه A و C وصل می‌شود.



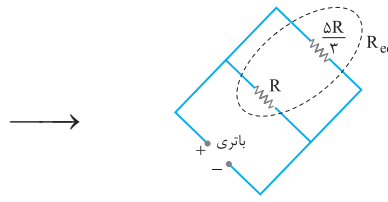
$$\text{متوالی} \Rightarrow R_1 = R + R = 2R$$



$$\text{موازی} \Rightarrow R_2 = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R}{3}$$



$$\text{متوالی} \Rightarrow R_3 = \frac{2R}{3} + R = \frac{5R}{3}$$

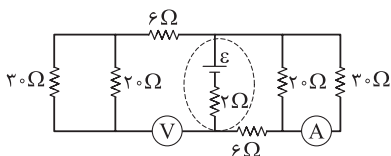


$$\text{موازی} \Rightarrow R_{AC} = R_{eq} = \frac{\frac{5R}{3} \times R}{\frac{5R}{3} + R} = \frac{5}{8}R$$

گام سوم: اختلاف دو مقاومت R_{AC} و R_{AB} است؛ بنابراین داریم: $R_{AC} - R_{AB} = \frac{5}{8}R - \frac{R}{2} = \frac{R}{8} = 1/5 \Rightarrow R = 12\Omega$

تست و پاسخ ۳۲

در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی $22/5V$ را نشان دهد، آمپرسنج آرمانی چه عددی را نشان خواهد داد؟



(۱) ۲۵/۰

(۲) ۵۰/۰

(۳) ۷۵/۰

(۴) ۲۵/۱

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره توی چنین سوالایی فوب پشما تو باز کن و بررسی کن که مقاومتی از مدار حذف می‌شه یا نه. مواردی مثل اتصال کوتاه و نداشتن جریان به خاطر متوالی شدن با ولت‌سنج رو هتماً بررسی کن. بعدش مدار رو ساده کن.

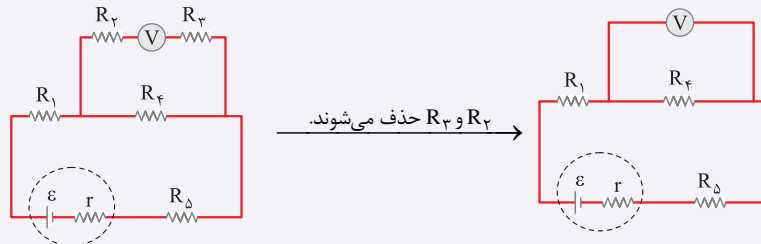


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

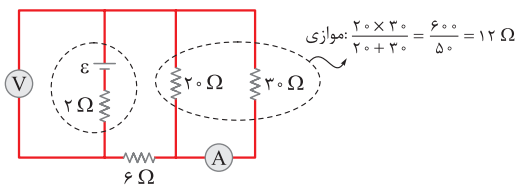
فیزیک

خوب حل کنی بهتره اول شکل مدار رو ساده کن و مقاومت فاربی معادل رو به دست بیار. بعدش جریان کل و در نهایت با تکنیک تقسیم جریان، جریان، پتانسیل گذرنده از مقاومت ۳ اهمی رو حساب کن.

نکته مقاومت ولتسنج آرمانی بسیار زیاد (∞) است؛ بنابراین با هر بخشی که به صورت متوالی بسته شود، جریانی از آن عبور نمی‌کند و آن بخش، عملاً از مدار حذف می‌شود. به عنوان مثال، اگر به مدار زیر نگاه کنید، بهتر متوجه این موضوع می‌شوید.



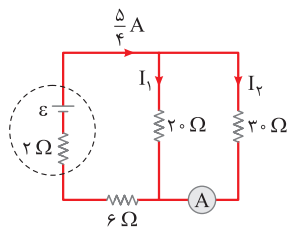
پاسخ تشریحی گام اول: می‌دانیم وقتی یک ولتسنج با اجزای مدار به صورت متوالی بسته می‌شود، از آن اجزای جریان الکتریکی عبور نمی‌کند و عملاً از مدار حذف می‌شوند؛ بنابراین ابتدا شکل مدار را به صورت زیر، ساده می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



گام دوم: با توجه به این که ولتسنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مقاومت‌های خارجی را نشان می‌دهد، می‌توانیم جریان خروجی از باتری را حساب کنیم:

$$V = R_{eq} I \quad \frac{V=22/5V}{R_{eq}=18\Omega} \rightarrow 22/5 = 18 \times I \Rightarrow I = \frac{22/5}{18} = \frac{5}{4} A$$

گام سوم: به کمک تکنیک تقسیم جریان، جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت ۳ اهمی را به دست می‌آوریم. مطابق شکل زیر، با توجه به این که مقاومت‌های ۲ اهمی و ۳ اهمی با هم موازی هستند، درمی‌یابیم نسبت جریان‌ها عکس نسبت مقاومت‌ها است؛ بنابراین داریم:



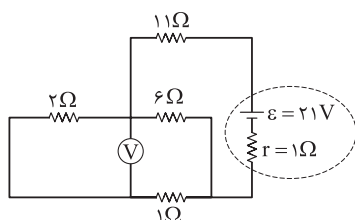
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2} \Rightarrow I_1 = \frac{3}{2} I_2$$

$$I_1 + I_2 = \frac{5}{4} \quad \frac{I_1 = \frac{3}{2} I_2}{\rightarrow} \rightarrow \frac{3}{2} I_2 + I_2 = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{5}{2} I_2 = \frac{5}{4} \Rightarrow I_2 = 0/5 A$$

بنابراین آمپرسنج آرمانی مقدار $I_2 = 0/5 A$ را نشان می‌دهد.

تست و پاسخ ۳۳

در مدار زیر اگر جای مقاومت‌های ۲ اهمی و ۱۱ اهمی را با یکدیگر عوض کنیم، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



۲۴/۷۵ (۱)

۳۱/۵ (۲)

۵۴ (۳)

۶۳ (۴)

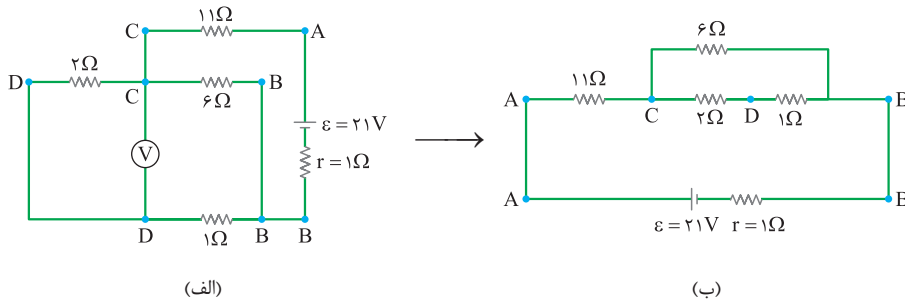
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مشاوره معمولاً هر سال حداقل یک سؤال با ایده تازه در کنکور می‌آید. ایده این سؤال هم در کنکور تجربی ۱۴۰۲ نوبت دوم آمده است که ما هم مشابه این سؤال را در این آزمون دادیم.

پاسخ تشریحی ابتدا با استفاده از تکنیک نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل (شکل الف)، مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم (شکل ب) تا ببینیم کدام پادکوم سری و موازیه! (هواستون باشه که از شاخه‌ای که ولت‌سنج آرمانی قرار دارد، جریان الکتریکی عبور نمی‌کند).



دو مقاومت 2Ω و 1Ω در شکل (ب) سری هستند و معادل آن‌ها با مقاومت 6Ω موازی است؛ بنابراین مقاومت معادل سه مقاومت 2Ω ، 1Ω و 6Ω برابر است با:

$$R_{eq_{1,2,6}} = \frac{(2+1)(6)}{2+1+6} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

مقاومت معادل این سه مقاومت ($R_{eq_{1,2,6}}$) با مقاومت 11Ω سری است. در نتیجه مقاومت معادل مدار در حالت اول (شکل ب) برابر است با:

$$R_{eq_1} = 2 + 11 = 13\Omega$$

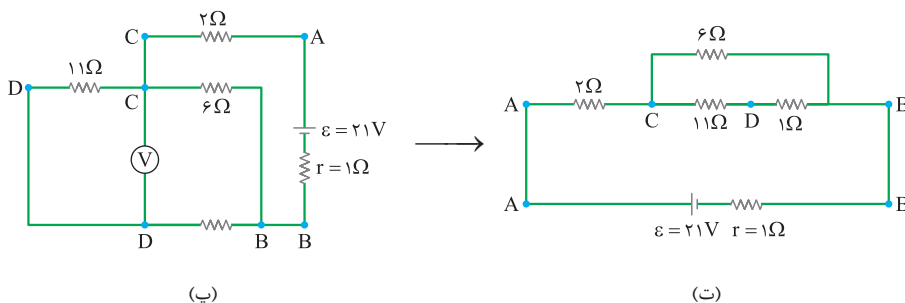
حالا می‌توانیم جریان کل مدار در حالت اول را محاسبه کنیم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq_1} + r} \xrightarrow{\varepsilon=21V, R_{eq_1}=13\Omega, r=1\Omega} I_1 = \frac{21}{13+1} = \frac{3}{2} A$$

سؤال از ما راجع به توان تولیدی باتری پرسیده است، پس توان تولیدی باتری در حالت اول را به دست می‌آوریم.

$$P_1 = \varepsilon I_1 \xrightarrow{\varepsilon=21V, I_1=\frac{3}{2}A} P_1 = 21 \times \frac{3}{2} W$$

توان تولیدی باتری در حالت اول را به دست می‌آوریم. حالا به سراغ حالت دوم می‌رویم. در حالت دوم، جای دو مقاومت 2Ω و 1Ω عوض شده است. شکل مدار در این حالت را رسم و نقاط هم‌پتانسیل را نام‌گذاری می‌کنیم (شکل پ) تا بتوانیم شکل ساده‌تری از مدار را رسم کنیم (شکل ت).



مثل حالت اول، این‌جا هم دو مقاومت 1Ω و 11Ω سری هستند و معادل آن‌ها با مقاومت 6Ω موازی است؛ بنابراین مقاومت معادل سه مقاومت 1Ω ، 11Ω و 6Ω برابر است با:

$$R_{eq_{1,11,6}} = \frac{(1+11)(6)}{1+11+6} = \frac{6 \times 12}{18} = 4\Omega$$

مقاومت این سه مقاومت ($R_{eq_{1,11,6}}$) با مقاومت 2Ω سری است؛ در نتیجه مقاومت معادل مدار در حالت دوم (شکل ت) برابر است با:

$$R_{eq_2} = 4 + 2 = 6\Omega$$

حالا می‌توانیم جریان کل مدار در حالت دوم را محاسبه کنیم.

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq_2} + r} \xrightarrow{\varepsilon=21V, R_{eq_2}=6\Omega, r=1\Omega} I_2 = \frac{21}{6+1} = 3A$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

برای این که ببینیم توان تولیدی باتری با عوض شدن این دو مقاومت (2Ω و 11Ω) چند وات تغییر می کند، توان تولیدی باتری در حالت دوم را باید به دست بیاوریم:

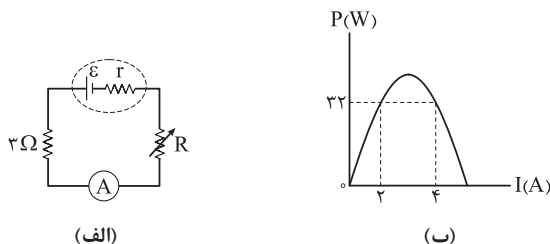
$$P_2 = \varepsilon I_2 \quad \frac{\varepsilon = 21V}{I_2 = 3A} \rightarrow P_2 = 21 \times 3 \text{ W}$$

$$P_2 - P_1 = 21 \times 3 - 21 \times \frac{3}{2} = 21 \left(3 - \frac{3}{2} \right) = 31.5 \text{ W}$$

حالا می توانیم اختلاف P_2 و P_1 را محاسبه کنیم:

تست و پاسخ ۳۴

سهمی نشان داده شده در شکل (ب)، مربوط به تغییرات توان خروجی مولد، در مدار شکل (الف) است. به ازای چه مقداری از R ، توان خروجی باتری بیشینه خواهد شد؟



- ۱ (۱)
- ۵/۴ (۲)
- ۴/۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

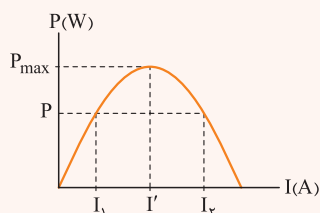
مشاوره توی فصل مدار، نمودارها پایگاه ویژه ای دارن و معمولاً توی کنکور رد پاشون دیده می شه. برو نمودارهای فصل مدار رو توی یک صفحه جمع بندی کن و بذار جلوی پیشمت تا فراموش نکنی.

درس نامه نکات مربوط به نمودار توان خروجی برحسب جریان گذرنده از باتری:

(۱) این نمودار به صورت سهمی با معادله $P = -rI^2 + \varepsilon I$ است.

(۲) این نمودار دارای قله (ماکزیمم) است که جریان مربوط به آن برابر با $I' = \frac{\varepsilon}{2r}$ است.

(۳) مطابق شکل روبه رو، این نمودار تقارن دارد، یعنی اگر به ازای جریان های مختلف I_1 و I_2 توان خروجی باتری یکسان باشد، $I' = \frac{I_1 + I_2}{2}$ است.



نکته وقتی مقاومت معادل خارجی مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد، توان خروجی باتری بیشینه است.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به نمودار تغییرات توان خروجی مولد برحسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل زیر، مقاومت درونی مولد را به دست می آوریم. با توجه به تقارن سهمی، درمی یابیم که جریان گذرنده در حالتی که توان خروجی بیشینه است، برابر با $I' = \frac{2+4}{2} = 3 \text{ A}$ است؛ بنابراین داریم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow \varepsilon = 6r$$

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow[\varepsilon = 6r, I = 3A]{P = 32W} 32 = 6r(3) - r(3^2) = 12r - 4r \Rightarrow 8r = 32 \Rightarrow r = 4\Omega$$

گام دوم: مقدار R را حساب می کنیم. می دانیم زمانی که مقاومت خارجی مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد، توان خروجی باتری بیشینه است؛ بنابراین داریم:

$$R_{eq} = r = 4\Omega \xrightarrow{R_{eq} = (R+3)\Omega} R + 3 = 4 \Rightarrow R = 1\Omega$$

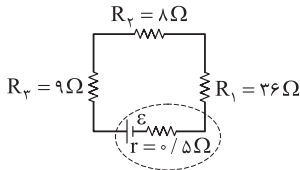
حواستون باشه به ازای جریان $I = 4 \text{ A}$ هم به همین نتیجه می رسیم. به عنوان تمرین خودتان انجام دهید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۳۵

در مدار نشان داده شده، اگر توان مصرفی در مقاومت R_2 برابر با $7/2 \text{ W}$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



۱۲۲ / ۴ (۱)

۹۵ / ۴ (۲)

۶۱ / ۲ (۳)

۴۷ / ۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره طبق رابطه $P = RI^2$ توان مصرفی بقیه مقاومت‌ها رو براساس توان مصرفی مقاومت R_2 به دست بیار. بعرض با داشتن توان مصرفی کل، توان خروجی باتری رو حساب کن.

درس نامه •• توان مصرفی مقاومتی که از آن جریان I می‌گذرد، از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$P = RI^2 \rightarrow \begin{matrix} \uparrow \text{مقاومت } (\Omega) \\ \text{جریان } (A) \\ \downarrow \text{توان مصرفی } (W) \end{matrix}$$

نکته در یک مدار تک‌حلقه ساده، توان خروجی باتری با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های خارجی برابر است؛ بنابراین مطابق رابطه زیر داریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 = R_{eq} I^2$$

پاسخ تشریحی می‌دانیم توان خروجی باتری با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های خارجی برابر است. از طرفی چون هر سه مقاومت با هم متوالی هستند، جریان گذرنده از آن‌ها یکسان است و توان مصرفی با مقدار مقاومت رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین داریم:

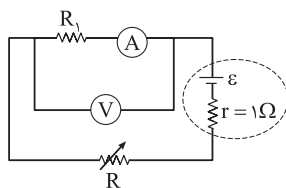
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \rightarrow \frac{R_1=36\Omega, P_2=7/2\text{W}}{R_2=8\Omega} \rightarrow \frac{7/2}{P_1} = \frac{8}{36} \Rightarrow P_1 = 32/4 \text{ W}$$

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{R_3}{R_2} \rightarrow \frac{P_3=7/2\text{W}, R_3=9\Omega}{R_2=9\Omega} \rightarrow \frac{P_3}{7/2} = \frac{9}{8} \Rightarrow P_3 = 8/1 \text{ W}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = P_{\text{مصرفی کل}} = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 32/4 + 7/2 + 8/1 = 47/7 \text{ W}$$

تست و پاسخ ۳۶

در مدار نشان داده شده، مقاومت درونی آمپرسنج و ولت‌سنج به ترتیب $R_A = 5 \Omega$ و $R_V = 20 \text{ k}\Omega$ است. اگر این دو وسیله به ترتیب اعداد $15/0 \text{ mA}$ و 12 V را نشان دهند، R_1 چند اهم است؟



۷۹۵ (۱)

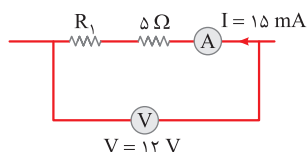
۸۰۰ (۲)

۸۰۵ (۳)

۸۴۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مشابه این سؤال توی کنکور ریاضی دافل کشور سال ۹۷ اومده بود و یه تیپ میدید بود. همین الان که اینو یادگرفتی برو سراغ اون سؤال تا پرونده سؤالی این مدلی رو ببندی!

