



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

دفترچه شماره (۱)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۲۳

دوازدهم تجربی

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخنامه را بررسی نمایید.

۱. در کیسه رویانی گیاه بنت قنسول، با فرض این که یاخته‌هایی که قابلیت لقاح دارند M و یاخته‌هایی که فاقد این قابلیت هستند N نامیده می‌شوند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه یاخته‌های M، هسته‌هایی هاپلوئید در اختیار دارند.
 - (۲) بعضی از یاخته‌های N، در نزدیکی منفذ تخمک جای دارند.
 - (۳) بعضی از یاخته‌های M، با تقسیم خود گامت ماده را ایجاد می‌کنند.
 - (۴) همه یاخته‌های N، از تقسیم سه یاخته در حال از بین رفتن حاصل شده‌اند.
۲. مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال ورود یک باکتری بیماری‌زا به خون، گروهی از پروتئین‌های»
الف: غیرفعال در خوناب، هر کدام می‌تواند منفذی در غشا ایجاد بنمایند.
ب: محلول در خوناب، به مولکول‌های سطحی میکروب متصل می‌شوند.
ج: ترشحاتی، بر مقاومت یاخته خودی آلوده و سالم مجاور، می‌افزاید.
د: ایمنی بدن، ساختار سه بعدی و عملکرد خود را تغییر می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳. هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده است. کدام گزینه در خصوص این بافت‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) فقط یکی از آن‌ها، دیواره مجاری درون استخوان را تولید می‌کند.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، دارای صفحات استخوانی در بین رگ‌های خونی است.
- (۳) هر دو آن‌ها، دارای رسوبی از نمک‌های کلسیم درون یاخته‌های خود هستند.
- (۴) هر دو آن‌ها، از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی مغز قرمز استخوان ایجاد می‌شوند.

۴. با در نظر گرفتن یک خانم جوان که معمولاً چرخه تخمدانی ۲۸ روزه دارد، کدام دو واقعه زیر از نظر زمانی فاصله اندکی دارند؟ (بدون در نظر گرفتن دوره‌های قبلی و بعدی)

- (۱) به حداقل رسیدن ضخامت دیواره رحم و تشکیل حفراتی در فولیکول در حال شد
- (۲) کاهش سرعت رشد دیواره رحم و آزاد شدن دومین جسم قطبی از تخمدان
- (۳) به حداکثر رسیدن ضخامت دیواره رحم و بالغ شدن فولیکول در تخمدان
- (۴) شروع به تخریب دیواره‌های اندام رحم و غیرفعال شدن جسم زرد

۵. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ژن درمانی فردی مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی پیش از

سایرین رخ می‌دهد؟ (ژنی که منجر به ساخت عامل انعقادی VIII می‌شود H نامیده می‌شود).

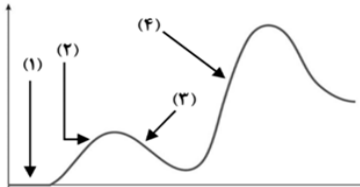
- (۱) کشت یاخته‌های خارج شده از بدن فرد
- (۲) جایگذاری ژن دورشته‌ای H درون ژنوم ویروس
- (۳) تزریق یاخته‌های تمایز یافته به بیمار
- (۴) وارد کردن ژن H به گویچه‌های قرمز خون

۶. کدام گزینه در خصوص پرده‌های مننژی که در اطراف نخاع فردی سالم و بالغ قرار گرفته‌اند، صادق است؟

- (۱) یکی از آن‌ها، سطح بیرونی استخوان مهره‌ها را دربر می‌گیرد.
- (۲) همه آن‌ها، در مجاورت با سد خونی-نخاعی قرار دارند.
- (۳) بعضی از آن‌ها، به بخش خاکستری نخاع چسبیده‌اند.
- (۴) هیچ‌یک از آن، در کانال مرکزی نخاع حضور ندارند.

۷. کدام گزینه در خصوص همه جاندارانی صادق است که بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟

- (۱) الکترون‌های پر انرژی را از منبع معدنی دریافت می‌کنند.
 - (۲) به کمک کلروفیل‌های a خود عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند.
 - (۳) از یک مولکول زیستی یا شیمیایی به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.
 - (۴) در شرایطی، عدد اکسایش اتم کربن درون کربن‌دی‌اکسید را تغییر می‌دهند.
۸. فرض کنید فردی که اخیراً واکسن یک بیماری را تزریق کرده پس از چند روز با همان عامل بیماری مواجه می‌شود. نمودار زیر نشان دهنده میزان پاسخ ایمنی بدن فرد در ارتباط با این بیماری است. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در بخش «۲» عامل بیماری‌زا توسط یاخته‌های پادتن‌ساز شناسایی می‌شود.
 - (۲) در بخش «۳» یاخته‌های خاطره خودی در خون فرد قابل مشاهده نمی‌باشد.
 - (۳) در بخش «۱»، از یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن علیه عامل بیماری‌زا ترشح می‌شود.
 - (۴) در بخش «۴» تعداد یاخته‌های خاطره بیشتری نسبت به پاسخ قبل تولید می‌شود.
۹. کدام گزینه در ارتباط با انشعابی از سرخرگ ششی در انسان سالم و بالغ که مسیر طولانی‌تری تا رسیدن به شش طی می‌کند، درست است؟

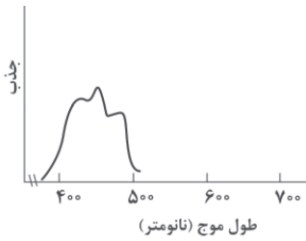
- (۱) دارای خون فاقد اکسیژن است.
 - (۲) به سمتی از بدن که طحال قرار دارد حرکت می‌کند.
 - (۳) از جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین می‌گذرد.
 - (۴) از بخشی از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند.
۱۰. در پوست درخت، چند مورد نشانگر یاخته‌هایی است که توسط مریستم‌های پسین ایجاد شده‌اند؟

الف: یاخته‌های موجود در ساختار آوند آبکش پسین	ب: یاخته‌هایی با تزئینات متفاوت لیگنینی
ج: یاخته‌هایی با دیواره نفوذپذیر نسبت به آب	د: یاخته‌های دارای هسته درشت و مرکزی
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۱. کدام گزینه، درست است؟

- (۱) همه جانوران تخم‌گذار، در خشکی زندگی می‌کنند.
 - (۲) در همه جانوران کیسه‌دار، اندوخته غذایی تخمک اندک است.
 - (۳) در همه جانوران آبی، لقاح در خارج از بدن جانور رخ می‌دهد.
 - (۴) همه جانوران جفت‌دار، از غدد شیری برای تغذیه جنین استفاده می‌کنند.
۱۲. با توجه به شکل کتاب درسی و در خصوص دستگاه تنفسی پرندگان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) باریک‌ترین کیسه‌های هوادار در مجاورت مری قرار گرفته‌اند.
 - (۲) کوچکترین کیسه هوادار در محل دو شاخه شدن نای قرار گرفته است.
 - (۳) شامل دو جفت کیسه هوادار عقبی و سه جفت کیسه هوادار جلویی است.
 - (۴) ورود هوا به کیسه‌های هوادار از طریق سازوکار تهویه‌ای فشار منفی رخ می‌دهد.

۱۳. شکل مقابل نشان دهنده طیف جذبی رنگیزه فتوسنتزی است. کدام گزینه درباره این رنگیزه درست است؟



- (۱) در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در پی انرژی خورشید الکترون خود را از دست می‌دهد.
- (۲) در آنتن‌های گیرنده نور، در مجاورت پروتئین‌ها قرار داشته و دچار اکسایش نمی‌گردد.
- (۳) در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نسبت به سایر رنگیزه‌ها، حداکثر جذب بیشتری دارد.
- (۴) در هنگام فصل پاییز در برخی از گیاهان این رنگیزه در غشای تیلاکوئید تجزیه می‌شود.

۱۴. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه گیاهانی که در مناطق خشک و کم‌آب زندگی می‌کنند و برخلاف گیاهان

- (۱) غلظت CO_2 اطراف روبیسکو را بالا می‌برند - C_3 ، در طی روز ساکارز را وارد یاخته نگهبان روزنه می‌کنند.
- (۲) تنها در روز از روبیسکو استفاده می‌کنند - CAM، در روز اسید چهارکربنی را از پلاسمودسم‌ها عبور می‌دهند.
- (۳) در شب‌ها نیز تثبیت CO_2 را دارند - C_4 ، برای ذخیره آب، در واکوئول‌ها ترکیبات نگهدارنده آب را تولید می‌کند.
- (۴) عصارة برگشان در آغاز روشنایی و آغاز تاریکی نابرابراند - C_4 ، در یاخته میانبرگ، NADPH مصرف می‌کنند.

۱۵. در خصوص یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده در برگ گیاه آناناس، کدام گزینه درست است؟

- (۱) رشته‌های سلولزی دیواره پسین آنها، آرایش شعاعی دارد.
- (۲) در نتیجه فشار تورژسانس دچار گسترش عرضی می‌شوند.
- (۳) در سمت نزدیک به یاخته‌های غیرمشابه، دیواره‌ای نازک‌تر دارند.
- (۴) با آغاز روشنایی به منظور ورود CO_2 به گیاه از هم فاصله می‌گیرند.

۱۶. کدام گزینه را می‌توان درباره جانور مطرح شده در کتاب درسی که قادر به تبدیل اثر پرتوهای فرابنفش به پیام عصبی

هستند، بیان نمود؟

- (۱) مغز آنها از به هم جوش خوردن دو گره عصبی تشکیل می‌شود.
- (۲) انشعابات پایانی لوله‌های تنفسی در آنها، ساختاری فتری شکل دارد.
- (۳) مدخل لوله‌های مالپیگی به درون روده در آنها، روبه‌روی یکدیگر قرار دارند.
- (۴) همولنف با استفاده از تنگ و گشاد رگ‌های سطح شکمی به قلب وارد می‌شود.

۱۷. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماده‌ای را به فردی سالم تزریق کردیم که باعث اختلال در عملکرد محلی شده است که فرایند تراوش در آن رخ می‌دهد.

اگر این اختلال باعث شود، همانند افزایش میزان تراوش را می‌دهد.»

- (۱) گشاد شدن منافذ مویرگی - ترشح آلدوسترون از قشر فوق کلیه - افزایش
- (۲) تنگ شدن منافذ مویرگی - فعالیت مرکز تشنگی در هیپوتالاموس - کاهش
- (۳) تنگ شدن منافذ مویرگی - ترشح هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه - کاهش
- (۴) گشاد شدن منافذ مویرگی - ترشح هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس - افزایش

۱۸. در ارتباط با پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) پرده چسبیده به جنین در تغذیه جنین موثر است.
- (۲) پرده‌ای که خون جنین از آن عبور می‌کند، HCG ترشح می‌کند.
- (۳) پرده دورتر از جنین، در زایمان بعد از خروج نوزاد از بدن دفع می‌شود.
- (۴) پرده تشکیل‌دهنده رابط جنین و جفت از یاخته‌های توده درونی ایجاد می‌شود.

۲۵. در رابطه با پتانسیل عمل در یک نورون در دستگاه عصبی مردی سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟
- (۱) همواره پیش از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل غشا در نقطه قبل از آن تغییر کرده است.
 - (۲) همواره با اتصال ماده‌ای شیمیایی به نوعی کانال دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل دوسوی غشا کاهش می‌یابد.
 - (۳) همواره با تغییر در برهم کنش‌های آگرایز کانال دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل غشا تغییر می‌کند.
 - (۴) همواره با افزایش پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون، نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم تغییر می‌کند.

۲۶. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی فرایند تولید پروتئین میوگلوبین در ماهیچه اسکلتی، بلافاصله از وقوع سومین حرکت رناتن بر روی توالی‌های رمزه (کدون)‌های رنای پیک»

- (۱) پیش - جداسدن گروه OH از نوعی آمینواسید در جایگاه P رخ داده است.
- (۲) پس - نوعی رنای واجد پیوند هیدروژنی به درون جایگاه A وارد می‌شود.
- (۳) پیش - انرژی زیستی توسط کاتالیزورهای زیستی رناتن مصرف می‌شود.
- (۴) پس - جابه‌جایی رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه P قابل انتظار است.

۲۷. مطابق اطلاعات کتاب درسی، نوعی عامل می‌تواند ضمن ایجاد دگره‌هایی در یک جمعیت، مانع به هم خوردن تعادل در آن

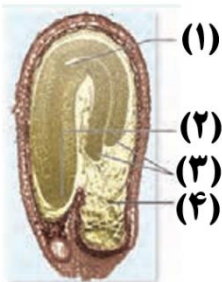
جمعیت نیز شود. چند مورد مشخصه این عامل محسوب می‌شود؟

- الف: فراوانی نسبی ژنوتیپ همانند فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر نمی‌دهد.
 ب: ممکن است با جابه‌جایی قطعات بین فام‌تن‌های یاخته همراه باشد.
 ج: طی شرایطی می‌تواند اثر رانش دگره‌ای بر جمعیت را خنثی کند.
 د: طی شرایطی بر توان بقای جمعیت در شرایط جدید مؤثر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸. شکل مقابل مربوط به دانه گیاهی گلدار است. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر ژنوتیپ مربوط به بخش به صورت باشد، ممکن است»



- (۱) $AaBb$ - درون نوعی یاخته جنسی سازنده آن، دگره‌های نهفته بر روی یک فام‌تن باشند.
- (۲) ab - ژنوتیپ یاخته‌های زنده احاطه‌کننده کیسه رویانی در گیاه والد به صورت AB باشد.
- (۳) RW - در یاخته‌های تغییر یافته حاصل از پوسته تخمک، دو نوع دگره متفاوت دیده شود.
- (۴) $AAaBbb$ - بخش احاطه‌کننده اسپرم‌ها در مادگی، دارای ژنوتیپی خالص و بارز باشد.

۲۹. در یک زن مبتلا به اختلال انعقاد خون، وقوع نوعی ناهنجاری ساختاری باعث می‌شود که دو دگره

هموفیلی به درون یک تخمک وارد شوند. کدام گزینه به طور حتم مشخصه این نوع جهش محسوب می‌شود؟

- (۱) در پی دو نوع جهش ساختاری رخ می‌دهد.
- (۲) با تغییر طول بازوهای یک کروموزوم همراه است.
- (۳) با ایجاد توالی‌های نوکلئوتیدی تکراری در فام‌تن همراه است.
- (۴) بدون ایجاد دگره جدید، می‌تواند تنوع را در جمعیت افزایش دهد.

۳۰. در نخستین مرحله تجزیه قند گلوکز در یاخته‌های گیرنده مخروطی شبکیه چشم انسان، طی نوعی مرحله الکترون‌ها

بین دو ترکیب آلی در ماده زمینه سیتوپلاسم جابه جا می شوند. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول مشخصه مولکول هایی است که عدد اکسایشی آنها پیدا می کند.»

(۱) مصرف شدن آن بعد از تولید انرژی زیستی در یک چرخه کربس - کاهش

(۲) داشتن دو گروه فسفات متصل به اتم های کربن - افزایش

(۳) عبور از غشای چین خورده میتوکندری - کاهش

(۴) تغییر pH ماده زمینه سیتوپلاسم - افزایش

۳۱. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«نوعی گیاه ($2n = 4$) مدنظر است. حالتی که جدانشدن یک فام تن فقط در تقسیم دوم همه یاخته‌های حاصل از میوز اول

رخ بدهد، در حالتی که جدانشدن همه فام تن (کروموزوم)ها هم در تقسیم اول میوز و هم در تقسیم دوم میوز

انجام شود،»

(۱) نسبت به - تعداد گامت‌های واجد فام تن های همتا، بیشتر است.

(۲) برخلاف - گامت‌هایی با دو مجموعه فام تنی تولید می شود.

(۳) نسبت به - تعداد گامت‌های بدون فام تن کمتر است.

(۴) برخلاف - گامتی با یک فام تن ایجاد می شود.

۳۲. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه در یاخته‌های پودوسیت، نوعی پروتئین که الکترون‌ها را تنها از یک نوع

حامل الکترون دریافت می کند نخستین پمپ پروتئینی که الکترون‌های دو نوع حامل الکترون را دریافت

می کند»

(۱) همانند - با پروتئینی مرتبط است که با داخلی‌ترین گلیسرول‌های غشای راکیزه تماس دارد.

(۲) همانند - با دو روش غلظت پروتون در بخش داخلی راکیزه را کاهش می دهد.

(۳) برخلاف - در عملکرد صحیح نوعی آنزیم غشایی واجد منفذ تأثیرگذار است.

(۴) برخلاف - در بخشی از خود دارای یک جایگاه فعال است.

۳۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در جانورانی که نوعی سازوکار در آنها حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را

آسان کرده است»

(۱) همه - فشار خون سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی باهم تفاوت دارد.

(۲) فقط بعضی از - فشارخون بالا برای تأمین نیاز زیاد انرژی در آنها ضروری است.

(۳) همه - فقط برخی یاخته‌های بدن، برای تغذیه و دفع با محیط بیرون ارتباط دارند.

(۴) فقط بعضی از - برخی ساختارهای کیسه مانند در ذخیره هوا با اکسیژن زیاد نقش دارند.

۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«تخمیری که در تولید محصولات لبنی نقش دارد تخمیری که در تولید نان مؤثر است»

(۱) همانند - با اکسایش نوعی ترکیب سه کربنی در ماده زمینه سیتوپلاسم همراه است.

(۲) برخلاف - تنها در یاخته‌هایی از انسان انجام می شود که اکسیژن کافی نداشته باشند.

(۳) همانند - به دنبال آزاد شدن کربن دی‌اکسید، پذیرنده نهایی الکترون را تولید می کند.

(۴) برخلاف - هم‌زمان با تبدیل ترکیبات سه کربنی به هم، ترکیب نوکلئوتیدی تولید می کند.

۳۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«درباره بخشی از لوله گوارش انسان سالم و بالغ که محل گوارش شیمیایی مولکول‌های می‌باشد، می‌توان بیان داشت

- ۱) آغاز - کربوهیدرات - ترشحات هر غده گوارشی، توسط مجراهایی به لوله گوارش وارد می‌شوند.
- ۲) پایان - تری گلیسیرید - در ساختار چین‌های حلقوی، دو لایه مخاط و زیرمخاط شرکت دارند.
- ۳) آغاز - پروتئینی - فقط یک نوع آنزیم پروتئاز در تولید مولکول‌های پپتیدی کوچک نقش دارد.
- ۴) پایان - نوکلئیک اسیدها - محتویات لنف به صورت دو طرفه در مرکز هر پرز آن جریان دارد.

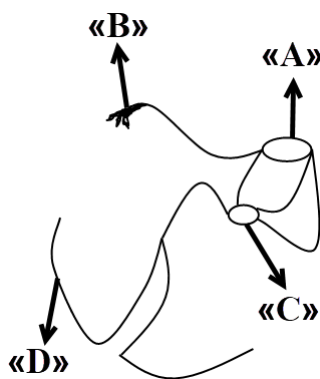
۳۶. مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، در ارتباط با غدد بزاقی موجود در بدن مردی سالم و ۳۰ ساله و ایستاده، به درستی بیان شده است؟

- الف: بالاترین غده بزاقی، در تماس با اپیدرم پوست قرار داشته و اندازه بزرگ‌تری دارد.
- ب: کوچک‌ترین غده بزاقی، دارای چند مجرا برای خارج کردن محتویات خود است.
- پ: بزرگ‌ترین غده بزاقی، محتویات خود را وارد محل جلویی‌ترین دندان می‌کند.
- ت: پایین‌ترین غده بزاقی بزرگ، در تماس با بخشی از پوست قرار گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷. شکل مقابل، به صورت شماتیک شبکه هادی قلب فردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (دقت داشته باشید انشعابات ریز خارج شده از تارها نشان داده نشده است).

«در ارتباط با بخش می‌توان اظهار کرد



- ۱) D - در سمت چپ قلب واقع بوده و انشعابات کم‌تری از همتای مقابل خود دارد.
- ۲) B - نسبت به محل انشعاب سرخرگ‌های تاجی از آئورت، در سطح بالاتر است.
- ۳) A - نسبت به مدخل ورودی خون سیاهرگ‌های ششی، در سطح بالاتر است.
- ۴) C - در دیواره پشتی دهلیز راست و جلوی دریچه سه لختی قلب، قرار دارد.

۳۸. در یک گیاه نهاندانه پیشرفته، X منجر به تشکیل میوه بدون دانه شده و به عنوان علف‌کش نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. هورمون Y نیز در همین گیاه باعث آسیب دیدن بخش خوراکی میوه و له شدن آن می‌شود. در صورتی که هورمون W در زمان نبود جوانه رأسی، در جوانه جانبی افزایش یافته و منجر به رشد آن گردد، کدام گزینه درست است؟ (X، Y و W هر کدام به عنوان نوعی هورمون گیاهی محسوب می‌شوند).

۱) کاهش X نسبت به Y، باعث ساقه‌زایی می‌شود. ۲) افزایش X نسبت به W، باعث ریشه‌زایی می‌شود.

۳) افزایش Y نسبت به W، باعث ریزش برگ می‌شود. ۴) کاهش Y نسبت به W، باعث چیرگی راسی می‌شود.

۳۹. کدام گزینه در ارتباط با مراحل غدد ضمیمه‌ای موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟

- ۱) بالاترین غده، از طریق نوعی دی‌ساکارید انرژی حرکت اسپرم را تأمین می‌کند.
- ۲) بزرگ‌ترین غده، فاقد همپوشانی با هیچ بخشی از اندام ماهیچه‌ای مثانه، است.
- ۳) پایین‌ترین غده، نسبت به کیسه‌های بیضه در سطح بالاتری قرار گرفته است.
- ۴) پایین‌ترین غده، در حرکت اسپرم‌ها و میزان انرژی مصرفی آن‌ها نقش دارد.

۴۰. کدام گزینه در ارتباط با فرایند همانندسازی مولکول‌های DNA موجود در هستهٔ یاختهٔ پارامسی سالم و طبیعی، همواره درست است؟

- (۱) هلیکازهای موجود در دوراهی‌های همانندسازی DNA، از همدیگر دور شده و شکستن پیوند را انجام می‌دهند.
- (۲) تنها نوکلئوتیدهای دارای سه گروه فسفات، برای قرارگیری در ابتدای رشتهٔ در حال ساخت افزوده می‌گردند.
- (۳) در فرایند همانندسازی DNA، مولکول‌های نوکلئوتیدی که حاوی قند ریبوز می‌باشند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۴) با عملکرد گروهی از آنزیم‌های غیر هلیکازی در حین همانندسازی، می‌توان شاهد جدایی پروتئین‌های هیستون شد.

۴۱. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با مراحل ساخت Humulin N در مهندسی ژنتیک، کدام گزینه نسبت به سایر دیرتر صورت می‌گیرد؟

- (۱) انتقال دیسک‌های نو ترکیب به جاندار پروکاریوت
 - (۲) جدایی زنجیره‌های A و B از نوعی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی
 - (۳) اتصال زنجیره‌های بلند A و B از طریق دو پیوند اشتراکی
 - (۴) انتقال جداگانهٔ زنجیره‌های A و B به مولکولی پلی‌نوکلئوتیدی
۴۲. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در تنفس یاخته‌ای هوازی، نوعی مولکول قندی تا قبل از زنجیرهٔ انتقال الکترون در طی چند مرحله، تجزیه می‌شود. در صورتی که این مراحل تجزیه به ترتیب A، B و C نامیده شوند، در می‌توان گفت

- (۱) A - ساخت اسید تک‌فسفاته نسبت به تشکیل قند سه‌کربنی، موخرتر است.
- (۲) C - اولین ترکیب خارج شده از آن، فاقد اتم کربن در ساختار درونی خود است.
- (۳) B - ابتدا کاهش ترکیبی نوکلئوتیدی و سپس اکسایش ترکیب سه‌کربنی رخ می‌دهد.
- (۴) A - کاهش فسفات‌های آزاد یاخته در پی ساخته شدن NADH در این مرحله صورت می‌گیرد.

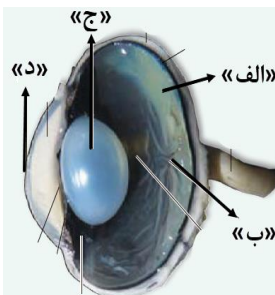
۴۳. فرض کنید از لقاح گامت حاصل از ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc (دگره‌های ABC بر روی یک کروموزوم قرار دارد) با ذرتی با ژنوتیپ مشابه، احتمال تولد ذرتی با کدام ژنوتیپ غیرممکن است؟ (در صورتی که احتمال وقوع کراسینگ‌اور فقط در ذرت اول و در بین دو دگره (A و B) و (a و b) وجود داشته باشد).

AaBbCc (۴)

AaBbCC (۳)

AaBBcc (۲)

AABBCC (۱)



۴۴. چند مورد، در ارتباط با بخش‌های نشان داده شده در شکل، نادرست است؟

- الف: تعداد گیرنده‌های مخروطی بخش «ب»، نسبت به سایر بخش‌ها بیشتر است.
- ب: بخش «ج»، از طریق چندین تار عضلانی به جسم مژگانی لایهٔ میانی متصل است.
- ج: بخش «د»، فاقد رگ خونی بوده و ادامهٔ یک قسمت سفیدرنگ و محکم چشم است.
- د: هر نقطه از بخش «الف» قابلیت دریافت تصویر دارد و وضوح در همه جا یکسان است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۵. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از حدود روز چرخهٔ جنسی زنی سالم و بالغ و باردار، قابل مشاهده است.»