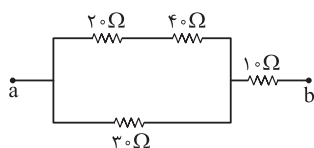


پاسخ تشریحی می‌دانیم ولت‌سنج آرمانی مقاومت خیلی زیاد و آمپرسنج آرمانی مقاومت ناچیزی دارد. در این جا مقاومت ولت‌سنج خیلی زیاد است ($R_V = 20 \text{ k}\Omega$)، بنابراین ولت‌سنج را آرمانی فرض می‌کنیم، ولی مقاومت آمپرسنج ناچیز نبوده و برابر با 5Ω است، بنابراین می‌توانیم آن را ترکیبی از یک مقاومت 5Ω اهمی و یک آمپرسنج آرمانی فرض کنیم؛ در نتیجه مطابق شکل مقابل که بخشی از مدار را نشان می‌دهد، داریم:

$$V = RI \xrightarrow{R=(R_1+5)\Omega, I=15\text{mA}=15 \times 10^{-3} \text{ A}} 12 = (R_1 + 5) \times 15 \times 10^{-3} \Rightarrow 800 = R_1 + 5 \Rightarrow R_1 = 795 \Omega$$

تست و پاسخ ۳۷

شکل زیر بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومتی که در یک مدت‌زمان معین بیشترین گرما را تولید می‌کند، 72 W باشد، توان مصرفی مقاومتی که در همین مدت‌زمان، کم‌ترین گرما را تولید می‌کند چند وات است؟



۱۶ (۱)

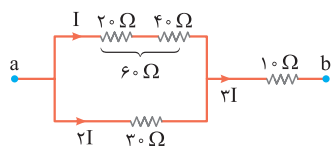
۱۴ (۲)

۱۲ (۳)

۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق تکنیک تقسیم جریان، جریان گذرنده از هر مقاومت را حساب می‌کنیم. می‌دانیم در مقاومت‌های متوالی جریان‌ها برابر هستند و در مقاومت‌های موازی جریان با مقدار مقاومت رابطه عکس دارد. مقاومت‌های 20Ω اهمی و 40Ω اهمی متوالی هستند، بنابراین جریان گذرنده از آن‌ها یکسان (I) است. از طرفی معادل مقاومت‌های متوالی 20Ω و 40Ω با مقاومت 30Ω اهمی موازی است؛ بنابراین چون جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، جریان گذرنده از مقاومت 30Ω اهمی دو برابر جریان گذرنده از مقاومت‌های متوالی 20Ω و 40Ω است (یعنی $2I$). در نهایت جریان گذرنده از مقاومت 10Ω برابر با مجموع جریان شاخه‌های بالا و پایین است (یعنی $I + 2I = 3I$). در نتیجه مطابق شکل مقابل داریم:



گام دوم: طبق رابطه $P = RI^2$ ، مقاومت با بیشترین توان مصرفی و مقاومت با کم‌ترین توان مصرفی را مشخص می‌کنیم: (می‌دانیم هر چه یک مقاومت در مدت‌زمان معین گرمای بیشتری تولید کند، توان مصرفی بیشتری دارد).

$$P = RI^2 \begin{cases} P_{20\Omega} = 20(I)^2 = 20I^2 \\ P_{40\Omega} = 40(I)^2 = 40I^2 \\ P_{30\Omega} = 30(2I)^2 = 120I^2 \\ P_{10\Omega} = 10(3I)^2 = 90I^2 \end{cases}$$

بنابراین بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت 30Ω اهمی و کم‌ترین توان مصرفی مربوط به مقاومت 20Ω اهمی است.

گام سوم: با استفاده از نسبت بیشینه توان مصرفی به کم‌ترین توان مصرفی، کم‌ترین توان مصرفی را حساب می‌کنیم:

$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{120I^2}{20I^2} = 6 \xrightarrow{P_{\max} = 72 \text{ W}} \frac{72}{P_{\min}} = 6 \Rightarrow P_{\min} = 12 \text{ W}$$



تست و پاسخ ۳۸

سه مقاومت $R_1 = 16\Omega$ ، $R_2 = 18\Omega$ و $R_3 = 48\Omega$ را به گونه‌ای به یکدیگر متصل کرده‌ایم که مقاومت معادل مجموعه 30Ω شده است. اگر دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل $60V$ متصل کنیم، جریان عبوری از مقاومت R_3 چند آمپر است؟

۰ / ۲۵ (۴)

۰ / ۵ (۳)

۱ / ۵ (۲)

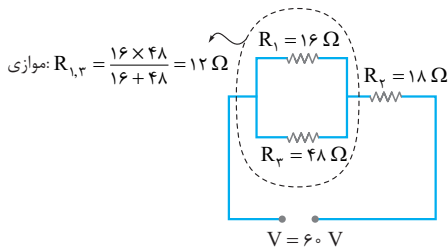
۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره حل این سؤال به تسلط ویژه می‌فواد که فودت بتونی شکل مدار رو با توجه به مقاومت معادل تصور کنی. آگه از پیش برآمدی کارت خیلی درسته. آگه هم نه، فودت مثل این سؤال به سؤال دیگه طرح کن تا بهتر یاد بگیری.

درس نامه وقتی دو مقاومت به طور متوالی به یکدیگر بسته می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها، بزرگ‌تر از مقاومت هر یک از آن‌هاست. اما وقتی دو مقاومت به طور موازی بسته می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها، کوچک‌تر از مقاومت هر یک از آن‌هاست.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا نحوه به هم بسته شدن مقاومت‌ها را با توجه به مقاومت معادل مشخص می‌کنیم. با توجه به این که مقاومت معادل برابر با 30Ω است، درمی‌یابیم مقاومت‌های R_1 و R_3 به صورت موازی با هم بسته شده‌اند و مقاومت R_2 با مجموعه $R_{1,3}$ متوالی است؛ بنابراین مطابق شکل مقابل داریم:



$$\Rightarrow R_{eq} = R_{1,3} + R_2 = 12 + 18 = 30\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V=60V}{R_{eq}=30\Omega} \rightarrow I = \frac{60}{30} = 2A$$

گام دوم: جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

گام سوم: جریان گذرنده از مقاومت R_3 را حساب می‌کنیم. با توجه به این که مقاومت‌های R_1 و R_3 موازی هستند، درمی‌یابیم جریان‌ها به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شوند؛ بنابراین چون $R_3 = 3R_1$ است، جریان گذرنده از R_1 ، 3 برابر جریان گذرنده از مقاومت R_3 است؛ بنابراین داریم:

$$I_1 + I_3 = I \xrightarrow{I=2A} 3I_3 + I_3 = 2 \Rightarrow I_3 = 0.5A$$

تست و پاسخ ۳۹

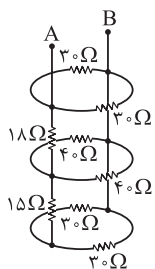
در شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

۲۰ (۱)

۱۸ (۲)

۱۲ (۳)

۱۰ (۴)



پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این تست بر اساس یکی از مسئله‌های آخر فصل ۲ کتاب فیزیک (۳) رشته ریاضی و با تغییراتی در آن، در این جا مطرح شده است.

درس نامه (۱) به هم بستن موازی مقاومت‌ها: مقاومت‌هایی را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیله سیم‌های رابط، به یکدیگر متصل شده باشند. وقتی مقاومت‌های R_1 ، R_2 ، R_3 ، ... و R_n به طور موازی بسته شوند، مقاومت معادل آن‌ها (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می‌آید:

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



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

تذکر برای دو مقاومت موازی R_1 و R_2 می توان به اختصار نوشت:

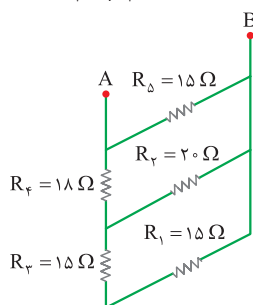
۲) به هم بستن متوالی مقاومت ها: دو مقاومت را متوالی می گوئیم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن ها، هیچ انشعاب جریان داری خارج نگردد. وقتی مقاومت های $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ به طور متوالی به هم بسته شوند، مقاومت معادل آن ها (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می آید:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت های 30° اهمی با هم موازی اند. همچنین مقاومت های 40° اهمی نیز با یکدیگر موازی اند. مقاومت معادل آن ها را به دست آورده و شکل ساده تری از مدار را رسم می کنیم:

$$R_1 = \frac{30 \times 30}{30 + 30} = 15 \Omega$$

$$R_2 = \frac{40 \times 40}{40 + 40} = 20 \Omega$$

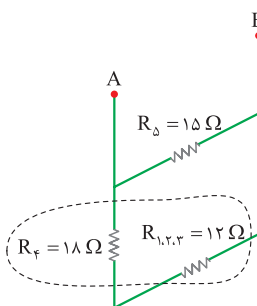


$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 15 + 15 = 30 \Omega$$

گام دوم: R_3 و R_1 متوالی هستند و داریم:

R_2 و $R_{1,2}$ موازی هستند. مقاومت معادل آن ها را حساب می کنیم:

$$R_{1,2,2} = \frac{R_{1,2} \times R_2}{R_{1,2} + R_2} = \frac{30 \times 20}{30 + 20} = \frac{600}{50} = 12 \Omega$$



$$R_{F \& D} = R_{2,2,1} + R_F = 12 + 18 = 30 \Omega$$

گام سوم: R_4 و $R_{1,2,2}$ متوالی هستند و داریم:

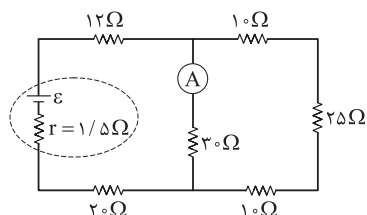
و بالاخره مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را به دست می آوریم:

$$R_{eq} = \frac{R_{F \& D} \times R_D}{R_{F \& D} + R_D} = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = \frac{450}{45} = 10 \Omega$$

R_D و $R_{F \& D}$ موازی هستند؛ پس می توان نوشت:

تست و پاسخ ۴۰

در شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی 300 mA را نشان دهد، توان خروجی باتری چند وات است؟



۱۲/۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

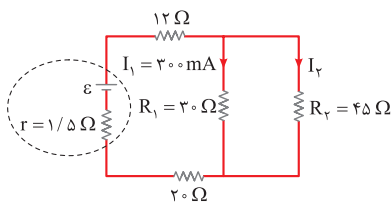
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره جریان الکتریکی در شاخه سمت راست و بعد از آن، جریان اصلی مدار را حساب کنید؛ سپس با داشتن مقاومت معادل مدار، توان مصرفی مقاومت‌های خارجی مدار را که همان توان خروجی باتری است، به دست آورید.

درس نامه

- (۱) در دمای ثابت برای رسانایی که از قانون اهم پیروی می‌کند، R مقدار ثابتی است و داریم:
- اختلاف پتانسیل (V) \uparrow
 $I = \frac{V}{R}$ ← جریان الکتریکی (A)
 مقاومت الکتریکی (Ω) \downarrow
- (۲) مقاومت‌هایی که به صورت موازی بسته می‌شوند، اختلاف پتانسیل یکسانی دارند.
- (۳) بنا به قاعده انشعاب، مجموع جریان‌هایی که به هر نقطه انشعاب (گره) وارد می‌شوند، برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطه انشعاب خارج می‌شوند.
- (۴) توان خروجی باتری، همان توان مصرفی مدار است و از رابطه مقابل به دست می‌آید: $P = R_{eq} I^2$ ← توان (W)
 مقاومت معادل مدار (Ω) \downarrow



پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت‌هایی که در شاخه سمت راست مدار قرار دارند، متوالی هستند. معادل آن‌ها را R_p می‌نامیم:

$$R_p = 10 + 25 + 10 = 45 \Omega$$

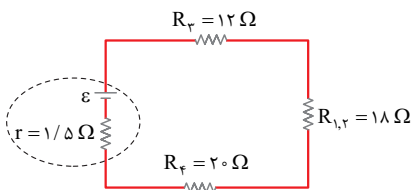
مقاومت‌های R_1 و R_p موازی‌اند و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است؛ پس با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_p \xrightarrow{V=IR} I_1 R_1 = I_p R_p \Rightarrow 300 \times 30 = I_p \times 45 \Rightarrow I_p = \frac{9000}{45} = 200 \text{ mA}$$

گام دوم: جریان اصلی مدار را با توجه به قاعده انشعاب به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I_p \xrightarrow{I_1=300 \text{ mA}, I_p=200 \text{ mA}} I = 300 + 200 = 500 \text{ mA} = 0.5 \text{ A}$$

گام سوم: مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \xrightarrow{R_1=30 \Omega, R_2=45 \Omega} R_{1,2} = \frac{30 \times 45}{30 + 45} = 18 \Omega$$

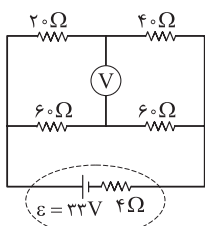
$$\text{مدار کل } R_{eq} = R_3 + R_{1,2} + R_4 \Rightarrow R_{eq} = 12 + 18 + 20 = 50 \Omega$$

$$P = R_{eq} \times I^2 \xrightarrow{R_{eq}=50 \Omega, I=0.5 \text{ A}} P = 50 \times (0.5)^2 = 12.5 \text{ W}$$

گام چهارم: توان خروجی باتری، همان توان مصرفی مدار است:

تست و پاسخ ۲۱

در شکل روبه‌رو ولت‌سنج آرمانی چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟



۵ (۱)

۱۵ (۲)

۳۰ (۳)

۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب کنید. سپس جریان اصلی مدار و جریان در شاخه‌های مدار را به دست آورید. در پایان نیز به طور ذهنی در مدار حرکت کنید و اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج را پیدا کنید.



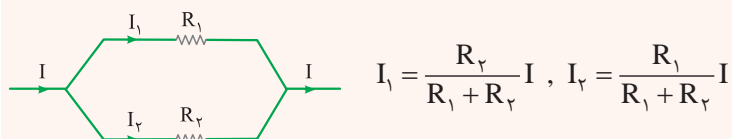
درس نامه ●● (۱) ولتسنج آرمانی، مقاومت بسیار زیادی دارد و جریان عبوری از آن ناچیز است.

(۲) در یک مدار تک حلقه، جریان الکتریکی را از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$\text{نیروی محرکه } (\mathcal{E} \rightarrow V) \rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \leftarrow \text{جریان الکتریکی (A)}$$

مقاومت درونی مولد (Ω) مقاومت معادل مدار (Ω)

(۳) در تقسیم جریان بین دو شاخه موازی، هر شاخه که مقاومت کمتری داشته باشد، جریان بیشتری از آن می گذرد:



پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت معادل مدار را حساب می کنیم:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 20 + 40 = 60 \Omega$$

● مقاومت های $R_1 = 20 \Omega$ و $R_2 = 40 \Omega$ متوالی هستند.

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 60 + 60 = 120 \Omega$$

● مقاومت های $R_3 = 60 \Omega$ و $R_4 = 60 \Omega$ متوالی هستند.

$$R_{eq} = \frac{R_{1,2} \times R_{3,4}}{R_{1,2} + R_{3,4}} = \frac{60 \times 120}{60 + 120} = 40 \Omega$$

● $R_{3,4}$ و $R_{1,2}$ موازی هستند.

گام دوم: جریان اصلی مدار را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E} = 33V}{R_{eq} = 40\Omega, r = 4\Omega} \rightarrow I = \frac{33}{40 + 4} = \frac{3}{4} A$$

جریان های I_1 و I_2 را نیز محاسبه می کنیم:

$$I_1 = \frac{R_{3,4}}{R_{1,2} + R_{3,4}} \times I = \frac{120}{60 + 120} \times \frac{3}{4} \Rightarrow I_1 = \frac{1}{2} A$$

$$I_2 = \frac{R_{1,2}}{R_{1,2} + R_{3,4}} \times I = \frac{60}{60 + 120} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} A$$

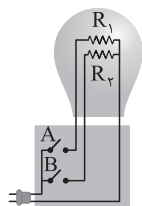
گام سوم: به طور ذهنی روی مدار از نقطه A به طرف نقطه B حرکت می کنیم و ضمن گذر از هر قسمت، اختلاف پتانسیل ها را می نویسیم تا اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B به دست آید:

$$V_A + I_1 R_1 - I_2 R_3 = V_B \quad \begin{matrix} I_1 = \frac{1}{2} A, R_1 = 20 \Omega \\ I_2 = \frac{1}{4} A, R_3 = 60 \Omega \end{matrix} \rightarrow V_A + \frac{1}{2} \times 20 - \frac{1}{4} \times 60 = V_B \Rightarrow V_A + 10 - 15 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 5V$$

تست و پاسخ ۴۲

یک لامپ سهرابه که دو رشته دارد، مطابق شکل، برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کمترین و بیشترین توان مصرفی این

لامپ به ترتیب P_{min} و P_{max} بوده و $P_{max} = 4P_{min}$ باشد، نسبت مقاومت رشته های لامپ $(\frac{R_1}{R_2})$ کدام است؟ ($R_1 > R_2$)



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست بر اساس مثال ۲-۱۵ از کتاب فیزیک (۲) رشته ریاضی طرح شده است. علاوه بر پرسش ها و تمرین های کتاب

درسی، مثال های آن را هم جدی بگیرید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه ●● (۱) توان الکتریکی مصرفی در یک مقاومت R که دو سر آن به اختلاف پتانسیل V وصل شده است، از رابطه زیر به دست می آید:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow (V) \text{ اختلاف پتانسیل} \leftarrow \text{توان } (W) \\ \text{مقاومت الکتریکی } (\Omega) \rightarrow R$$

(۲) به ازای یک اختلاف پتانسیل معین، بیشترین توان مربوط به کمترین مقاومت و کمترین توان، مربوط به بیشترین مقاومت است.

پاسخ تشریحی گام اول: در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل، کوچک‌تر از هر یک از مقاومت‌هاست؛ بنابراین بیشترین توان مربوط به وقتی است که کلیدهای a و b هر دو بسته‌اند:

$$R_{\min} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, \quad P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}}$$

گام دوم: کمترین توان مربوط به وقتی است که کلید مربوط به رشته با مقاومت بیشتر بسته شده است. در این جا چون $R_1 > R_2$ است، داریم:

$$R_{\max} = R_1, \quad P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}}$$

گام سوم: نسبت مقاومت‌های R_1 و R_2 را حساب می‌کنیم:

$$P_{\max} = 4P_{\min} \Rightarrow \frac{V^2}{R_{\min}} = 4 \times \frac{V^2}{R_{\max}} \Rightarrow R_{\max} = 4R_{\min} \Rightarrow R_1 = 4 \times \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow 4R_2 = R_1 + R_2 \Rightarrow 3R_2 = R_1 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 3$$

تست و پاسخ ۴۳

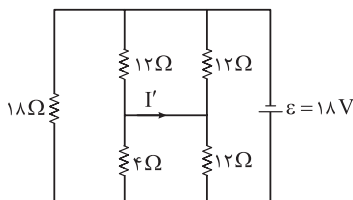
در مدار شکل مقابل، I' چند آمپر است؟

(۱) صفر

(۲) ۱/۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۲

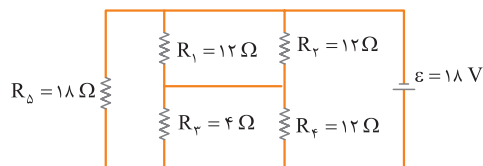


پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره مقاومت معادل مدار و جریان اصلی مدار را حساب کنید، سپس جریان در شاخه‌های مختلف مدار را به دست آورید

و با استفاده از قانون گره، در محلی که به جریان I' ربط دارد، مقدار I' را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت معادل را حساب می‌کنیم:



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6 \Omega$$

R_1 و R_2 موازی هستند:

$$R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \Omega$$

R_3 و R_4 موازی هستند.

$$R_{4 \text{ تا } 1} = R_{1,2} + R_{3,4} = 6 + 3 = 9 \Omega$$

$R_{1,2}$ و $R_{3,4}$ متوالی هستند.

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_{\Delta} \times R_{4 \text{ تا } 1}}{R_{\Delta} + R_{4 \text{ تا } 1}} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 6 \Omega$$

R_{Δ} و $R_{4 \text{ تا } 1}$ موازی هستند.



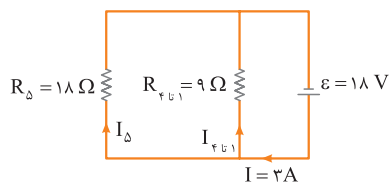
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام دوم: جریان اصلی مدار و جریان در شاخه‌های مختلف را به دست می‌آوریم:

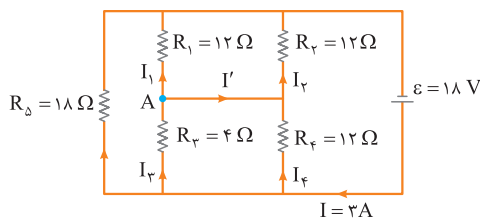
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\varepsilon=18V, r=0} \xrightarrow{R_{eq}=6\Omega} I = \frac{18}{6+0} = 3A$$

جریان در مقاومت R_{Δ} را حساب می‌کنیم:



$$I_{\phi} = \frac{R_{\Delta}}{R_{\Delta} + R_{\phi}} \times I \xrightarrow{I=3A} I_{\phi} = \frac{18}{18+9} \times 3 = 2A$$

گام سوم: جریان‌های I_1 و I_3 را محاسبه می‌کنیم:



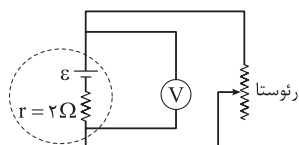
$$I_3 = \frac{R_{\phi}}{R_3 + R_{\phi}} \times I_{\phi} \xrightarrow{I_{\phi}=2A} I_3 = \frac{12}{4+12} \times 2 = 1/5 A$$

$$I_1 = \frac{R_3}{R_1 + R_3} \times I_{\phi} \xrightarrow{I_{\phi}=2A} I_1 = \frac{12}{12+12} \times 2 = 1A$$

گام چهارم: قانون گره را در نقطه A می‌نویسیم و جریان I' را پیدا می‌کنیم: $I_3 = I_1 + I' \xrightarrow{I_3=1/5A, I_1=1A} 1/5 = 1 + I' \Rightarrow I' = 0/5 A$

تست و پاسخ ۴۴

در مدار زیر مقاومت رئوستا 8Ω است. مقاومت رئوستا را چند اهم تغییر دهیم تا عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۲۵ درصد کاهش یابد؟



۵ (۲)

۷/۵ (۱)

۰/۵ (۴)

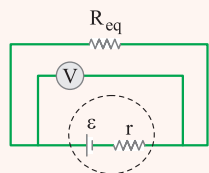
۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره رابطه مستقل از جریان در یک مدار تک‌حلقه را در دو حالت اول و دوم بنویسید و با توجه به این که نیروی محرکه

مولد در هر دو حالت یکسان است، مقاومت رئوستا در حالت دوم را محاسبه کرده و تغییر مقاومت رئوستا را به دست آورید.

درس نامه ••• رابطه مستقل از جریان در یک مدار تک‌حلقه



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \left\{ \begin{array}{l} \text{اختلاف پتانسیل دو سر مولد (V)} \\ \text{نیروی محرکه مولد (V)} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{V}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

(مقاومت درونی مولد (Ω) مقاومت معادل مدار (Ω))

توجه ولت‌سنج آرمانی، مقاومت بسیار زیادی دارد و جریان عبوری از آن ناچیز است.

پاسخ تشریحی گام اول: رابطه مستقل از جریان را در دو حالت اول و دوم می‌نویسیم:

$$\text{حالت اول: } \frac{V}{R} = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{R=8\Omega, r=2\Omega} \frac{V}{8} = \frac{\varepsilon}{8+2} \Rightarrow V = \frac{4}{5} \varepsilon$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{V'}{R'} = \frac{\varepsilon}{R'+r} \xrightarrow{r=2\Omega} V' = \frac{R'\varepsilon}{R'+2}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



وقتی مقاومت‌های خارجی مدار تغییر می‌کنند، مشخصات مولد یعنی \mathcal{E} و r تغییر نمی‌کنند.

حواستون باشه

گام دوم: با توجه به صورت سؤال که عدد ولت‌سنج ۲۵ درصد کاهش یافته، یعنی مقدار آن به ۷۵ درصد ($\frac{3}{4}$) مقدار اولیه رسیده است، داریم:

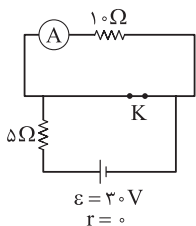
$$V' = \frac{3}{4}V \Rightarrow \frac{R'\mathcal{E}}{R'+2} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5}\mathcal{E} \Rightarrow \frac{R'}{R'+2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5R' = 3R' + 6 \Rightarrow 2R' = 6 \Rightarrow R' = 3\Omega$$

$$R - R' = 8 - 3 = 5\Omega$$

و در پایان اندازه تغییر مقاومت رئوستا را محاسبه می‌کنیم:

تست و پاسخ ۴۵

در مدار زیر اگر کلید K را باز کنیم، جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



۶ (۱)

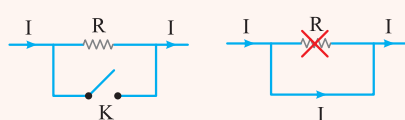
۴ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

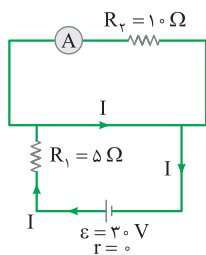
پاسخ: گزینه ۴

درس نامه اتصال کوتاه: هرگاه دو سر یک مقاومت، به وسیله یک سیم رابط (که مقاومت آن ناچیز است) به هم متصل شوند، تمام جریان از درون آن سیم گذشته و از مقاومت، هیچ جریانی نمی‌گذرد. در این حالت اصطلاحاً می‌گوییم که آن مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد. به عبارت دیگر به جای آن مقاومت، یک قطعه سیم رابط قرار می‌گیرد.



تذکره یک آمپرسنج آرمانی، مقاومت ناچیزی دارد.

پاسخ تشریحی گام اول: در حالتی که کلید بسته (وصل) است، مقاومت R_2 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد؛ بنابراین آمپرسنج جریان صفر را نشان می‌دهد.



گام دوم: در حالتی که کلید K را باز می‌کنیم، مقاومت‌های R_1 و R_2 به طور متوالی قرار می‌گیرند و آمپرسنج، جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 5 + 10 = 15\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E} = 3.0V, r = 0}{R_{eq} = 15\Omega} \rightarrow I = \frac{3.0}{15} = 2A$$

بنابراین جریان آمپرسنج آرمانی از صفر به ۲A می‌رسد، یعنی ۲A تغییر می‌کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

شیمی یازدهم: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

تست و پاسخ ۴۶

$$\Delta H < 0$$

کدام مطلب درست است؟

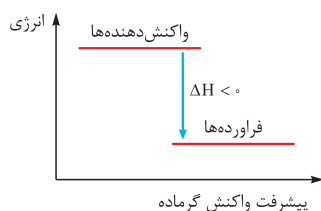
- (۱) با انجام واکنش شیمیایی گرماده در یک سامانه، مواد با آنتالپی کم‌تر به موادی با آنتالپی بیشتر تبدیل می‌شوند.
- (۲) هر نمونه ماده، شامل مجموعه‌ای از شمار بسیار زیادی مولکول‌های سازنده آن ماده است.
- (۳) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که در حجم ثابت با محیط پیرامون، دادوستد می‌کند.
- (۴) عبارت «۳ مول $\text{SO}_2(\text{g})$ ، در شرایط STP» را می‌توان به یک نمونه ماده نسبت داد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی یک نمونه ماده، با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود؛ بنابراین ۳ مول SO_2 در شرایط STP (دمای 0°C و فشار 1 atm) را می‌توان یک نمونه ماده دانست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در واکنش‌های گرماده، مواد با آنتالپی بیشتر به مواد با آنتالپی کم‌تر تبدیل می‌شوند؛ به عبارت دیگر سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.



- (۲) ذره‌های سازنده همه مواد، مولکول نیست! در واقع باید گفت که هر نمونه ماده شامل مجموعه‌ای از شمار بسیار زیادی ذره‌های سازنده است.
- (۳) تغییر آنتالپی، هم‌ارز با گرمایی است که هنگام انجام واکنش، در فشار ثابت (نه حجم ثابت!) با محیط پیرامون مبادله می‌شود:

$$\Delta H = Q_p$$

تست و پاسخ ۴۷

تفاوت جرم مولی دو ماده آلی ۲- هپتانون و بنزالدهید برابر با چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۲ (۴)

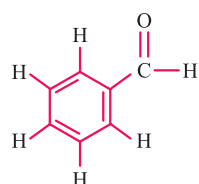
۱۰ (۳)

۸ (۲)

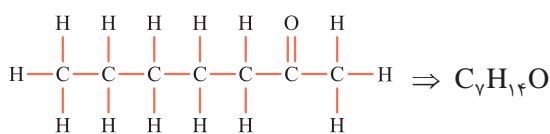
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی فرمول ساختاری و مولکولی دو ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



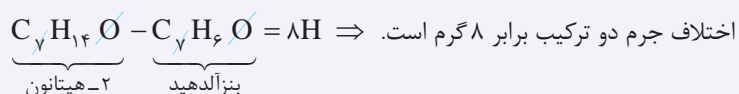
بنزالدهید



۲-هپتانون

$$\text{تفاوت جرم مولی ۲-هپتانون و بنزالدهید} = \text{C}_7\text{H}_{14}\text{O} - \text{C}_7\text{H}_6\text{O} = [(7 \times 12) + (14 \times 1) + 16] - [(7 \times 12) + (6 \times 1) + 16] = 8 \text{ g}$$

توجه نیازی به محاسبه جرم مولی ترکیب‌ها به صورت جداگانه نیست. فقط کفیه اختلاف تعداد اتم‌های دو ترکیب را به دست آوریم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۴۸

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های گازی، هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه‌شده به کمک آنتالپی‌های پیوند با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.
- (۲) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول Br_2 در دمای اتاق و تبدیل آن به ۲ مول Br ، برابر با آنتالپی پیوند $\text{Br}-\text{Br}$ است.
- (۳) با کاهش دما در واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط کاهش می‌یابد.
- (۴) در میان پیوندهای « $\text{N}-\text{H}$ ، $\text{N}\equiv\text{N}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{C}\equiv\text{C}$ ، $\text{O}-\text{H}$ »، برای دو پیوند نیازی به استفاده از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ●● برای پیوندهایی که حداقل ۲ و یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، اطلاق نام میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است، اما در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارد، مثل $\text{H}-\text{H}$ در H_2 ، $\text{N}\equiv\text{N}$ در N_2 ، $\text{O}=\text{O}$ در O_2 ، $\text{Cl}-\text{Cl}$ در Cl_2 ، $\text{Br}-\text{Br}$ در Br_2 ، $\text{H}-\text{F}$ در HF ، $\text{H}-\text{Cl}$ در HCl ، $\text{H}-\text{I}$ در HI و ... چون فقط یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد، دیگر نیازی به استفاده از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

پاسخ تشریحی

- آنتالپی پیوند $\text{Br}-\text{Br}$ برابر با آنتالپی واکنش $\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Br}(\text{g})$ است، یعنی Br_2 باید به حالت گاز باشد، اما می‌دانیم که برم در دمای اتاق مایع است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش ساده‌تر باشند یا اگر برای پیوندهای موجود در مواد شرکت‌کننده یک واکنش نیازی به استفاده از «میانگین آنتالپی پیوند» نباشد! ΔH محاسبه‌شده به کمک آنتالپی‌های پیوند، همخوانی بیشتری با داده‌های تجربی دارد.
- (۳) با کاهش دما، واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{Q} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، در جهت برگشت جابه‌جا شده و از مقدار گاز NO_2 قهوه‌ای‌رنگ کاسته می‌شود؛ بنابراین شدت رنگ قهوه‌ای کاهش می‌یابد.
- (۴) از میان پیوندهای داده‌شده، برای پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ و $\text{N}\equiv\text{N}$ نیازی به استفاده از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

تست و پاسخ ۴۹

اگر گرمای حاصل از واکنش: $2\text{PCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{POCl}_3(\text{l}) + 650 \text{ kJ}$ صرف تأمین گرمای لازم برای انجام واکنش زیر شود، در این صورت برای تأمین گرما جهت مصرف کامل ۷ گرم گاز نیتروژن، چند گرم فسفر تری‌کلرید با خلوص ۵۵٪ باید مصرف شود؟

($\text{Cl} = 35/5$, $\text{P} = 31$, $\text{N} = 14$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۷/۵ (۲)

۱۵/۱۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول: مقدار گرمای لازم برای مصرف کامل ۷ گرم گاز نیتروژن را پیدا می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = \frac{1}{\cancel{28} \text{ g N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{\cancel{28} \text{ g N}_2} \times \frac{260 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 65 \text{ kJ}$$

گام دوم: مقدار PCl_3 ناخالص مصرف‌شده را برای تولید ۶۵ کج انرژی، محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g PCl}_3 \text{ ناخالص} = 65 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol PCl}_3}{650 \text{ kJ}} \times \frac{137/5 \text{ g PCl}_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol PCl}_3} \times \frac{100 \text{ g PCl}_3 \text{ ناخالص}}{55 \text{ g PCl}_3 \text{ خالص}} = 50 \text{ g PCl}_3 \text{ ناخالص}$$

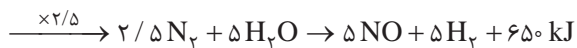
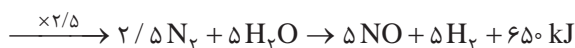


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

روش دوم:

گام اول: با ضرب معادله دوم در $2/5$ ، گرمای تولیدی در دو واکنش را با هم برابر می‌کنیم:

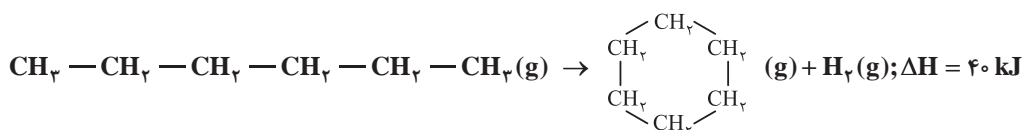


گام دوم: با استفاده از کسر تناسب بین جرم PCl_3 ناخالص و جرم N_2 مصرفی رابطه برقرار می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} \Rightarrow \frac{\gamma}{2/5 \times 28} = \frac{x \times 55}{2 \times 137.5} \Rightarrow x = 50 \text{ g}$$

تست و پاسخ (۵۰)

با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند ($\text{H}-\text{H}$) برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟
«آنتالپی پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{C}$ به ترتیب برابر با 412 و 348 کیلوژول بر مول است.»



۵۰۶ (۴)

۲۱۸/۵ (۳)

۸۷۲ (۲)

۴۳۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

نکته

برای محاسبه ΔH یک واکنش گازی به کمک آنتالپی‌های پیوند، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\Delta\text{H} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$$

پاسخ تشریحی: فوشبافته! صورت سؤال فرمول ساختاری مواد شرکت‌کننده در واکنش را داده و مستقیم می‌ریم سراغ رابطه آنتالپی:

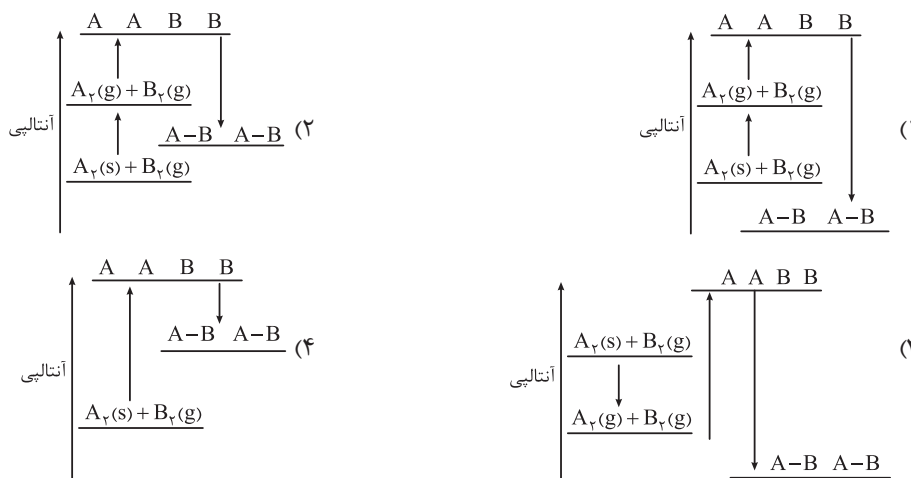
$$\Delta\text{H} = [5\Delta\text{H}(\text{C}-\text{C}) + 14\Delta\text{H}(\text{C}-\text{H})] - [6\Delta\text{H}(\text{C}-\text{C}) + 12\Delta\text{H}(\text{C}-\text{H}) + \Delta\text{H}(\text{H}-\text{H})]$$

در این رابطه، آنتالپی پیوندهای مشابه با هم ساده می‌شوند و خواهیم داشت:

$$\Rightarrow (2 \times 412) - 348 - \Delta\text{H}(\text{H}-\text{H}) = 40 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta\text{H}(\text{H}-\text{H}) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تست و پاسخ (۵۱)

کدام یک از نمودارهای زیر، می‌تواند آنتالپی واکنش $\text{A}_2(\text{s}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g}) + \text{Q}$ را از طریق آنتالپی پیوند بین اتم‌ها توجیه کند؟



پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



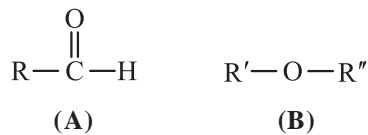
پاسخ تشریحی

برای توجیه آنتالپی واکنش مورد نظر از طریق آنتالپی پیوندها، باید سه مرحله زیر انجام شود:

- مرحله ۱: همه مواد باید در حالت گازی باشند؛ پس $A_p(s)$ باید از طریق فرایند گرماگیر تصعید به $A_p(g)$ تبدیل شود. (رد ۳ و ۴)
- مرحله ۲: پیوند بین اتمها در مولکولهای A_p و B_p باید طی یک فرایند گرماگیر شکسته شوند.
- مرحله ۳: بین اتمهای A و B باید طی یک فرایند گرماگیر پیوند تشکیل شود. از آنجا که ΔH واکنش کلی منفی است؛ پس گرمای آزاد شده در مرحله ۳ باید از گرمای مصرف شده در مراحل ۱ و ۲ بیشتر باشد. (رد ۲)