- (۲) ۱۴ تا ۲۸ - رشد پیوستهٔ دیوارهٔ رحم با سرعت کمتر
- (۴) ۱۴ تا ۲۸ - تنظیم بازخورد مثبت بین استروژن و LH

- (۱) ۱ تا ۵ - تخریب و ریزش دیواره‌های رحمی
- (۳) ۱۰ تا ۱۴ - کاهش پیوستهٔ ترشح استروژن



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا دفترچه شماره (۲)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۲۳

دوازدهم تجربی

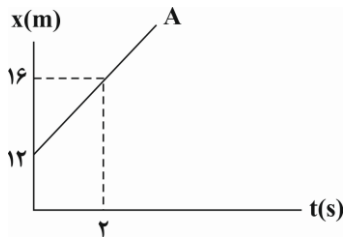
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخنامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

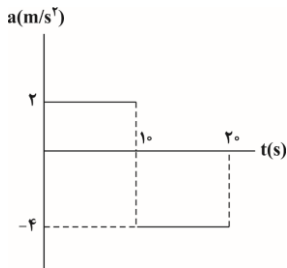
۴۶. نمودار مکان - زمان متحرک A به صورت روبرو است. اگر در مبدأ زمان متحرک B با شتاب $\frac{m}{s^2}$ و سرعت اولیه $\frac{m}{s}$ از مبدأ



مکان بگذرد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه متحرک B از متحرک A سبقت می‌گیرد؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

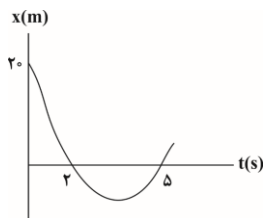
۴۷. نمودار شتاب - زمان متحرکی که دارای سرعت اولیه $\frac{m}{s}$ است به صورت روبرو است. مسافت طی



شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیه دوم چند متر است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۱۲/۵
(۳) ۱۵۰
(۴) ۱۲۵

۴۸. نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی روبرو است. سرعت متحرک در لحظه $t = 2/5$ s چند



متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) ۲
(۴) -۲

۴۹. به جسمی به جرم ۴۰۰g که در حال حرکت به سمت غرب با تندی $\frac{m}{s}$ نیروی $F = 5N$ به سمت شرق وارد می‌شود. پس از

چند ثانیه تندی حرکت جسم دوباره $\frac{m}{s}$ می‌شود؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۸
(۳) ۱/۲
(۴) ۱/۶

۵۰. مطابق شکل توپی را پرتاب می‌کنیم و در لحظه نشان داده شده بردار شتاب توپ $\vec{a} = -4\vec{i} - 12\vec{j}$ است. اگر جرم توپ ۵۰۰g

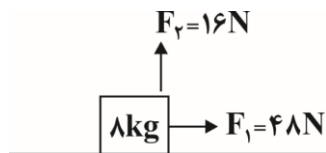
باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\sqrt{5}$
(۲) $\sqrt{3}$
(۳) $2\sqrt{3}$
(۴) $2\sqrt{5}$

محل محاسبات:

۵۱. در شکل روبرو، جسم در آستانه حرکت است، اگر نیروی F_1 را دو برابر کنیم پس از ۲s جسم چند متر جابه‌جا



می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\mu_k = 0/5$)

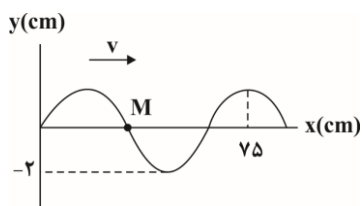
- (۱) ۳
(۲) ۴/۵
(۳) ۵
(۴) ۶

۵۲. به فنری که از سقف آویزان است جسمی به جرم ۲۰۰g می‌آویزیم و فنر پس از ۲cm به تعادل می‌رسد. اگر این وزنه را با

دامنه ۲cm در راستای قائم به نوسان درآوریم، بیشینه تندی جسم در نوسان چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
(۲) $\frac{\sqrt{5}}{10}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{5}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

۵۳. شکل زیر نقش یک موج عرضی در طناب را نشان می‌دهد. اگر ذره M در هر $\frac{1}{4}$ ثانیه مسافت ۴cm را طی کند، تندی انتشار



موج در SI کدام است؟

- (۱) ۳/۰
(۲) ۴/۰
(۳) ۶/۰
(۴) ۸/۰

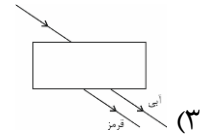
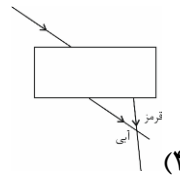
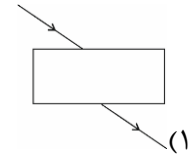
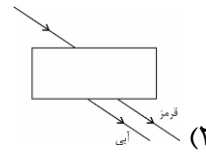
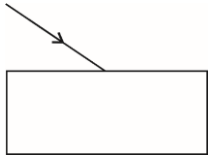
۵۴. یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طنابی به قسمت نازک آن وارد می‌شود. بخشی از موج از مرز عبور می‌کند و بخشی از

آن باز می‌تابد. کدام کمیت موج عبوری در مقایسه با موج فرودی کاهش می‌یابد؟

- (۱) دامنه
(۲) دوره تناوب
(۳) تندی انتشار
(۴) طول موج

محل محاسبات:

۵۵. پرتوی نوری که ترکیبی از نورهای قرمز و آبی است مطابق شکل از هوا بر تیغه متوازی السطوح می‌تابد. پرتو نور هنگام خروج از تیغه مطابق کدام شکل می‌شود؟



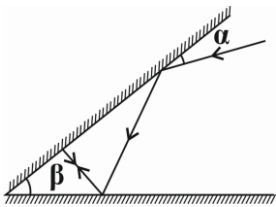
۵۶. مسیر پرتوی تابیده شده بین دو آینه به صورت زیر است. کدام رابطه در مورد α و β درست است؟

(۲) $\beta = 90 + \alpha$

(۱) $\beta = 90 - \alpha$

(۴) $\beta = 45 - \frac{\alpha}{2}$

(۳) $\beta = 45 + \frac{\alpha}{2}$



۵۷. طول موج سومین خط طیفی پاشن ($n' = 3$) در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۴) ۹۰۰

(۳) $\frac{1500}{7}$

(۲) ۱۲۰۰

(۱) $\frac{800}{3}$

۵۸. پس از گذشت ۲۴ ساعت، ۶/۲۵ درصد از هسته‌های عنصر پرتوزا، فعال باقی می‌ماند نیمه عمر عنصر چند ساعت است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۳

۵۹. در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟

(۱) $|q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 > 0$

(۳) $|q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 > 0$

(۲) $|q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 < 0$

(۴) $|q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 < 0$

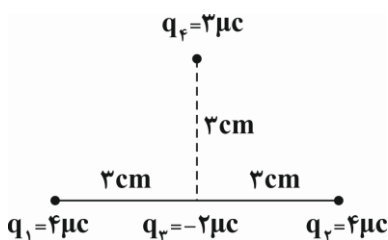
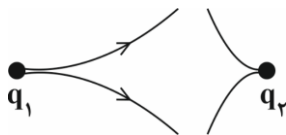
۶۰. در شکل روبرو، نیروی خالص وارد بر بار q_f چند نیوتون است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

(۲) ۵۰

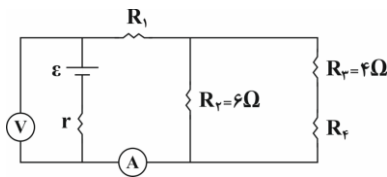
(۱) ۲۴

(۴) ۶۰

(۳) ۶۴

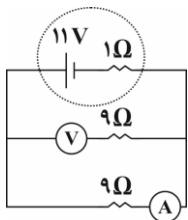


محل محاسبات:



۶۱. در مدار شکل زیر، آمپرسنج و ولت سنج آرمانی هستند. مقاومت معادل مدار 12Ω و عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر با $2A$ است. توان خروجی باتری چند وات است؟

- (۱) ۲۴
(۲) ۴۸
(۳) ۶۰
(۴) ۷۲



۶۲. در مدار زیر، آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چند آمپر و چند ولت را نشان می‌دهند؟

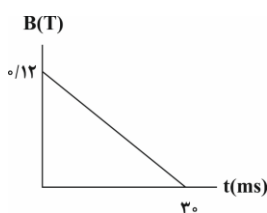
- (۱) $1/1, 9/9$
(۲) صفر، ۱۱
(۳) ۲، ۱۸
(۴) ۲، صفر

۶۳. سیم مستقیمی به طول $5m$ حامل جریان $4A$ از غرب به شرق است. اگر به این سیم نیروی مغناطیسی $0.5N$ رو به بالا وارد شود، کمینه اندازه و جهت میدان مغناطیسی در محل این سیم برحسب SI به ترتیب در کدام



گزینه آمده است؟

- (۱) 0.25 - شمال به جنوب
(۲) 0.25 - جنوب به شمال
(۳) 0.25 - شمال به جنوب
(۴) 0.25 - جنوب به شمال



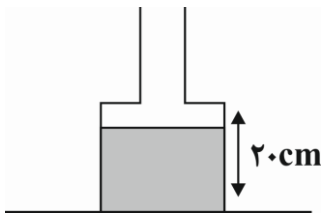
۶۴. پیچهای دارای 500 حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن $3cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان، عمود بر سطح پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 25ms$ چند ولت است؟

- (۱) 12×10^{-3}
(۲) ۱۲
(۳) 6×10^{-3}
(۴) ۶

۶۵. اگر ولتاژ دو سر یک لامپ رشته‌ای را 25 درصد کاهش دهیم، توان مصرفی لامپ چند درصد کاهش می‌یابد؟ (مقاومت لامپ ثابت فرض شود).

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) $43/75$
(۴) $56/25$

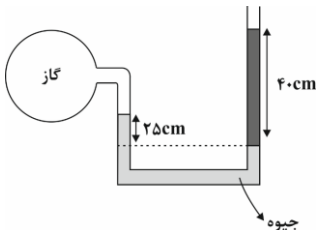
محل محاسبات:



۶۶. در شکل زیر مساحت قسمت بالا و پایین ظرف به ترتیب 10cm^2 و 40cm^2 است و تا ارتفاع 15cm آب داخل ظرف وجود دارد. اگر 4L آب به ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ارتفاع قسمت پایینی ظرف 20 سانتی متر است.)

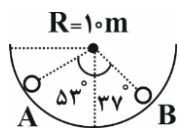
- (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲/۵

۶۷. در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز 3kPa است. چگالی مایع، چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۱۰۰۰

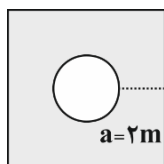
۶۸. در شکل روبرو گلوله از نقطه A روی مسیر دایره‌ای بدون اتلاف رها می‌شود. تندی گلوله در نقطه B چند متر



بر ثانیه است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{7}$ (۴) $2\sqrt{7}$

۶۹. در شکل روبرو ضریب انبساط سطحی صفحه $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای صفحه را 18°F افزایش دهیم، فاصله a، چند



سانتی متر تغییر می‌کند؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۷۰. 5kg آب را درون کتری برقی با توان الکتریکی $4/2\text{kW}$ می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه

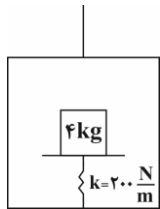
آب درون کتری، این فرایند چند دقیقه طول می‌کشد؟ ($L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۷۰۰

محل محاسبات:

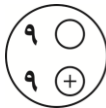
۷۱. در شکل روبرو آسانسور با شتاب $a = 2 \frac{m}{s}$ تندشونده رو به بالا در حرکت است. فنر چند سانتی متر فشرده شده

است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۰/۲۴
(۲) ۲۴
(۳) ۰/۱۲
(۴) ۱۲

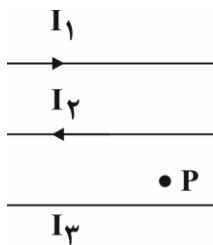
۷۲. با توجه به فرآیند واپاشی شکل روبرو، هسته دختر کدام است؟



- (۱) N
(۲) O
(۳) F
(۴) Ne

۷۳. شکل زیر، سه سیم موازی حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر بدانیم بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌ها (۱)، (۲) و (۳)

در نقطه P به ترتیب ۳T، ۵T و B_p است، برای آنکه بزرگی میدان خالص در نقطه P برابر ۸T شود، جهت جریان سیم (۳)



و B_p بر حسب تسلا به ترتیب کدام گزینه است؟

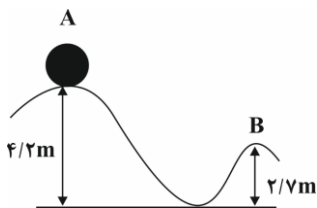
- (۱) رو به چپ - ۴T
(۲) رو به راست - ۶T
(۳) رو به چپ - ۸T
(۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۷۴. یک پوسته کروی به شعاع داخلی r و شعاع خارجی ۲r از ماده‌ای به چگالی $\frac{60}{7\pi} \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم

پوسته 8×10^{-2} کیلوگرم باشد، r چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۷۵. مطابق شکل گلوله‌ای به جرم ۲kg از نقطه A رها می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB برابر $-10J$ باشد، تندی



گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) $\sqrt{5}$
(۲) $2\sqrt{5}$
(۳) $\sqrt{10}$
(۴) $2\sqrt{10}$

محل محاسبات:

۷۶. کدام عبارت‌ها درست است؟

- (آ) در بین عنصرهای چهار دوره اول جدول تناوبی، تنها شش عنصر دارای یک الکترون در زیر لایه $l = 1$ لایه ظرفیت هستند.
 (ب) درون ستارگان، طی واکنش‌های هسته‌ای، از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر پدید می‌آیند.
 (پ) نیتروژن و آهن به ترتیب دارای بیشترین درصد فراوانی بین هشت عنصر فراوان سازنده سیاره‌های مشتری و زمین هستند.
 (ت) چهارمین عنصر فراوان در بین هشت عنصر فراوان زمین، سه ایزوتوپ طبیعی و مصنوعی دارد.
- (۱) آ - پ (۲) آ - ب (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۷۷. کدام گزینه درست است؟

- (۱) حدود ۷۱ درصد ایزوتوپ‌های طبیعی و مصنوعی هیدروژن، رادیو ایزوتوپ می‌باشند.
 (۲) ۹۲ درصد عناصر جدول تناوبی، طبیعی است.
 (۳) اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، در ساخت راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 (۴) یکی از مزیت‌های پسماند راکتورهای اتمی، بازیافت مجدد آن‌ها است.
۷۸. اتم عنصر X، دارای دو ایزوتوپ با عددهای جرمی ۶۳ و ۶۵ است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $63/5$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۵ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵

۷۹. کدام یک از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

- (آ) حداکثر گنجایش الکترون در لایه سوم عنصر Cr_{۲۴}، از عدد اتمی دومین گاز نجیب جدول تناوبی، سه واحد بیشتر است.
 (ب) پرتوهای فرابنفش نسبت به پرتوهای فروسرخ دارای طول موج کمتر و انرژی بیشتر است.
 (پ) تعداد خطوط همه امواج طیف نشری خطی سه عنصر H، He و Na به ترتیب ۴، ۶، ۷ است.
 (ت) اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون پایدار ${}^{۳۱}\text{A}^{۳-}$ برابر ۲ باشد عنصر A می‌تواند فسفر باشد.
- (۱) آ - ب (۲) ب - ت (۳) آ - پ (۴) پ - ت
۸۰. اگر شمار اتم‌ها در $0/6$ مول از فراوان‌ترین گاز هواکره با شمار مولکول‌ها در X گرم از گازی که به عنوان سنگ بنای صنایع پتروشیمی شناخته می‌شود برابر باشد، مقدار X و در مخلوط آن‌ها اختلاف درصد حجمی این دو گاز در شرایط STP به

تقریب، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $33/6 - 66/7$ (۲) $33/6 - 66/7$ (۳) $33/4 - 33/6$ (۴) $33/4 - 33/6$

محل محاسبات:

۸۱. کدام گزینه درست است؟

- (۱) تهیه اکسیژن با خلوص بالا در فرآیند تقطیر جز به جز هوای مایع، امکان پذیر نیست.
- (۲) اگر در سیاره‌ای فرضی به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع دمای سیاره 5°C کاهش یابد و اگر دما در ارتفاع ۳ کیلومتری ۲۶۰ کلوین باشد، دمای سطح سیاره 137°C است.
- (۳) ترتیب فراوانی گازهای نجیب تک اتمی در هواکره، مشابه ترتیب قرار گرفتن آن‌ها در دوره‌های جدول تناوبی است.
- (۴) رنگ شعله سوختن گوگرد و منیزیم خالص در شرایط مناسب و مشابه محیطی، یکسان است.

۸۲. کدام موارد زیر در ارتباط با دو نمونه جداگانه از دو گاز CO و N_2 با جرم‌های برابر به یقین مشابه است؟

(آ) تعداد اتم‌ها	(ب) تعداد مولکول‌ها	(پ) حجم اشغال شده	(ت) تعداد ذرات زیر اتمی
(۱) آ - ب - پ	(۲) آ - ب	(۳) ب - پ - ت	(۴) آ - ب - پ - ت

۸۳. کدام گزینه درست است؟

- (۱) گشتاور دو قطبی مولکول آب بیش از دو برابر هیدروژن سولفید است.
- (۲) انحلال پذیری گازها همانند اغلب نمک‌ها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.
- (۳) به روش تولید آب شیرین از آب دریا به وسیله فشار، اسمز می‌گوییم.
- (۴) تهیه گاز هیدروژن و سود سوزآور، جزو عمده کاربردهای NaCl است.

۸۴. کدام گزینه درست نیست؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

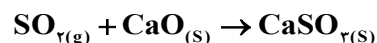
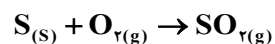
- (۱) یون SO_4^{2-} جزو اجزای کودهای شیمیایی بوده و برای شناسایی کاتیون باریم نیز کاربرد دارد.
 - (۲) برخی مواد شیمیایی مانند اتانول و استون، به هر نسبتی در آب حل شده و نمی‌توان از آن‌ها محلول سیر شده تهیه کرد.
 - (۳) ترتیب انحلال پذیری ۴ گاز به صورت $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{CO}_2 > \text{NO}$ در دمای ثابت و همه فشارها، به درستی مقایسه شده است.
 - (۴) با داشتن ۳۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۳۳٪ می‌توان ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار تهیه کرد.
۸۵. انحلال پذیری یک ترکیب یونی در دو دمای 5°C و 50°C به ترتیب ۶ و ۱۰ گرم است، کدام گزینه می‌تواند معادله انحلال

پذیری آن را به درستی نشان دهد؟

$S = 0.080 + 4(2)$	$S = 0.040 + 4(1)$
$S = 0.080 + 6(4)$	$S = 0.040 + 6(3)$

محل محاسبات:

۸۶. مطابق واکنش‌های زیر اگر ۳ تن از یک سوخت فسیلی حاوی گوگرد با غلظت ۲۰۰ ppm بسوزد، برای جذب گاز تولیدی به تقریب چند گرم کلسیم اکسید با خلوص ۶۶٪ نیاز است؟ ($S = ۳۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ \text{ g.mol}^{-1}$)



۲۰۱۱ (۴)

۱۵۹۱ (۳)

۶۹۳ (۲)

۱۶۴۰ (۱)

۸۷. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) علم شیمی مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد، برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها است.

(ب) عدد اتمی هفتمین عنصر واسطه دسته d تقریباً ۱/۷ برابر دهمین عنصر اصلی دسته p است.

(پ) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی، تغییرات نسبی شعاع اتمی و میزان تمایل به گرفتن الکترون به ترتیب کاهش، افزایش و افزایش می‌یابد.

(ت) شمار الکترون‌ها با $n = ۳$ و $l = ۲$ در کاتیون دو ترکیب یونی $CrCl_۲$ با $MnPO_۴$ با هم برابر و از تعداد عناصر دارای یک الکترون در زیرلایه $n = ۴$ و $l = ۰$ تناوب چهارم، یکی بیشتر است.

۲-ب-ت (۴)

۳-آ-ت (۳)

۲-ب-پ (۲)

۱-آ-پ (۱)

۸۸. کدام گزینه درست است؟ ($K = ۳۹, C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) اگر نسبت جرم مولی یک سیکلوالکان به جرم مولی نفتالن به تقریب برابر ۶۶ درصد باشد، یک مول از این سیکلوالکان با یک مول از سرگروه ترکیب‌های آروماتیک، شش گرم اختلاف جرم دارد.

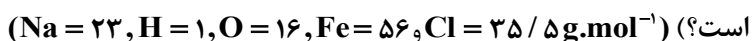
(۲) درصد جرمی اکسیژن در پتاسیم هیدروژن کربنات، دو برابر درصد جرمی هیدروژن در اولین عضو خانواده آلکان‌ها می‌باشد.

(۳) ترتیب فراریت نسبی اجزای تشکیل دهنده نفت خام به صورت (بنزین < گازوئیل < نفت سفید < نفت کوره) است.

(۴) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دیگر شکل‌های متفاوتی مانند گرافیت و الماس ایجاد کنند.

۸۹. جرم معینی از سدیم هیدروکسید با خلوص ۶۰٪ برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۶ مولار مورد استفاده قرار گرفته است.

این محلول در واکنش با محلول آهن (III) کلرید، چند گرم سدیم کلرید تولید می‌کند؟ (بازده واکنش ۹۰٪ است؟)



۳/۱۵۹ (۴)

۵/۲۶۵ (۳)

۴/۴۳۱ (۲)

۷/۸۷۴ (۱)

محل محاسبات:

۹۰. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) دشواری شرایط نگهداری و آسانی استخراج یک فلز از سنگ معدن آن، با واکنش پذیری فلز به ترتیب رابطه عکس و مستقیم دارد.

(ب) ۱-هگزن، مایعی قرمز مایل به قهوه‌ای است که با یک مول برم واکنش داده و بی رنگ می‌شود، در صورتی که هگزان با برم واکنش نمی‌دهد.

(پ) در واکنش هیدروژن دار شدن، مول‌های برابری از آلکن و آلکین، گونه دارای پیوند سه‌گانه، هیدروژن بیشتری مصرف می‌کند.

(ت) در جدول تناوبی، تعداد عناصر بین پر مصرف‌ترین فلز جهان و اولین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای برابر عدد اتمی دومین عنصر گروه ۱۶ است.

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

۹۱. کدام گزینه درست است؟

(۱) میانگین آنتالپی پیوند Cl-Cl در مولکول کلر، نسبت به آنتالپی پیوند I-I در مولکول ید، به دلیل مرتبه پیوند یکسان ولی طول پیوند کمتر مولکول کلر، بیشتر است.

(۲) علامت آنتالپی انحلال کلسیم کلرید در آب و واکنش برگشت‌پذیر تبدیل دی‌نیتروژن تترا اکسید به نیتروژن دی اکسید مشابه نیست.

(۳) واکنش سوختن کامل گرافیت دو مرحله‌ای است و آنتالپی مرحله دوم را نمی‌توان با گرماسنج اندازه‌گیری کرد.

(۴) رد پای کربن دی اکسید دو چهره آشکار و پنهان دارد ولی رد پای غذا فقط چهره آشکار با حدود ۳۰٪ مصرف جهانی دارد.

۹۲. با توجه به واکنش گازی $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + 184\text{kJ}$ ، با فرض اینکه آنتالپی پیوند H-H، ۴ برابر آنتالپی پیوند Cl-Cl

باشد، آنتالپی پیوند H-Cl در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

$$(۱) \quad 5(\text{Cl}-\text{Cl}) + 184$$

$$(۲) \quad 92 + 2/5(\text{Cl}-\text{Cl})$$

$$(۳) \quad 5(\text{Cl}-\text{Cl}) - 184$$

$$(۴) \quad 2/5(\text{Cl}-\text{Cl}) - 92$$

۹۳. با توجه به دو واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) می‌توان نتیجه گرفت همواره آنتالپی سوختن آلکان‌ها از الکل‌ها بیشتر است.

(۲) علت گرمای سوختن بیشتر در واکنش (۲)، مصرف اکسیژن بیشتر نسبت به واکنش (۱) است.

(۳) ارزش سوختی اتانول نسبت به اتان همانند آنتالپی سوختن آن، کمتر است.

(۴) به ازای ۷۰ گرم تفاوت جرم ترکیب‌های آلی شرکت کننده در دو واکنش، ۸۷۶ kJ اختلاف در گرمای تولیدی مشاهده می‌شود.

محل محاسبات:

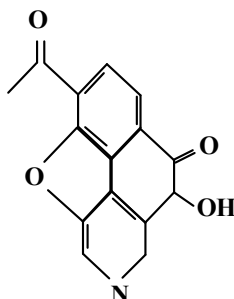
۹۴. سرعت متوسط واکنش گازی $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ برابر $2/5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است. اگر بعد از ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، مجموع مول‌های واکنش‌دهنده‌ها ۳۰٪ از مجموع مول‌های فرآورده‌ها بیشتر باشد، مقدار اولیه NH_3 ، چند گرم است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۵۳ (۴)

۶۸ (۳)

۱۵/۳ (۲)

۳۸۲/۵ (۱)



۹۵. با توجه به ساختار ترکیب ارائه شده، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{NO}_4$ است.

(۲) تعداد گروه‌های CH در آن، دو برابر مجموع تعداد گروه‌های CH_2 و CH_3 است.

(۳) دارای گروه عاملی کربوکسیل، آمین و اتری می‌باشد.

(۴) یک مول از آن در واکنش با ۶ گرم گاز هیدروژن به ترکیبی غیرآروماتیک تبدیل می‌شود.

۹۶. کدام گزینه درست است؟

(۱) تعداد اتم‌های ساده‌ترین الکل دو عاملی از تعداد اتم‌های مولکول او، کم‌تر است.

(۲) اتم‌های کربن موجود در مونومرهای سازنده تفلون، با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل شده‌اند.

(۳) اگر به جای یکی از هیدروژن‌های متصل به کربن در ساده‌ترین آلدهید، بنزن قرار گیرد، نام ترکیب حاصل بنز آلدهید بوده و فرمول آن $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ می‌شود.

(۴) در مولکول عامل طعم و بوی خوش آناناس، تعداد گروه CH_2 با تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر است.

۹۷. کدام گزینه درست است؟

(۱) هر چه تعداد شاخه فرعی در پلی‌اتن بیشتر شود، ترکیب حاصل سنگین‌تر و کدرتر می‌شود.

(۲) تفلون، سلولز و پنبه به ترتیب جزو دسته پلیمر، درشت مولکول و کوچک مولکول هستند.