تست و پاسخ ۵۲

با توجه به ساختارهای داده شده، درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- اگر R' و R'' گروه‌های متیل باشند، ساده‌ترین عضو خانواده اترها به وجود می‌آید.
 - اگر ترکیب B یک الکل و R و R'' ، گروه اتیل باشند، تفاوت جرم مولی A و B برابر ۱۲ گرم است.
 - اگر R گروه آلکیل با ۵ اتم کربن باشد، ترکیب A با ترکیب OH ایزومر است.
 - اگر R گروه C_6H_5 باشد، ترکیب آلی موجود در بادام به وجود می‌آید.
- (۱) درست - نادرست - درست - درست
(۲) نادرست - نادرست - درست - درست
(۳) درست - درست - درست - درست
(۴) نادرست - درست - نادرست - درست

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• گروه‌های عاملی

گروه‌های عاملی که در فصل ۲ یازدهم می‌فونین! رو در جدول زیر براتون آوردم:

نام خانواده	آلدهیدها	کتونها	الکلها	اترها	کربوکسیلیک اسیدها
فرمول ساختاری و نام گروه عاملی	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---H} \\ \text{آلدهیدی} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---} \\ \text{کربونیل} \end{array}$	---OH هیدروکسیل	---O--- اتری	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \\ \text{کربوکسیل} \end{array}$
فرمول کلی	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---H} \\ \text{R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---R}' \\ \text{R و R}' \text{ گروه هیدروکربنی هستند.} \end{array}$	R---OH گروه R هیدروکربنی است.	$\text{R---O---R}'$ R و R' گروه هیدروکربنی هستند.	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---OH} \\ \text{R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.} \end{array}$
فرمول ساختاری ساده‌ترین عضو خانواده	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H---C---H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{---C---CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{---OH}$	$\text{CH}_3\text{---O---CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H---C---OH} \end{array}$

پاسخ تشریحی همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

بررسی موارد:

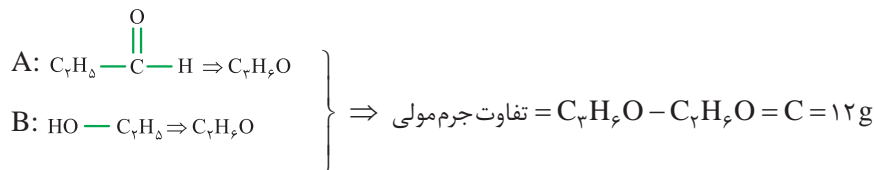
- اگر R' و R'' ، هر دو گروه متیل، باشند، ترکیب $\text{CH}_3\text{---O---CH}_3$ به دست می‌آید که ساده‌ترین عضو خانواده اترهاست.



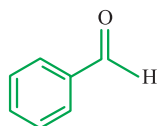
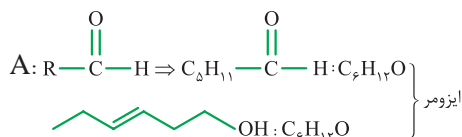
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

● با توجه به توضیحات داده شده، R' باید اتم هیدروژن باشد و ساختار ترکیب‌های A و B به صورت زیر است:



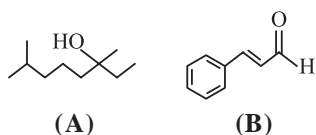
● فرمول گروه آلکیل ۵ کربنی به صورت C_5H_{11} است، بنابراین:



● اگر R گروه C_6H_5 باشد، بنزآلدهید با ساختار مقابل به دست می‌آید که در بادام وجود دارد.

تست و پاسخ ۵۳

ترکیبات A و B از جمله ترکیبات آلی موجود در طبیعت هستند. کدام مطلب دربارهٔ این دو ترکیب درست است؟



(۱) فرمول مولکولی ترکیب A به صورت $C_{10}H_{18}O$ است.

(۲) ترکیب B متعلق به خانواده‌ای از ترکیبات آلی است که ساده‌ترین عضو آن‌ها، دو کربن دارد.

(۳) در ترکیب‌های A و B در مجموع ۵۵ الکترون پیوندی وجود دارد.

(۴) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب A، یک‌چهارم تعداد اتم‌های هیدروژن ترکیب B است.

پاسخ: گزینه ۴

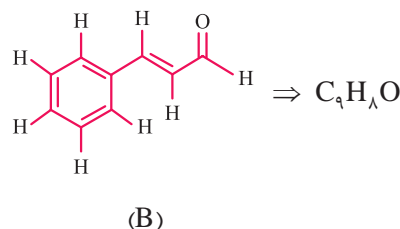
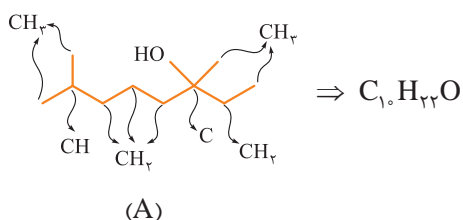
درس نامه

با توجه به این‌که در ترکیب‌های آلی، هر اتم کربن، ۴ الکترون، هر اتم هیدروژن، ۱ الکترون، هر اتم اکسیژن، ۲ الکترون و هر اتم نیتروژن، ۳ الکترون نیاز دارد تا به آرایش هشت‌تایی برسد و از طرفی هر پیوند اشتراکی (کووالانسی) معادل ۲ الکترون است، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{(3 \times \text{تعداد اتم‌های N}) + (2 \times \text{تعداد اتم‌های O}) + (1 \times \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}) + (4 \times \text{تعداد اتم‌های کربن})}{2} = \text{تعداد پیوند اشتراکی یا جفت الکترون پیوندی}$$

مواستون باشد که اگر سؤال تعداد الکترون‌های پیوندی را بخواهد، تقسیم بر دو نمی‌کنیم، زیرا هر پیوند اشتراکی، شامل دو الکترون است.

ساختار و فرمول مولکولی ترکیب‌های داده شده به صورت زیر است:



از آن‌جا که هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد، تعداد جفت الکترون ناپیوندی ترکیب A برابر با دو است؛ بنابراین:

$$\frac{\text{تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب A}}{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن ترکیب B}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی ترکیب A به صورت $C_{10}H_{18}O$ است.

(۲) در ترکیب B، گروه عاملی آلدهیدی ($-\overset{O}{\parallel}C-H$) وجود دارد که ساده‌ترین عضو آن، $H-\overset{O}{\parallel}C-H$ بوده و یک کربن دارد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۳ هر دو ترکیب فقط از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند؛ بنابراین داریم:

$$\text{تعداد الکترون‌های پیوندی} = (C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)$$

$$\left. \begin{aligned} A \text{ تعداد الکترون‌های پیوندی} &= (10 \times 4) + 22 + 2 = 64 \\ B \text{ تعداد الکترون‌های پیوندی} &= (9 \times 4) + 8 + 2 = 46 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 64 + 46 = 110$$

تست و پاسخ ۵۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و ویتامین‌ها، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز سلول‌ها، منابعی برای تأمین انرژی بدن هستند.
- تنها کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها می‌توانند در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل شود.
- ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها یکسان بوده و بیشتر از ارزش سوختی پروتئین‌ها است.
- قند خون، همان گلوکز است که هنگام اکسایش در بدن انرژی تولید می‌کند و در اختیار یاخته‌ها قرار می‌دهد؛ از این رو بدن ما گلوکز را بیشتر از چربی‌ها ذخیره می‌کند.

۲ (۲)	۱ (۱)
۴ (۴) صفر	۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه •• کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها

• بدن ما مواد گوناگونی شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی را از غذا دریافت می‌کند. در این میان، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها علاوه بر تأمین مواد اولیه سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها ← آب، ویتامین‌ها، مواد معدنی، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها

منابع انرژی برای سوخت و ساز یاخته‌ها ← کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها

• در بین کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، فقط کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود. خون، این ماده را به یاخته‌ها می‌رساند و این ماده هنگام اکسایش در یاخته‌ها $(C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q)$ ، انرژی تولید می‌کند. گلوکز به قند خون معروف است. از اون‌هایی که کربوهیدرات‌ها خیلی سریع به گلوکز شکسته شده و انرژی آزاد می‌کنن، در صورت نیاز فوری و ضروری به انرژی، برید سراغ خوراکی‌هایی که کربوهیدرات بیشتری دارن؛ مثل شکلات یا برگه زردآلو!

• مقایسه ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها به صورت زیر است:

پروتئین = کربوهیدرات > چربی : ارزش سوختی

$$38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad 17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad 17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

پاسخ تشریحی همه عبارت‌های داده شده نادرست‌اند.

- فقط کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، منابع تأمین انرژی در بدن هستند.
- فقط کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند.
- ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها با پروتئین‌ها برابر بوده و ارزش سوختی چربی بیش از دو برابر ارزش سوختی هر یک از این دو ماده غذایی است.
- چربی‌ها دارای مولکول‌های ناقصی بوده و در آب نامحلول هستند و از این رو نمی‌توانند به همراه آب از بدن دفع شوند. از طرف دیگر، ارزش سوختی چربی‌ها بیشتر از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌هاست. از این رو بدن چربی را بیشتر ذخیره می‌کند.



تست و پاسخ ۵۵

انرژی آزاد شده به ازای تولید ۱۱ گرم کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن کامل پروپان، چند کیلوژول کم‌تر از انرژی آزاد شده به ازای تولید ۹ گرم آب در واکنش سوختن کامل اتانول است؟ (آنتالپی سوختن پروپان و اتانول را، به ترتیب ۲۰۵۸- و ۱۳۶۸- کیلوژول بر مول در نظر بگیرید؛ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$)

$$76 / 5 \quad (4)$$

$$46 / 5 \quad (3)$$

$$56 / 5 \quad (2)$$

$$66 / 5 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: واکنش سوختن پروپان (C_3H_8) و اتانول (C_2H_5OH) را نوشته و موازنه می‌کنیم:



گام دوم: میزان انرژی مبادله شده هنگام تولید ۱۱ گرم کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن پروپان و ۹ گرم آب در واکنش سوختن اتانول را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 11 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2058 \text{ kJ}}{3 \text{ mol CO}_2} = 171 / 5 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 9 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{3 \text{ mol H}_2\text{O}} = 228 \text{ kJ}$$

بنابراین اختلاف انرژی تولید شده در این دو واکنش، برابر با $56 / 5 \text{ kJ} = 228 - 171 / 5$ خواهد بود.

تست و پاسخ ۵۶

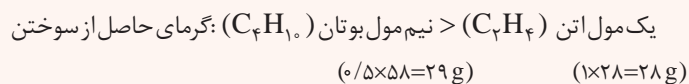
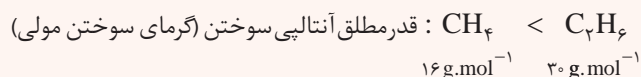
کدام عبارت نادرست است؟

- برخلاف گرمای سوختن مولی، گرمای سوختن یک گرم متان بیشتر از یک گرم اتان است.
- هرچند همه واکنش‌های سوختن و اکسایش، گرماده هستند، اما ارزش سوختی بدون علامت گزارش می‌شود.
- گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان نسبت به نیم مول هگزان می‌تواند مقدار بیشتری آب 25°C را به جوش آورد.
- گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز هیدروژن بیشتر از یک گرم اتم هیدروژن است.

پاسخ: گزینه ۲

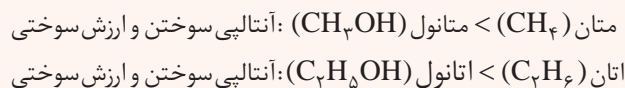
درس نامه

● به طور کلی هر چه مقدار جرم یک هیدروکربن بیشتر باشد، مقدار گرمای حاصل از سوختن آن، بیشتر است. به طور مثال، برای مقایسه آنتالپی سوختن آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها «یعنی گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آن‌ها» باید جرم مولی آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. هر کدام که جرم مولی بیشتری داشته باشد، گرمای حاصل از سوختن آن نیز بیشتر است.

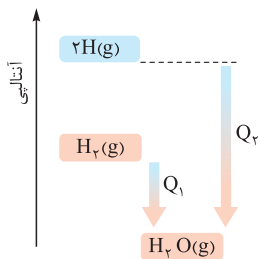


● در مورد هیدروکربن‌های هم‌خانواده، همواره ارزش سوختی هیدروکربن سبک‌تر، بیشتر است. به طور مثال، اتن و پروپن هر دو از خانواده آلکن‌ها هستند؛ بنابراین می‌توان گفت که ارزش سوختی اتن از پروپن بیشتره!

● گرمای سوختن مولی الکل‌هایی که یک گروه OH دارند (الکل‌های تک‌عاملی)، از گرمای سوختن مولی آلکان‌های هم‌کربن آن‌ها کم‌تر است؛ مثلاً برای متانول و اتانول می‌توانیم بنویسیم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی مطابق نمودار زیر، سطح انرژی $2H(g)$ بیشتر از $H_2(g)$ است؛ بنابراین در جرم یکسان، گرمای حاصل از سوختن اتم هیدروژن بیشتر از گاز هیدروژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، گرمای سوختن مولی افزایش، ولی ارزش سوختی (گرمای سوختن یک گرم) کاهش می‌یابد.
 - ۲) هرچند واکنش‌های سوختن و اکسایش گرماده هستند، اما ارزش سوختی مواد، بدون علامت منفی گزارش می‌شود.
 - ۳) جرم یک مول پروپان (C_3H_8) بیشتر از جرم نیم مول هگزان (C_6H_{14}) است، بنابراین گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان بیشتر از نیم مول هگزان بوده و مقدار بیشتری آب $25^\circ C$ را به جوش می‌آورد.
- نیم‌مول $C_6H_{14} >$ یک مول C_3H_8 : گرمای حاصل از سوختن
(معادل ۱ مول C_3H_8)

تست و پاسخ ۵۷

با دادن مقداری گرما به گاز AB و تجزیه آن مطابق معادله $2AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ ، $4/5$ مول گاز تولید می‌شود. اگر این مقدار گرما به 22 کیلوگرم آلومینیم با دمای $30^\circ C$ داده شود، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

A—B	B—B	A—A	پیوند
۳۰۰	۲۴۰	۲۶۴	آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)

۴۵ (۴)

۴۲/۵ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۳۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک آنتالپی پیوندها، واکنش ΔH را محاسبه می‌کنیم:

ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(A-B)] - [\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)] \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [2 \times 300] - [264 + 240] = 96 \text{ kJ}$$

گام دوم: مقدار گرمای مبادله‌شده به ازای تولید $4/5$ مول گاز را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 4/5 \text{ mol گاز} \times \frac{96 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 216 \text{ kJ}$$

گام سوم: با استفاده از رابطه زیر، دمای نهایی آلومینیم را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{216 \times 10^3}{32 \times 10^3 \times 0.9} \Rightarrow \Delta\theta = 7/5 = \theta_2 - \theta_1 = \theta_2 - 30 \Rightarrow \theta_2 = 37/5^\circ C$$

تست و پاسخ ۵۸

با توجه به جدول زیر، شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکانی که آنتالپی سوختن آن $-5400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، کدام است و از سوختن کامل ۱ گرم از آن، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, C = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

نام آلکان	اتان	پوتان
آنتالپی سوختن ($kJ \cdot \text{mol}^{-1}$)	-۱۵۶۰	-۲۸۴۰

۴۷/۴.۲۸ (۴)

۴۷/۴.۲۵ (۳)

۴۲/۲.۲۸ (۲)

۴۲/۲.۲۵ (۱)

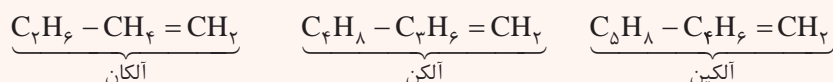
پاسخ: گزینه ۳



خود حل کنی بهتره ابتدا به کمک آنتالپی‌های سوختن اتان و بوتان، گرمای سوختن مولی گروه CH_3 را پیدا کن، بعد با توجه به اختلاف آنتالپی سوختن آلکان مورد نظر با اتان یا بوتان، تفاوت گروه‌های CH_3 در آن‌ها را به دست بیار تا فرمول مولکولی آلکان مشخص بشه!

درس نامه

اگر به فرمول مولکولی چند عضو خانواده آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها دقت کنید، می‌بینید که هر دو عنصر متوالی از این خانواده‌ها در یک گروه CH_2 با هم اختلاف دارند.



بنابراین می‌توان گفت که تفاوت آنتالپی‌های سوختن دو عضو متوالی از یک خانواده تقریباً ثابت است. به طور مثال اختلاف آنتالپی متان و اتان با اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان به تقریب برابر است، پس اگر ما آنتالپی‌های سوختن متان و اتان را داشته باشیم، می‌توانیم آنتالپی سوختن پروپان را پیش‌بینی کنیم. آنتالپی‌های سوختن متان و اتان به ترتیب -890 و -1560 کیلوژول بر مول است؛ بنابراین خواهیم داشت:

آنتالپی سوختن متان - آنتالپی سوختن اتان = آنتالپی سوختن اتان - آنتالپی سوختن پروپان

$$-2230 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = \text{آنتالپی سوختن پروپان} \Rightarrow -890 - (-1560) = -1560 - (\text{آنتالپی سوختن پروپان})$$

یه جور دیگه هم می‌شه گفت: متان و اتان در یک گروه CH_2 با هم اختلاف دارند؛ پس کافی است -670 kJ به آنتالپی سوختن اتان اضافه کنیم تا آنتالپی سوختن پروپان به دست آید.

$$\text{سوختن } (\text{CH}_2) + \Delta H_{\text{سوختن اتان}} = \text{آنتالپی سوختن اتان} = \text{آنتالپی سوختن پروپان} - 670 = -2230 \text{ kJ}$$

توجه اگر دو عضو غیرمتوالی آلکان‌ها را به ما دادن، همپایان می‌شه از این روش استفاده کرد، به طور مثال برای اوکتان می‌توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{سوختن}} (\text{C}_8\text{H}_{18}) = \Delta H_{\text{سوختن}} (\text{C}_7\text{H}_{16}) + 6 \Delta H_{\text{سوختن}} (\text{CH}_2) = -1560 + 6(-670) = -5580 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** مقدار انرژی آزاد شده هنگام سوختن یک مول CH_3 را به دست می‌آوریم. بوتان (C_4H_{10}) و اتان (C_2H_6) دو گروه CH_3 با هم اختلاف دارند؛ بنابراین:

$$2 \Delta H_{\text{سوختن}} (\text{CH}_3) = \text{آنتالپی سوختن اتان} - \text{آنتالپی سوختن بوتان} = -2840 - (-1560) = -1280$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}} (\text{CH}_3) = -640 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گام دوم: به کمک آنتالپی سوختن CH_3 ، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$\text{تعداد } \text{CH}_3 = \frac{\text{آنتالپی سوختن بوتان} - \text{آنتالپی سوختن آلکان داده شده}}{-640 \text{ kJ}} = \frac{-5400 - (-2840)}{-640 \text{ kJ}} \Rightarrow \text{تعداد } \text{CH}_3 = 4$$

آلکان مورد نظر ۴ کربن از بوتان بیشتر دارد؛ بنابراین فرمول مولکولی آن به صورت C_8H_{18} است.