(۳) شمار پیوندهای دوگانه در بنزوئیک اسید و مونومر سازنده پلی استیرن برابر ۴ است.

(۴) مونومر سازنده الیاف گلوکز، سلولزی می‌باشد و پنبه از این الیاف ساخته شده است.

۹۸. درصد جرمی عناصر موجود در مونومر مصرفی و پلیمر تولید شده در کدام گزینه یکسان نیست؟

۴) پلی سیانواتن

۳) پلی پروپن

۲) پلی ۱-بوتن

۱) کولار

محل محاسبات:

۹۹. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) در واکنش سوختن کامل روغن زیتون، اختلاف مجموع ضرایب فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها برابر جرم مولی یکی از فرآورده‌های سوختن ناقص هیدروکربن‌ها است.

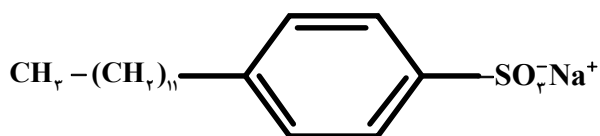
(ب) امید به زندگی در کشورهای گوناگون متفاوت بوده و در سال‌های اخیر در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از نواحی توسعه یافته و برخوردار، افزایش یافته است.

(پ) در فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها با بزرگتر شدن R، قدرت اسیدی، انحلال پذیری در آب و چربی دوستی به ترتیب کاهش، افزایش و کاهش می‌یابد.

(ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات، اضافه می‌کنند.

(۱) آب-ت (۲) آب-ت (۳) ب-پ-ت (۴) فقط آ و ت

۱۰۰. در مورد ساختار ترکیب داده شده، کدام گزینه درست است؟ ($S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) در واکنش با ترکیبات کلسیم‌دار، رسوب تشکیل می‌دهد.

(۲) در ساختار آن، دو اتم کربن وجود دارند که به سه اتم کربن دیگر متصل هستند.

(۳) فرمول مولکولی پاک‌کننده غیرصابونی به صورت $C_{18}H_{35}SO_3Na$ است.

(۴) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در آن حدود ۷/۵ است.

۱۰۱. محلول ۱۵٪ جرمی هیدروفلوئوریک اسید با چگالی ۱ g.mL^{-1} در دمای ثابت، دارای درصد یونش ۳٪ است، مقدار ثابت

یونش آن در همان دما، به تقریب کدام است؟ ($H = ۱, F = ۱۹ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $۲/۵ \times ۱۰^{-۴}$ (۲) $۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$ (۳) $۵/۵ \times ۱۰^{-۴}$ (۴) $۵/۵ \times ۱۰^{-۳}$

۱۰۲. کدام گزینه درست است؟

(۱) در محلول ۰/۱ مول بر لیتر اسید HX با درجه یونش ۰/۵، مجموع غلظت یون‌های موجود در محلول، دو برابر مولکول‌های اسید یونیده نشده است.

(۲) اگر در محلول ۰/۴ مولار XY_3 ۰/۳ مول یون، وجود داشته باشد، درجه یونش آن برابر ۰/۵ است.

(۳) اگر در محلولی با غلظت ۰/۲ مولار یک اسید تک پروتون‌دار، pH برابر ۰/۳ باشد، درجه یونش آن ۰/۱ خواهد بود.

(۴) اگر در محلول ۱ مولار اسید H_3X درجه یونش مرحله اول ۰/۵ و مرحله دوم ۰/۲ باشد، K_a مرحله دوم برابر ۰/۰۱ خواهد شد.

محل محاسبات:

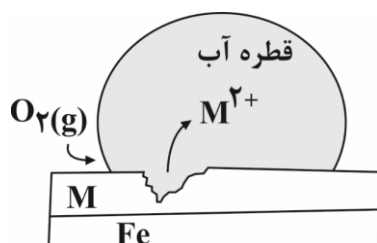
۱۰۳. غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۹۵۰ میلی لیتر از اسید HA برابر $4/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ است. اگر K_a برابر $13/5 \times 10^{-2}$ باشد، برای خنثی کردن کامل HA، چند گرم NaOH نیاز داریم؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۱۴ (۱) ۲/۲۸ (۲) ۲/۱۶ (۳) ۱/۲۳ (۴)

۱۰۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واکنش تیغه روی با محلول دارای یونهای Cu^{2+} ، به علت تشکیل کاتیون روی، رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.
 (۲) در گذشته برای عکاسی از واکنش اکسایش منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شده است.
 (۳) افزایش دمای کمتر واکنش فلز آلومینیوم، نسبت به واکنش فلز آهن با محلول کات کبود، نشان‌دهنده واکنش پذیری کمتر فلز آلومینیوم نسبت به آهن، است.
 (۴) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را از دست داده و اکسایش یافته و به کاتیون تبدیل شوند.

۱۰۵. با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟ (M یکی از دو فلز Zn یا Sn است)



- (۱) اگر M، فلز روی باشد، شکل مربوط به آهن گالوانیزه است و می‌توان از آن برای ساخت تانکر آب یا کانال کولر استفاده کرد.
 (۲) در نیم واکنش کاهش آن، به ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن و دو مول آب، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
 (۳) در انتهای واکنش و پس از گذشت مدت زمان کافی، رسوب M(OH)_2 تشکیل می‌شود.
 (۴) فلز آهن از فلز M به کار رفته، کاهنده‌تر است.

۱۰۶. تعداد الکترون‌های مبادله شده در فرآیند هال، به ازای مصرف ۵۱۰ گرم سنگ معدن آلومینیوم ۵۰ درصد خالص و دارای بازدهی ۶۰ درصد را وارد سلول سوختی می‌کنیم. حجم گاز هیدروژن مصرفی در این واکنش با فرض شرایط STP برابر چند لیتر است؟ ($\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۰/۰۸ (۱) ۱۰۰/۸ (۲) ۵/۴ (۳) ۵/۱۴ (۴)

محل محاسبات:

۱۰۷. کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(آ) اختلاف عدد اکسایش محلول بنفش رنگ دارای یکی از یون‌های وانادیم با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه این یون، برابر ۱۳ است.

(ب) واژه شبکه بلور، همانند فرمول شیمیایی ساده‌ترین نسبت اتم‌های سازنده را نشان می‌دهد.

(پ) برای هر یون، چگالی بار کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه استحکام شبکه بلور به کار رود.

(ت) در بین پنج مولکول SCO ، $HClO$ ، HCN ، OF_2 و N_2O تعداد مولکول‌های با ساختار خطی از تعداد مولکول‌های قطبی بیشتر هستند.

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

۱۰۸. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقایسه مقدار آنتالپی فروپاشی در چهار ترکیب یونی داده شده به صورت $NaCl < KF < MgO < Al_2O_3$ درست است.

(۲) درصد جرمی کربن در سه ترکیب (اتانویک اسید > گلوکز > اوره) به درستی مقایسه شده است.

(۳) در مولکول ناقطبی SO_x و مولکول قطبی YCl_3 ، x برابر ۳ و Y می‌تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.

(۴) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که SiO_2 افزون بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

۱۰۹. با توجه به جدول زیر که برای واکنش گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ داده شده است، کدام موارد از مطالب داده شده

نادرست است؟

دما ($^{\circ}C$)	$K(mol^{-1}.L)$
۳۵	4×10^{24}
۳۰۰	$3/5 \times 10^{10}$
۴۵۰	$2/4 \times 10^5$

(آ) مجموع آنتالپی پیوند فرآورده از مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(ب) این تعادل در دمای $35^{\circ}C$ انجام شدنی‌تر است و پیشرفت واکنش رفت، بیشتر است.

(پ) با افزایش دما، غلظت‌های تعادلی واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد و از جرم فرآورده کاسته می‌شود.

(ت) با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت، غلظت همه مواد و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

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

۱۱۰. واکنش تعادلی: $H_2S(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ در یک ظرف دربسته و دمای ثابت دارای غلظت‌های تعادلی

$[I_2] = 12 mol.L^{-1}$ ، $[H_2S] = [HI] = 6 mol.L^{-1}$ است. با خروج نیمی از $I_2(g)$ و با برقراری تعادل جدید، نسبت

غلظت $\frac{[HI]}{[I_2]}$ در تعادل جدید کدام است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

(۱) $1/314$ (۲) $1/0.14$ (۳) $0/714$ (۴) $0/684$

محل محاسبات:



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا دفترچه شماره (۳)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۲۳

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱۱۱. اگر $x = \sqrt[6]{200\sqrt{5}}$ و $y = \sqrt[9]{80\sqrt{2}}$ باشند، کوچک ترین عدد طبیعی n که به ازای آن حاصل $\frac{x}{y}$ به توان n عددی صحیح باشد،

کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴)

۱۱۲. اگر اشتراک مجموعه‌های $A = (\frac{n-4}{n}, +\infty)$ و $B = (-\infty, \frac{n+4}{n}]$ شامل دقیقاً ۳ عدد صحیح باشد، چند مقدار طبیعی

برای n وجود دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳. اگر a, b, c سه جمله نخست و متمایز یک دنباله حسابی و $a, b+1, c+4$ به ترتیب سه جمله نخست دنباله‌ای هندسی

باشند به طوری که قدرنسبت آن‌ها برابر باشد، مجموع مقادیر a کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $4 + \sqrt{3}$ (۴)

۱۱۴. اگر مجموعه جواب نامعادله نمایی $3^{-b} > (\frac{1}{3})^{|ax+12|}$ به صورت بازه $(2, 10)$ باشد و تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ در رأس خود

دارای مقدار ماکزیمم ۱۵ باشد، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴)

۱۱۵. اندازه قاعده و ارتفاع یک مثلث، ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - mx + 12 = 0$ هستند. اگر به اندازه قاعده و ارتفاع این

مثلث، هر کدام ۲ واحد اضافه کنیم، مساحت مثلث جدید برابر ۱۶ واحد مربع خواهد شد. قدرمطلق تفاضل قاعده و ارتفاع

مثلث نخست کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

محل محاسبات:

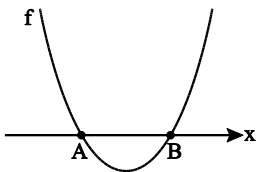
۱۱۶. اگر $f = \{(a^2 - 2a, 3), (c, 3)\}$ تابعی همانی و $g = \{(a+b, a-b), (5, 1)\}$ تابع ثابت باشد، بیشترین مقدار $a+b+c$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۱۷. دو تابع $f(x) = \frac{x+k}{2}$ و $g(x) = \sqrt{x+k}\sqrt{x-1}$ مفروض اند. اگر نمودار تابع $g \circ f$ و نمودار تابع f در نقطه‌ای روی خط $y = x$ متقاطع باشند، حاصل $f \circ g(k+3)$ کدام می‌تواند باشد؟

- ۲ (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴)

۱۱۸. نمودار تابع $f(x) = x^2 - (m+1)x + m$ به صورت زیر است. فرض کنید $g(x) = f(x-k)$ پاره خط AB را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم کند و نقطه برخورد g به A نزدیک تر باشد. اگر مجموع مقادیر k برابر -1 باشد، مقدار m کدام است؟ ($m > 1$ و $k > 0$)



- ۲ (۱) -2 (۲) -4 (۳) 4 (۴)

۱۱۹. اگر تابع $g(x) = \sqrt{x+4} + 1$ و تابع اکیداً نزولی f به صورت زیر باشد، حدود m کدام است؟

$$f = \{(g(5), 3m+5), (g(21), 11), (g(-4), m^2+1)\}$$

- $m > 4$ (۱) $2 < m < 4$ (۲) $4 < m \leq 7$ (۳) $-1 < m < 4$ (۴)

۱۲۰. تابع $f(x) = a - \sqrt{x + \frac{b}{x}}$ از نقطه $(1, 2)$ می‌گذرد. اگر به ازای $x=1$ رابطه $2xf(x) + f^{-1}(a-2) = 7$ برقرار باشد، حاصل

$a+b$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۷ (۲) $2 + \sqrt{3}$ (۳) $3 + \sqrt{2}$ (۴)

محل محاسبات:

۱۲۱. در یک متوازی‌الاضلاع با محیط ۴۰، اگر مجموع دو ارتفاع متوازی‌الاضلاع $10\sqrt{3}$ و حاصل ضرب آن‌ها برابر ۷۲ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟

- ۴۸ (۱) $24\sqrt{3}$ (۲) $48\sqrt{3}$ (۳) ۹۶ (۴)

۱۲۲. اگر $x = \frac{\pi}{8}$ باشد، حاصل عبارت $A = \frac{\cos(\Delta x)}{\sin(3x)} + \tan(3x) \tan x$ کدام است؟

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

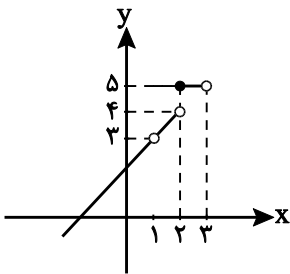
۱۲۳. اگر a, b, c اعدادی مثبت و مخالف یک باشند و داشته باشیم: $\log_a(bc) = 3, \log_b(ac) = 4, \log_c(ab)$ حاصل کدام است؟

- $\frac{7}{11}$ (۱) $\frac{9}{11}$ (۲) $\frac{13}{7}$ (۳) $\frac{17}{9}$ (۴)

۱۲۴. تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی زیر در بازهٔ $(0, \pi)$ چند تا است؟

$$\sin 2x \cdot |\tan x| = \cos 3x \cdot \tan x$$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۲۵. نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + ax + b}{x-1}, & x < 2 \\ \frac{2}{k}, & 2 \leq x < 3 \end{cases}$ به صورت مقابل است. مقدار $b+k$ کدام است؟

- $\frac{2}{5}$ (۱) $-\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $-\frac{1}{5}$ (۴)

محل محاسبات:

۱۲۶. اگر تابع با ضابطه $f(x) = x\left[\frac{2}{x}\right] + a\left[\frac{x}{2}\right]$ در نقطه $x = -2$ حد داشته باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۲۷. اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - a[x+1]}{2-x} = +\infty$ باشد، آن گاه حاصل $[a]$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x + \sin(\pi x)}{x + a} & ; x \geq a \\ \frac{a - 2}{x - 2} & ; x < a \end{cases}$$

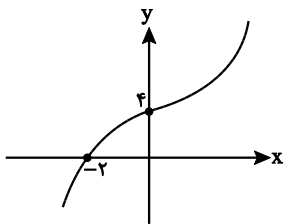
۱۲۸. به ازای چند مقدار a ، تابع f با ضابطه مقابل روی \mathbb{R} پیوسته است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۹. نمودار تابع $y = f'(x)$ به صورت مقابل رسم شده است. اگر خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه‌ای به طول $x = 0$ از محل برخورد

نمودار f' با محور طول‌ها عبور کند، مقدار $f(0)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) -۸



۱۳۰. خط d در مبدأ مختصات بر منحنی تابع $f(x) = (x^2 - 3x)\sqrt{x+4}$ مماس است. این خط، منحنی f را در چند نقطه غیر صفر

قطع می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) یک نقطه با طول مثبت (۳) یک نقطه با طول منفی (۴) دو نقطه

محل محاسبات:

۱۳۱. نقطه P بر روی نمودار تابع $y = \sqrt{x+1}$ قرار دارد. اگر نقطه Q قرینه نقطه P نسبت به نیمساز ربع اول و سوم باشد، کمترین فاصله Q تا نقطه A(۰, ۴) کدام است؟

- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{19}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۳۲. با ارقام ۰، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۹ چند عدد سه رقمی زوج بدون تکرار ارقام می توان نوشت که از عدد ۷۳۰ کوچک تر باشد؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۲ (۳) ۴۸ (۴) ۴۶

۱۳۳. از میان ۱۰ کارت با شماره های ۱ تا ۱۰، سه کارت به تصادف و همزمان برمی داریم. با کدام احتمال، بزرگ ترین عدد روی کارت ها، مضرب مشترک دوتای دیگر است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{11}{120}$ (۴) $\frac{13}{120}$

۱۳۴. احتمال این که رونالدو قبل از مسابقه، تمرین اختصاصی کند، $\frac{2}{n}$ و احتمال این که او در یک بازی گل بزند، $\frac{1}{4}$ است. آمار نشان

می دهد که با وجود تمرین اختصاصی با احتمال $\frac{3}{8}$ در یک بازی گل می زند. اگر احتمال این که او نه گل بزند و نه تمرین

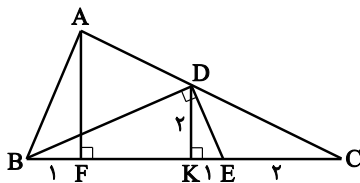
اختصاصی داشته باشد، برابر $\frac{5}{8}$ باشد، مقدار n کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۳۵. در مثلث ABC، BD، DE بر AF، BC بر DK و BC عمود است. اگر $BF = 1$ ، $DK = 2$ ، $KE = 1$ و $EC = 2$ باشد،

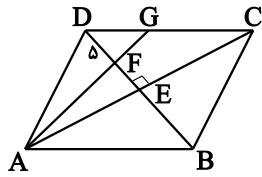
اندازه ارتفاع AF کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶



محل محاسبات:

۱۳۶. در متوازی‌الاضلاع مقابل قطرها بر هم عمودند. اگر طول پاره خط GC دو برابر طول پاره خط DG ، $AC = 24$ و $DF = 5$ باشد،



طول پاره خط AF کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۱
(۳) ۱۲
(۴) ۱۳

۱۳۷. انحراف معیار سه عدد مثبت x ، $2x$ و $x+3$ برابر $\sqrt{2}$ است. اگر داده چهارم y را به داده‌های قبل اضافه کنیم، میانگین داده‌ها

تغییری نمی‌کند. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

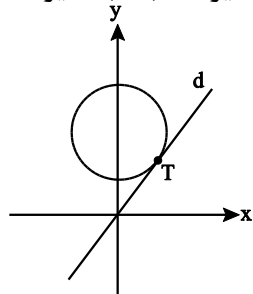
- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{5}$
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{5}$
(۳) $\frac{\sqrt{6}}{10}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

۱۳۸. بازه‌های $(k, 2k+2)$ و $(k+1, 10)$ همسایگی‌های $x_0 = 6$ هستند. اگر طول بازه اشتراک این دو همسایگی عددی صحیح

باشد، این اشتراک حداکثر همسایگی محذوف چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۳۹. مطابق شکل روبه‌رو، خط d در نقطه $T(2, 4)$ بر دایره C مماس و محور تقارن دایره است. وضعیت این دایره نسبت به دایره

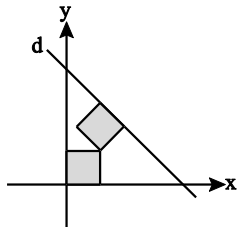


C' به معادله $x^2 + y^2 - 2x - 6y - 10 = 0$ چگونه است؟

- (۱) متقاطع
(۲) مماس داخل
(۳) مماس خارج
(۴) متداخل

۱۴۰. در شکل مقابل، مربع‌های داده شده هم‌نهشت هستند و معادله خط d به صورت $\frac{x}{15} + \frac{y}{20} = 1$ است. مساحت هر کدام از این

مربع‌های رنگی چند است؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۶
(۳) ۲۵
(۴) ۳۶

محل محاسبات:

۱۴۱. به ترتیب، «کج شدن ستون‌های برق در سرایش‌های کند» و «حرکات دامنه‌ای در مناطق کوهستانی پس از رگبارهای کوتاه مدت» به کدام نوع حرکات دامنه‌ای اشاره دارد؟

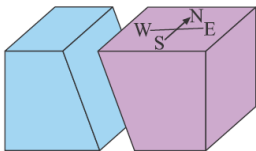
- (۱) ریزش - خزش
 (۲) خزش - لغزش
 (۳) خزش - جریان گل
 (۴) جریان گل - لغزش

۱۴۲. میزان سختی آب کدام دو چاه نسبت به بقیه کمتر است؟

چاه	یون سدیم (mg/lit)	یون منیزیم (mg/lit)	یون پتاسیم (mg/lit)	یون کلسیم (mg/lit)
A	۱۲	۱۰	۸	۱۵
B	۲۲	۸	۲۲	۲۰
C	۵	۲۰	۱۲	۳
D	۱۷	۵	۲۰	۲۳

- (۱) A و D (۲) A و B (۳) C و D (۴) B و C

۱۴۳. ساخت‌های موجود در تصویر به ترتیب از قدیم به جدید، تحت تأثیر چه تنش‌هایی به وجود آمده‌اند؟



- (۱) کششی - برشی
 (۲) کششی - فشاری
 (۳) فشاری - کششی
 (۴) برشی - کششی

۱۴۴. کدام کوه‌های آتشفشانی، حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی هستند؟

- (۱) ۴ و ۱
 (۲) ۳ و ۵
 (۳) ۲ و ۴
 (۴) ۲ و ۳



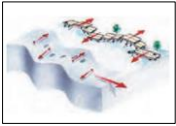
۱۴۵. کدام کلمات به ترتیب برای تکمیل عبارات a تا c، مناسب است؟

- a- گسل را می‌توان در امتداد گسل اصلی زاگرس در نظر گرفت.
 b- گسل کازرون همانند گسل امتداد شمالی - جنوبی دارد.
 c- گسل نایبند و گسل هر دو در ایران مرکزی قرار دارند.

- (۱) نایبند - ترود - کازرون
 (۲) میناب - سبزواران - کلمرد
 (۳) کازرون - درونه - خاورنه
 (۴) بشاگرد - دشت بیاض - درونه



«A»



«B»

۱۴۶. کدام مقایسه در مورد موج زلزله نمایش داده شده در تصاویر A و B درست است؟

- (۱) موج A برخلاف موج B، از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شود.
- (۲) موج A برخلاف موج B، جابه‌جایی قائم ذرات را ندارد.
- (۳) موج A از همه محیط‌ها عبور می‌کند ولی موج B فقط از جامدات عبور می‌کند.
- (۴) موج B در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شود ولی موج A از کانون زمین‌لرزه منتشر می‌شود.

۱۴۷. کدام موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف: عقیق و یاقوت از گروه سیلیکات هستند.

ب: زمرد گران‌ترین اکسید آلومینیم است که به رنگ سبز دیده می‌شود.

ج: عقیق نوعی کوارتز نیمه قیمتی است که در بسیار از نقاط ایران یافت می‌شود.

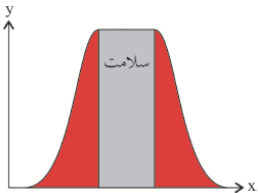
د: کریزوبریل نوعی گوهر شفاف با درخشش رنگین کمائی است.

هـ: از الماس به علت سختی زیاد سر مته حفاری استفاده می‌شود.

- (۱) «ج» و «ه» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «ب» (۴) «د» و «ه»

۱۴۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نمودار زیر، محور X و Y به ترتیب و بوده و این نمودار نشان می‌دهد که

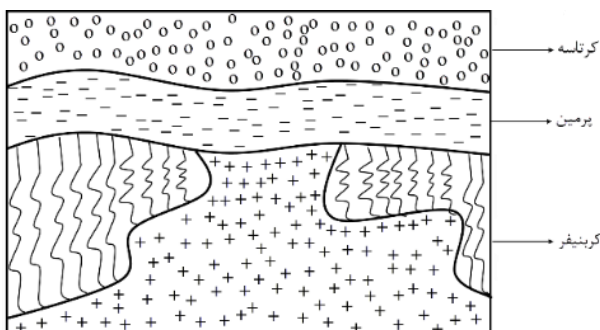


- (۱) عملکرد بدن - غلظت عنصر در پوسته - مصرف کم‌تر از اندازه عناصر فرعی موجب بیماری می‌شود.
- (۲) مقدار مصرف با ورود به بدن - عملکرد بدن - مصرف بیشتر از حد موردنیاز عناصر اساسی موجب سمیت می‌شود.
- (۳) غلظت عنصر در پوسته - عملکرد بدن - مصرف کم‌تر یا زیادتر عناصر جزئی باعث سمیت در بدن می‌شود.
- (۴) عملکرد بدن - مقدار مصرف با ورود به بدن - مصرف کمتر از حد موردنیاز عناصر اصلی موجب کمبود می‌شود.

۱۴۹. به ترتیب در کدام موقعیت‌ها، «بدنه سد فقط با یک نوع جنس سنگ ارتباط دارد» و «بیشترین فشار وزن آب به سد» وارد می‌شود؟

- (۱) امتداد لایه بندی عمود بر محور سد - امتداد لایه بندی موازی محور سد
- (۲) امتداد لایه بندی عمود بر محور سد - شیب لایه بندی به سمت بالا دست سد
- (۳) امتداد لایه بندی عمود بر محور سد - شیب لایه بندی به سمت بالا دست سد
- (۴) امتداد لایه بندی موازی محور سد - شیب لایه بندی به سمت پایین دست سد

۱۵۰. مطابق با شکل زیر، در کدام دوره می‌توان آغاز ناپیوستگی هم‌شیب را در نظر گرفت؟



(۱) تریاس

(۲) ژوراسیک

(۳) دونین

(۴) پالئوژن

۱۵۱. اگر محور چرخش زمین به تدریج در راستایی قرار گیرد که دقیقاً بر صفحه مدار گردش آن به دور خورشید عمود باشد، کدام

گزینه وضعیت انرژی خورشیدی دریافتی و شرایط تابش در سطح زمین را درست توصیف می کند؟

۱) مقدار کل انرژی خورشیدی دریافتی زمین کاهش یافته و اختلاف دمایی میان عرض‌های جغرافیایی کمتر می شود.

۲) کل انرژی دریافتی از خورشید تغییر زیاد نکرده و تغییرات سالانه زاویه تابش در عرض جغرافیایی از بین می رود.

۳) کل انرژی دریافتی افزایش می یابد و در نتیجه مدت شب و روز در سراسر زمین برابر می شود.

۴) میزان انرژی خورشیدی و الگوی تابش ثابت می ماند، ولی شدت پدیده‌های فصلی بیشتر خواهد شد.