گام سوم: شمار پیوندهای اشتراکی را محاسبه می‌کنیم:

روش اول:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{C} \times 4) + (\text{H} \times 1)}{2} = \frac{(8 \times 4) + (18 \times 1)}{2} = 25$$

روش دوم: برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها می‌توان از فرمول $3n + 1$ استفاده کرد:

$$\text{پیوند کل پیوندها} = 3n + 1 = (3 \times 8) + 1 = 25$$

گام چهارم: حساب می‌کنیم به ازای یک گرم از آلکان مورد نظر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } \text{C}_8\text{H}_{18} \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_8\text{H}_{18}}{114 \text{ g } \text{C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{5400 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } \text{C}_8\text{H}_{18}} \approx 47 / 4 \text{ kJ}$$

روش اول:

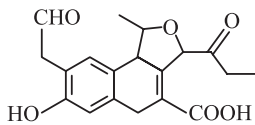
$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \frac{5400}{114} \approx 47 / 4 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

روش دوم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۵۹



- چند مورد از مطالب داده شده، درباره مولکول مقابل درست است؟
- در ساختار آن، پنج پیوند دوگانه وجود دارد که یکی از آن‌ها بین اتم‌های کربن و اکسیژن تشکیل شده است.
 - در هر مولکول آن ۴۰ اتم وجود دارد.
 - از سوختن کامل هر مول از آن، ۱۹ مول فرآورده گازی در شرایط STP تولید می‌شود.
 - شمار جفت‌الکترون پیوندی بین اتم‌های کربن در آن، ۲ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.

۲ (۲)	۱ (۱)
۴ (۴)	۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• تعداد اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی با n اتم کربن

در ترکیب‌های سیرشده غیرحلقوی، به ازای n اتم کربن، $2n + 2$ اتم هیدروژن وجود دارد. اگر ترکیب سیرنشده و دارای حلقه بود، به ازای هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن، به ازای هر پیوند سه‌گانه، ۴ اتم هیدروژن و به ازای هر حلقه ۲ اتم هیدروژن از $(2n + 2)$ کم می‌کنیم. در آخر، اگر ترکیب مورد نظر دارای اتم نیتروژن بود، به ازای هر اتم نیتروژن، یک اتم به تعداد هیدروژن‌ها اضافه می‌کنیم؛ بنابراین فرمول نهایی به صورت زیر خواهد بود:

$$(1 \times \text{تعداد اتم نیتروژن}) + (2 \times \text{تعداد حلقه}) - (4 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (2n + 2) = \text{تعداد اتم هیدروژن در ترکیبی با } n \text{ کربن}$$

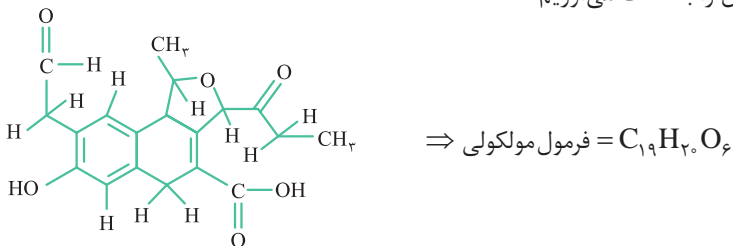
پاسخ تشریحی عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

ابتدا فرمول مولکولی ترکیب گفته شده را به دست می‌آوریم.

روش اول: از طریق فرمول:

$$C_{19}H_{20}O_6 \Rightarrow C_{19}H_{20}O_6 = (3 \times 2) - (7 \times 2) + 2 - (2 \times 19) = 20 \Rightarrow C_{19}H_{20}O_6 = (2 \times \text{تعداد حلقه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (2n + 2) = \text{تعداد اتم هیدروژن با } n \text{ کربن}$$

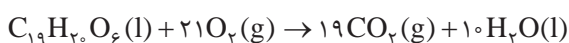
روش دوم: فرمول گسترده آن را نوشته و فرمول مولکولی آن را به دست می‌آوریم:



• با توجه به ساختار بالا، ترکیب مورد نظر دارای هفت پیوند دوگانه است که سه‌تا از آن‌ها بین اتم‌های کربن و اکسیژن هستند.

• فرمول ترکیب داده شده، $C_{19}H_{20}O_6$ است و در هر مولکول آن، در مجموع ۴۵ اتم وجود دارد.

• در سوختن کامل یک مول از یک ترکیب آلی با n اتم کربن، n مول گاز CO_2 تولید می‌شود؛ بنابراین از سوختن یک مول $C_{19}H_{20}O_6$ ، ۱۹ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. از آن‌جا که ترکیب گفته شده در شرایط STP می‌سوزد، حالت فیزیکی آب تولیدشده به صورت مایع است:



• در ساختار ترکیب داده شده، ۲۴ پیوند بین اتم‌های کربن وجود دارد و چون هر اتم اکسیژن دو جفت‌الکترون ناپیوندی دارد، در مجموع $6 \times 2 = 12$ جفت‌الکترون ناپیوندی در این ترکیب وجود دارد.

$$\frac{\text{جفت‌الکترون پیوندی بین اتم‌های کربن}}{\text{جفت‌الکترون ناپیوندی}} = \frac{24}{12} = 2$$



تست و پاسخ ۶۰

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

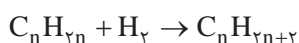
- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید گرماده بوده و با گاز آزاد شده در آن، می توان یک آلکن را به آلکان تبدیل کرد.
 - سوختن کامل گرافیت، نوعی واکنش دومرحله‌ای است که در آن ΔH واکنش تولید CO(g) را نمی توان به روش تجربی تعیین کرد.
 - برای تبدیل هیدرازین به آمونیاک، باید مقداری گرما مصرف شود.
 - گازی که از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی زیر آب تولید می‌شود، نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شد.
- (۱) صفر (۲) سه (۳) دو (۴) یک

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید گرماده است، ولی گاز آزاد شده در آن، اکسیژن است، نه هیدروژن:



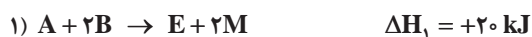
توجه داریم که آلکن‌ها در حضور گاز هیدروژن به آلکان تبدیل می‌شوند:

- ΔH واکنش تولید CO(g) را نمی توان به صورت تجربی تعیین کرد، زیرا CO به محض تشکیل شدن، با $\frac{1}{2}$ مول O_2 دیگر واکنش داده و CO_2 تولید می‌شود.

- سطح انرژی هیدرازین ($\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$) از سطح آنتالپی آمونیاک ($\text{NH}_3(\text{g})$) بالاتر است؛ بنابراین هنگام تبدیل هیدرازین به آمونیاک، گرما آزاد می‌شود.
- متان، گازی است که از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی زیر آب تولید می‌شود و نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شد.

تست و پاسخ ۶۱

با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تولید $1/5$ مول ترکیب E در واکنش $2\text{B} \rightarrow \Delta\text{E} + \text{A}$ ، کیلوژول گرما می‌شود.



(۱) $13/5$ - تولید (۲) 45 - مصرف (۳) $13/5$ - مصرف (۴) 45 - تولید

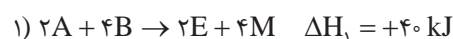
پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این سؤال یک سؤال خاص از قانون هس است، زیرا هیچ ماده‌ای در واکنش اصلی وجود ندارد که فقط در یکی از واکنش‌های

داده شده وجود داشته باشد. همه مواد در دو یا سه واکنش حضور دارند.

پاسخ تشریحی گام اول: ΔH واکنش را از طریق قانون هس به دست می‌آوریم. برای رسیدن به واکنش $2\text{B} \rightarrow \Delta\text{E} + \text{A}$ ، باید واکنش

اول را در دو ضرب، واکنش دوم را وارونه و واکنش سوم را وارونه و در ۳ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_{\text{کل}} = +40 + 35 - 120 = -45 \text{ kJ}$$

واکنش کلی: $2\text{B} \rightarrow \Delta\text{E} + \text{A}$ ، $\Delta H_{\text{کل}} = -45 \text{ kJ}$

بنابراین ΔH واکنش منفی بوده و فرایند گرماده است (گرما تولید می‌شود).

گام دوم: مقدار گرمای تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 1/5 \text{ mol E} \times \frac{45 \text{ kJ}}{5 \text{ mol E}} = 13/5 \text{ kJ}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



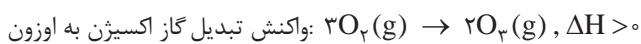
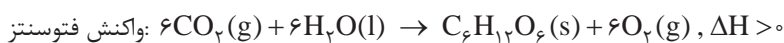
تست و پاسخ ۶۲

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) برای اندازه‌گیری گرمای مبادله‌شده در اثر انحلال مقدار معینی سدیم هیدروکسید در آب، می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.
- (۲) در مواردی که یک واکنش، مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده‌تر است، نمی‌توان ΔH واکنش را به کمک گرماسنج اندازه گرفت.
- (۳) برخلاف واکنش فتوسنتز، علامت آنتالپی واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون مثبت است.
- (۴) اگر معادله یک واکنش ترموشیمیایی را به صورت وارونه بنویسیم، مقدار عددی ΔH ثابت می‌ماند؛ اما علامت ΔH قرینه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

علامت آنتالپی هر دو واکنش مثبت است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.
- ۲) اگر تأمین شرایط بهینه برای انجام یک واکنش دشوار باشد، نمی‌توان آنتالپی آن را به روش گرماسنجی (تجربی) اندازه‌گیری کرد و باید از روش دیگری استفاده کرد.

۴) کاملاً درسته!

تست و پاسخ ۶۳

به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از موارد زیر در ترموشیمی و چه تعداد از آن‌ها در سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود؟

- بررسی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی
- بررسی تأثیر گرما بر حالت ماده
- اندازه‌گیری گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی
- بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها

۲ - ۲ (۲)

۳ - ۱ (۱)

۰ - ۴ (۴)

۱ - ۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

نکته: اطلاعاتی که می‌توان از سینتیک و ترموشیمی به دست آورد، عبارت‌اند از:

ترموشیمی	سینتیک
<ul style="list-style-type: none"> • بررسی کتی و کیفی گرمای واکنش‌ها • تأثیر گرما بر حالت فیزیکی • رابطه میان دما و گرما • اندازه‌گیری انرژی مواد غذایی • اندازه‌گیری گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی 	<ul style="list-style-type: none"> • شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی • بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی؛ به بیان دیگر، بررسی چگونگی کنترل سرعت واکنش‌های شیمیایی و روش‌های افزایش یا کاهش سرعت آن‌ها.

موارد اول و چهارم در سینتیک و موارد دوم و سوم در ترموشیمی بررسی می‌شوند.



تست و پاسخ ۶۴

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) در واکنش یک فلز با محلول هیدروکلریک اسید، افزودن آب به محلول اسید، باعث افزایش سرعت تولید گاز هیدروژن می‌شود.
 (ب) تأثیر استفاده از پتاسیم یدید در تغییر سرعت تجزیه آب اکسیژنه، برخلاف تأثیر نگهدارنده‌ها در تغییر سرعت فساد مواد غذایی است.
 (پ) در یک واکنش گرماده گازی، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها، کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.
 (ت) یکی از موادی که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، دارای فرمول مولکولی $C_7H_6O_7$ است که در آن ۴ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.
 (ث) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن در شعله، تأثیر غلظت واکنش‌دهنده بر افزایش سرعت واکنش را بیان می‌کند.
- (۱) الف - ب - ت (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ت - ث

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: موارد «ب» و «پ» درست‌اند.

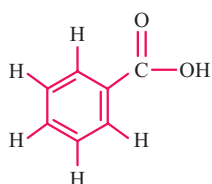
بررسی موارد:

- (الف) با افزودن آب به محلول HCl ، غلظت محلول اسیدی کم‌تر شده و در نتیجه سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش این محلول با یک فلز، کاهش می‌یابد.
 (ب) پتاسیم یدید به عنوان کاتالیزگر باعث افزایش سرعت تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) می‌شود، اما نگهدارنده‌ها باعث کاهش سرعت فساد مواد غذایی می‌شوند.
 (پ) با توجه به فرمول محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوندها، در واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها کم‌تر است:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده < مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده $\rightarrow \Delta H < 0$

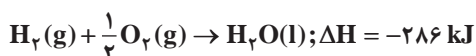
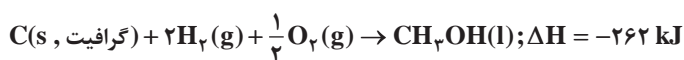
- (ت) یکی از موادی که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، بنزوئیک اسید با فرمول ساختاری زیر است که در آن، ۳ پیوند دوگانه «C=C» و یک پیوند دوگانه «C=O» وجود دارد.



(ث) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن در شعله، تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر افزایش سرعت واکنش را بیان می‌کند.

تست و پاسخ ۶۵

با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی سوختن ۱ مول متانول (در حالتی که همه فراورده‌ها به حالت گازند) چند کیلوژول است؟ (آنتالپی سوختن گرافیت برابر ۳۹۴- کیلوژول بر مول و آنتالپی تبخیر آب برابر ۴۴ کیلوژول بر مول است.)



-۶۶۱ (۴)

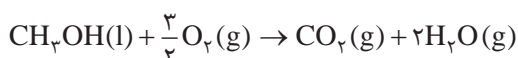
-۶۱۶ (۳)

-۱۲۳۲ (۲)

-۱۳۲۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

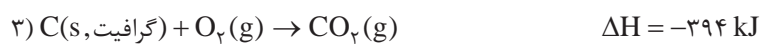
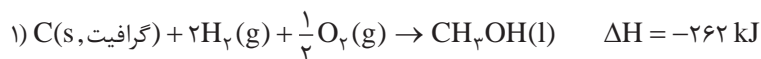
پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا واکنش سوختن ۱ مول متانول را می‌نویسیم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: با نوشتن معادله سوختن گرافیت و تبخیر آب در کنار دو معادله داده شده، به معادله‌های زیر می‌رسیم:



گام سوم: با توجه به قانون هس، برای رسیدن به واکنش مورد نظر، معادله اول را به خاطر CH_3OH وارونه می‌کنیم و به معادله سوم به خاطر CO_2 دست نمی‌زنیم. معادله چهارم را به خاطر $2\text{H}_2\text{O(g)}$ در ۲ ضرب می‌کنیم و برای از بین رفتن $2\text{H}_2\text{O(l)}$ ، معادله دوم را هم در ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H (\text{واکنش}) = -\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + \Delta H_3 + 2\Delta H_4 = 262 + 2(-286) - 394 + 2(44) = -616 \text{ kJ}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

ریاضی: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۴

تست و پاسخ ۶۶

در کدام گزینه، نمودارهای جفت تابع داده شده، بر هم منطبق نیستند؟

$$y = \sin x, y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \quad (۲)$$

$$y = \cos x, y = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \quad (۱)$$

$$y = \cos x, y = \cos(2\pi - x) \quad (۴)$$

$$y = \sin x, y = \cos\left(\frac{5\pi}{4} + x\right) \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره در هر گزینه، نسبت را ساده کنید تا کمان‌ها بر حسب x باشند.

پاسخ تشریحی هر یک از گزینه‌ها بررسی می‌کنیم:

ربع دوم: $0 < \sin$

$$\textcircled{۱} \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = +\cos x \Rightarrow \checkmark \text{ نمودارها بر هم منطبق هستند.}$$

تغییر نسبت

$$\textcircled{۲} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin x \Rightarrow \checkmark \text{ نمودارها بر هم منطبق هستند.}$$

ربع دوم: $\cos < 0$

$$\textcircled{۳} \cos\left(\frac{5\pi}{4} + x\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4} + x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = -\sin x \xrightarrow{\neq \sin x} \times \text{ نمودارها بر هم منطبق نیستند.}$$

تغییر نسبت

$$\textcircled{۴} \cos(2\pi - x) = \cos(-x) = \cos x \Rightarrow \checkmark \text{ نمودارها بر هم منطبق هستند.}$$

تست و پاسخ ۶۷

مجموع جواب‌های معادله $9^x = 3^{x^2-1}$ کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در معادلات نمایی، با استفاده از ویژگی‌های عبارتهای توانی، به دنبال یکسان کردن پایه‌ها باشید.

خودت حل کنی بهتره دو طرف تساوی، پایه‌ها را یکسان کنید، سپس توان‌ها را برابر قرار دهید.

پاسخ تشریحی

$$\underbrace{(3^2)^x}_{9^x} = 3^{x^2-1} \Rightarrow 3^{2x} = 3^{x^2-1}$$

گام اول: برای حل معادله نمایی داده شده، پایه‌ها را در دو طرف تساوی یکسان می‌کنیم.

گام دوم: با برابر شدن پایه‌ها، می‌توانیم توان‌ها را برابر قرار دهیم:

$$2x = x^2 - 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \quad (۱)$$

گام سوم: در معادله درجه دوم (۱)، $\Delta > 0$ است؛ پس دو ریشه داریم و مجموع ریشه‌ها برابر با $-\frac{b}{a} = 2$ است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۸

اگر $\cos(\theta + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $|\cot(\theta + \frac{5\pi}{3})|$ کدام است؟

$\sqrt{15}$ (۴)

$\sqrt{13}$ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره اگر در مبحث نسبت‌های مثلثاتی زوایای دیگر (متمم، مکمل، هم‌انتهای و...) اشکال دارید، در آن‌ها از رسم دایره مثلثاتی و نشان دادن کمان‌ها روی دایره مثلثاتی کمک بگیرید.

خودت حل کنی بهتره نسبت مثلثاتی خواسته شده را بر حسب کمان $\theta + \frac{\pi}{6}$ بنویسید.