۱۵۲. فرض کنید محقق سیاره‌ای کوچک و جدیدی را در منظومه شمسی کشف کرده است. در صورتی که نور خورشید برای

رسیدن به این سیاره، ۱۶۶ دقیقه زمان لازم داشته باشد، فاصله این سیاره تا خورشید چند میلیون کیلومتر است؟

۳۰۰۰ (۱) ۷۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۷۵۰۰ (۴)

۱۵۳. در مورد فرایند جابه‌جایی نفت در لایه‌های زیرسطحی زمین، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف: در مرحله نخست جابه‌جایی، هیدروکربن‌ها از سنگ منشأ خارج شده و به سمت سنگ پوش سنگ حرکت می کنند.

ب: فشار لایه‌های بالایی زمین و ایجاد شکستگی در سنگ‌ها می تواند آغازگر خروج نفت از سنگ منشأ باشد.

ج: هنگام حرکت در مهاجرت دوم، اگر نفت و گاز به لایه‌ای با نفوذپذیری بسیار کم برسند، ادامه حرکت آن‌ها متوقف می شود.

د: تفاوت چگالی میان نفت و آب شور سبب می شود نفت از سنگ منشأ حرکت کرده و تا محل تجمع در تله نفتی جابه‌جا شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۴. در پی یک دوره بارندگی شدید در یک دشت آبرفتی، سطح ایستابی در بخشی از یک آبخوان آزاد با مساحت ۶۸ کیلومتر

مربع به اندازه ۴۰۰ میلی‌متر افزایش یافته است. بر اساس مطالعات زمین‌شناسی، تخلخل کل این آبخوان ۳۰ درصد و تخلخل

مؤثر آن ۱۲ درصد تعیین شده است. حجم آبی که در نتیجه این افزایش سطح ایستابی قابل استخراج است، تقریباً چند

میلیون مترمکعب خواهد بود؟

۲.۵ (۱) ۳.۳ (۲) ۴.۱ (۳) ۵ (۴)

۱۵۵. کمبودهای ناحیه‌ای کدام عناصر را می توان به رژیم غذایی مردم آن ناحیه اضافه کرد؟

۱) فلئور و آلومینیم ۲) لیتیم و سلنیم ۳) سلنیم و کلسیم ۴) روی و ید

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

رشته تجربی دوازدهم

alphaschool.ir

مدرسه آنلاین کنکور



نام درس	مسئول درس	ناظر علمی - ویراستار	طراحان سوال
زیست شناسی	اشکان زرنندی رامین حاجی موسایی	ناظر علمی: اشکان زرنندی ویراستار: محمد اسلامی	جواد اباذلو - محمد اسلامی محمد کریم آذرمی - رامین حاجی موسایی محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	رضا خالو امیرعلی میری نیما نوروزی	ناظرین علمی: رضا خالو امیرعلی میری	امیرعلی میری
شیمی	مهدی جبرئیلی	ناظر علمی: محمد معروفی ویراستار: یاسین سلیمی بنی	مهدی جبرئیلی - مهدی طاهری
ریاضی	معین کرمی محمد رضا میرجلیلی	ناظر علمی: محمد رضا میرجلیلی ویراستاران: یاسمن میرزایی مینا نظری	مسعود درویشی محمد رضا میرجلیلی
زمین شناسی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی - لیلی نظیف

مدیر واحد آزمون
هانیه توکلیان نیاسری - محمد محمدیان
گروه فنی و تولید

تایپیست	مزگان حسن زاده
تایپیست	هاجر زارع - مهتا محمدی
صفحه بندی	مهتا محمدی

۱. پاسخ: گزینه ۲

M شامل یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای است. سایر یاخته‌های قابل مشاهده کیسه رویانی N را تشکیل می‌دهند. بعضی از یاخته‌های N در قطب بالایی کیسه رویانی و سایر آن‌ها در قطب پایینی و در نزدیکی منفذ تخمک قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته تخم‌زا فقط دارای یک هسته هاپلوئید است.

(۳) گامت ماده یاخته تخم‌زا است.

(۴) همه یاخته‌های M و N حاصل تقسیم یاخته باقی مانده هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - صفحه ۱۲۶؛ سطح سوال: متوسط)

۲. پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب» و «د» صحیح‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که یک پروتئین مکمل، منفذ ایجاد نمی‌کند بلکه تجمع آن‌ها کنار همدیگر این کار را می‌کند.
(ب) پادتن‌ها به پادگن‌های سطحی میکروب متصل می‌شوند.

(ج) در ارتباط با اینترفرون ۱ مطرح شده است. اینترفرون نوع ۱ در بیماری‌های ویروسی ترشح می‌شود.

(د) پروتئین‌های مکمل غیرفعال به منظور ایجاد عملکرد، فعال می‌شوند. در هنگام فعال شدن این پروتئین‌ها، شکل و ساختار آن‌ها تغییر می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵ - صفحه ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۷۳؛ سطح سوال: دشوار)

۳. پاسخ: گزینه ۲

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی ساخته شده‌است.

بافت استخوانی اسفنجی از صفحات و میله‌هایی تشکیل شده که فضای بین آن‌ها توسط مغز استخوان و رگ‌های خونی پر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت اسفنجی در دیواره مجرای مرکزی استخوان و بافت فشرده در اطراف دیواره مجاری هاورس قرار دارد.

(۳) رسوب نمک‌های کلسیم در ماده زمینه بافت‌های استخوانی یافت می‌شود، نه در درون یاخته!

(۴) یاخته‌های استخوانی از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی ایجاد نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - صفحه ۳۹؛ سطح سوال: متوسط)

۴. پاسخ: گزینه ۱

حدود روز ۷ دوره ضخامت دیواره رحم در کمترین حد خود قرار دارد. در این هنگام درون تخمدان یکی از فولیکول‌ها در حال بالغ شدن است. مطابق شکل کتاب درسی در مراحل میانی بالغ شدن فولیکول حفراتی درون آن تشکیل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دومین جسم قطبی از تخمدان آزاد نمی‌شود.

(۳) قبل از روز ۱۴ دوره درون تخمدان یک فولیکول بالغ می‌شود. ضخامت رحم در حدود روز ۲۵ دوره به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(۴) رحم از دیواره داخلی، میانی و خارجی تشکیل شده است. در هنگام قاعدگی، تنها دیواره داخلی (نه دیواره‌ها!) تخریب می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۰۶؛ سطح سوال: دشوار)

۵. پاسخ: گزینه ۱

شایع‌ترین هموفیلی مربوط به فقدان عامل انعقادی شماره VIII است. این بیماری با حضور یک دگرهٔ نهفته در ژنوتیپ مردان و دو دگرهٔ نهفته در ژنوتیپ زنان ایجاد می‌شود. قرار دادن دگرهٔ بارز این ژن در یاخته‌های سازندهٔ این عامل ژن‌درمانی محسوب می‌شود. اولین مرحله در ژن‌درمانی کشت یاخته‌های خارج شده از بدن بیمار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ششمین مرحلهٔ ژن‌درمانی تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بدن بیمار است.

(۳) ژن مربوط به ساخت عامل انعقادی به صورت تک‌رشته‌ای در ژنوم ویروس جاگذاری می‌شود.

(۴) گویچه‌های قرمز خون عامل انعقادی نمی‌سازند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - صفحه ۱۰۴؛ سطح سوال: متوسط)

۶. پاسخ: گزینه ۴

پرده‌های مننژ در اطراف نخاع قرار دارند. کانال مرکزی نخاع در وسط نخاع قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرده‌های مننژ در حد فاصل نخاع و مهره‌ها قرار دارند.

(۲) سد خونی نخاعی در مویرگ‌های نخاع است. طبق شکل کتاب درسی، این مویرگ‌ها در بین دو پردهٔ درونی مننژ هستند.

(۳) قشر نخاع دارای مادهٔ سفید است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - صفحه ۹؛ سطح سوال: متوسط)

۷. پاسخ: گزینه ۴

صورت سؤال در ارتباط با باکتری‌ها و آغازیان فتوسنتزکننده است.

در هنگام فتوسنتز تثبیت کربن‌دی‌اکسید صورت می‌گیرد. در این فرایند عدد اکسایش کربن در کربن‌دی‌اکسید کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جانداران فتوسنتزکننده، الکترون‌های پراثرژی پس از جذب نور توسط رنگیزه‌های فتوسیستم‌ها (مانند کلروفیل) برانگیخته شده و از آن‌ها آزاد می‌شوند. الکترون‌هایی که از منابع معدنی مانند آب یا H_2S تأمین می‌شوند در ابتدا پراثرژی نیستند و فقط برای جبران الکترون از دست‌رفتهٔ فتوسیستم وارد آن می‌شوند. در واقع انرژی الکترون‌ها از نور تأمین می‌شود، نه از منبع معدنی.

(۲) باکتری‌های گوگردی فاقد کلروفیل a هستند؛ این باکتری‌ها دارای باکتریوکلروفیل هستند.

(۳) منبع انرژی در فتوسنتزکنندگان نور می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - صفحه ۸۹؛ سطح سوال: متوسط)

۸. پاسخ: گزینه ۴

در نمودار نشان داده شده پاسخ ایمنی اولیه ناشی از تزریق واکسن و پاسخ ثانویه مربوط به ورود عامل بیماری‌زا به بدن فرد است. در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه تعداد لنفوسیت‌های خاطره و عمل‌کنندهٔ بیشتری نسبت به پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند در نتیجه فاقد توانایی شناسایی عامل بیماری‌زا هستند.

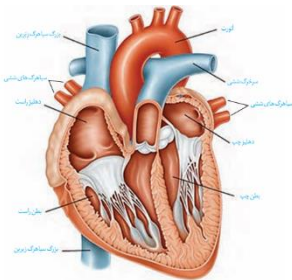
(۲) ایمنی ایجاد شده در اثر واکسن، نوعی ایمنی فعال است، بنابراین یاخته‌های خاطره می‌توانند از نوع خودی باشند. از طرفی ممکن

است واکسن به واسطهٔ ورود یک عامل بیگانه به بدن باشد؛ که در این حالت یاخته‌های خاطرهٔ غیرخودی، قابل مشاهده هستند.

۳) در بخش «۱» هنوز پاسخ ایمنی ایجاد نشده است در نتیجه ترشح پادتن آغاز نشده است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵ - صفحه ۷۴؛ سطح سوال: دشوار)

۹. پاسخ: گزینه ۴



مطابق شکل مقابل، انشعابی از سرخرگ ششی که به سمت راست بدن می‌رود، مسیر طولانی‌تری نسبت به انشعاب سرخرگ ششی که به سمت چپ بدن می‌رود، طی می‌کند. بر اساس شکل مقابل، مشاهده می‌شود که انشعاب سمت راست سرخرگ ششی می‌تواند در بخشی، از جلوی سرخرگ آئورت (بعد قوس آئورت) عبور نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه رگ‌های خونی بدن در خون خود دارای هم اکسیژن و هم کربن‌دی‌اکسیدند؛ اما نسبت این دو متفاوت است؛ به طوری که اگر میزان کربن‌دی‌اکسید زیاد باشد، خون تیره خواهد شد، و در صورتی که میزان اکسیژن زیاد باشد، خون روشن می‌شود.
۲) انشعاب سمت راست سرخرگ ششی، همانطور که از اسمش پیداست به سمت راست بدن می‌رود؛ اما اندام طحال در سمت چپ بدن واقع شده است.

۳) مطابق شکل بالا، مشخص است انشعاب سمت راست سرخرگ ششی، از عقب بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - صفحه ۴۸؛ سطح سوال: متوسط)

۱۰. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند.

از تقسیم یاخته‌های کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب و آبکش پسین ایجاد می‌شوند. همچنین از تقسیم کامبیوم چوب پنبه‌ساز یاخته‌های چوب پنبه‌ای و پارانشیم حاصل می‌شوند.

بررسی همه موارد:

الف) کامبیوم آوندساز، به سمت بیرون آوندهای آبکش را می‌سازد؛ این آوندها مسلماً از یاخته تشکیل شده‌اند.
ب) آوندهای چوب دارای تزئینات لیگنینی در دیواره خود هستند. توجه داشته باشید که آوندهای چوب جزو پوست درخت محسوب نمی‌شوند.
ج) یاخته‌های پارانشیمی دارای دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر نسبت به آب هستند.
د) یاخته‌های مریستمی دارای هسته درشت و مرکزی هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۷ - صفحه ۹۳؛ سطح سوال: متوسط)

۱۱. پاسخ: گزینه ۲

گروهی از پستانداران کیسه‌دار هستند. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین در دوران نوزادی، اندوخته غذایی تخمک اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لاک‌پشت دریایی نوعی خزنده تخم‌گذار است که آبی است.

۳) اسبک ماهی نوعی جانور آبی با لقاح داخلی است که لقاح در بدن جنس نر صورت می‌گیرد.

۴) غدد شیری برای تغذیه نوزاد پستانداران است نه جنین.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۱۷؛ سطح سوال: متوسط)

۱۲. پاسخ: گزینه ۱

باریک‌ترین کیسه‌های هوادار در مجاورت نای هستند. نای و مری از دهان آغاز می‌شوند و در مجاورت یکدیگر قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

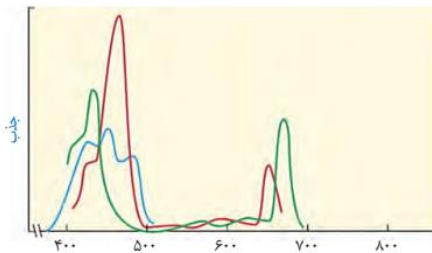
(۲) در محل دوشاخه شدن نای بزرگ‌ترین کیسه هوادار قرار دارد.

(۳) کیسه‌های هوادار جلویی به صورت دو جفت و یک کیسه هوادار منفرد هستند.

(۴) سازوکار تهویه‌ای نوعی سازوکار است که سبب برقراری پیوسته جریان هوای تازه در بخش مبادله‌ای می‌شود. کیسه‌های هوادار بخش مبادله‌ای محسوب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - صفحه ۴۶؛ سطح سوال: متوسط)

۱۳. پاسخ: گزینه ۲



طول موج (نانومتر)

شکل ۳- طیف جذب رنگی‌های فتوسنتزی. سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی)

نمودار صورت سؤال نشان‌دهنده طیف جذبی کاروتنوئیدها است. هر آنتن که از رنگی‌های متفاوت کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند. از آنجایی که خود الکترون‌ها از رنگی‌ها خارج نمی‌شوند، پس دچار اکسایش نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها تنها سبزینه a قرار دارد.

(۳) در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، سبزینه b حداکثر جذب بیشتری نسبت به سایر رنگی‌های فتوسنتزی دارد.

(۴) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - صفحه ۷۹، ۸۰ و ۸۱؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴. پاسخ: گزینه ۴

pH عصارة برگ گیاهان CAM در آغاز روشنایی با آغاز تاریکی متفاوت است. مصرف NADPH در چرخه کالوین صورت می‌گیرد گیاهان C_۴ برخلاف گیاهان CAM چرخه کالوین را در یاخته‌های میانبرگ انجام نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان C_۴ همانند گیاهان CAM غلظت CO_۲ اطراف رویسکو را بالا می‌برند. این گیاهان در طی روز ساکارز را از یاخته نگهبان روزنه خارج می‌کنند و روزنه را می‌بندند.

(۲) تمام گیاهان از جمله گیاهان CAM چرخه کالوین را به وسیله رویسکو فقط در روز انجام می‌دهند.

(۳) گیاهانی که در مناطق خشک و کم‌آب زندگی می‌کنند و در شب‌ها نیز کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند گیاهان CAM هستند. گیاهان C_۴ همانند گیاهان CAM می‌توانند در مناطق خشک دیده شوند. بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب‌های پلی ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. دقت کنید این ترکیبات درون واکوئول تولید نمی‌شوند!

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - صفحه ۸۴، ۸۷ و ۸۸؛ سطح سوال: متوسط)

۱۵. پاسخ: گزینه ۳

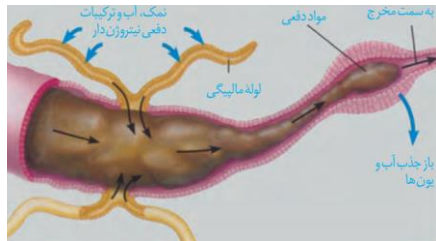
یاخته‌های نگهبان روزنه، تنها یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی در گیاهان هستند. دیواره این یاخته‌ها در سطوح شکمی و پشتی، اختلاف ضخامت دارد. دیواره پشتی این یاخته‌ها نازک‌تر است. دیواره پشتی در این یاخته‌ها به سمت یاخته‌های روپوستی معمولی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های نگهبان روزنه فاقد دیوارهٔ پسین هستند.
- (۲) در یاخته‌های نگهبان روزنه به دلیل آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دور دیواره در زمان تورژسانس دچار گسترش عرضی نمی‌شوند.
- (۴) گیاه آناناس نوعی گیاه CAM است. در این گیاهان روزنه‌ها در طول روز بسته هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۷ - صفحه ۱۰۸ و ۱۰۹؛ سطح سوال: متوسط)

۱۶. پاسخ: گزینه ۳



همان‌طور که می‌دانید، جانورانی که دارای گیرنده‌های حساس به پرتوهای فرابنفش در چشم مرکب خود هستند، زنبورها می‌باشند. با توجه به شکل روبه‌رو در می‌یابیم مدخل ورودی لوله‌های مالپیگی به درون روده، روبه‌روی یکدیگر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغز حشرات از به هم جوش خوردن چند گره عصبی ایجاد می‌شود.
- (۲) ساختار انشعابات پایانی نایدیس‌ها متفاوت از سایر نایدیس‌ها و انشعابات آن است. این انشعابات پایانی، ساختار فبری شکل ندارند.

(۴) حشرات در سطح شکمی، رگ ندارند. برگشت همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه‌دار قلب صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۱: صفحه ۴۵، ۴۶، ۶۶ و ۷۶ / زیست‌شناسی ۲: صفحه ۱۸ و ۳۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۷. پاسخ: گزینه ۱

تراوش در کپسول بومن انجام می‌شود؛ با گشاد شدن منافذ مویرگی عبور مواد راحت‌تر و در نتیجه مقدار تراوش افزایش می‌یابد. در صورت تنگ شدن این منافذ، تراوش کاهش می‌یابد. ترشح آلدوسترون از قشر فوق کلیه باعث بازجذب سدیم و به دنبال آن بازجذب آب می‌شود که در نتیجه آن با افزایش مقدار خون، فشارخون افزایش می‌یابد. با افزایش مقدار فشارخون، تراوش افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

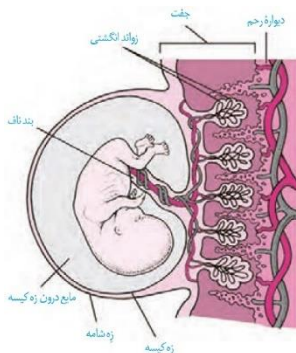
(۲) با فعال شدن مرکز تشنگی در هیپوتالاموس، مقدار آب بدن در پی نوشیدن آب یا ترشح هورمون ضد ادراری افزایش می‌یابد. با افزایش آب بدن و خوناب، فشارخون و در نتیجه تراوش افزایش می‌یابد.

(۳) از بخش مرکزی فوق کلیه، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شود که باعث افزایش فشارخون و افزایش تراوش می‌شود.

(۴) ترشح هورمون ضدادراری باعث بازجذب آب می‌شود که در نتیجه آن با افزایش مقدار خون، فشارخون افزایش می‌یابد. با افزایش مقدار فشارخون، تراوش افزایش می‌یابد. اما توجه داشته باشید که این هورمون در هیپوتالاموس تولید شده و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود تا در صورت نیاز ترشح شود؛ پس این هورمون از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود نه هیپوتالاموس!

(زیست‌شناسی ۱: صفحه ۲۳، ۲۴ و ۷۴ / زیست‌شناسی ۲: صفحه ۵۶، ۵۷ و ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۸. پاسخ: گزینه ۳



پردهٔ کوریون از جنین دورتر است. در فرایند زایمان بعد از خروج نوزاد، با ادامهٔ انقباض‌های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شوند. یکی از اجزای مرتبط با جفت، پردهٔ کوریون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل هیچ کدام از پرده‌ها به جنین نچسبیده است!

(۲) پردهٔ کوریون مانع اختلاط خون مادر و جنین می‌شود. در واقع از این پرده نه خون مادر عبور می‌کند و نه خون جنین! پردهٔ کوریون هورمون HCG ترشح می‌کند.

۴) کوریون از تروفوبلاست به وجود می‌آید و در تشکیل جفت و بندناف نقش دارد. بندناف رابط بین جنین و جفت است.
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۱۰ و ۱۱۳ - سطح سوال: متوسط)

۱۹. پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که در دیابت نوع یک، انسولین یا به طور کلی ترشح نمی‌شود و یا ترشح آن به اندازه کافی نیست. در نتیجه نمی‌توان گفت در دیابت نوع یک، همواره عدم ترشح انسولین رخ می‌دهد. در این بیماری، در هر صورت غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد.

ب) در همه انواع دیابت شیرین، به دلیل افزایش گلوکز خون، گلوکز وارد ادرار شده و به دنبال آن مقدار آب زیادی توسط ادرار از بدن دفع می‌شود. در این حالت برای جلوگیری از دست دادن آب، هورمون‌های موثر در تنظیم آب مانند ضدادراری ترشح می‌شوند. هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید شده و توسط بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود.

ج) در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. پروتئین‌ها متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از لحاظ عملکرد و ساختار هستند. به طور کلی دقت کنید که آنزیم‌ها در هنگام عملکرد دچار تغییر شکل می‌شوند.

د) دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می‌شود. در دیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. بنابراین، در نوع دو، یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین تخریب نشده و سالم هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۴ - صفحه ۶۰ و ۶۱ - سطح سوال: متوسط)

۲۰. پاسخ: گزینه ۴

در تمامی ژن‌های یوکاریوتی و برخی از ژن‌های پروکاریوتی، توالی راه‌انداز بلافاصله در مجاورت اولین نوکلئوتید قابل رونویسی قرار گرفته است. در همه انواع یاخته‌ها، تغییرات رناهای ناقل بعد از رونویسی صورت می‌گیرد. رناهای ناقل حمل‌کننده آمینواسیدها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپارازها نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

۲) هیستون فقط به دنا خطی یوکاریوت‌ها اتصال دارد.

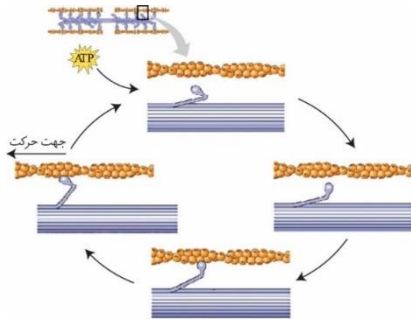
۳) در یاخته‌های پروکاریوتی بعد از هر توالی تنظیمی لزوماً ژن‌ها قرار ندارند. مثلاً بعد از توالی جایگاه فعال‌کننده، توالی راه‌انداز قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۲۹، ۳۵ و ۳۶ - سطح سوال: آسان)

۲۱. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:



الف) مطابق با شکل مقابل همه سرهای یک رشته میوزین به سمت مرکز سارکومر خم می‌شوند. این خم شدن باعث حرکت اکتین به مرکز سارکومر می‌شود.

ب) خروج یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از شبکه آندوپلاسمی صورت می‌گیرد.

ج) مطابق شکل مقابل، با اتصال مولکول ATP به سر میوزین، این بخش از اکتین جدا می‌شود. در این زمان در ابتدا سر میوزین به شکل قائم در می‌آید و سپس زاویه دم میوزین‌ها با رشته میوزین افزایش می‌یابد.

د) بعد از هر حرکت پارویی سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل می‌شوند. این بخش نسبت به نقطه قبلی از مرکز سارکومر دورتر است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۴۹ و ۵۰ - سطح سوال: دشوار)

۲۲. پاسخ: گزینه ۴

فعالیت زنبورهای یابنده پس از برگشت به کندو باعث می‌شود که زنبورهای کارگر با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری محل دقیق غذا را پیدا کنند و این یعنی غذایابی بهینه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های بزرگ‌تر حمل قطعات برگ را انجام می‌دهند.

۲) جانور یابنده غذا می‌تواند از علائم صوتی نیز برای برقراری ارتباط استفاده کند.

۳) مورچه‌های برگ‌بر از قارچ به عنوان منبع غذایی استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - صفحه ۱۲۱ و ۱۲۲ - سطح سوال: آسان)

۲۳. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اگر زن $X^H X^H$ باشد فرزند هموفیل نخواهیم داشت بنابراین حتماً $X^H X^h$ است و در ازدواج با $X^H Y$ فقط پسر می‌تواند هموفیل باشد، زیرا پسر تنها دارای یک کروموزوم X است و اگر کروموزوم X ی که دریافت می‌کند، دارای دگره h باشد؛ آنگاه پسر به طور حتم بیمار خواهد بود؛ بنابراین همه فرزندان بیمار، جنسیت یکسان (پسر) خواهند داشت.

ب) از ازدواج مرد $X^h Y$ و زن $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ ممکن است هم دختران سالم باشند هم پسران. بنابراین همه فرزندان سالم حاصل این ازدواج، به طور حتم جنسیت یکسانی نخواهند داشت.

ج) از ازدواج مرد $X^H Y$ و زن $X^h X^h$ فقط پسران هموفیل‌اند. زیرا دختر یک کروموزوم X خود را از پدر دریافت می‌کند و از آنجایی که پدر دارای دگره سالم این بیماری می‌باشد؛ دختر نیز سالم خواهد بود، ولی به دلیل دارا بودن یک کروموزوم X واجد دگره h ، ناقل خواهد بود.

د) در این حالت اصلاً فرزند سالمی متولد نمی‌شود؛ زیرا مادر دارای ژنوتیپ $X^h X^h$ و پدر دارای ژنوتیپ $X^h Y$ خواهد بود و همه فرزندان حاصل از ازدواج بیمار خواهند بود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - صفحه ۴۲ و ۴۳ - سطح سوال: متوسط)

۲۴. پاسخ: گزینه ۴

گیرنده‌های بویایی در بینی (قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس) و گیرنده‌های چشایی در دهان (بخشی از لوله گوارش) قرار دارند. مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که آکسون گیرنده‌های بویایی لازم است که در نهایت به لوب بویایی وارد شوند؛ لوب بویایی در ناحیه مغز است و توسط پرده‌های منژ که از جنس بافت پیوندی هستند، احاطه شده است. این رشته‌های عصبی برای ورود به مغز لازم است که از پرده‌های منژ عبور کنند. اما گیرنده‌های چشایی از هیچ پرده پیوندی عبور نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های پوششی در اطراف گیرنده‌های بویایی همانند یاخته‌های اطراف گیرنده چشایی همگی فاقد مژک هستند.

۲) گیرنده‌های بویایی زوائد غشا دار کوچکی در سطح خود دارند. هم‌چنین مطابق شکل کتاب درسی، در سطح یاخته‌های گیرنده چشایی نیز برجستگی غشایی دیده می‌شود.

۳) هردو گیرنده در ناحیه جمجمه قرار دارند و توسط استخوان‌های پهن جمجمه محافظت می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۳۱ و ۳۲ - سطح سوال: متوسط)

۲۵. پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم که در مرحله بالاروی نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد و در نتیجه پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون افزایش پیدا می‌کند. در زمان قله نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و یون‌های پتاسیم به میزان بیشتری از یاخته خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید گاهی اوقات به علت اتصال ناقل‌های عصبی در محل سیناپس یا اتصال مواد شیمیایی به کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (مانند گیرنده‌های چشایی و بویایی)، این کانال‌ها باز شده و پتانسیل عمل در غشا ایجاد می‌شود.

۲) برخی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای نورون‌ها به دنبال ایجاد تغییر شکل در غشای نورون باز می‌شوند؛ مثلاً گیرنده فشار. در این حالت اتصال ماده شیمیایی به گیرنده دیده نمی‌شود.

۳) هر زمان که تغییر شکل در کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رخ بدهد، لازم است که ابتدا تغییری در برهم کنش‌های آگریز آنها ایجاد شود تا شکل سه‌بعدی آنها نیز تغییر کند. در دو حالت شکل سه‌بعدی کانال تغییر می‌کند:

حالت اول) باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی

حالت دوم) بسته شدن کانال‌ها. در پی بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، پتانسیل دوسوی غشا تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - صفحه ۴، ۵ و ۶ - سطح سوال: دشوار)

۲۶. پاسخ: گزینه ۳

پیش از حرکت رناتن بر روی رنای پیک، لازم است که پیوند پپتیدی تشکیل شود. می‌دانیم که برای تشکیل این پیوند، فعالیت آنزیم‌های یاخته‌ای ضروری است. هم‌چنین برای تشکیل پیوند پپتیدی لازم است که انرژی زیستی مانند ATP مصرف شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق اطلاعات کتاب درسی، بعد از تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن (نه جایگاه P)، حرکت بر روی رنای پیک به اندازه یک کدون صورت می‌گیرد. می‌دانیم برای تشکیل پیوند پپتیدی و آزاد شدن مولکول آب، لازم است که گروه OH از کربوکسیل یک آمینواسید به همراه H از آمین یک آمینواسید دیگر جدا شود.

۲) دقت کنید بعد از جابه‌جایی رناتن بر روی رنای پیک، ابتدا لازم است که رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج شود و سپس رنای ناقل بعدی به جایگاه A وارد شود. به کلمه «بلافاصله» در صورت سؤال دقت کنید.

۴) توجه کنید که جابه‌جایی رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P به جایگاه E، همزمان با حرکت رناتن رخ می‌دهد؛ نه قبل یا بعد از آن.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۳۰ و ۳۱ - سطح سوال: دشوار)

۲۷. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

منظور صورت سؤال، آمیزش تصادفی است، برای انجام آمیزش تولید گامت‌ها ضروری است و در نتیجه همانندسازی اطلاعات وراثتی والدین و ایجاد دگره‌های جدید جهت انتقال به زاده‌ها لازم است. هم‌چنین می‌دانیم که آمیزش تصادفی مانع به هم خوردن تعادل در جمعیت می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید آمیزش تصادفی، فراوانی (تعداد) دگره‌ها و ژنوتیپ‌ها را تغییر می‌دهد؛ زیرا باعث ایجاد افراد جدید در جمعیت می‌شود؛ اما از آنجایی که باعث به هم خوردن تعادل در جمعیت نمی‌شود، باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ و دگره‌ها نمی‌شود. (درست)

ب) طی آمیزش تصادفی، ممکن است جهت تولید گامت‌ها، کراسینگ اور رخ دهد که باعث جابه‌جایی قطعات فام‌تنی بین کروموزوم‌های هم‌تا همراه است. این نکته در کنکور نیز مطرح شده است. (درست)

ج) هرچه اندازه یک جمعیت بیشتر باشد؛ یعنی تعداد افراد بیشتر باشد، اثر رانش دگره‌ای کمتر می‌شود. پس با وقوع آمیزش تصادفی و افزایش تعداد زاده‌ها، می‌توان اثرات رانش دگره‌ای را خنثی کرد. (درست)

د) با توجه به اینکه طی گامت‌زایی ممکن است کراسینگ اور و آرایش متافازی، باعث ایجاد گامت‌های جدید شوند؛ پس می‌توانند تنوع ژنوتیپی را در جمعیت افزایش دهند و این موضوع بر توان بقای جمعیت مؤثر است. (درست)

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۵۳، ۵۴ و ۵۵ - سطح سوال: دشوار)

۲۸. پاسخ: گزینه ۴

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به ساقه رویانی، ریشه رویانی، لپه‌ها و باقی مانده آندوسپرم است.

با توجه به اینکه ژنوتیپ آندوسپرم به صورت AAaBbb می‌باشد؛ می‌توان بیان داشت ژنوتیپ تخم‌زا به صورت Ab می‌باشد؛ در نتیجه گیاه ماده قطعاً دارای این دو دگره در ژنوتیپ خود می‌باشد. دقت کنید دو بخش در احاطه اسپرم‌ها در مادگی مؤثر هستند. اولی لوله گرده و دومی یاخته‌های دیواره خامه و تخمدان. لوله گرده هاپلوئید است و ژنوتیپ خالص برای آن بی‌معنا است. یاخته‌های دیواره تخمدان به طور حتم دگره b دارند؛ پس هیچگاه ژنوتیپ خالص و بارز ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر ژنوتیپ رویان به صورت AaBb باشد، ممکن است دگره‌های ab بر روی یک فام‌تن باشند و از یک والد به ارث رسیده باشند و در یک گامت مشاهده شوند.

۲) با توجه به ژنوتیپ رویان، گامت‌های سازنده آن به صورت Ab و aB هستند. یاخته‌های پوسته تخمک و بقایای پارانیشیم خورش، کیسه رویانی را احاطه کرده‌اند که ژنوتیپی مشابه والد ماده دارند. اگر ژنوتیپ والد به صورت مطرح شده در سؤال باشد و در صورت وقوع نوترکیبی می‌توان انتظار ایجاد گامت‌هایی به صورت Ab یا aB وجود دارد.

۳) اگر ژنوتیپ رویان به صورت RW باشد؛ ممکن است ژنوتیپ والد(ین) نیز به صورت RW باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ پوسته دانه که از تغییر پوسته تخمک ایجاد می‌شود نیز به صورت RW خواهد بود.

(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ژنتیک گیاهی - سطح سوال: متوسط)

۲۹. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه در پی وقوع این نوع جهش، دو دگره مربوط به هموفیلی، به درون یک تخمک وارد شده‌اند، می‌توان گفت نوع جهش یا جهش مضاعف شدگی است که در طی آن هر دو دگره هموفیلی بر روی یک کروموزوم قرار بگیرند یا نوع جهش، جهش جابه‌جایی است که در طی آن مثلاً دگره هموفیلی به کروموزوم غیرجنسی دیگر منتقل شود و این کروموزوم غیرجنسی همراه با کروموزوم جنسی واجد دگره هموفیلی به یک تخمک وارد شوند. می‌دانیم هر دو نوع جهش مطرح شده در سؤال، بدون اینکه دگره جدیدی ایجاد کنند؛ ترکیب دگره‌ای جدیدی در گامت‌ها به‌وجود می‌آورند و باعث افزایش تنوع در جمعیت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها درباره جهش مضاعف شدگی صادق است که در پی حذف و جابه‌جایی رخ می‌دهد.

۲) دقت کنید هیچ یک از جهش‌ها به صورت همزمان طول هر دو بازوی یک فام‌تن را تغییر نمی‌دهند؛ بلکه تنها بر طول یک بازو در فام‌تن مؤثر هستند.

۳) این مورد ویژگی جهش مضاعف شدگی است که باعث ایجاد دگره‌های تکراری بر روی یک فام‌تن می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - صفحه ۴۹، ۵۰ و ۵۱ - سطح سوال: متوسط)

۳۰. پاسخ: گزینه ۴

منظور صورت سؤال، مرحله سوم قند کافت است که طی آن قند سه کربنی اکسایش پیدا کرده و به اسید سه کربنی تبدیل می‌شود. در این مرحله، قند سه کربنی اکسایش پیدا کرده و عدد اکسایش آن افزایش پیدا می‌کند و مولکول NAD^+ کاهش پیدا می‌کند و عدد اکسایش آن کاهش می‌یابد. می‌دانیم که مولکول قند سه کربنی خاصیت اسیدی ندارد؛ بلکه فرآورده آن خاصیت اسیدی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل فعالیت کتاب درسی، تولید شدن NADH (مصرف شدن NAD^+) بعد از تولید شدن ATP در یک چرخه کربس اتفاق می‌افتد.

۲) طبق شکل کتاب درسی، در مرحله سوم قند سه کربنی تک‌فسفات ابتدا یک فسفات دیگر دریافت می‌کند و سپس قند سه کربنی دوفسفات اکسایش پیدا می‌کند.

۳) طبق شکل کتاب درسی، مشخص است که NADH تولید شده در قندکافت از غشای میتوکندری عبور می‌کند تا با شرکت در زنجیره انتقال الکترون، مجدداً به NAD^+ تبدیل شود و این مولکول نیز از غشای میتوکندری عبور کرده تا در قندکافت شرکت کند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - صفحه ۶۶ تا ۷۰ - سطح سوال: دشوار)

۳۱. پاسخ: گزینه ۱

در فرض اول سؤال، دو یاخته $n=1$ و دو یاخته $n=3$ تولید می‌شود و در حالت دوم یک یاخته $n=8$ و سه یاخته صفر کروموزومی ایجاد می‌شود. با توجه به اینکه در یاخته‌های $n=3$ ، دو فام‌تن هم‌تا و یک فام‌تن غیرهم‌تا دیده می‌شود (زیرا جدانشدن یک فام‌تن در میوز ۲ رخ داده است)؛ پس می‌توان تعداد گامت‌های واجد فام‌تن‌های هم‌تا در این حالت بیشتر از حالت دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق توضیحات فوق در هیچ یک از حالت‌ها گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تنی تولید نمی‌شود.

۳) توجه کنید که در حالت اول، اصلاً گامت‌های بدون فام‌تن تولید نمی‌شوند. پس این موضوع که بخواهیم گامت‌های بدون فام‌تن در حالت اول را مقایسه کنیم؛ نادرست است.

۴) در حالت اول سؤال، دو گامت با یک فام‌تن ایجاد می‌شود؛ نه یک گامت.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۶ - صفحه ۹۴ و ۹۵ - سطح سوال: دشوار)

۳۲. پاسخ: گزینه ۴

نخستین عضو زنجیره انتقال الکترون که تنها از یک نوع حامل NADH، الکترون دریافت می‌کند. دومین پمپ (سومین عضو زنجیره)، نیز نخستین پمپی است که هم الکترون‌های NADH و هم الکترون‌های $FADH^2$ را دریافت می‌کند. می‌دانیم که عضو اول، در تجزیه NADH مؤثر است؛ پس دارای نوعی جایگاه فعال است؛ اما سومین عضو خاصیت آنزیمی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید که پروتئین‌های کوچک زنجیره انتقال الکترون (عضو دوم و چهارم)، با پمپ‌های پروتئینی در ارتباط هستند و هیچ یک با گلیسرول‌های لایه داخلی غشای درونی میتوکندری در تماس نیستند.

۲) عضو اول طبق شکل کتاب درسی، با مصرف H^+ ، NADH و هم‌چنین انتقال فعال یون‌های هیدروژن در کاهش غلظت یون‌های میتوکندری مؤثر است؛ اما سومین عضو تنها با انتقال فعال یون‌های هیدروژن باعث کاهش غلظت می‌شود.

۳) هردو عضو زنجیره با انتقال فعال یون‌های هیدروژن، به نوعی شیب غلظت لازم برای فعالیت صحیح آنزیم ATP‌ساز را فراهم می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - صفحه ۶۹ و ۷۰ - سطح سوال: دشوار)

۳۳. پاسخ: گزینه ۲

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در پرندگان، پستانداران و بعضی از خزندگان دیواره بین بطنی کامل است و این موضوع حفظ فشار خون در سامانه گردش آن‌ها را آسان کرده است. طبق متن کتاب درسی، در همه این جانوران فشار خون بالا برای رساندن مواد غذایی و اکسیژن به یاخته‌های بدن برای تأمین انرژی آن‌ها ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه جانوران مطرح‌شده گردش خون مضاعف دارند و فشار گردش ششی در آن‌ها از فشار گردش عمومی کمتر است.

۳) طبق اطلاعات کتاب درسی، در جانوران پر یاخته‌ای همه یاخته‌ها با محیط بیرون در ارتباط نیستند؛ پس می‌توان برداشت کرد که فقط بعضی از یاخته‌ها برای تبادل گازها، تغذیه و دفع مواد زائد با محیط بیرون مرتبط هستند.

۴) فقط در پرندگان کیسه‌های هوادار مشاهده می‌شود که در ذخیره هوای دمی مؤثر هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - صفحه ۴۶، ۶۶ و ۶۷ - سطح سوال: دشوار)

۳۴. پاسخ: گزینه ۱

تخمیر لاکتیکی در تولید محصولات لبنی و تخمیر الکلی در تولید نان مؤثر است. طبق اطلاعات کتاب درسی، مرحله اول هردو نوع تخمیر، قندکافت یا گلیکولیز است که در مرحله سوم آن، قندهای سه کربنی تک‌فسفاته به اسیدهای سه کربنی تک‌فسفاته اکسایش پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید تخمیر لاکتیکی در گویچه‌های قرمز رخ می‌دهد؛ می‌دانیم که درون گویچه‌های قرمز به علت ذخایر هموگلوبین، اکسیژن زیادی دیده می‌شود. اما این موضوع تأثیری در وقوع تخمیر در آن‌ها ندارد.

۳) دقت کنید که در تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود.

۴) در هردو نوع تخمیر، هم‌زمان با مرحله سوم گلیکولیز، ترکیب نوکلئوتیدی NADH تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - صفحه ۷۳ و ۷۴ - سطح سوال: متوسط)

۳۵. پاسخ: گزینه ۲

محل پایان گوارش چربی‌ها، روده باریک است که درون هر چین حلقوی آن، دو لایه مخاط و زیرمخاط شرکت می‌کند. در ساختار پرزها نیز تنها لایه مخاط شرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) محل آغاز گوارش شیمیایی قندها، دهان است. برخی غدد بزاقی مانند زیرآرواره‌ای و بناگوشی تنها یک مجرا (نه مجراهایی) برای ترشح بزاق به درون دهان دارند و برخی دیگر مانند زیرزبانی چندین مجرا دارد.
- (۲) محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها، معده است. طبق اطلاعات کتاب درسی، چندین پروتئاز که تحت عنوان کلی پپسینوژن‌ها شناخته می‌شوند، در گوارش پروتئین‌ها و تبدیل آنها به مولکول‌های کوچکتر مؤثر هستند.
- (۳) محل پایان گوارش نوکلئیک اسیدها، روده باریک (محل اتمام گوارش شیمیایی همه مولکول‌های زیستی) است. در هر پرز یک رگ لنفی ته بسته مشاهده می‌شود که تنها وظیفه جمع‌آوری مواد را دارد و لنف درون آن به صورت یکطرفه جریان دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - صفحه ۲۱، ۲۲ و ۲۳ - سطح سوال: دشوار)

۳۶. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «د» درست است.

غدد بزاقی در بدن انسان، از غده‌های بزاقی کوچک و بزرگ تشکیل شده است.

بررسی همه موارد:

- (الف) غده‌های بزاقی کوچک و ریز، بالاترین غده‌های بزاقی موجود در بدن هستند. قرارگیری در ناحیه گوش اندازه بزرگ‌تر مخصوص غده بزاقی بناگوشی است. از طرفی هیچ کدام از غده‌های بزاقی در تماس با اپیدرم قرار ندارند.
- توجه: نکته بالاتر بودن غدد بزاقی کوچک در کتاب مطرح نشده است، اما طراح کنکور سراسری می‌تواند مورد سوال قرار دهد. هر چند ندانستن این نکته، در رد مورد «الف»، تأثیری ندارد.
- (ب) عبارت گفته شده در ارتباط غده بزاقی زیرزبانی است در حالیکه غدد بزاقی کوچک بسیار ریزند.
- (ج) غده بناگوشی ترشحات خود را در ناحیه دندان آسیای بزرگ وارد می‌کند نه جلویی‌ترین دندان!
- (د) پایین‌ترین غده بزاقی بزرگ، در تماس با چربی پوست قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - صفحه ۱۹ و ۲۰ - سطح سوال: دشوار)

۳۷. پاسخ: گزینه ۲

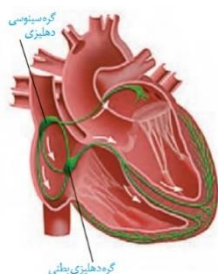
بخش «A»: گره سینوسی - دهلیزی

بخش «B»: انتهای تار وارد شده به دهلیز چپ

بخش «C»: گره دهلیزی - بطنی

بخش «D»: رشته وارد شده به دیواره بطن چپ

شکل موجود در صورت سوال، مربوط به شبکه هادی قلب است. شکل موجود در صورت سوال، حول محور مرکزی در جهت افقی چرخیده است. مطابق شکل زیر، بخش «B» بالاتر از ابتدای آنورت (محل ایجاد سرخرگ‌های تاجی) است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل بالا، انشعابات تار وارد شده به دیواره بطن سمت چپ، بیشتر از تار وارد شده به دیواره بطن سمت راست است.

(۲) مطابق شکل بالا، گره سینوسی-دهلیزی پایین‌تر از مدخل سیاهرگ‌های ششی است.

(۳) گره دهلیزی - بطنی، در دیواره پشتی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی قلب، قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - صفحه ۵۲ - سطح سوال: دشوار)

۳۸. پاسخ: گزینه ۲

به ترتیب X، Y و W مربوط به هورمون‌های اکسین، اتیلن و سیتوکنین هستند. افزایش اکسین نسبت به سیتوکنین، باعث ریشه‌زایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کاهش اکسین نسبت به سیتوکنین (نه اتیلن!) باعث ساقه‌زایی می‌شود.
- ۳) افزایش اتیلن نسبت به اکسین (نه سیتوکنین) باعث ریزش برگ می‌شود.
- ۴) افزایش (نه کاهش!) اتیلن و اکسین نسبت به سیتوکنین، باعث چیرگی رأسی می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۹ - صفحه ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲ و ۱۴۳ - سطح سوال: متوسط)

۳۹. پاسخ: گزینه ۴

غدد پیازی میزراهی، کوچک‌ترین غدد ضمیمه‌ای هستند. این غدد ماده روان‌کننده اضافه می‌کنند که باعث تسهیل حرکت اسپرم می‌شود. از طرف دیگر با روان‌تر شدن مسیر حرکت اسپرم، میزان انرژی مصرفی توسط این یاخته نیز کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بالاترین غده ضمیمه‌ای در دستگاه تولیدمثلی مرد، غده وژیکول سمینال است. این غده قند مونوساکارید (نه دی‌ساکارید) فروکتوز را به مسیر حرکت اسپرم اضافه می‌کند.
- ۲) بزرگ‌ترین غده ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثلی مرد، غده پروستات است. بخشی از این غده با بخشی از مثانه می‌تواند همپوشانی داشته باشد.
- ۳) دقت کنید که در هر مرد تنها یک کیسه بیضه (نه کیسه‌های بیضه!) وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۰۰ و ۱۰۱ - سطح سوال: دشوار)

۴۰. پاسخ: گزینه ۳

در زمان همانندسازی آنزیم هلیکاز با مصرف ATP (نوعی انرژی زیستی) می‌تواند به شکستن پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا بپردازد. مولکول ATP یک نوکلئوتید دارای قند ریبوز است (آنزیم برای فعالیت به مصرف انرژی نیازمند است).

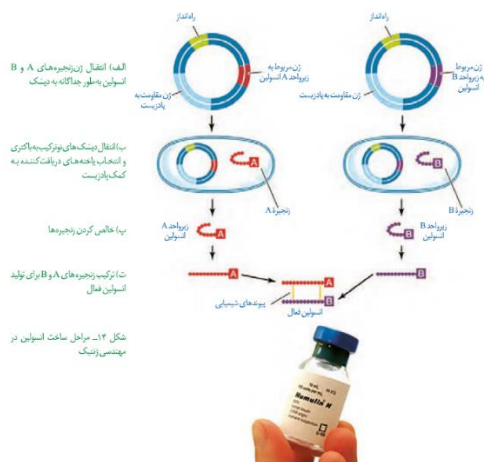
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هلیکازهای دو بخش باز شده (دو حباب) مولکول دنا می‌توانند به هم نزدیک شوند.
- ۲) همه نوکلئوتیدهای مورد استفاده برای به ساخت مولکول دنا در طی همانندسازی، باید سه فسفات باشند تا دنباسپاراز از طریق شکستن پیوند بین فسفات‌های آن‌ها انرژی لازم جهت ایجاد پیوند فسفودی‌استر را تأمین کند. اما دقت کنید که نوکلئوتید جدید به انتهای (نه ابتدا!) رشته در حال ساخت اضافه می‌گردند.
- ۴) جدایی پروتئین‌های هیستون قبل از (نه حین!) شروع فرایند همانندسازی مولکول دنا، صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۳۱ - سطح سوال: دشوار)

۴۱. پاسخ: گزینه ۲

در شکل زیر، به ترتیب مراحل ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک نمایش داده شده است:



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) در مرحله دوم این اتفاق می‌افتد.

(۲) در طی خالص‌سازی زنجیره‌های A و B، این زنجیره‌ها از نوعی مولکول پلی‌پپتیدی که به آن‌ها متصل است، جدا می‌شوند. به همین دلیل در کتاب لفظ «خالص کردن» به کار برده شده است.

(۳) دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، زنجیره‌های A و B، زنجیره‌های کوتاه آمینواسیدی هستند.

(۴) در مرحله اول این اتفاق می‌افتد.

(زیست‌شناسی ۱- فصل ۵ - صفحه ۷۳ و ۷۴ - سطح سوال: آسان)

۴۲. پاسخ: گزینه ۱

در تنفس هوازی، مولکول گلوکز در طی سه مرحله قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس تجزیه می‌شود. بنابراین بخش‌های A، B و C به ترتیب مربوط به قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس هست.

در طی قندکافت، در گام چهارم ابتدا اسید دوفسفاته، یکی از فسفات‌های خود را از دست داده و تک فسفاته می‌شود (اسید تک فسفاته) و سپس فسفات دیگر خود را نیز از دست داده و تبدیل به پیرووات می‌شود (دقت کنید که این نکته از شکل کتاب درسی نیز قابل استنباط است. مطابق شکل کتاب درسی، در دو مرحله جدا از هم، از یک اسید دوفسفاته ATP ایجاد می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اولین ترکیب خارج شده از چرخه کربس، COA است که یک مولکول آلی بوده و در ساختار خود دارای اتم کربن است.

(۳) در طی اکسایش پیرووات، ابتدا مولکول پیرووات یک کربن از دست داده و اکسایش می‌یابد و سپس NAD^+ با گرفتن الکترون، کاهش می‌یابد.

(۴) در گام سوم قندکافت، ابتدا فسفات آزاد یاخته با پیوستن به قند سه کربنی تک‌فسفاته کاهش یافته و در پی آن، مولکول NADH ساخته می‌شود (نه برعکس!).

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - صفحه ۶۶، ۶۸ و ۶۹ - سطح سوال: دشوار)

۴۳. پاسخ: گزینه ۳

زاده‌ها (ذرت‌ها) یا طبیعی و یا حاصل لقاح گامت نوترکیب هستند (با توجه به اینکه هیچ الزامی برای وقوع کراسینگ‌اور وجود ندارد، بنابراین زاده‌ها می‌توانند طبیعی نیز باشند).

* حالت اول = طبیعی:

گامت‌های والد ۱: abc / ABC گامت‌های والد ۲: abc / ABC

در نتیجه ذرت‌های طبیعی می‌تواند ژنوتیپ‌های ($AABBCC/aabbcc/AaBbCc$) را داشته باشند (ممکن بودن گزینه‌های ۱ و ۴).

* حالت دوم = وقوع کراسینگ‌اور فقط در یک والد:

گامت‌های والد ۱: Abc / aBC یا aBc / AbC گامت‌های والد ۲: abc / ABC

در نتیجه ذرت‌های حاصل از گامت نوترکیب می‌تواند ژنوتیپ‌های زیر را داشته باشند:

$AaBBCC$	$AABbCC$	$aaBbCc$	$AabbCc$
$AABbCc$	$AaBBCc$	$Aabbcc$	$aaBbcc$

همانطور که مشاهده می‌کنید تنها گزینه ۳ در بین ذرت‌های حاصل نیست.

(زیست‌شناسی ۳ - ژنتیک ذرت و کراسینگ‌اور - سطح سوال: متوسط)

۴۴. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

شکل چشم گاور را نشان می‌دهد. بخش‌های «الف»، «ب»، «ج» و «د» به ترتیب شبکیه، نقطه کور، عدسی و قرنیه هستند.