درس نامه

نوشتن نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\frac{k\pi}{p} \pm \alpha$ 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 زاویه‌ای در محدوده 0 تا 2π برسیم.
مرحله ۲	تغییر اسم می‌دهد یا نه.	اگر π یا 2π داشتیم، نسبت مثلثاتی عوض نمی‌شود، ولی اگر $\frac{\pi}{2}$ یا $\frac{3\pi}{2}$ داشتیم، \sin به \cos (و بالعکس) و \tan به \cot (و بالعکس) تبدیل می‌شود.
مرحله ۳	علامت + یا -	α را زاویه‌ای در ربع اول (مثلاً 1°) در نظر می‌گیریم و با توجه به آن، محدوده زاویه $\frac{k\pi}{p} \pm \alpha$ را مشخص و علامت نسبت را تعیین می‌کنیم.

مثال: $\sin(\frac{7\pi}{2} - \alpha)$

$$\sin(\frac{7\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} - \alpha) = \sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$$

حذف

مرحله ۱: از $\frac{7\pi}{2}$ ، 2π کم می‌کنیم:

مرحله ۲: به خاطر $\frac{3\pi}{2}$ ، \sin به \cos تبدیل می‌شود.

مرحله ۳: با فرض $\alpha = 1^\circ$ ، زاویه $\frac{3\pi}{2} - \alpha$ می‌شود 26° که در ربع ۳ قرار دارد و در این ربع \sin منفی است.

$$\sin(\frac{7\pi}{2} - \alpha) = -\cos \alpha$$

مرحله ۲
↑
مرحله ۳
↓

پس:

اتحادهای اولیه مثلثات:

صورت فرعی اتحاد		صورت اصلی اتحاد	
$1 - \sin^2 x = \cos^2 x$	$1 - \cos^2 x = \sin^2 x$	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	۱
$\tan x \cdot \cot x = 1$	$\cot x = \frac{1}{\tan x}$	$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$	۲
		$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$	۳
		$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$	۴
		$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$	۵



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا خواسته سؤال را ساده می‌کنیم و سعی می‌کنیم کمان آن را بر حسب $\theta + \frac{\pi}{6}$ بنویسیم.

$$|\cot(\theta + \frac{5\pi}{3})| = |\cot(\theta - \frac{\pi}{3})| = |\cot(\frac{\pi}{3} - \theta)| = |\cot(\frac{\pi}{3} - (\theta + \frac{\pi}{6}))| = |\tan(\theta + \frac{\pi}{6})| \quad (1)$$

گام دوم: حال با استفاده از اتحاد مثلثاتی $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ مقدار $\tan(\theta + \frac{\pi}{6})$ را به دست می‌آوریم.

$$1 + \tan^2(\theta + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{\cos^2(\theta + \frac{\pi}{6})} = \frac{1}{(\frac{1}{4})^2} = 16 \Rightarrow \tan^2(\theta + \frac{\pi}{6}) = 15 \Rightarrow \tan(\theta + \frac{\pi}{6}) = \pm\sqrt{15} \quad (2)$$

گام سوم: با جای گذاری (۲) در (۱)، داریم:

$$|\tan(\theta + \frac{\pi}{6})| = \pm\sqrt{15} = \sqrt{15}$$

تست و پاسخ ۶۹

کدام تساوی نادرست است؟

$$\sin 84^\circ = \sin 6^\circ \quad (2)$$

$$\cos(-324^\circ) = \cos 36^\circ \quad (1)$$

$$\tan(-100^\circ) = \tan 8^\circ \quad (4)$$

$$\sin 875^\circ = \cos 155^\circ \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

خود حل کنی بهتره مضارب صحیح 36° را به کمان‌های داده شده اضافه یا از آن‌ها کم کنید.

پاسخ تشریحی هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

1) $\cos(-324^\circ) = \cos(36^\circ - 324^\circ) = \cos 36^\circ \Rightarrow$ ✓ تساوی برقرار است.

2) $\sin 84^\circ = \sin(\overbrace{84^\circ - 2 \times 36^\circ}^{72^\circ}) = \sin 12^\circ = \sin(18^\circ - 6^\circ) = \sin 6^\circ \Rightarrow$ ✓ تساوی برقرار است.

3) $\sin 875^\circ = \sin(\overbrace{875^\circ - 2 \times 36^\circ}^{72^\circ}) = \sin 155^\circ \neq \cos 155^\circ \Rightarrow$ ✗ تساوی برقرار نیست.

4) $\tan(-100^\circ) = \tan(3 \times 36^\circ - 100^\circ) = \tan(108^\circ - 100^\circ) = \tan 8^\circ \Rightarrow$ ✓ تساوی برقرار است.

تست و پاسخ ۷۰

علامت کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

$$\cos 3 \quad (2)$$

$$\sin 2 \quad (1)$$

$$\cos 4 \quad (4)$$

$$\sin 4 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره حواستان باشد که هر جا کمان نسبت‌های مثلثاتی بدون علامت درجه بودند، آن کمان بر حسب رادیان است.

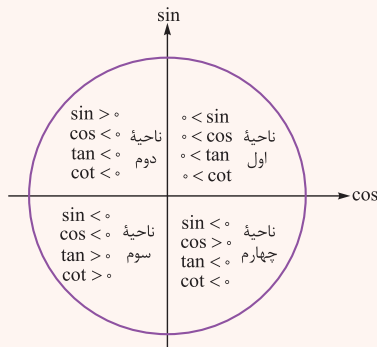
خود حل کنی بهتره ابتدا با در نظر گرفتن هر رادیان برابر با $3^\circ / 57$ ، کمان‌های داده شده را بر حسب درجه بنویسید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه

● علامت نسبت‌های مثلثاتی در نواحی چهارگانه مثلثاتی:

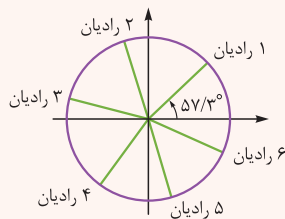


● تبدیل رادیان به درجه و برعکس:

(۱) اگر زاویه‌ای را برحسب درجه با D و برحسب رادیان با R نشان دهیم، داریم:

$$\frac{R}{\pi} = \frac{D}{180}$$

(۲) هر رادیان تقریباً برابر با $57/3^\circ$ است.



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا توجه کنید که کمان‌های داده‌شده در گزینه‌ها همگی برحسب رادیان هستند (اگر برحسب درجه بودند علامت درجه

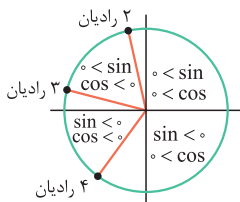
« $^\circ$ » بر روی آن‌ها می‌بود). از آنجایی که هر رادیان تقریباً برابر با $57/3^\circ$ است، کمان‌ها را به درجه تبدیل می‌کنیم تا کار کردن با آن‌ها راحت‌تر باشد.

$$(1) \text{ رادیان } 2 \times 57/3 \approx 114/6^\circ$$

$$(2) \text{ رادیان } 3 \times 57/3 \approx 171/9^\circ$$

$$(3) \text{ رادیان } 4 \times 57/3 \approx 228/2^\circ$$

گام دوم: با داشتن مقدار کمان‌ها برحسب درجه، آن‌ها را به راحتی بر روی دایره مثلثاتی نشان می‌دهیم.



گام سوم: انتهای کمان‌های ۲ رادیان و ۳ رادیان در ربع دوم و انتهای کمان ۴ رادیان در ربع سوم است؛ پس علامت نسبت‌های مثلثاتی داده‌شده

به صورت مقابل است:

$$1) \sin 2 > 0$$

$$2) \cos 3 < 0$$

$$3) \sin 4 < 0$$

$$4) \cos 4 < 0$$

پس علامت $\sin 2$ با بقیه متفاوت است.

تست و پاسخ

در کدام گزینه، انتهای کمان α در ناحیه دوم قرار دارد؟

$$\begin{cases} |\tan \alpha| = -\tan \alpha \\ \tan \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\tan^2 \alpha \cdot \cot \alpha = 3 \quad (4)$$

$$\begin{cases} \sin \alpha + \cos \alpha < 0 \\ \sin \alpha \cos^3 \alpha > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{6}{5} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه



نکته به ازای هر مقدار θ ، همواره $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ و $-1 \leq \cos \theta \leq 1$ است.

پاسخ تشریحی هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$1) \sin \alpha \cos^3 \alpha > 0 \xrightarrow{\cos \alpha \neq 0} \sin \alpha \cos \alpha > 0 \quad (*)$$

طبق نابرابری (*), $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ هم‌علامت هستند. همچنین از آنجایی که $\sin \alpha + \cos \alpha < 0$ است؛ پس باید هر دو منفی باشند.

$$\begin{cases} \sin \alpha < 0 \\ \cos \alpha < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{انتهای کمان } \alpha \text{ در ناحیه سوم است.}$$

$$2) |\tan \alpha| = -\tan \alpha \Rightarrow \tan \alpha < 0 \quad (**)$$

تنها در ناحیه چهارم هم $\tan \alpha < 0$ و هم $\cos \alpha > 0$ است.

$$3) \sin \alpha - \cos \alpha = \frac{6}{5}$$

از آنجایی که $\sin \alpha$ حداکثر برابر با یک است برای آن که $\sin \alpha - \cos \alpha$ بزرگ‌تر از یک باشد $(\frac{6}{5})$ باید $-\cos \alpha > 0$ باشد، یعنی $\cos \alpha < 0$ است. همچنین توجه کنید که چون حداکثر مقدار $-\cos \alpha$ برابر با یک است، برای آن که $\sin \alpha - \cos \alpha$ بزرگ‌تر از یک باشد، باید $\sin \alpha > 0$ باشد. در نهایت به این نتیجه می‌رسیم که $\cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha > 0$ است؛ پس انتهای کمان α در ناحیه دوم است.

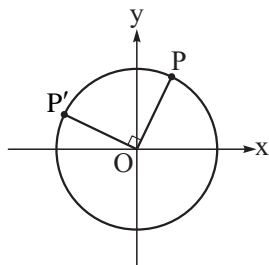
$$4) \tan^2 \alpha \cdot \cot \alpha = 3 \xrightarrow{\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}} \tan^2 \alpha \times \frac{1}{\tan \alpha} = 3 \Rightarrow \tan \alpha = 3 > 0$$

در نتیجه انتهای کمان α در ناحیه اول یا سوم است.

پس **۳** جواب است.

تست و پاسخ ۷۲

مطابق شکل، دایره‌ای با شعاع ۲ به مرکز مبدأ مختصات رسم شده است. اگر طول نقطه P ، برابر با $\frac{1}{3}$ باشد، حاصل ضرب طول و عرض نقطه P' کدام است؟



$$-\frac{\sqrt{35}}{9} \quad (2)$$

$$-\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{\sqrt{35}}{54} \quad (4)$$

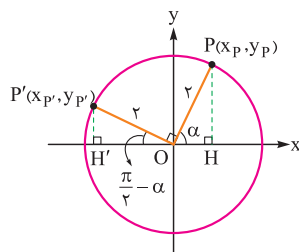
$$-\frac{\sqrt{6}}{36} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره زاویه‌ای را که پاره‌خط‌های OP و OP' با جهت مثبت محور x می‌سازند، به ترتیب α و $\frac{\pi}{4} + \alpha$ در نظر بگیرید.

پاسخ تشریحی

گام اول: زاویه‌ای را که پاره‌خط OP با جهت مثبت محور x می‌سازد α در نظر می‌گیریم. در مثلث OPH داریم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$\sin \alpha = \frac{y_P}{r} \Rightarrow y_P = r \sin \alpha \quad (1)$$

$$\cos \alpha = \frac{x_P}{r} \Rightarrow x_P = r \cos \alpha \quad (2)$$

گام دوم: به طور مشابه در مثلث $OP'H'$ داریم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{y_{P'}}{r} \Rightarrow y_{P'} = r \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \quad (3)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{-x_{P'}}{r} \Rightarrow x_{P'} = -r \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \quad (4)$$

گام سوم: از طرفی می‌دانیم $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$ و $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$ است که آن را در (3) و (4) جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{(3)} y_{P'} = r \cos \alpha \\ \xrightarrow{(4)} x_{P'} = -r \sin \alpha \end{array} \right\} \Rightarrow P' \text{ حاصل ضرب طول و عرض نقطه } P' = (r \cos \alpha)(-r \sin \alpha) = -r^2 \sin \alpha \cos \alpha \quad (5)$$

گام چهارم: از طرفی طبق صورت سؤال طول نقطه P برابر با $\frac{1}{3}$ است. آن را در (2) جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\xrightarrow{(2)} r \cos \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{6} \quad (6)$$

حال از اتحاد $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ استفاده می‌کنیم و $\sin \alpha$ را مشخص می‌کنیم.

$$\sin^2 \alpha + \left(\frac{1}{6}\right)^2 = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{35}{36} \xrightarrow{\sin \alpha > 0} \sin \alpha = \frac{\sqrt{35}}{6} \quad (7)$$

گام پنجم: مقادیر (6) و (7) را در (5) جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\xrightarrow{(5)} x_{P'} \times y_{P'} = -4 \left(\frac{\sqrt{35}}{6}\right) \left(\frac{1}{6}\right) = -\frac{\sqrt{35}}{9}$$

تست و پاسخ ۷۳

اگر $A = \frac{\sin\left(x + \frac{\pi}{12}\right)}{\cos\left(x - \frac{5\pi}{12}\right)}$ و $B = \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \cdot \tan(\pi + x)$ باشند، $A - B$ کدام است؟

۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

پاسخ: گزینه ۴

گام اول: می‌دانیم $\cos(\alpha) = \cos(-\alpha)$ است؛ پس $\cos\left(x - \frac{5\pi}{12}\right)$ برابر با $\cos\left(\frac{5\pi}{12} - x\right)$ است، از طرفی:

$$\cos\left(\frac{5\pi}{12} - x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \left(x + \frac{\pi}{12}\right)\right) = \sin\left(x + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$A = \frac{\sin\left(x + \frac{\pi}{12}\right)}{\sin\left(x + \frac{\pi}{12}\right)} = 1$$

در نتیجه:

گام دوم: حال عبارت B را ساده می‌کنیم.

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = -\cot x, \quad \tan(\pi + x) = \tan x$$

تغییر نسبت



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

$$B = -\cot x \times \tan x \xrightarrow{\cot x = \frac{1}{\tan x}} B = -\frac{1}{\tan x} \times \tan x = -1$$

در نتیجه:

گام سوم: خواسته سؤال $A - B$ است که برابر با $2 = 1 - (-1)$ می‌شود.

تست و پاسخ ۷۴

اگر $\frac{\cos \frac{5\pi}{3} - \tan \theta}{3 \sin(\frac{17\pi}{6}) + \cos \frac{19\pi}{3}} = 2$ ، آن‌گاه حاصل $\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)$ کدام است؟

$$\frac{2}{7} \quad (۴) \qquad \frac{-2}{7} \quad (۳) \qquad \frac{-7}{2} \quad (۲) \qquad \frac{7}{2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقدار نسبت‌های مثلثاتی داده شده را به دست آورید و در تساوی قرار دهید تا $\tan \theta$ به دست آید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا نسبت‌های مثلثاتی داده شده را ساده می‌کنیم.

$$\cos \frac{5\pi}{3} = \cos(2\pi - \frac{\pi}{3}) = \cos(-\frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\sin(\frac{17\pi}{6}) = \sin(2\pi + \pi - \frac{\pi}{6}) = \sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cos(\frac{19\pi}{3}) = \cos(6\pi + \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: مقادیر به دست آمده در گام اول را در تساوی داده شده در صورت سؤال جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\frac{1}{2} - \tan \theta}{\frac{3}{2} + \frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} - \tan \theta = 4 \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{2} - 4 = -\frac{7}{2} \quad (*)$$

گام سوم: حال خواسته سؤال یعنی $\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)$ را به دست می‌آوریم:

$$\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta) = +\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{-\frac{7}{2}} = -\frac{2}{7}$$

ربع سوم: $\tan < 0$
تغییر نسبت

تست و پاسخ ۷۵

با فرض $\tan 20^\circ = \frac{3}{4}$ ، حاصل $A = \frac{\sin 56^\circ - \cos 110^\circ}{2 \sin 29^\circ - \cos 110^\circ}$ کدام است؟

$$\frac{36}{41} \quad (۴) \qquad \frac{35}{41} \quad (۳) \qquad \frac{34}{41} \quad (۲) \qquad \frac{33}{41} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره نسبت‌های مثلثاتی داده شده در عبارت A را برحسب کمان 2° بنویسید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا نسبت‌های مثلثاتی عبارت A را برحسب کمان 2° می‌نویسیم.

$$\sin 56^\circ = \sin(3 \times 18^\circ + 2^\circ) = \sin(18^\circ + 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

$$\cos 110^\circ = \cos(3 \times 36^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\sin 29^\circ = \sin(27^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

تغییر نسبت

$$\cos 11^\circ = \cos(9^\circ + 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

تغییر نسبت

گام دوم: مقادیر به دست آمده در گام اول را در عبارت A جای گذاری می‌کنیم.

$$A = \frac{-\sin 2^\circ - \cos 2^\circ}{-2 \cos 2^\circ - (-\sin 2^\circ)} = \frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{2 \cos 2^\circ - \sin 2^\circ} \quad (1)$$

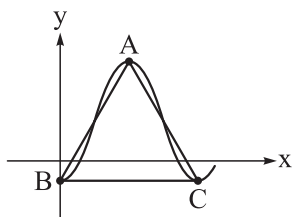
گام سوم: صورت و مخرج کسر (1) را بر $\cos 2^\circ$ تقسیم می‌کنیم تا کل کسر برحسب $\tan 2^\circ$ شود.

$$A = \frac{\frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} + \frac{\cos 2^\circ}{\cos 2^\circ}}{\frac{2 \cos 2^\circ}{\cos 2^\circ} - \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ}} \xrightarrow{\frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \tan 2^\circ} A = \frac{\tan 2^\circ + 1}{2 - \tan 2^\circ}$$

$$\xrightarrow{\tan 2^\circ = 0/36} A = \frac{0/36 + 1}{2 - 0/36} = \frac{1/36}{1/36} = \frac{36}{36} = 1$$

تست و پاسخ ۷۶

نمودار تابع $y = -3 \cos x + 2$ رسم شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



$\frac{9\pi}{2}$ (۱)

6π (۲)

9π (۳)

18π (۴)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

مشاوره حداقل یک سؤال از مبحث نمودار توابع مثلثاتی در کنکور می‌آید. با حل تست‌های فراوان، بر این مبحث مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره طول قاعده BC از مثلث ABC را برابر دوره تناوب تابع قرار دهید.