بررسی همه موارد:

الف) این عبارت در ارتباط با لکه زرد است! دقت کنید که نقطه کور فاقد گیرنده است.

ب) تارهای آویزی، از جنس ماهیچه نیستند بلکه از جنس بافت پیوندی هستند. بنابراین لفظ تارهای عضلانی اشتباه است.

ج) قرنیه بخش یاخته‌ای چشم بوده و فاقد مویرگ است و مواد مغذی را از طریق زلالیه دریافت می‌کند. این بخش ادامه صلبیه (بخش سفید رنگ و مجکم چشم) است.

د) دقت کنید که میزان وضوح مسلماً در هر بخش شبکیه یکسان نیست. برای مثال به دلیل تراکم بالای گیرنده‌های مخروطی، در نواحی لکه زرد بیشتر است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۷ و ۲۸ - سطح سوال: متوسط)

۴۵. پاسخ: گزینه ۲

دقت کنید که از حدود روز ۱۴ سرعت رشد دیواره رحم کاهش می‌یابد. در زنی که باردار نیست ضخامت دیواره رحم در حدود روز ۲۵ یا ۲۶ به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن ضخامت کاهش می‌یابد؛ اما دقت کنید که زن باردار است. پس تخریب دیواره در روزهای ۲۶ تا ۲۸ دیده نمی‌شود و رشد با سرعت نسبتاً ثابت و با مقدار بسیار کم از روز ۲۶ تا ۲۸ صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که تنها دیواره داخلی تخریب می‌شود نه دیواره‌ها! به عبارتی دیواره خارجی طی قانندگی نمی‌ریزد.

۳) در روز ۱۳ افزایش ناگهانی LH و FSH طی تنظیم بازخوردی مثبت قابل مشاهده است. بنابراین نمی‌توان گفت پیوسته استروژن بین روزهای ۱۰ تا ۱۴ کم می‌شود.

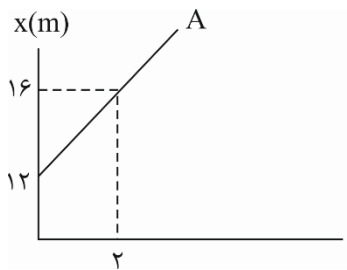
نکته: دقت کنید که از ابتدای دوره جنسی تا روز حدود نیمه دوره جنسی، اصلاً کاهش ترشح هورمون‌های پروژسترون و استروژن صورت نمی‌گیرد.

۴) تنظیم بازخوردی مثبت تنها در حدود نیمه دوره جنسی بین هورمون‌های هیپوفیزی و استروژن دیده می‌شود و بعد از آن تنظیم بازخوردی منفی صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۷ - سطح سوال: دشوار)

۴۶. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار متحرک A، معادله حرکت آن را می نویسیم:



$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{16-12}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_{A0} \rightarrow x_A = 2t + 12$$

معادله حرکت B را می نویسیم:

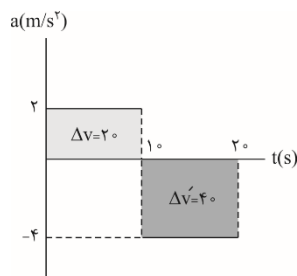
$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{B0} t + x_{B0} \rightarrow x_B = 2t^2 + 4t$$

 برای رسیدن دو متحرک باید $x_A = x_B$ باشد:

$$x_B = x_A \rightarrow 2t^2 + 4t = 2t + 12 \rightarrow 2t^2 + 2t - 12 = 0$$

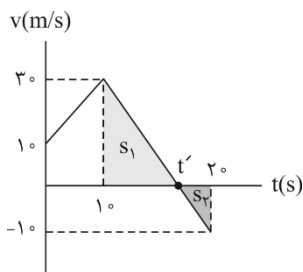
$$\rightarrow t^2 + t - 6 = 0 \rightarrow (t+3)(t-2) = 0 \rightarrow t = 2s$$

۴۷. پاسخ: گزینه ۴

 به کمک نمودار $a-t$ سرعت متحرک در $t = 10s$ و $t = 20s$ بدست می آوریم:


$$\Delta v = v_{10} - v_0 \rightarrow 20 = v_{10} - 10 \rightarrow v_{10} = 30 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v' = v_{20} - v_{10} \rightarrow -40 = v_{20} - 30 \rightarrow v_{20} = -10 \frac{m}{s}$$

 حال نمودار $v-t$ را رسم می کنیم:


$$\frac{30}{t' - 10} = \frac{10}{20 - t'} \rightarrow 60 - 3t' = t' - 10 \rightarrow 4t' = 70 \rightarrow t' = 17.5s$$

$$l = |S_1| + |S_2| \rightarrow l = \frac{30 \times 17.5}{2} + \frac{2}{2} \times 10 = 112.5 + 12.5 = 125m$$

۴۸. پاسخ: گزینه ۲

 نمودار مکان - زمان سهمی است و حرکت شتاب ثابت است. سرعت متوسط در بازه ۰ تا $5s$ برابر سرعت در لحظه $t = 2/5s$ است:

$$v_{2/5} = v_{av} \rightarrow v_{2/5} = \frac{0 - 20}{5} = -4 \frac{m}{s}$$

۴۹. پاسخ: گزینه ۳

 نیرو از رابطه $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ بدست می آید. اگر جهت شرق را مثبت بگیریم، سرعت اولیه که به سمت غرب است $-5 \frac{m}{s}$ و سرعت

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow \Delta = \frac{0/4(\Delta - (-5))}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{4}{5} = 0.8s$$

 ثانویه $+5 \frac{m}{s}$ است:

۵۰. پاسخ: گزینه ۱

نیروی وزن رو به پایین وارد می شود:

$$\vec{w} = -(mg)j \rightarrow \vec{w} = -5\vec{j}$$

 نیروی خالص برآیند f_D و w است:

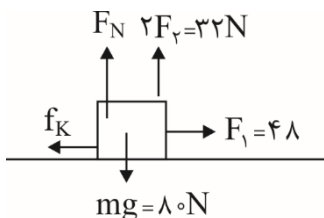
$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{f}_D + \vec{w} = m\vec{a} \rightarrow \vec{f}_D - 5j = 0 / 5(-4i - 12j) \rightarrow \vec{f}_D = -2i - 6j + 5j$$

$$\Rightarrow \vec{f}_D = -2i - j$$

 اندازه f_D را بدست می آوریم:

$$|f_D| = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}N$$

۵۱. پاسخ: گزینه ۴

 با افزایش F_2 ، نیروی عمودی سطح کاهش یافته $f_{s,max} = \mu_s F_N$ نیز کم می شود؛ پس جسم شروع به حرکت می کند:


$$F_N + 2F_2 = mg \rightarrow F_N + 32 = 80 \rightarrow F_N = 48N$$

$$f_K = \mu_K F_N = 0.5 \times 48 = 24N$$

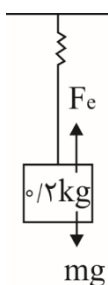
$$F_{net} = ma \rightarrow 48 - 24 = 8a \rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

جسم از حال سکون به راه می افتد:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + 0 = 6m$$

۵۲. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به تعادل، ثابت فنر را حساب می کنیم:



$$mg = F_e \rightarrow 2 = K \times \frac{2}{100} \rightarrow K = 100 \frac{N}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{2}} = \sqrt{50} = 10\sqrt{5} \frac{rad}{s}$$

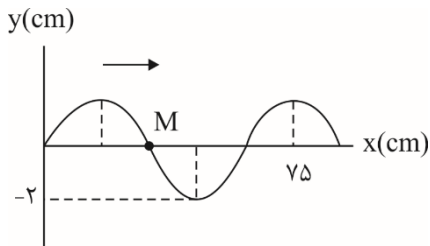
بسامد زاویه ای نوسانگر را حساب می کنیم:

 بیشینه تندی نوسانگر برابر $A\omega$ است:

$$v_m = A\omega \rightarrow v_m = \frac{2}{100} \times 10\sqrt{5} = \frac{\sqrt{5}}{5} \frac{m}{s}$$

۵۳. پاسخ: گزینه ۳

ذره M با دامنه ۲cm در حال نوسان است و مسافت طی شده $2A = 4\text{cm}$ را در مدت $\frac{T}{2}$ طی می کند:



$$\frac{T}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow T = 1\text{s}$$

با توجه به نمودار λ را به دست می آوریم:

$$\frac{5\lambda}{4} = 7.5\text{cm} \rightarrow \lambda = 6.0\text{cm} = 0.06\text{m}$$

تندی انتشار موج برابر $v = \frac{\lambda}{T}$ است:

$$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow v = \frac{0.06}{1} = 0.06 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۴. پاسخ: گزینه ۱

با نازک شدن سیم، سطح مقطع کاهش می یابد و با توجه به رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ ، تندی انتشار موج افزایش می یابد. دوره و بسامد به چشمه بستگی دارد و ثابت می ماند.

افزایش $v \rightarrow$ افزایش
افزایش می یابد: $\lambda \Rightarrow$
کاهش $f \rightarrow$

با ورود موج از یک محیط به محیط دیگر، بخشی از موج بازتاب و بخش دیگر عبور می کند؛ بنابراین انرژی موج و دامنه آن در محیط دوم (طناب نازک) کاهش می یابد.

۵۵. پاسخ: گزینه ۲

در عبور از تیغه متوازی السطوح مسیر پرتوها موازی پرتو اولیه است. اما میزان انحراف پرتو قرمز کمتر است بنابراین شکل (۲) درست است.

۵۶. پاسخ: گزینه ۲

هنگامی پرتو روی خودش بازتاب می شود، که پرتو عمود بر سطح بتابد:

$$\alpha + 90 + \gamma = 180 \rightarrow \gamma = 90 - \alpha$$

$$\gamma + 2x = 180 \rightarrow 2x = 180 - \alpha \rightarrow 2x = 180 - 90 + \alpha \rightarrow 2x = 90 + \alpha \rightarrow x = 45 + \frac{\alpha}{2}$$

$$x + \beta + 90 = 180 \rightarrow 45 + \frac{\alpha}{2} + \beta = 90 \rightarrow \beta = 45 - \frac{\alpha}{2}$$

۵۷. پاسخ: گزینه ۲

سومین خط طیف پاشن مربوط به گذار $n = 6$ به $n' = 3$ است:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1200} = \lambda = 1200 \text{ nm}$$

۵۸. پاسخ: گزینه ۳

۶/۲۵ درصد باقیمانده برابر است با:

$$\frac{6/25}{100} = \frac{625}{10000} = \frac{1}{16}$$

در هر نیمه عمر مقدار هسته باقیمانده نصف می‌شود:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow n = 4$$

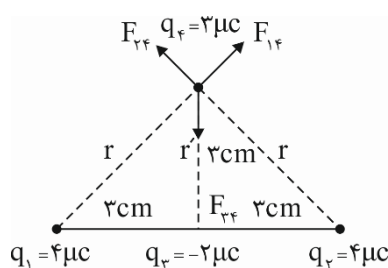
$$T = \frac{t}{n} \rightarrow T = \frac{24}{4} = 6h$$

۵۹. پاسخ: گزینه ۱

خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج شده پس بار q_1 مثبت است. با توجه به خطوط میدان دو بار یکدیگر را دفع می‌کنند و دو بار هم‌نام است. بنابراین دو بار مثبت‌اند.

با توجه به آرایش خطوط: $|q_1| > |q_2|$

۶۰. پاسخ: گزینه ۱

 فاصله بارهای q_1 و q_2 از بار به q یکسان است:


$$r = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$F_{23} = F_{13} = \frac{K|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-12}}{18 \times 10^{-4}} = 60 \text{ N}$$

$$F_{34} = \frac{K|q_3||q_4|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 60 \text{ N}$$

 دو نیروی F_{23} و F_{13} بر هم عموداند و برآیند آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$F_{1,2} = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} = 60\sqrt{2} = 84 \text{ N}$$

$$F_T = F_{1,2} - F_{3,4} = 84 - 60 = 24 \text{ N}$$

۶۱. پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم توان خروجی باتری توسط مقاومت‌های خارجی مصرف می‌شود. بنابراین می‌توانیم توان مصرفی کل مقاومت را به جای توان خروجی باتری حساب کنیم:

$$P = R_{eq} I_{eq}^2$$

$$P = 12 \times (2)^2 = 48 \text{ W}$$

۶۲. پاسخ: گزینه ۱

مقاومت ولت سنج آرمانی بی نهایت است. بنابراین مقاومتی که به صورت متوالی به ولت سنج بسته شده را نادیده می گیریم چون جریان عبوری از آن صفر است و جریان کامل مدار را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{11}{1+9} = 1/1 \text{ A}$$

با توجه به شکل درمی یابیم ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می دهد.

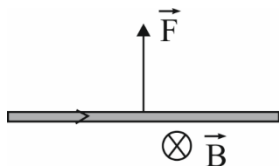
$$V = \varepsilon - rI = 11 - 1(1/1) = 9/9 \text{ V}$$

۶۳. پاسخ: گزینه ۲

طبق رابطه $F = IlB \sin \theta$ برای آنکه میدان مغناطیسی حداقل باشد، باید $\sin \theta$ ماکزیمم مقدار آن $\sin \theta = 1$ باشد. در نتیجه داریم:

$$F = IlB \sin \theta \Rightarrow B_{\min} = \frac{F}{Il} = \frac{0/05}{4 \times 0/5} = 25 \times 10^{-3} \text{ T}$$

همچنین به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در محل سیم درون سو یعنی از جنوب به شمال است:



۶۴. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه نیروی محرکه القایی متوسط می توان نوشت:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos \theta$$

با توجه به اینکه نمودار $B-t$ به صورت خط راست است، حاصل $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ برابر شیب نمودار است. شیب در هر بازه زمانی یکسان است؛ پس داریم:

$$\frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{0 - 0/12}{30 \times 10^{-3}} = -4 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -500 \times 30 \times 10^{-3} \times (-4) \times 1 = 6 \text{ V}$$

۶۵. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه مقاومت لامپ ثابت است، از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ استفاده می کنیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2, V_2 = 0/75 V_1 = \frac{3}{4} V_1$$

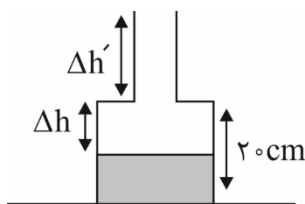
$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{\frac{3}{4}V_1}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{9}{16} \Rightarrow P_2 = \frac{9}{16}P_1$$

در نهایت درصد تغییرات را بدست می آوریم:

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{\frac{9}{16}P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{-\frac{7}{16}P_1}{P_1} \times 100 = -43.75$$

۶۶. پاسخ: گزینه ۳

۴L آب برابر ۴۰۰cm^۳ است:



$$\Delta V_{\text{پایین}} = A_{\text{پایین}} \Delta h = 40 \times 5 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{بالا}} = 400 - 200 = 200 \rightarrow 1 \times \Delta h' = 200 \rightarrow \Delta h' = 20 \text{ cm}$$

افزایش فشار برابر است با:

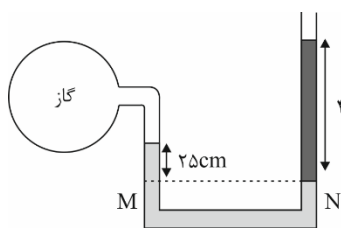
$$\Delta P = \rho g(\Delta h + \Delta h') \rightarrow \Delta P = 1000 \times 10 \times \frac{25}{100} = 2500 \text{ Pa}$$

افزایش نیرو وارد بر کف:

$$\Delta F = \Delta P \cdot A = 2500 \times 40 \times 10^{-4} = 10 \text{ N}$$

۶۷. پاسخ: گزینه ۴

فشار روی خط تراز یکسان است:

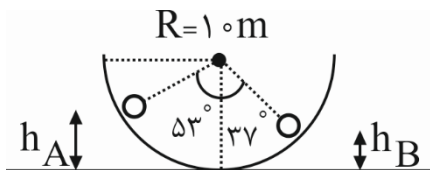


$$P_M = P_N \rightarrow P_{\text{بیمانه}} + \rho_m g h_{mg} = \rho g h$$

$$-30 \times 10^{-3} + 34000 = \rho \times 4 \rightarrow \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۶۸. پاسخ: گزینه ۲

ارتفاع گلوله در نقطه A و B را بدست می آوریم:



$$h_A = R(1 - \cos 53^\circ) = 4 \text{ m}$$

$$h_B = R(1 - \cos 37^\circ) = 2 \text{ m}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$40 = 20 + \frac{1}{2}v_B^2 \rightarrow 20 = \frac{1}{2}v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۹. پاسخ: گزینه ۲

 ضریب انبساط سطحی برابر 2α است:

$$2\alpha = 4 \times 10^{-5} \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

تغییر دما بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \rightarrow 180 = \frac{9}{5} \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 100^\circ\text{C}$$

تغییر طول برابر است با:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \rightarrow \Delta L = 200 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 = 0.4\text{cm}$$

۷۰. پاسخ: گزینه ۲

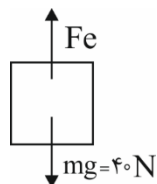
توان گرمایی برابر است با:

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow 4 / 2 \times 10^3 = \frac{mLv}{t} \rightarrow t = \frac{5 \times 2268 \times 10^3}{4200} = 2700\text{s}$$

$$t = \frac{2700}{60} = 45\text{min}$$

۷۱. پاسخ: گزینه ۲

نیروهای وارد بر جسم نیروی فنر و نیروی وزن است:



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow Fe - mg = ma \rightarrow$$

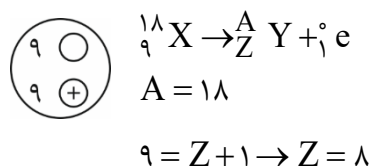
$$Fe - 40 = 8 \rightarrow Fe = 48\text{N}$$

 نیروی فنر از رابطه $Fe = k\Delta x$ بدست می‌آید:

$$Fe = k\Delta x \rightarrow 48 = 200 \Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{24}{100}\text{m} = 24\text{cm}$$

۷۲. پاسخ: گزینه ۲

در واپاشی تعداد نوکلئون‌ها پایسته است:



بنابراین هستهٔ دختر، هستهٔ اکسیژن است.

۷۳. پاسخ: گزینه ۴

I_1 →
 I_2 ←
 $\otimes B_1 = 3T$
 $\odot B_2 = 5T \bullet P$
 I_3

ابتدا به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌های (۱) و (۲) را در دو نقطه P می‌یابیم:
 حال برای آنکه بزرگی میدان خالص در نقطه P برابر $8T$ شود، می‌تواند $B_3 = 6T$ برون سو و یا $B_3 = 10T$ درون سو باشد؛ یعنی جهت جریان I_3 می‌تواند رو به راست و $B_3 = 6T$ و یا رو به چپ و $B_3 = 10T$ باشد.

۷۴. پاسخ: گزینه ۱

حجم توپر کره برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = v = \frac{m}{\rho} \frac{m = 8 \times 10^{-2} \text{ kg} = 80 \text{ g}}{\rho} \rightarrow v = \frac{80}{\frac{60}{7\pi}} = \frac{28\pi}{3} \text{ cm}^3$$

 حجم توپر از رابطه حفره $V = V_{\text{کل}} - V$ حساب می‌شود:

$$v = \frac{4}{3} \pi (r_{\text{خارجی}}^3 - r_{\text{داخلی}}^3) \Rightarrow \frac{28\pi}{3} = \frac{4}{3} \pi ((2r)^3 - r^3) \rightarrow v = vr^3 = r = 1 \text{ cm}$$

۷۵. پاسخ: گزینه ۲

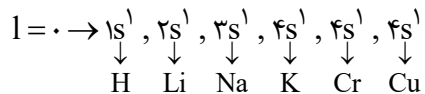
با توجه به پایستگی انرژی داریم:

$$E_B - E_A = W_f \rightarrow (mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2) - (mgh_A) = -10$$

$$\rightarrow 54 + v_B^2 - 84 = -10 \rightarrow v_B^2 = 20 \rightarrow v_B = 2\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۶. پاسخ: گزینه ۲

(آ) درست



(ب) درست

(پ) نادرست: بیشترین درصد فراوانی بین هشت عنصر فراوان سازنده مشتری و زمین به ترتیب مربوط به هیدروژن و آهن است.
 (ت) نادرست: چهارمین عنصر فراوان کره زمین، منیزیم (Mg) می باشد که دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

(شیمی ۱- فصل ۱: سطح سوال: متوسط)

۷۷. پاسخ: گزینه ۱

$$1 - \text{درست} - \frac{5}{7} \times 100 \approx 71\%$$

۲- نادرست - ۹۲ عنصر از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی (حدود ۷۸٪) طبیعی هستند.

۳- نادرست - سوخت راکتور نه خود راکتور!

۴- نادرست - دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

(شیمی ۱- فصل ۱: سطح سوال: آسان)

۷۸. پاسخ: گزینه ۴

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 63/5 = \frac{63 \times F_1 + 65(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 75\%$$

(شیمی ۱- فصل ۱: سطح سوال: آسان)

۷۹. پاسخ: گزینه ۳

(آ) نادرست - لایه سوم هر عنصری گنجایش ۱۸ الکترون ($3s^2 / 3p^6 / 3d^1$) را داشته و نیز دومین گاز نجیب جدول تناوبی گاز نجیب نئون با عدد اتمی ۱۰ می باشد، بنابراین خواهیم داشت: $18 - 10 = 8$

(ب) درست

(پ) نادرست - این تعداد خطوط طیف نشری خطی، مربوط به ناحیه مرئی است.

(ت) درست

$$n + P = 31$$

$$\left. \begin{array}{l} e - n = 2 \\ e = P + 3 \end{array} \right\} \rightarrow P + 3 - n = 2 \rightarrow \begin{array}{l} n - P = 1 \quad n = 16 \\ n + P = 31 \quad P = 15 \end{array}$$

(شیمی ۱- فصل ۱: سطح سوال: متوسط)

۸۰. پاسخ: گزینه ۴

فراوان ترین گاز هواکره نیتروژن (N_2) است.

سنگ بنای صنایع پتروشیمی گاز اتن (C_2H_4) است.

$$N_2 \text{ تعداد کل اتم‌های } \rightarrow 0/6 \times N_A \times 2 = 1/2 N_A$$

شمار مولکول‌ها در X گرم اتن برابر با $\frac{1}{2}N_A$ است.

$$\text{اتن } \frac{1}{2}N_A \times \frac{1 \text{ مول اتن}}{N_A} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ مول اتن}} = 33/6 \text{ g}$$

$$\text{مخلوط گازی } 1/8 \text{ mol} = 0/6 \text{ mol } N_2 + 1/2 \text{ mol}$$

$$\text{درصد حجمی اتن} \rightarrow \frac{1/2}{1/8} \times 100 \rightarrow 66/7\%$$

$$\Rightarrow 33/4\% \text{ درصد حجمی}$$

$$\text{درصد حجمی } N_2 \rightarrow \frac{0/6}{1/8} \times 100 \rightarrow 33/3\%$$

(شیمی ۱- فصل ۲؛ سطح سوال: متوسط)

۸۱. پاسخ: گزینه ۲

(۱) نادرست - در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، تهیه اکسیژن با خلوص بالا (صد درصد)، دشوار است.

(۲) درست

$$(T) = 273 + \theta(^{\circ}C) \Rightarrow \theta = -13^{\circ}C$$

۱۰۰ متر	تغییرات $5^{\circ}C$	\rightarrow	$-13^{\circ}C \xrightarrow{\Delta\theta=15^{\circ}C} 137^{\circ}C$
۳۰۰ متر	تغییرات = ۱۵۰		

(۳) نادرست - ترتیب فراوانی گازهای نجیب (تک اتمی): کریپتون > هلیم > نئون > آرگون

(۴) نادرست - در شرایط مناسب رنگ شعله سوختن گوگرد، آبی و منیزیم، سفید خیره کننده است.

(شیمی ۱- فصل ۲؛ سطح سوال: آسان)

۸۲. پاسخ: گزینه ۲

جرم‌های این دو گاز برابر و نیز جرم مولی آن‌ها برابر است. پس تعداد مول‌ها و تعداد مولکول‌ها با یکدیگر برابر است. به علت دو اتمی بودن این دو گاز تعداد اتم‌ها نیز برابر است ولی چون درباره دما و فشار این دو گاز صحبتی نشده، پس نمی‌توان راجع به حجم اشغال شده به قطعیت اظهار نظر کرد.

در مورد تعداد ذرات زیر اتمی نیز به دلیل وجود ایزوتوپ، نمی‌توان به قطعیت نظر داد.

(شیمی ۱- فصل ۲؛ سطح سوال: متوسط)

۸۳. پاسخ: گزینه ۴

(۱) گشتاور دوقطبی مولکول آب ($1/85D$) از دو برابر گشتاور دو قطبی مولکول هیدروژن سولفید ($0/97D$) کمتر است.

(۲) اغلب نمک‌ها انحلال پذیری گرماگیر دارند و تعداد محدودی از نمک‌ها، انحلال پذیری گرماده، مانند گازها دارند.

(۳) اسمز معکوس نام درست این روش است.

(۴) طبق شکل کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- فصل ۳؛ سطح سوال: آسان)

۸۴. پاسخ: گزینه ۳

(۱) درست - آمونیوم سولفات نوعی کود شیمیایی است و برای شناسایی کاتیون باریم از آنیون سولفات استفاده می‌شود.

(۲) درست

(۳) نادرست - ترتیب انحلال پذیری: $CO_2 > NO > O_2 > N_2$

(۴) درست

$$30 \text{ g NaOH} \times \frac{33}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = \frac{1}{4} \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مولار} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} \rightarrow 0.5 = \frac{\frac{1}{4}}{\text{حجم}} \Rightarrow V = 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

(شیمی ۱- فصل ۳: سطح سوال: آسان)

۸۵. پاسخ: گزینه ۴

$$S = a\theta + b, a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{10 - 6}{50 - 0} = \frac{4}{50} = 0.08 \Rightarrow S = 0.08\theta + b \rightarrow S = 0.08\theta + 6$$

(شیمی ۱- فصل ۳: سطح سوال: بسیار آسان)

۸۶. پاسخ: گزینه ۳

$$3 \times \frac{10^6 \text{ g سوخت}}{1 \text{ تن سوخت}} \times \frac{200 \text{ g گوگرد}}{10^6 \text{ g سوخت}} \times \frac{1 \text{ mol گوگرد}}{32 \text{ g گوگرد}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol S}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100}{66} = 1591 \text{ g CaO}$$

(شیمی ۱- فصل ۳: سطح سوال: متوسط)

۸۷. پاسخ: گزینه ۳

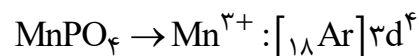
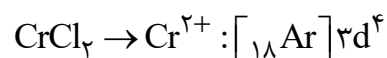
(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست - در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش، تغییرات نسبی شعاع اتمی کاهش و میزان تمایل به گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

(ت) درست

$$n = 3, l = 2 \rightarrow 3d$$



$$n = 4, l = 0 \rightarrow 4s^1$$

K, Cr, Cu

(شیمی ۲- فصل ۱: سطح سوال: متوسط)

۸۸. پاسخ: گزینه ۱

(۱) درست

$$\frac{\text{جرم سیکلوهگزان}}{\text{جرم سیکلوهگزان}} = \frac{14n}{128} = \frac{66}{100} \rightarrow n = 6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}$$

سیکلو هگزان $\leftarrow C_6H_{12}, C_6H_6 \rightarrow$ بنزن
 $6H \rightarrow 6 \times 1 = 6g$ \rightarrow اختلاف جرم

(۲) نادرست

$$KHCO_3 = \frac{3 \times 16}{100} \times 100 = 48\%$$

$$CH_4 = \frac{4 \times 1}{16} \times 100 = 25\%$$

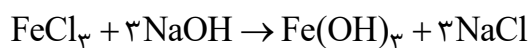
(۳) نادرست

ترتیب فراریت نسبی: بنزین < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره
 (۴) نادرست: دیگر شکل نه! دگرشکل درسته!

(شیمی ۲- فصل ۱؛ سطح سوال: متوسط)

۸۹. پاسخ: گزینه ۴

$$\text{مولار} = \frac{\text{جرم} \times \frac{P}{100}}{\text{حجم} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{6}{10} = \frac{g \times \frac{60}{100}}{40 \times \frac{100}{1000}} \rightarrow 4g \text{ NaOH ناخالص}$$



$$\frac{60}{100} \times 4 \times \frac{90}{100} = \frac{g}{3 \times 58.5} \Rightarrow 3/159g NaCl$$

(شیمی ۲- فصل ۱؛ سطح سوال: متوسط)

۹۰. پاسخ: گزینه ۲

(آ) نادرست

واکنش پذیری فلز بیشتر: (۱) فعالیت بیشتر

(۲) شرایط نگهداری سخت تر

(۳) تمایل به تشکیل ترکیب بیشتر

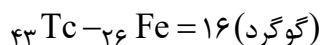
(۴) استخراج از سنگ معدن دشوارتر

(ب) نادرست

۱- هگزن و هگزان هر دو مایعی بی رنگ هستند و بخار برم، قرمز مایل به قهوه‌ای است و در واکنش با آلکن‌ها، بی رنگ می‌شود.

(پ) درست

(ت) درست



(شیمی ۲- فصل ۱؛ سطح سوال: متوسط)

۹۱. پاسخ: گزینه ۲

۱- نادرست - پیوند Cl-Cl و I-I آنتالپی پیوند است، میانگین آنتالپی پیوند نیست.

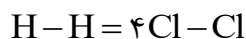
۲- درست - انحلال کلسیم کلرید در آب گرماده است. واکنش تبدیل گاز بی‌رنگ N_2O_4 به گاز قهوه‌ای رنگ $2NO_2$ گرماگیر است.

۳- نادرست - واکنش سوختن کامل گرافیت دو مرحله‌ای است و مرحله اول را نمی‌توان به طور مستقیم توسط گرماسنج اندازه‌گیری کرد.

۴- نادرست - ردپای کربن دی‌اکسید و ردپای غذا دارای دو چهره آشکار و نهان دارند.

(شیمی ۲- فصل ۲؛ سطح سوال: آسان)

۹۲. پاسخ: گزینه ۲



$$(H-H + Cl-Cl) - (2H-Cl) = -184$$

$$(4Cl-Cl + Cl-Cl) - (2H-Cl) = -184$$

$$(5Cl-Cl) - (2H-Cl) = -184$$

$$-2(H-Cl) = -184 - 5(Cl-Cl)$$

$$H-Cl = 92 + 2/5(Cl-Cl)$$

(شیمی ۲- فصل ۲؛ سطح سوال: متوسط)

۹۳. پاسخ: گزینه ۳

۱- نادرست - باید تعداد کربن برابر باشد!

۲- نادرست - منشأ گرمای مبادله شده در واکنش‌ها اختلاف در انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها است.

۳- درست

$$\text{ارزش سوختن اتانول} = \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}} = 29.7 \text{ kJ}$$

$$\text{ارزش سوختن اتان} = \frac{312 \text{ kJ}}{2 \text{ mol اتان}} \times \frac{1 \text{ mol اتان}}{30 \text{ g اتان}} = 52 \text{ kJ}$$

۴- نادرست

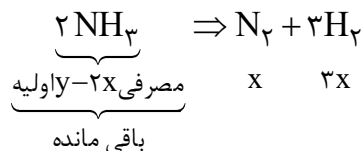
$$60 - 46 = 14 \text{ g (اختلاف جرم)}$$

$$3120 - 1368 = 1752 \text{ kJ}$$

14 g	1752 kJ
70	x → 8760 kJ

(شیمی ۲- فصل ۲؛ سطح سوال: دشوار)

۹۴. پاسخ: گزینه ۴



$$R = 2/5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1}{2} \text{ min} \rightarrow \Delta n N_2 = x = 1/25 \text{ mol}, \Delta n H_2 = 3/25 \text{ mol}$$

مجموع مول فرآورده‌ها پس از ۳۰ ثانیه برابر ۵ mol است.

$$y - (2 \times 1/25) = 5 + \left(\frac{30}{100}\right) 5$$

$$y - 2/5 = 5 + 1/5$$

$$y - 2/5 = 6/5$$

$$y = 6/5 + 2/5$$

$$y = 9 \text{ mol} \times 17 \text{ g} = 153 \text{ g}$$

(شیمی ۲- فصل ۲؛ سطح سوال: دشوار)

۹۵. پاسخ: گزینه ۳

(۱) درست

(۲) درست، چهار گروه CH، یک گروه CH_۲، یک گروه CH_۳ در ساختار وجود دارد.

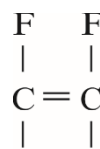
(۳) نادرست - گروه عاملی کربوکسیل ندارد.

(۴) درست

(شیمی ۲- فصل ۲؛ سطح سوال: متوسط)

۹۶. پاسخ: گزینه ۱

۱- درست - ساده‌ترین الکل دو عاملی HO-CH_۲-OH دارای ۷ اتم است اما اوره CO(NH_۲)_۲ دارای ۸ اتم است.



۲- نادرست - ساختار مونومر سازنده تفلون F_۲C=CF_۲ است و در مولکول آن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل شده است.

۳- نادرست - ساده‌ترین آلدئید H-C(=O)-H است اگر به جای یکی از Hهای متصل به کربن بنزن قرار گیرد، ترکیب حاصل بنز آلدئید با فرمول مولکولی C_۷H_۶O می‌شود.

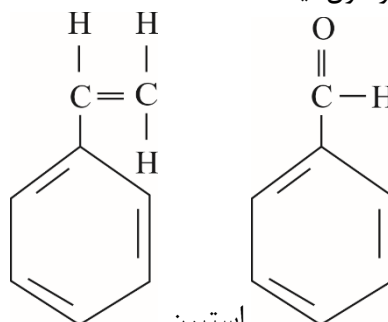
۴- نادرست - استر آناناس اتیل بوتانوات است و دارای ۳ گروه CH_۲ بوده و دارای، ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی ۲- فصل ۲ و ۳؛ سطح سوال: متوسط)

۹۷. پاسخ: گزینه ۳

۱- نادرست - پلی اتن شاخه‌دار، شفاف است.

۲- نادرست - پنبه کوچک مولکول نیست.



استیرن

۳- درست - بنزوئیک اسید

۴- نادرست - مونومر سازنده الیاف سلولز، گلوکز است.

(شیمی ۲- فصل ۳: سطح سوال: متوسط)

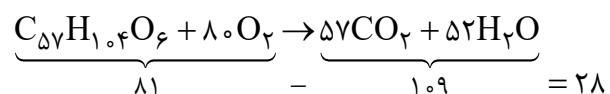
۹۸. پاسخ: گزینه ۱

در واکنش پلیمری شدن افزایشی (گزینه‌های ۲، ۳، ۴) ساختار پلیمر، از تکرار ساختارهای مونومر خودشان به دست آمده است. فقط پیوند دوگانه مونومر شکسته شده است، ولی در پلیمر شدن تراکمی (پلی استر / پلی آمید) به دلیل تشکیل محصول‌های جانبی مانند آب و ... درصد جرمی عناصر مونومر و پلیمر یکسان نیست.

(شیمی ۲- فصل ۳: سطح سوال: آسان)

۹۹. پاسخ: گزینه ۱

(آ) درست



یکی از فرآورده‌های سوختن ناقص هیدروکربن‌ها $CO = 28 \text{ g.mol}^{-1}$ است.

(ب) درست

(پ) نادرست - $RCOOH$ فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها است که با بزرگتر شدن R (بخش ناقطبی)، قدرت اسیدی، کاهش، انحلال پذیری در آب، کاهش و چربی دوستی، افزایش می‌یابد.

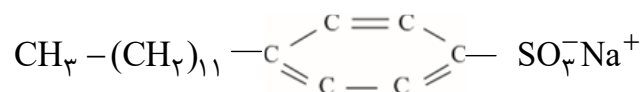
(ت) درست

(شیمی ۳- فصل ۱: سطح سوال: آسان)

۱۰۰. پاسخ: گزینه ۴

۱- نادرست - پاک کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک کننده‌های صابونی، در آب سخت رسوب تشکیل نداده و دارای خاصیت پاک کنندگی هستند.

۲- نادرست - با توجه به ساختار داده شده، فقط یک اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.



۳- نادرست - فرمول بسته این ترکیب $C_{18}H_{29}SO_3^- Na^+$ است، که نوعی ترکیب یونی بوده و اشاره به واژه (فرمول مولکولی) برای آن از نظر علمی نادرست است.

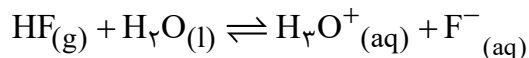
۴- درست

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{\frac{18 \times 12}{29 \times 1} \times 100}{7 / 448} = 7 / 448$$

(شیمی ۳- فصل ۱: سطح سوال: متوسط)

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۴

$$C_M = \frac{1.0 \text{ ad}}{M} \Rightarrow C_{MHF} = \frac{1.0 \times 15 \times 0.18}{2.0} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$



غلظت اولیه	۶	۰	۰
غلظت تعادلی	۶ - x	x	x

$$x = \alpha \cdot M = \frac{3}{100} \times 6 = 0.18 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}] - [\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{0.18 \times 0.18}{6 - 0.18} = \frac{0.0324}{5.82} = 5.5 \times 10^{-3}$$

(شیمی ۳- فصل ۱: سطح سوال: متوسط)

۱۰۲. پاسخ: گزینه ۱

 ۱- وقتی در محلول HX درجه یونش برابر ۰/۵ است غلظت H^+ با غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید برابر می‌شود.

$$\frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}] - [\text{H}^+]} = \frac{(0.5 \times 0.1)(0.5 \times 0.1)}{(0.1) - (0.5 \times 0.1)} = \frac{2(0.5 \times 0.1)}{(0.5 \times 0.1)} = 2$$

۲- در محلول ۰/۴ مولار، اگر تفکیک کامل باشد، ۱/۲ مول یون تولید می‌شود ولی اکنون ۰/۳ مول یون تولید شده است.

$$\alpha = \frac{0.3}{1/2} = 0.6 \quad 10^{-\text{pH}} = M \cdot n \cdot \alpha \rightarrow 10^{-0.3} = 2 \times 1 \times \alpha = \frac{10^{-1+0.7}}{2} = 0.6$$

$$10^{-0.3} = 2 \times 10^{-1} \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-1} \times 10^{0.7}}{2 \times 10^{-1}} = \frac{5}{2} = 2.5 \quad \text{غیر قابل قبول} \quad \text{۳-}$$

۴-

	H_2X	\rightleftharpoons	H^+	+	HX^-
غلظت اولیه	۱		۰		۰
غلظت تعادلی	$1 - 0.5 = 0.5$		$1 \times 0.5 = 0.5$		$1 \times 0.5 = 0.5$

یونش در مرحله دوم	HX^-	\rightleftharpoons	H^+	+	X^{2-}
غلظت اولیه	۰/۵		۰/۵		۰
غلظت تعادلی	۰/۴		۰/۶		۰/۱

$$K_{a_2} = \frac{0.6 \times 0.1}{0.4} = 0.15$$

(شیمی ۳- فصل ۱؛ سطح سوال: بسیار دشوار)

۱۰۳. پاسخ: گزینه ۲

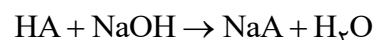
$$[H^+] = M \cdot \alpha = 4/5 \times 10^{-2} = \text{mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{1-\alpha} \rightarrow 13/5 \times 10^{-2} = \frac{(4/5 \times 10^{-2})\alpha}{1-\alpha}$$

$$3 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \rightarrow \alpha = \frac{3}{4}$$

$$[H^+] = M\alpha = 4/5 \times 10^{-2} = M \times \frac{3}{4} \rightarrow M = 6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = [HA]$$

$$6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.95 \text{ L} = 0.057 \text{ mol HA}$$



$$? \text{ gr NaOH} \rightarrow 5/7 \times 10^{-2} \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2.28 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳- فصل ۱؛ سطح سوال: دشوار)

۱۰۴. پاسخ: گزینه ۴

۱- نادرست - کاهش رنگ آبی محلول به دلیل مصرف شدن یونهای آبی رنگ Cu^{2+} در محلول است.

۲- نادرست - واکنش سوختن منیزیم نه اکسایش!

۳- نادرست - واکنش پذیری فلز آلومینیوم نسبت به آهن، بیشتر است

۴- درست

(شیمی ۳- فصل ۲؛ سطح سوال: بسیار آسان)

۱۰۵. پاسخ: گزینه ۴

۱- درست

۲- درست - نیم واکنش کاهش به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

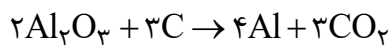
۳- درست

۴- نادرست - فلز M در واکنش اکسایش شرکت کرده است پس کاهنده تر از فلز آهن است در نتیجه فلز M می تواند Zn

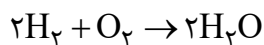
باشد ولی نمی تواند Sn باشد.

(شیمی ۳- فصل ۲؛ سطح سوال: آسان)

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{510 \times \frac{50}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 102} = \frac{\text{mole}^-}{12 \text{ mole}^-} \rightarrow 9 \text{ مول الکترون مبادله شده است}$$

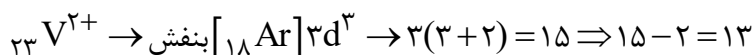


$$\frac{\text{حجم H}_2}{2 \times 22.4 / 4} = \frac{9 \text{ mole}^-}{4 \text{ mole}^-} \rightarrow 100 / 8 \text{ لیتر حجم گاز هیدروژن}$$

(شیمی ۳- فصل ۲: سطح سوال: متوسط)

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۲

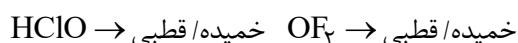
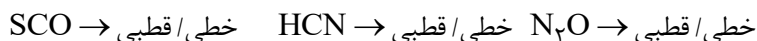
(آ) درست



(ب) نادرست - واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.
فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت یون‌های سازنده را نشان می‌دهد.

(پ) درست

(ت) نادرست - ۳ مولکول خطی و ۵ مولکول قطبی داریم:



(شیمی ۳- فصل ۳: سطح سوال: متوسط)

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۲

۱- درست - آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یونی رابطه عکس دارد.

 ۲- نادرست - فرمول گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و درصد جرمی کربن در آن با درصد جرمی کربن در اتانوائیک اسید $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ برابر است.

 ۳- درست - SO_3 ناقطبی است. در مولکول YCl_3 ، Y می‌تواند از گروه ۱۵ باشد.

۴- درست

(شیمی ۳- فصل ۳: سطح سوال: آسان)

۱۰۹. پاسخ: گزینه ۴

ا) نادرست - با توجه به آن که افزایش دما ثابت این تعادل را کاهش داده بنابراین تعادل گرماده می‌باشد و آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده کمتر است.

ب) درست - مقدار ثابت تعادل انجام‌پذیرتر بودن واکنش و پیشرفت واکنش رفت را نشان می‌دهد.

پ) درست - با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و غلظت‌های تعادلی واکنش‌دهنده‌ها افزایش یافته و با کاهش غلظت تعادلی $AB(g)$ از جرم آن نیز کم می‌شود.

ت) نادرست - کاهش حجم در دمای ثابت باعث جابه‌جایی تعادل به سمت واکنش رفت شده و غلظت همه مواد گازی افزایش می‌یابد اما تأثیری بر ثابت تعادل ندارد.

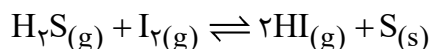
(شیمی ۳- فصل ۴: سطح سوال: متوسط)

۱۱۰. پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مقدار ثابت تعادل را در تعادل اولیه به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2S]} = \frac{36}{12 \times 6} = 0.5$$

با خروج نیمی از $I_2(g)$ از واکنش تعادلی، طبق اصل لوشاتیه و برای تعدیل اثر تحمیل شده، تعادل در جهت برگشت (تولید I_2) جابه‌جا می‌شود.



تعادل اولیه	۶	۱۲	۶
تعادل جدید	$6+x$	$6+x$	$6-2x$

با توجه به ثابت ماندن K در تعادل اولیه و جدید می‌توان نوشت

$$K = \frac{(6-2x)^2}{(6+x)(6+x)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{(6-2x)^2}{(6+x)^2} \rightarrow \sqrt{2}(6-2x) = 6+x \rightarrow x = 0.63$$

$$\frac{[HI]}{[I_2]} = \frac{6-2x}{6+x} = \frac{6-2(0.63)}{6+(0.63)} = \frac{4.74}{6.63} = 0.714$$

(شیمی ۳- فصل ۴: سطح سوال: بسیار دشوار)

۱۱۱. پاسخ: گزینه ۳

X و Y را به صورت عددهای توان دار می نویسیم:

$$x = \sqrt[6]{20} \cdot \sqrt[3]{5} = \sqrt[6]{2^3 \times 5^2} \times \sqrt[3]{5^1} = \sqrt[6]{2^3 \times 5^3} = \sqrt[6]{2^3 \times 5^3} = 2^{\frac{3}{6}} \times 5^{\frac{3}{6}} = 2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}$$

$$y = \sqrt[9]{8} \cdot \sqrt[3]{2} = \sqrt[9]{2^3} \times \sqrt[3]{2^1} = \sqrt[9]{2^3} \times \sqrt[3]{2^1} = (2^{\frac{3}{9}})^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{9}} \times 2^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{9}} \times 2^{\frac{3}{9}}$$

 حالا کسر $(\frac{x}{y})^n$ را تشکیل می دهیم.

$$\left(\frac{x}{y}\right)^n = \left(\frac{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{9}} \times 2^{\frac{3}{9}}}\right)^n = \left(\frac{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{4}{9}}}\right)^n = \left(2^{\frac{1}{2} - \frac{4}{9}} \times 5^{\frac{1}{2}}\right)^n = \left(2^{\frac{1}{18}} \times 5^{\frac{1}{2}}\right)^n = 2^{\frac{n}{18}} \times 5^{\frac{n}{2}}$$

 برای این که این کسر عددی صحیح شود، باید توان آن عددی صحیح باشد. کوچک ترین عدد طبیعی n که به ازای آن $\frac{5n}{18}$ عددی صحیح

است، n = ۱۸ می شود.

(ریاضی ۱ / فصل ۳ / درس ۳ / صفحه ۵۹ تا ۶۰ / سطح سؤال: آسان)

۱۱۲. پاسخ: گزینه ۱

مجموعه های A و B را می توان به صورت زیر نوشت:

$$A = \left(1 - \frac{4}{n}, +\infty\right), B = \left(-\infty, 1 + \frac{4}{n}\right]$$

 با توجه به این که $1 - \frac{4}{n} < 1 + \frac{4}{n}$ است، پس اشتراک آن ها به صورت $A \cap B = \left(1 - \frac{4}{n}, 1 + \frac{4}{n}\right]$ است که بازه ای متقارن به مرکز ۱ است،

پس دو عدد صحیح دیگر ۰ و ۲ هستند، یعنی:

$$\begin{cases} 1 - \frac{4}{n} < 0 \Rightarrow \frac{4}{n} > 1 \Rightarrow \frac{n}{4} < 1 \Rightarrow n < 4 \\ 2 \leq 1 + \frac{4}{n} < 3 \Rightarrow 1 \leq \frac{4}{n} < 2 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{n}{4} \leq 1 \Rightarrow 2 < n \leq 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} n = 3$$

(ریاضی ۱ / فصل ۱ / درس ۱ / صفحه های ۲ تا ۷ / متوسط)

۱۱۳. پاسخ: گزینه ۲

 فرض کنیم قدرنسبت این دو دنباله عدد $d \neq 0$ باشد.

$$b = a + d, c = a + 2d$$

a، b و c سه جمله نخست دنباله ای حسابی هستند، پس:

a، b + ۱، a و c + ۴ نیز سه جمله نخست دنباله ای هندسی هستند؛ پس دنباله هندسی به صورت زیر است:

$$a, a + d + 1, a + 2d + 4$$

قدرنسبت این دنباله هندسی نیز d است؛ یعنی:

$$\frac{a + d + 1}{a} = d \Rightarrow a + d + 1 = ad (*) \Rightarrow d + 1 = ad - a = a(d - 1) \xrightarrow{d \neq 1} a = \frac{d + 1}{d - 1}$$

$$(a + d + 1)^2 = a(a + 2d + 4) \xrightarrow{(*)} (ad)^2 = a^2 + 2ad + 4a \Rightarrow a^2 d^2 = a^2 + 2ad + 4a$$

$$\xrightarrow{\frac{\div a}{a \neq 0}} ad^2 = a + 2d + 4 \Rightarrow ad^2 - a = 2d + 4 \Rightarrow a(d^2 - 1) = 2d + 4$$

$$\Rightarrow \frac{d + 1}{d - 1} (d^2 - 1) = 2d + 4 \Rightarrow \frac{d + 1}{d - 1} (d - 1)(d + 1) = 2d + 4 \Rightarrow (d + 1)^2 = 2d + 4$$

$$\Rightarrow d^2 + 2d + 1 = 2d + 4 \Rightarrow d^2 = 3 \Rightarrow d = \sqrt{3} \text{ یا } d = -\sqrt{3}$$

با قرار دادن $d_1 = \sqrt{3}$ و $d_2 = -\sqrt{3}$ دو مقدار برای a به دست می‌آید.

$$a_1 = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{(\sqrt{3}+1)^2}{2} = \frac{4+2\sqrt{3}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

$$a_2 = \frac{-\sqrt{3}+1}{-\sqrt{3}-1} = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} = \frac{(\sqrt{3}-1)^2}{2} = \frac{4-2\sqrt{3}}{2} = 2-\sqrt{3}$$

$$(2+\sqrt{3}) + (2-\sqrt{3}) = 4$$

پس مجموع دو مقدار a برابر است با:

(ریاضی ۱ / فصل ۱ / درس ۴ / صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ / دشوار)

۱۱۴. پاسخ: گزینه ۳

برای حل نامعادله نمای داده شده، ابتدا پایه‌های نامعادله را یکسان می‌کنیم.

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{|ax+12|} > 3^{-b} \Rightarrow 3^{-|ax+12|} > 3^{-b} \Rightarrow -|ax+12| > -b$$

$$\Rightarrow |ax+12| < b \Rightarrow -b < ax+12 < b \Rightarrow -b-12 < ax < b-12 \xrightarrow{\div a} \frac{b-12}{a} < x < \frac{-b-12}{a}$$

با مقایسه محدوده به دست آمده برای x می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{b-12}{a} = 2 \Rightarrow b-12 = 2a \\ \frac{-b-12}{a} = 1 \Rightarrow -b-12 = 1 \cdot a \end{cases} \xrightarrow{+} a = -2, b = 8$$

بنابراین سهمی به صورت $f(x) = -2x^2 + 8x + c$ می‌شود که مقدار ماکزیمم آن ۱۵ است؛ پس:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 15 \Rightarrow \frac{4(-2)c - 64}{4(-2)} = 15 \Rightarrow \frac{8c + 64}{8} = 15 \Rightarrow c + 8 = 15 \Rightarrow c = 7$$

در نهایت خواسته مسئله برابر با $a+b+c = -2+8+7 = 13$ است.