درس نامه

(۱) به دست آوردن ضرایب مجهول در توابع به فرم $y = a \sin(bx) + c$ یا $y = a \cos(bx) + c$:

گام	چه کار می‌کنیم؟	توضیح
۱	ساده کردن	اگر ضابطه ساده می‌شد، حتماً ساده می‌کنیم. مثلاً جای $4 \sin(\frac{\pi}{4} - x)$ می‌نویسیم $4 \cos x$.
۲	دوره تناوب	اگر از روی شکل دوره تناوب معلوم بود، $\frac{2\pi}{ b }$ را با آن برابر قرار می‌دهیم تا $ b $ به دست آید.
۳	min و max	اگر مقدار min و max روی نمودار معلوم بود. از معادلات $\max = a + c$ و $\min = - a + c$ مقدار $ a $ و c را به دست می‌آوریم.
۴	نقطه کمکی	اگر مختصات نقطه‌ای از نمودار معلوم بود، آن را در ضابطه جای گذاری می‌کنیم تا یک معادله به ما بدهد.
۵	علامت a و b	برای تعیین علامت a و b از جدول بخش (۲) درس نامه استفاده می‌کنیم.

(۲) پیدا کردن علامت a و b در توابع به فرم $y = a \cos(bx) + c$ و $y = a \sin(bx) + c$:

نمودار سینوسی		نمودار کسینوسی		
				شکل نمودار در سمت راست محور y ها (بلافاصله بعد از مبدأ)
صعودی یا مثل $\sin x$	نزولی یا مثل $-\sin x$	صعودی یا مثل $\cos x$	نزولی یا مثل $-\cos x$	شبیه به ...
هم علامت‌اند. ($ab > 0$)	ناهم علامت‌اند. ($ab < 0$)	هم علامت‌اند. ($ab > 0$)	ناهم علامت‌اند. ($ab < 0$)	علامت a و b

پاسخ تشریحی راه حل اول:

گام اول: نقاط B و C دو نقطه مینیمم متوالی تابع هستند که فاصله بین آن‌ها برابر با دوره تناوب تابع است؛ پس:

$$BC = T = \frac{2\pi}{|b|} = 2\pi \Rightarrow x_c = 2\pi$$

گام دوم: مقدار مینیمم و ماکزیمم تابع $y = -3 \cos x + 2$ را به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\cos x=1} y = -3(1) + 2 = -1 \\ \xrightarrow{\cos x=-1} y = -3(-1) + 2 = 5 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} y_{\max} = y_A = 5 \\ y_{\min} = y_C = -1 \end{cases} \quad \text{روش اول: به جای } \cos x \pm 1 \text{ را قرار می‌دهیم.}$$

نکته ماکزیمم و مینیمم تابع $y = a \cos x + c$ برابر با $\max = |a| + c$ و $\min = -|a| + c$ است.

روش دوم: با استفاده از نکته فوق داریم:

$$\left. \begin{array}{l} y_{\max} = |-3| + 2 = 5 \\ y_{\min} = -|-3| + 2 = -1 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} y_{\max} = y_A = 5 \\ y_{\min} = y_C = -1 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

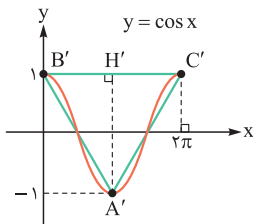
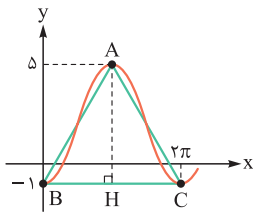


گام سوم: در نتیجه مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{1}{2} \times 2\pi \times (\overbrace{5 - (-1)}^6) = 6\pi$$

راه حل دوم:

گام اول: روی نمودار تابع $y = \cos x$ مساحت مثلث شبیه مثلث ABC را پیدا می‌کنیم.

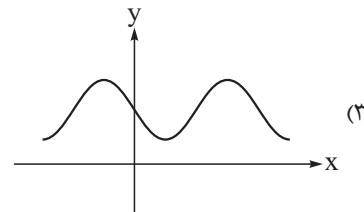
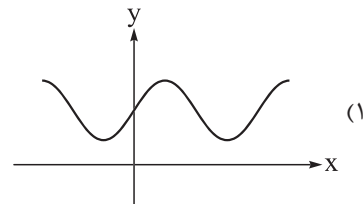
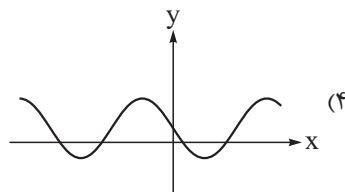
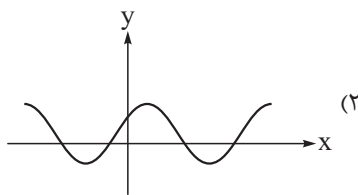
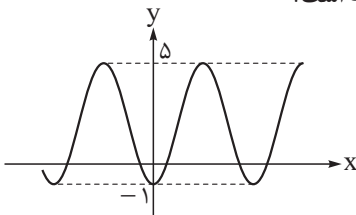


$$S_{\Delta A'B'C'} = \frac{1}{2} B'C' \cdot A'H' = \frac{1}{2} \times 2\pi \times (1 - (-1)) = 2\pi$$

گام دوم: در تابع $y = -3\cos x + 2$ ، ضریب (-3) عرض نقاط را -3 برابر می‌کند، پس مساحت مثلث هم 3 برابر می‌شود، یعنی $S_{\Delta ABC} = 3(2\pi) = 6\pi$. توجه کنید که انتقال عمودی به اندازه 2 واحد تأثیری بر روی مساحت ندارد.

تست و پاسخ ۷۷

بخشی از نمودار $f(x) = a - b\cos x$ رسم شده است. نمودار $g(x) = b + a\sin x$ شبیه کدام گزینه است؟



پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره نقطه $(0, -1)$ در ضابطه تابع f صدق می‌کند.

پاسخ تشریحی

گام اول: طبق نمودار داده‌شده، مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع مشخص هستند؛ پس:

$$\begin{cases} \text{Max} = a + |b| = 5 \\ \text{Min} = a - |b| = -1 \end{cases}$$

$$\text{جمع: } 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 - b\cos x$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

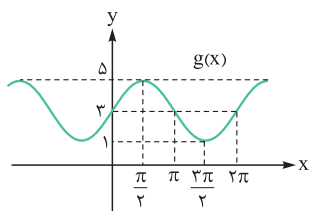
ریاضی

گام دوم: برای تعیین مقدار b طبق نمودار، $f(0)$ را برابر با -1 قرار می‌دهیم:

$$f(0) = -1 \Rightarrow 2 - b \cos 0 = -1 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow f(x) = 2 - 3 \cos x$$

گام سوم: تابع $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x) = b + a \sin x \xrightarrow{\substack{a=2 \\ b=3}} g(x) = 3 + 2 \sin x$$



x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$g(x)$	3	5	3	1	3

توجه کنید که ماکزیمم و مینیمم تابع g به صورت $\begin{cases} \text{Max} = 3 + 2 = 5 \\ \text{Min} = 3 - 2 = 1 \end{cases}$ است.

پس ۱ جواب است.

تست و پاسخ ۷۸

اگر $\cos(x - \frac{9\pi}{2}) = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ، آن‌گاه حاصل $\sqrt{7} \sin(\frac{17\pi}{2} - x)$ کدام است؟

$$\pm \frac{5}{9} \quad (4)$$

$$\pm \frac{7}{9} \quad (3)$$

$$\pm \frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\pm \frac{5}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره ابتدا تساوی داده شده را ساده کنید تا نسبت مثلثاتی بر حسب کمان x نوشته شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: توجه کنید که $\cos(x) = \cos(-x)$ است؛ پس:

$$\cos(x - \frac{9\pi}{2}) = \cos(\frac{9\pi}{2} - x) = \cos(4\pi + \frac{\pi}{2} - x) = \cos(\frac{\pi}{2} - x) = \sin x = \frac{\sqrt{2}}{3} \quad (1)$$

گام دوم: خواسته سؤال را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sqrt{7} \sin(\frac{17\pi}{2} - x) = \sqrt{7} \sin(8\pi + \frac{\pi}{2} - x) = \sqrt{7} \sin(\frac{\pi}{2} - x) = \sqrt{7} \cos x \quad (2)$$

پس باید $\cos x$ را حساب کنیم.

گام سوم: از اتحاد مثلثاتی $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ استفاده می‌کنیم.

$$\xrightarrow{(1)} \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + \cos^2 x = 1 \Rightarrow \cos^2 x = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{7}}{3}$$

گام چهارم: مقدار به دست آمده را در (۲) جای گذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{7} \times \left(\pm \frac{\sqrt{7}}{3}\right) = \pm \frac{7}{3}$$

تست و پاسخ ۷۹

طول نقاط ماکزیمم تابع با ضابطه $f(x) = -\cos(x + \frac{\pi}{4})$ (که $k \in \mathbb{Z}$) کدام است؟

$$2k\pi + \frac{3\pi}{4} \quad (4)$$

$$2k\pi + \frac{\pi}{4} \quad (3)$$

$$2k\pi - \frac{\pi}{4} \quad (2)$$

$$2k\pi \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره با انتقال و قرینه‌یابی رفتار تابع f را از روی نمودار $y = \cos x$ مشخص کنید.

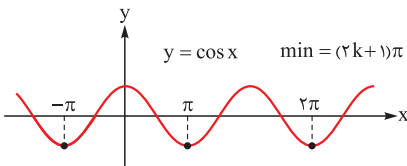
درس نامه

تبدیل‌های اصلی روی نمودارها، ۳ مدل اند: «انتقال»، «قرینه‌یابی» و «انبساط و انقباض»

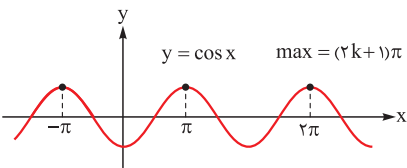
اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.	نماد ریاضی	نمودار چه می‌شود؟ ($a > 0$)		
جای x ها، $x - a$ می‌گذاریم.	$f(x - a)$	a واحد راست	افقی	انتقال
جای x ها، $x + a$ می‌گذاریم.	$f(x + a)$	a واحد چپ		
b تا به ضابطه اضافه می‌کنیم.	$f(x) + b$	b واحد بالا	عمودی	
b تا از ضابطه کم می‌کنیم.	$f(x) - b$	b واحد پایین		
کل 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 مختصات		

پاسخ تشریحی

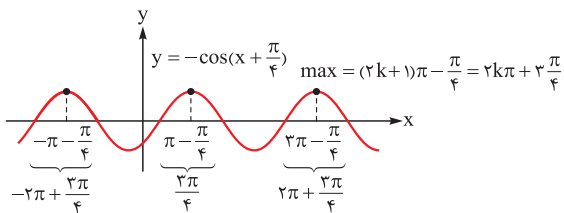
گام اول: طول نقاط مینیمم تابع $y = \cos x$ به صورت $x = 2k\pi + \pi$ است.



گام دوم: اگر تابع $y = \cos x$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم، به تابع $y = -\cos x$ می‌رسیم که طول نقاط ماکزیمم آن، $x = 2k\pi + \pi$ می‌شود.



گام سوم: حال تابع $y = -\cos x$ را به اندازه $\frac{\pi}{4}$ واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم، به تابع $y = -\cos(x + \frac{\pi}{4})$ می‌رسیم؛ پس طول نقاط



ماکزیمم این تابع $x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{3\pi}{4}$ است.

تست و پاسخ

در کدام یک از بازه‌های زیر، هر دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = 2\sin x - 1$ و $g(x) = -\cos x + 2$ ، یک‌به‌یک هستند؟

هیچ خط افقی نمودار آن‌ها را در بیش از یک نقطه قطع نمی‌کند.

$$\left(\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right) (2)$$

$$\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right) (1)$$

$$\left(\pi, \frac{3\pi}{4}\right) (4)$$

$$\left(\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right) (3)$$

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

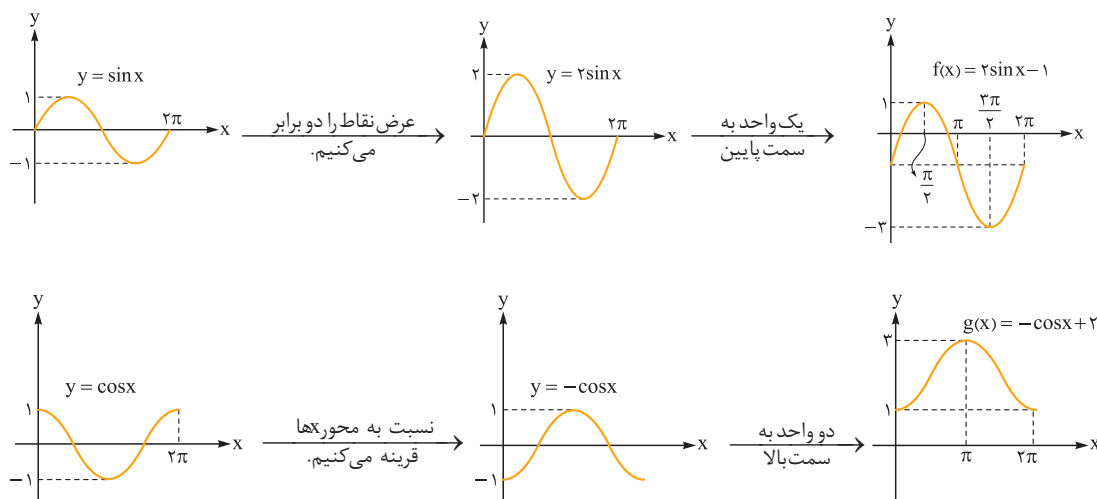
ریاضی

مشاوره یک سؤال ترکیبی از مبحث توابع یک‌به‌یک و نمودار توابع مثلثاتی است. بسیاری از سؤالات کنکورهای سال‌های اخیر، سؤالات ترکیبی بوده‌اند.

خودت حل کنی بهتره نمودار دو تابع f و g را رسم کنید.

نکته اگر تابع f در بازه I یک‌به‌یک باشد، هر خط موازی محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا نمودار هر یک از توابع f و g را به طور جداگانه رسم می‌کنیم.

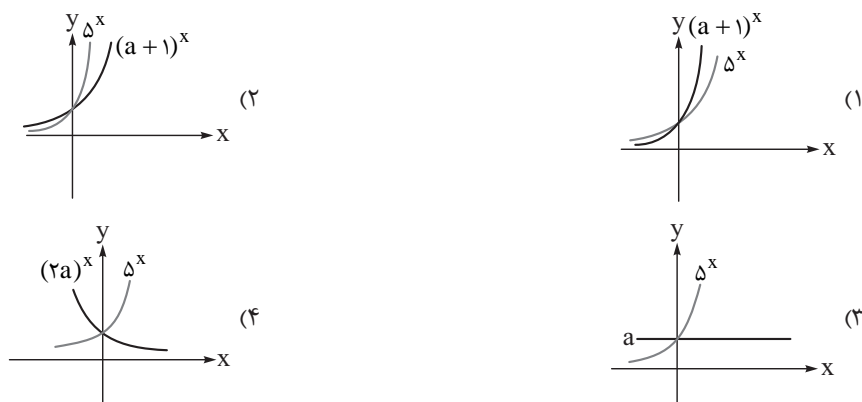


گام دوم: طبق نمودار رسم‌شده، در محدوده $(0, 2\pi)$ تابع f در بازه‌هایی که شامل $\frac{\pi}{4}$ یا $\frac{3\pi}{4}$ باشند (نقاط ابتدا و انتهای بازه نباشند) یک‌به‌یک نیست (رد ۱ و ۳). همچنین در محدوده $(0, 2\pi)$ تابع g در بازه‌هایی که شامل π باشد (نقطه ابتدا و انتهای بازه نباشد)، یک‌به‌یک نیست (رد ۲)؛ پس جواب ۴ است که در آن هر دو تابع یک‌به‌یک هستند.

تست و پاسخ ۸۱

اگر $f(x) = (a^2 - 3a + 2)x + a^x$ یک تابع نمایی باشد، کدام گزینه درست رسم شده است؟

$$y = a^x$$

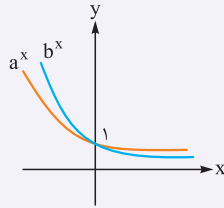
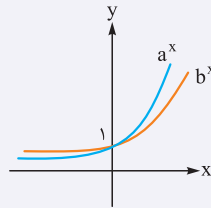


پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره تابع f نمایی است، پس ضریب $a^2 - 3a + 2$ باید صفر باشد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

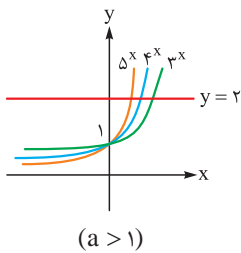
نکات

۱ تابع $f(x) = a^x$ را با شرط $a > 0$ و $a \neq 1$ تابع نمایی می‌نامیم.اگر $0 < b < a < 1$ باشد، آن‌گاه:اگر $1 < b < a$ باشد، آن‌گاه:

پاسخ تشریحی

گام اول: برای آن که تابع f نمایی باشد، باید ضریب x یعنی $(a^2 - 3a + 2)$ صفر باشد.

$$a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow (a-2)(a-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=2 \end{cases}$$

اگر $a=1$ باشد تابع f نمایی نمی‌شود؛ پس فقط $a=2$ قابل قبول و $f(x) = 2^x$ است.گام دوم: طبق گزینه‌ها، نمودار توابع $y = 3^x$ و $y = (2+1)^x = 3^x$ و $y = a = 2$ و $y = 4^x = (2a)^x$ و $y = 5^x$ را رسم می‌کنیم.

به این ترتیب تنها نمودار ۲ به درستی رسم شده است.

تست و پاسخ ۸۲

دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{1}{3^x} - 3^x}$ کدام است؟

$$[-1, 0) \cup (0, 1] \quad (2)$$

$$\mathbb{R} - (-1, 1) \quad (1)$$

$$(-\infty, -1] \cup (0, 1] \quad (4)$$

$$[-1, 0) \cup [1, +\infty) \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره: زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهید و نامعادله حاصل را با شرط $x \neq 0$ حل کنید.نکته: دامنه تابع $y = \sqrt{\dots}$ با حل نامعادله $\dots \geq 0$ به دست می‌آید.

پاسخ تشریحی

$$0 \leq \frac{1}{3^x} - 3^x \Rightarrow 3^x \leq \frac{1}{3^x} \quad (1)$$

گام اول: زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم.

گام دوم:

$$\frac{1}{x} \geq x \Rightarrow \frac{1-x^2}{x} \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -1] \cup (0, 1]$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۸۳

تابع f با ضابطه $f(x) = (2 - \sqrt{3})^x$ و تابع g با ضابطه $g(x) = (2 + \sqrt{3})^x$ را در نظر بگیرید. جواب مثبت معادله $(f + g)(x) = \sqrt{6}$ کدام است؟

$\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۱)

$f(x) + g(x) = \sqrt{6}$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره حواستان به عبارت‌های رادیکالی که معکوس هم هستند مانند: $\{(\sqrt{2}+1), (\sqrt{2}-1)\}$ یا $\{(2+\sqrt{3}), (2-\sqrt{3})\}$ یا $\{(\sqrt{10}+3), (\sqrt{10}-3)\}$ باشد.

خودت حل کنی بهتره معادله $(f + g)(x) = \sqrt{6}$ را تشکیل دهید و حواستان باشد که $2 - \sqrt{3} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا توابع f و g را در معادله $(f + g)(x) = \sqrt{6}$ جای گذاری می‌کنیم.

$$f(x) + g(x) = \sqrt{6} \Rightarrow (2 - \sqrt{3})^x + (2 + \sqrt{3})^x = \sqrt{6} \quad (1)$$

گام دوم: توجه کنید که $2 - \sqrt{3} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$ است، زیرا:

اتحاد مزدوج

$$\frac{1}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2^2 - (\sqrt{3})^2}{2 + \sqrt{3}} = \frac{4 - 3}{2 + \sqrt{3}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{(2 + \sqrt{3})^x} + (2 + \sqrt{3})^x = \sqrt{6} \quad (2)$$

پس معادله (۱) به صورت مقابل می‌شود:

گام سوم: در معادله (۲) از تغییر متغیر $t = (2 + \sqrt{3})^x$ استفاده می‌کنیم و معادله را حل می‌کنیم:

$$\frac{1}{t} + t = \sqrt{6} \xrightarrow{\times t} 1 + t^2 = \sqrt{6}t \Rightarrow t^2 - \sqrt{6}t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{\sqrt{6} \pm \sqrt{2}}{2} \Rightarrow t = \frac{\sqrt{3} \pm 1}{\sqrt{2}}$$

گام چهارم: طبق تغییر متغیر انجام شده داریم:

$$(2 + \sqrt{3})^x = \frac{\sqrt{3} \pm 1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (2 + \sqrt{3})^{2x} = \left(\frac{\sqrt{3} \pm 1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{3 + 1 \pm 2\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow (2 + \sqrt{3})^{2x} = 2 \pm \sqrt{3} = \begin{cases} 2 + \sqrt{3} = (2 + \sqrt{3})^{+1} \\ 2 - \sqrt{3} = (2 + \sqrt{3})^{-1} \end{cases} \Rightarrow 2x = \pm 1 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}$$

تست و پاسخ ۸۴

دامنه تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 - 2^x}$ به صورت $\mathbb{R} - \{A\}$ است. مجموعه A چند عضو دارد؟

{ریشه‌های مخرج کسر} - \mathbb{R}

(۴) بی‌شمار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره نمودار دو تابع $y = 2^x$ و $y = 2^x$ در کتاب درسی در کنار هم رسم شده است، رفتار این دو تابع را نسبت به هم کامل یاد بگیرید.

خودت حل کنی بهتره مخرج کسر را مساوی صفر قرار دهید و سپس تعداد ریشه‌ها را به روش هندسی (رسم نمودار) پیدا کنید.

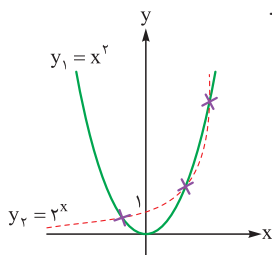
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نکته اگر دامنه تابع g برابر با \mathbb{R} باشد، دامنه تابع $y = \frac{g(x)}{0}$ برابر {ریشه‌های 0 } است.

پاسخ تشریحی

گام اول: برای پیدا کردن دامنه تابع f ، باید ریشه‌های مخرج کسر را از مجموعه \mathbb{R} حذف کنیم، پس طبق صورت سؤال، اعضای مجموعه A ، ریشه‌های مخرج کسر در تابع f هستند؛ در نتیجه باید تعداد ریشه‌های معادله $x^2 - 2^x = 0$ را به دست آوریم.



گام دوم: معادله (*) را به صورت $x^2 = 2^x$ می‌نویسیم و از روش هندسی برای پیدا کردن تعداد ریشه‌های معادله استفاده می‌کنیم. کافی است نمودار دو تابع $y_1 = x^2$ و $y_2 = 2^x$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم، تعداد نقاط تلاقی دو نمودار برابر با تعداد ریشه‌های معادله است.

گام سوم: طبق نمودار رسم‌شده در گام دوم، تعداد ریشه‌های معادله (*) برابر با ۳ است؛ پس مجموعه A هم ۳ عضو دارد.

تست و پاسخ ۸۵

معادله $3^{3x-1} - 9^x + 3^x = k$ زمانی جواب دارد که $k < k_0$ ، کم‌ترین مقدار k_0 کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره سمت چپ تساوی را به صورت جملات اتحاد مکعب تفاضل دو جمله بنویسید.

درس نامه

نکته اتحادهای مکعب معروف که در این قسمت زیاد استفاده می‌شوند، این‌ها هستند:

مثال	جملات مهم اتحاد	اتحاد
$x^3 + 3x^2 + 3x + 1$ اضافه و کم کردن ۸ $\rightarrow x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 1 + 8 = (x+1)^3 + 7$	$x^3 \pm 3x^2 + 3x$	$(x \pm 1)^3 = x^3 \pm 3x^2 + 3x \pm 1$
$x^3 - 6x^2 + 12x + 6$ اضافه و کم کردن ۸ $\rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8 + 6 = (x-2)^3 + 14$	$x^3 \pm 6x^2 + 12x$	$(x \pm 2)^3 = x^3 \pm 6x^2 + 12x \pm 8$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا سمت چپ تساوی را ساده می‌کنیم. توجه کنید که جملات آن به جملات اتحاد مکعب تفاضل دو جمله شباهت دارد.

$$3^{3x} \times \frac{1}{3} - (3^2)^x + 3^x = k \xrightarrow{\times 3} (3^x)^3 - 3 \times (3^x)^2 + 3 \times 3^x = 3k$$

$$\xrightarrow{-1} \underbrace{(3^x)^3 - 3 \times (3^x)^2 + 3 \times 3^x - 1}_{a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3} = 3k - 1 \Rightarrow \underbrace{(3^x - 1)^3}_{(a-b)^3} = 3k - 1$$

$$\xrightarrow{\sqrt[3]{\quad}} 3^x - 1 = \sqrt[3]{3k - 1} \xrightarrow{+1} 3^x = \sqrt[3]{3k - 1} + 1 \quad (*)$$

گام دوم: از آن جایی که 3^x فقط می‌تواند مقادیر مثبت داشته باشد، برای این که معادله (*) جواب داشته باشد، باید سمت راست تساوی نیز مثبت باشد؛ در نتیجه:

$$0 < \sqrt[3]{3k - 1} + 1 \Rightarrow -1 < \sqrt[3]{3k - 1} \xrightarrow{\text{به توان ۳}} -1 < 3k - 1 \Rightarrow 0 < 3k \Rightarrow 0 < k \quad (**)$$

گام سوم: از مقایسه (***) با $k < k_0$ نتیجه می‌گیریم که حداقل مقدار k_0 برابر با صفر است.



زمین شناسی: صفحه های ۵۹ تا ۷۲

تست و پاسخ ۸۶

کدام گزینه مبنای طبقه بندی مهندسی خاک به حساب نمی آید؟

- (۱) اندازه ذرات خاک
(۲) میزان نفوذپذیری خاک
(۳) مقدار مواد آلی خاک
(۴) میزان خمیری بودن خاک

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی طبقه بندی مهندسی خاکها، بر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آنها انجام می شود.

تست و پاسخ ۸۷

در کدام گزینه علت مناسب نبودن سنگ های عنوان شده برای تکیه گاه سازه های بزرگ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) گابرو به دلیل این که بسیار متورق است.
(۲) سنگ ژئیس به دلیل این که اغلب درزه دار است.
(۳) سنگ دولومیت به دلیل انحلال پذیری بالایی که دارد.
(۴) ماسه سنگ به دلیل این که سست و ضعیف است.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره در مورد موضوع مقاومت انواع سنگها در برابر تنش، می شه گفت هر سال سؤال کنکور بوده، پس به این مبحث توجه ویژه ای داشته باشین.

درس نامه •• مقاومت انواع سنگها در برابر تنش

- (۱) سنگ های آذرین: می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند. **مثال** ← پی سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است.
- (۲) سنگ های دگرگونی:
 (۱) بعضی از آنها مانند کوارتزیت و هورنفلس (مقاومت بالایی دارند) ← تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین اند.
 (۲) بعضی از آنها مانند شیست ها (سست و ضعیف اند) ← تکیه گاه مناسبی برای پی سازه ها نیستند.
- (۳) سنگ های رسوبی:
 (۱) ماسه سنگها ← استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.
 (۲) سنگ های تبخیری (مانند سنگ گچ (ژئیس)، سنگ نمک) ← به علت انحلال پذیری، در برابر تنش مقاوم نیستند.
 (۳) شیلها ← به علت ورقه ورقه شدن و سست بودن، در برابر تنش مقاوم نیستند.
 (۴) سنگ های کربناتی (مانند کلسیت و دولومیت) ← به علت درزه دار بودن و انحلال پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند.

پاسخ تشریحی سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آنها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگها، اغلب درزه دار هستند. با گذشت زمان و ادامه جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگها در آب، حل و در آن حفره هایی تشکیل می شود. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره های انحلالی بزرگ در این سنگها و ایجاد غارها شود. بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) گابرو رسوبی نیست، بلکه جزء سنگ های مقاوم آذرین است و قابلیت ورقه شدن ندارد و برای تکیه گاه سازه های بزرگ مناسب است.
 شیل سنگ رسوبی است که متورق است و تکیه گاه مناسبی برای پی سازه نیست.
 ۲) سنگ های تبخیری گچ (ژئیس) و نمک به دلیل انحلال پذیری بالا (حتی بالاتر از سنگ های کربناتی) تکیه گاه مناسبی برای پی سازه ها نیستند. سنگ های کربناتی اغلب درزه دار اند.
 ۳) ماسه سنگ از جمله سنگ های رسوبی مقاوم است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

تست و پاسخ ۸۸

کدام گزینه زیر، ترتیب بخشی از برش قائم از بستر جاده مهندسی را به درستی نمایش می دهد؟

آستر
اساس
زیراساس

(۴)

مواد پرکننده
اساس
آستر

(۳)

بالاست
زیراساس
رویه

(۲)

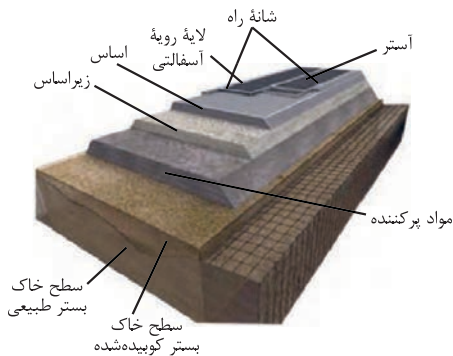
زیراساس
اساس
مواد پرکننده

(۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره ترتیب لایه‌ها در جاده‌سازی از مباحث مهمی است که بایستی ترتیب آن را به خاطر بسپارید.

پاسخ تشریحی ترتیب لایه‌های مختلف در جاده‌سازی از پایین به بالا عبارت است از: زیرسازی (زیراساس و اساس) و روسازی (آستر و رویه)



بخش‌های مختلف یک جاده (از پایین به بالا):

- (۱) سطح خاک بستر طبیعی
- (۲) سطح خاک بستر کوبیده شده
- (۳) مواد پرکننده
- (۴) زیراساس
- (۵) اساس
- (۶) آستر
- (۷) لایه رویه آسفالتی (مخلوط شن، ماسه و قیر)

تست و پاسخ ۸۹

میزان رطوبت در کدام نوع خاک می تواند منجر به زمین لغزش شود؟

- (۱) خاک با ذرات کوچکتر از 0.075 میلی متر
- (۲) خاک با ذرات بزرگتر از 0.075 میلی متر
- (۳) خاک دارای مواد آلی زیاد و دانه بندی درشت
- (۴) خاک فاقد درجه خمیری و دارای مواد آلی

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

- مبنای طبقه بندی مهندسی خاکها
 - ← دانه بندی
 - ← درجه خمیری بودن
 - ← مقدار مواد آلی

- مبنای طبقه بندی خاکها بر مبنای دانه بندی
 - ← ریزدانه: ذرات کوچکتر از 0.075 میلی متر ← مثال: رس و لای
 - ← درشت دانه: ذرات بزرگتر از 0.075 میلی متر ← مثال: ماسه و شن

- کاربرد خاکهای دانه ریز و دانه درشت
 - ← ساخت بدنه سدهای خاکی
 - ← زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها

- عامل مؤثر در پایداری خاکهای ریزدانه: میزان رطوبت آنها

پاسخ تشریحی پایداری در خاکهای ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چه قدر رطوبت خاکهای ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کم تر می شود.

نکات ۱ هر چه قدر میزان رطوبت خاکهای ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کم تر است.

- ۱ افزایش بیش از اندازه رطوبت خاکها ← ایجاد حالت خمیری و روان شدن خاک تحت تأثیر نیروی وزن ← نتیجه لغزش خاک در دامنه‌ها و ترانشه‌ها (مخصوصاً در ماه‌های مرطوب سال)



تست و پاسخ ۹۰

در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، کدام مورد نسبت به سایرین تقدم دارد؟

- (۱) بررسی احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و زمین‌لرزه‌ها
 (۲) استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار
 (۳) استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و هوایی و بازدیدهای صحرایی
 (۴) توجه به اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌های رخ داده در زمان گذشته

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

- موارد ضروری در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها
- (۱) بررسی وجود یا عدم وجود گسل‌های فعال در منطقه
 روش‌ها و مراحل بررسی مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها:
 (۱) استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای
 (۲) بازدیدهای صحرایی
 (۳) استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار
 (۴) مطالعه اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها به منظور بررسی احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه
 (۵) قراردادن این اطلاعات در اختیار مهندسان عمران به منظور طراحی سازه
 (۲) پایداری محل احداث سازه در برابر حرکات دامنه‌ای (ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ...)

پاسخ تشریحی زمین‌شناسان در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند.

تست و پاسخ ۹۱

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ترانشه‌ها همانند مغارها در ذخیره یا جابه‌جایی نفت کاربرد دارند.
 (۲) تونل‌ها در مقایسه با مغارها فضای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند.
 (۳) تونل‌ها برخلاف ترانشه به منظور استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
 (۴) ترانشه‌ها در مقایسه با تونل‌ها هر دو به منظور انتقال آب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مقایسه و تفاوت‌های موارد شبیه به هم را خوب به خاطر بسپار تا در گزینه‌های این مدلی به راحتی بتوانی انتخاب درستی داشته باشی.

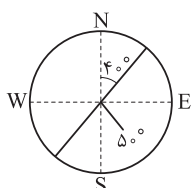
پاسخ تشریحی تونل‌ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب (درستی ۴)، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی (درستی ۲) مورد استفاده قرار می‌گیرند. مغارها، در مقایسه با تونل‌ها فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند (نادرستی ۲) که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت (درستی ۱) و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند. ترانشه (ژرف‌ناوه): به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طول و عمیق) است. برای اهدافی مانند انتقال آب (درستی ۴)، جاده‌سازی، قراردادن لوله‌های نفت (درستی ۱) و ... احداث می‌شود.

تست و پاسخ ۹۲

با توجه به شکل روبه‌رو، به ترتیب جهت شیب و امتداد لایه در کدام گزینه درست است؟

- (۱) $S 40^{\circ} E - 50^{\circ} SW$
 (۲) $S 50^{\circ} W - 40^{\circ} NE$
 (۳) $N 40^{\circ} E - 50^{\circ} SE$
 (۴) $S 50^{\circ} E - 40^{\circ} NE$

پاسخ: گزینه ۳

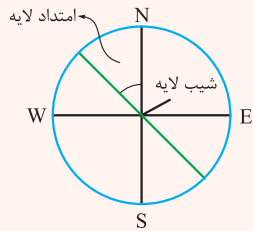




پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

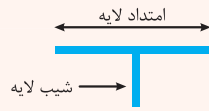
زمین شناسی

مشاوره این مبحث و شکل های آن به تازگی به کتاب درسی اضافه شده است، در نتیجه احتمال اومدنش در کنکورهای آینده زیاد هست.



درس نامه علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب يك لایه

جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می دهند.



پاسخ تشریحی امتداد لایه: فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند و آن را با زاویه ای که نسبت به شمال

یا جنوب می سازد، مشخص می کنند؛ مثلاً می گوئیم امتداد این لایه شمالی - جنوبی است.

شیب لایه: زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد. شیب لایه بین صفر (لایه های افقی) تا 90° درجه (لایه های عمودی) تغییر می کند.

امتداد لایه: $N40^\circ E$

شیب لایه: 50° درجه به سمت جنوب شرق: $SE 50^\circ$

تست و پاسخ ۹۳

چه تعداد از موارد ذکر شده در ساخت لایه های آستر و رویه کاربرد دارند؟

«رس - شن - قیر - لای - ماسه»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره در هر قسمت از کتاب که نام اجزا و ترکیبات چیزی داده شده آن ها را خوب به خاطر بسپارین، مانند کانی های تشکیل دهنده

سنگ گرانیت و آهک و یا مواد به کار رفته در لایه های مختلف راه و یا مصالح به کار رفته در ساخت سدهای بتنی و رسی.

درس نامه

به عنوان لایه زهکش عمل می کند.

از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته تشکیل می شود.

زیراساس

اساس

(۱) زیرسازی

برش عرضی جاده

از جنس آسفالت می باشد که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

(۲) روسازی

از جنس آسفالت می باشد که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

رویه

پاسخ تشریحی لایه های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

تست و پاسخ ۹۴

کدام موارد می تواند از نتایج لغزش و سقوط توده های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها باشد؟

(۱) افزایش احتمال فعالیت مجدد گسل ها و ناپایداری سد

(۲) کاهش ظرفیت مخزن سد و تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن سد

(۳) ایجاد امواج خطرناک در مخزن، کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن سد

(۴) ایجاد حفرات انحلالی در سنگ، فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه آن

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی لغزش و سقوط توده های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها، تا به حال، باعث خرابی های عمده ای در سدهای بزرگ

جهان شده است. لغزش توده های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می شود.



تست و پاسخ ۹۵

کدام گزینه دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین‌شناسان، در شناسایی مناطقی با کم‌ترین هوازدگی هنگام احداث فضاهای زیرزمینی، به شمار نمی‌رود؟

- ۱) فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها به حساب می‌آید.
- ۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است.
- ۳) تأثیر جنس لایه‌های زیرین زمین در فرار آب، می‌تواند در اولویت بررسی قرار داشته باشد.
- ۴) قرارگرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

جریان و فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه‌هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده‌اند؛ بنابراین برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است. در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه‌گاه‌ها و پی‌سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می‌گیرد.