(ریاضی ۲ / فصل ۵ / درس ۱ / صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۴ و فصل ۱ / درس ۲ / صفحه ۱۱ تا ۱۸ / ساده)

۱۱۵. پاسخ: گزینه ۳

قاعده و ارتفاع مثلث نخست را b و h می‌نامیم. چون این دو، ریشه‌های معادله درجه دوم هستند، پس:

$$b+h = -\frac{b}{a} = m, b \cdot h = \frac{c}{a} = 12$$

قاعده و ارتفاع مثلث جدید $b+2$ و $h+2$ هستند و مساحت آن برابر است با:

$$S_2 = \frac{(b+2)(h+2)}{2} = 16 \Rightarrow (b+2)(h+2) = 32 \Rightarrow bh + 2h + 2b + 4 = 32$$

$$\Rightarrow bh + 2(b+h) = 28 \Rightarrow 12 + 2m = 28 \Rightarrow 2m = 16 \Rightarrow m = 8$$

پس معادله درجه دوم به صورت $x^2 - 8x + 12 = 0$ است. بنابراین:

$$x^2 - 8x + 12 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow |x_2 - x_1| = 4$$

(ریاضی ۲ / فصل ۱ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸ / متوسط)

۱۱۶. پاسخ: گزینه ۴

f تابعی همانی است؛ یعنی هر عضو دامنه به خودش می‌رود، پس:

$$\begin{cases} a^2 - 2a = 3 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0 \Rightarrow (a-3)(a+1) = 0 \Rightarrow a = 3 \text{ یا } a = -1 (*) \\ c = 3 \end{cases}$$

g نیز تابع ثابت است، پس همه مقادیر دامنه را به عددی یکسان می‌برد؛ یعنی:

$$a - b = 1 \Rightarrow b = a - 1 \xrightarrow{(*)} b = 2 \text{ یا } b = -2$$

بنابراین بیشترین مقدار $a + b + c$ وقتی است که $a = 3$ ، $b = 2$ و $c = 3$ باشد؛ یعنی:

$$\max(a + b + c) = 3 + 2 + 3 = 8$$

(ریاضی ۱ / فصل ۵ / درس ۳ / صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ / ساده)

۱۱۷. پاسخ: گزینه ۲

چون نمودار توابع f و g در نقطه‌ای به طول $x = a$ روی خط $y = x$ متقاطع هستند، پس:

$$f(a) = a \Rightarrow \frac{a+k}{2} = a \Rightarrow k = a$$

$$g(f(a)) = a \xrightarrow{f(a)=a} g(a) = a \xrightarrow{\text{دامنه } g} a > 1$$

با توجه به ضابطه g می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} g(a) = a &\Rightarrow \sqrt{a+k}\sqrt{a-1} = a \xrightarrow{\text{به توان دو}} a + k\sqrt{a-1} = a^2 \\ \xrightarrow{k=a} a + a\sqrt{a-1} &= a^2 \Rightarrow a\sqrt{a-1} = a^2 - a \xrightarrow{\div a} \sqrt{a-1} = a-1 \\ \Rightarrow a-1 &= 0 \text{ یا } a-1=1 \Rightarrow a=1 \text{ یا } a=2 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$a = 1: f(x) = \frac{x+1}{2}, g(x) = \sqrt{x+\sqrt{x-1}} \Rightarrow fog(k+3) = fog(4)$$

$$= f(g(4)) = f(\sqrt{4+\sqrt{3}}) = \frac{\sqrt{4+\sqrt{3}}+1}{2} \times (\text{بین گزینه‌ها نیست!})$$

$$a = 2: f(x) = \frac{x+2}{2}, g(x) = \sqrt{x+2\sqrt{x-1}} \Rightarrow fog(k+3) = fog(5) = f(g(5)) = f(3) = \frac{3+2}{2} = \frac{5}{2} \checkmark$$

(ریاضی ۳ / فصل ۱ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸ / متوسط)

۱۱۸. پاسخ: گزینه ۴

معادله $x^2 - (m+1)x + m = 0$ به صورت $(x-m)(x-1) = 0$ می‌شود. پس ریشه‌های آن به صورت $x = m$ و $x = 1$ هستند. قرار می‌دهیم $A = 1$ و $B = m$ ، پس طول پاره‌خط AB برابر $m-1$ می‌شود. از طرفی وقتی نمودار تابع g پاره‌خط AB را به نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کند، یعنی ریشه g پاره‌خط AB را به این نسبت قطع می‌کند. g نیز یک تابع درجه دوم است که از انتقال k واحدی نمودار تابع f به سمت راست به دست می‌آید، پس ریشه‌های g به صورت $1+k$ و $m+k$ هستند.

دو حالت پیش می‌آید:

حالت اول: اگر $1+k$ پاره‌خط AB را قطع کند، آن‌گاه:

$$1+k = 1 + \frac{m-1}{3} \Rightarrow k = \frac{m-1}{3}$$

حالت دوم: اگر $m+k$ پاره‌خط AB را قطع کند، آن‌گاه:

$$m+k = 1 + \frac{m-1}{3} = \frac{m+2}{3} \Rightarrow k = \frac{m+2}{3} - m = \frac{m+2-3m}{3} = \frac{2-2m}{3}$$

مجموع مقادیر k برابر -1 است؛ یعنی:

$$\frac{m-1}{3} + \frac{2-2m}{3} = -1 \Rightarrow -m+1 = -3 \Rightarrow m=4$$

(ریاضی ۳ / فصل ۱ / درس ۲ / صفحه های ۱۱ تا ۲۳ / دشوار)

۱۱۹. پاسخ: گزینه ۱

ابتدا تابع f را مشخص کنیم.

$$g(5) = \sqrt{5+4+1} = 3+1=4, g(21) = \sqrt{21+4+1} = 5+1=6, g(-4) = \sqrt{-4+4+1} = 0+1=1$$

$$f = \{(4, 3m+5), (6, 11), (1, m^2+1)\}$$

تابع f اکیداً نزولی است؛ پس:

$$1 < 4 < 6 \Rightarrow f(1) > f(4) > f(6) \Rightarrow m^2 + 1 > 3m + 5 > 11$$

این دستگاه نامعادله به دو نامعادله تبدیل می‌شود.

$$m^2 + 1 > 3m + 5 \Rightarrow m^2 - 3m - 4 > 0 \Rightarrow (m-4)(m+1) > 0 \xrightarrow{\text{یا}} m < -1 \text{ یا } m > 4$$

$$\text{نامعادله دوم: } 3m + 5 > 11 \Rightarrow m > 2$$

اشتراک مجموعه جواب‌های این دو نامعادله، همان $m > 4$ است.

(ریاضی ۳ / فصل ۱ / درس ۱ / صفحه‌های ۶ تا ۱۰ / ساده)

۱۲۰. پاسخ: گزینه ۲

$x=1$ را در رابطه داده شده جای گذاری می‌کنیم:

$$2f(1) + f^{-1}(a-2) = 7 \xrightarrow{f(1)=2} 2(2) + f^{-1}(a-2) = 7 \Rightarrow f^{-1}(a-2) = 3 \Rightarrow f(3) = a-2$$

حالا به سراغ ضابطه تابع f می‌رویم:

$$f(1) = 2 \Rightarrow a - \sqrt{1+b} = 2 \Rightarrow \sqrt{1+b} = a-2 \quad (*)$$

$$f(3) = a-2 \Rightarrow a - \sqrt{3+\frac{b}{3}} = a-2 \Rightarrow \sqrt{3+\frac{b}{3}} = 2 \xrightarrow{\text{به توان دو}} 3 + \frac{b}{3} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{b}{3} = 1 \Rightarrow b = 3$$

با قرار دادن $b=3$ در رابطه $(*)$ می‌نویسیم:

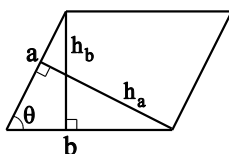
$$\sqrt{1+3} = a-2 \Rightarrow 2 = a-2 \Rightarrow a = 4$$

در نهایت، $a+b=7$ می‌شود.

(ریاضی ۳ / فصل ۱ / درس ۳ / صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰ / ساده)

۱۲۱. پاسخ: گزینه ۳

فرض کنیم متوازی‌الاضلاع با اضلاع a و b و زاویه جاده بین آن‌ها θ باشد. پس:



$$\Rightarrow \begin{cases} h_a = b \sin \theta \\ h_b = a \sin \theta \end{cases}$$

محیط متوازی‌الاضلاع، مجموع و حاصل ضرب ارتفاع‌های آن داده شده است. پس:

$$P = 40 \Rightarrow 2(a+b) = 40 \Rightarrow a+b = 20 \quad (*)$$

$$h_a + h_b = 10\sqrt{3} \Rightarrow b \sin \theta + a \sin \theta = 10\sqrt{3} \Rightarrow (a+b) \sin \theta = 10\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{(*)} 2 \cdot \sin \theta = 1 \cdot \sqrt{3} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1 \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$h_a \cdot h_b = 72 \Rightarrow (b \sin \theta)(a \sin \theta) = 72 \Rightarrow ab \sin^2 \theta = 72$$

$$\Rightarrow \underbrace{(ab \sin \theta)}_S \sin \theta = 72 \Rightarrow S \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 72 \Rightarrow S = \frac{2 \times 72}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times 72 \sqrt{3}}{3} = 48\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱ / فصل ۲ / درس ۱ / صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ / متوسط)

۱۲۲. پاسخ: گزینه ۳

چون $x = \frac{\pi}{8}$ است، پس $8x = \pi$ و در نتیجه $4x = \frac{\pi}{2}$ ، بنابراین:

$$\Delta x = 4x + x = \frac{\pi}{2} + x$$

$$3x = 4x - x = \frac{\pi}{2} - x$$

$$A = \frac{\cos(\Delta x)}{\sin(3x)} + \tan(3x) \tan x = \frac{\cos(\frac{\pi}{2} + x)}{\sin(\frac{\pi}{2} - x)} + \tan(\frac{\pi}{2} - x) \tan x = \frac{-\sin x}{\cos x} + \frac{\cot x \cdot \tan x}{1} = -\tan x + 1$$

پس کافی است $\tan(\frac{\pi}{8})$ را حساب کنیم.

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} \xrightarrow{\alpha = \frac{\pi}{4}} \tan(\frac{\pi}{8}) = \frac{\sin(\frac{\pi}{4})}{1 + \cos(\frac{\pi}{4})} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2} - 2}{\sqrt{2} - 2} = \frac{2 - 2\sqrt{2}}{-2} = \sqrt{2} - 1$$

در نتیجه:

$$A = -(\sqrt{2} - 1) + 1 = 2 - \sqrt{2}$$

(ریاضی ۳ / فصل ۲ / درس ۲ / صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ / متوسط)

۱۲۳. پاسخ: گزینه ۲

با کمک قاعده‌های لگاریتم می‌نویسیم:

$$\log_a(bc) = 3 \Rightarrow \log_a b + \log_a c = 3 \quad (*)$$

$$\log_b(ac) = 4 \Rightarrow \log_b a + \log_b c = 4 \Rightarrow \frac{1}{\log_a b} + \frac{\log_a c}{\log_a b} = 4$$

$$\Rightarrow 1 + \log_a c = 4 \log_a b \xrightarrow{+ \log_a b} 1 + \underbrace{\log_a c + \log_a b}_3 = 4 \log_a b \Rightarrow 4 = 5 \log_a b \Rightarrow \log_a b = \frac{4}{5}$$

با جای گذاری این مقدار در رابطه (*) می‌توان نوشت:

$$\frac{4}{5} + \log_a c = 3 \Rightarrow \log_a c = 3 - \frac{4}{5} = \frac{11}{5}$$

حالا نوبت عبارت خواسته شده در سؤال است.

$$\log_c(ab) = \log_c a + \log_c b = \frac{1}{\log_a c} + \frac{\log_a b}{\log_a c} = \frac{1}{\frac{11}{5}} + \frac{\frac{4}{5}}{\frac{11}{5}} = \frac{5}{11} + \frac{4}{11} = \frac{9}{11}$$

(ریاضی ۲ / فصل ۲ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴ / متوسط رو به بالا)

۱۲۴. پاسخ: گزینه ۲

سه حالت پیش می‌آید:

 حالت اول: اگر $\tan x > 0$ باشد، آن‌گاه با توجه به این‌که جواب‌های معادله را در بازه $(0, \pi)$ می‌خواهیم، $0 < x < \frac{\pi}{2}$ است. در این صورت:

$$\sin 2x \cdot \tan x = \cos 3x \cdot \tan x \xrightarrow{\div \tan x} \sin 2x = \cos 3x \xrightarrow{0 < x < \frac{\pi}{2}} 2x + 3x = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 5x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{10} \text{ (قابل قبول)}$$

 حالت دوم: اگر $\tan x < 0$ باشد، آن‌گاه $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ است. در این صورت:

$$\sin 2x(-\tan x) = \cos 3x \cdot \tan x \xrightarrow{\div \tan x} -\sin 2x = \cos 3x \Rightarrow \cos 3x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right)$$

$$\Rightarrow 3x = 2k\pi - \left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) \Rightarrow 5x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{5} - \frac{\pi}{10}$$

 فقط به ازای $k=2$ ، x مقداری در بازه $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ می‌شود.

 حالت سوم: اگر $\tan x = 0$ باشد، در این صورت جوابی در بازه $(0, \pi)$ به دست نمی‌آید.

پس معادله در حالت کلی دارای ۲ جواب است.

(ریاضی ۳ / فصل ۲ / درس ۲ / صفحه‌های ۴۲ تا ۵۰ / متوسط)

۱۲۵. پاسخ: گزینه ۴

 با توجه به نمودار $f(2) = 5$ می‌توان نوشت:

$$\frac{2}{k} = 5 \Rightarrow k = \frac{2}{5}$$

 تابع f در $x=1$ تعریف نشده است. برای این‌که نمودار حفره داشته باشد، باید صورت کسر هم به ازای $x=1$ صفر باشد؛ یعنی با ساده کردن عامل $x-1$ از صورت و مخرج باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-m)}{x-1} = 1-m \Rightarrow 1-m=3 \Rightarrow m=-2$$

$$\Rightarrow x^2 + ax + b = (x-1)(x+2) = x^2 + x - 2 \Rightarrow a=1, b=-2 \Rightarrow b+k = -2 + \frac{2}{5} = -\frac{8}{5}$$

(ریاضی ۲ / فصل ۶ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶ / ساده)

۱۲۶. پاسخ: گزینه ۲

 چون تابع f در $x=-2$ حد دارد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \left(x \left[\frac{2}{x}\right] + a \left[\frac{x}{2}\right]\right) = (-2) \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \left[\frac{2}{x}\right] + a \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \left[\frac{x}{2}\right]$$

$$= (-2) \left[(-1)^-\right] + a \left[(-1)^+\right] = (-2)(-2) + a(-1) = 4 - a$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \left(x \left[\frac{2}{x}\right] + a \left[\frac{x}{2}\right]\right) = (-2) \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \left[\frac{2}{x}\right] + a \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \left[\frac{x}{2}\right]$$

$$= (-2) \left[(-1)^+\right] + a \left[(-1)^-\right] = (-2)(-1) + a(-2) = 2 - 2a \Rightarrow 4 - a = 2 - 2a \Rightarrow a = -2$$

(ریاضی ۳ / فصل ۶ / درس ۱ / صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷ / ساده)

۱۲۷. پاسخ: گزینه ۲

 چون حاصل حد $+\infty$ شده، پس حدهای چپ و راست هر دو باید $+\infty$ باشد، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - a[x+1]}{2-x} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 3a}{0^-} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{4-3a}{0^-} = +\infty$$

$$\Rightarrow 4-3a < 0 \Rightarrow 3a > 4 \Rightarrow a > \frac{4}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - a[x+1]}{2-x} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 2a}{0^+} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4-2a}{0^+} = +\infty$$

$$\Rightarrow 4-2a > 0 \Rightarrow 2a < 4 \Rightarrow a < 2$$

از اشتراک مقادیر به دست آمده نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{4}{3} < a < 2 \Rightarrow [a] = 1$$

(ریاضی / ۳ فصل / ۳ درس / ۱ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۷ / ساده)

۱۲۸. پاسخ: گزینه ۲

 برای پیوستگی روی \mathbb{R} باید مراقب باشیم مخرج کسرها در دامنه خودشان صفر نشوند، چون در غیر این صورت مجانب قائم به وجود می‌آید.

 در ضابطه بالا، ریشه مخرج $x = -a$ و دامنه $x \geq a$ است، پس باید $-a < a$ و در نتیجه $a > 0$ باشد.

 در ضابطه پایین نیز، با همین استدلال $a \leq 2$ می‌شود.

 پس $0 < a \leq 2$ است.

 حالا به سراغ بررسی پیوستگی در نقطه مرزی $x = a$ با فرض $a \neq 2$ می‌رویم.

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \frac{2a + \sin(\pi a)}{2a}, \quad \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} \frac{a-2}{x-2} = \frac{a-2}{a-2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2a + \sin(\pi a)}{2a} = 1 \Rightarrow 2a + \sin(\pi a) = 2a \Rightarrow \sin(\pi a) = 0 \xrightarrow{0 < a < 2} a = 1$$

 با قرار دادن $a = 2$ تابع f در نقطه مرزی $x = 2$ پیوسته نمی‌شود، چون:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 1, \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 0$$

 پس تابع f فقط به ازای $a = 1$ روی \mathbb{R} پیوسته است.

(ریاضی / ۲ فصل / ۶ درس / ۳ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲ / متوسط)

۱۲۹. پاسخ: گزینه ۲

 با توجه به نمودار f' ، می‌توان گفت $f'(0) = 4$ ؛ یعنی شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $x = 0$ برابر ۴ است. پس معادله این خط مماس به صورت زیر است:

$$y - f(0) = f'(0)(x - 0) \Rightarrow y - f(0) = 4x$$

 چون این خط مماس از نقطه $(-2, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$0 - f(0) = 4(-2) \Rightarrow f(0) = 8$$

(ریاضی / ۳ فصل / ۴ درس / ۱۱ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶ / ساده)

۱۳۰. پاسخ: گزینه ۳

چون نقطهٔ تماس $(0, 0)$ است، پس برای مشتق در $X=0$ از روش عامل صفرکننده استفاده می‌کنیم؛ یعنی فقط از X مشتق می‌گیریم و بقیه عبارت را نگه می‌داریم.

$$f(x) = x \underbrace{(x-3)\sqrt{x+4}}_{u(x)} \Rightarrow f'(x) = (1)(x-3)\sqrt{x+4} + xu'(x) \Rightarrow f'(0) = 1(0-3)\sqrt{0+4} = -6$$

پس معادلهٔ خط مماس به صورت $y = -6x$ است.

حالا محل برخورد تابع f و خط مماس $y = -6x$ را به دست می‌آوریم.

$$(x^2 - 3x)\sqrt{x+4} = -6x \xrightarrow{\frac{\div x}{x \neq 0}} (x-3)\sqrt{x+4} = -6 \xrightarrow{\text{به توان دو}} (x-3)^2(x+4) = 36$$

$$\Rightarrow (x^2 - 6x + 9)(x+4) = 36 \Rightarrow x^3 + 4x^2 - 6x^2 - 24x + 9x + 36 = 36 \Rightarrow x^3 - 2x^2 - 15x = 0$$

$$\Rightarrow x(x^2 - 2x - 15) = 0 \Rightarrow x(x-5)(x+3) = 0 \xrightarrow{x \neq 0} x = 5 \text{ یا } x = -3$$

با چک کردن ریشه‌ها فقط $x = -3$ در معادله صدق می‌کند که نقطه‌ای با طول منفی است.

(ریاضی ۳ / فصل ۴ / درس ۱ و ۲ / صفحه‌های ۶۶ تا ۸۵ / متوسط)

۱۳۱. پاسخ: گزینه ۲

نقطه P روی منحنی $y = \sqrt{x+1}$ قرار دارد. Q قرینهٔ نقطهٔ P نسبت به نیمساز ربع اول و سوم است؛ یعنی Q روی وارون تابع

$$f(x) = \sqrt{x+1} \text{ قرار دارد که به صورت } f^{-1}(x) = x^2 - 1 \text{ است. پس مختصات } Q \text{ به صورت } (x, x^2 - 1) \text{ است که } x \geq 0.$$

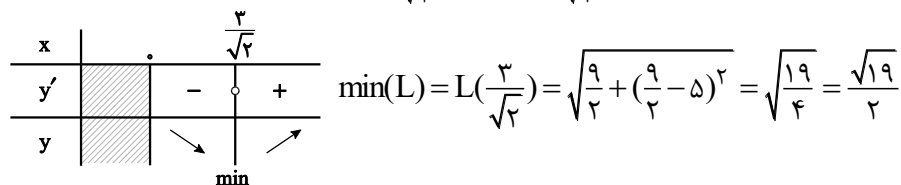
فاصلهٔ Q تا نقطهٔ ثابت $A(0, 4)$ برابر است با:

$$L(x) = \sqrt{(x-0)^2 + (x^2-1-4)^2} = \sqrt{x^2 + (x^2-5)^2}$$

برای تعیین مینیمم L باید مشتق آن را تعیین علامت کنیم.

$$L'(x) = \frac{2x + 2(x^2-5)(2x)}{2\sqrt{x^2 + (x^2-5)^2}} = \frac{4x^3 - 18x}{2\sqrt{x^2 + (x^2-5)^2}} = 0 \Rightarrow 4x^3 - 18x = 0$$

$$\Rightarrow 2x(2x^2 - 9) = 0 \Rightarrow x = 0, x = \frac{3}{\sqrt{2}} \checkmark, x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \text{ (غ ق ق)}$$



(ریاضی ۳ / فصل ۵ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۱ / ساده)

۱۳۲. پاسخ: گزینه ۱

ابتدا سراغ چیدن صدگان می‌رویم که محدودیت بزرگ‌تری برای مسئله ایجاد کرده است. سه حالت در نظر می‌گیریم.

حالت اول: اگر صدگان یکی از رقم‌های ۲ یا ۴ باشد، آن‌گاه با توجه به زوج بودن یکان، تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$2 \times 5 \times 2 = 20$$

حالت دوم: اگر صدگان یکی از رقم‌های ۳ یا ۵ باشد، آن‌گاه تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$2 \times 5 \times 3 = 30$$

حالت سوم: اگر صدگان رقم ۷ باشد، آن‌گاه تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$1 \times 1 \times 2 + 1 \times 1 \times 2 = 4$$

\downarrow \downarrow
 صفر ۲

$$20 + 30 + 4 = 54$$

در نهایت، طبق اصل جمع تعداد حالت‌های کل برابر است با:

(ریاضی ۱ / فصل ۶ / درس ۱ / صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ / متوسط)

۱۳۳. پاسخ: گزینه ۳

انتخاب سه کارت از میان ۱۲ کارت به $\binom{10}{3}$ روش امکان دارد؛ یعنی:

$$n(S) = \binom{10}{3} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2} = 120$$

اگر بزرگ‌ترین عدد بین سه عدد رو شده را C بنامیم، آن‌گاه:

C نمی‌تواند عددی اول باشد، چون هر عدد اول فقط یک مقسوم‌علیه متمایز با خودش دارد. بنابراین:

اگر $C = 4$ باشد، کارت‌های انتخاب شده به صورت $\{1, 2, 4\}$ است.

اگر $C = 6$ باشد، کارت‌های انتخاب شده به یکی از صورت‌های $\{1, 2, 6\}$ یا $\{1, 3, 6\}$ یا $\{2, 3, 6\}$ است.

اگر $C = 8$ باشد، دو کارت دیگر باید از بین عددهای ۱، ۲ و ۴ انتخاب شود که به $\binom{3}{2} = 3$ روش انجام می‌شود.

اگر $C = 9$ باشد، کارت‌های انتخاب شده به صورت $\{1, 3, 9\}$ است.

اگر $C = 10$ باشد، دو کارت دیگر باید از بین عددهای ۱، ۲ و ۵ انتخاب شود که به $\binom{3}{2} = 3$ روش انجام می‌شود.

$$n(A) = 1 + 3 + 3 + 1 + 3 = 11$$

بنابراین:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{11}{120}$$

و در نتیجه می‌توان نوشت:

(ریاضی ۱ / فصل ۷ / درس ۱ / صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ / متوسط)

۱۳۴. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به داده‌های سؤال، پیشامدهای تمرین اختصاصی و گل زدن را به ترتیب با A و B نشان می‌دهیم. بنابراین:

$$P(A) = \frac{2}{n}, P(B) = \frac{1}{4}, P(B|A) = \frac{3}{8}$$

$$P(A' \cap B') = \frac{5}{8} \Rightarrow 1 - P(A \cup B) = \frac{5}{8} \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{3}{8}$$

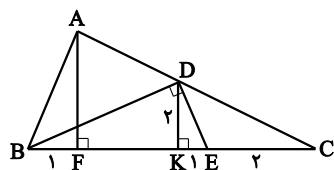
$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{2}{n}} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{n} = \frac{3}{4n}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{2}{n} + \frac{1}{4} - \frac{3}{4n} \xrightarrow{\times 4n} 3n = 16 + 2n - 6 \Rightarrow n = 10$$

(ریاضی ۲ / فصل ۷ / درس ۱ / صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶ / ساده)

۱۳۵. پاسخ: گزینه ۲

گام اول: با استفاده از رابطه‌های طولی در مثلث قائم‌الزاویه BDE می‌نویسیم:



$$DK^2 = BK \times KE \Rightarrow 2^2 = (1 + FK) \times 1 \Rightarrow 4 = 1 + FK \Rightarrow FK = 3$$

$$FC = FK + KE + EC = 3 + 1 + 2 = 6$$

بنابراین:

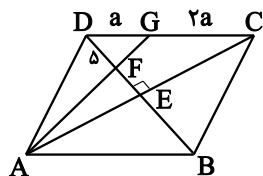
گام دوم: دو مثلث AFC و DKC متشابه‌اند، پس:

$$\frac{DK}{AF} = \frac{KC}{FC} \Rightarrow \frac{2}{AF} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow AF = 4$$

(ریاضی ۲ / فصل ۲ / درس ۳ / صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ / ساده)

۱۳۶. پاسخ: گزینه ۴

 اگر قرار دهیم $DG = a$ ، آن گاه $GC = 2a$ و بنابراین $DC = 3a$ می‌شود. با توجه به موازی بودن ضلع‌های AB و DC در متوازی‌الاضلاع،

 دو مثلث GFD و AFB متشابه‌اند، پس:


$$\frac{DG}{AB} = \frac{a}{3a} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{DF}{FB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{5}{FB} = \frac{1}{3} \Rightarrow FB = 15$$

 پس طول قطر DB برابر است با: $DB = 5 + 15 = 20$.

 در هر متوازی‌الاضلاع قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند. بنابراین: $DE = 10$ و $AE = 12$.

 در مثلث قائم‌الزاویه AEF می‌توان نوشت:

$$FE = DE - DF = 10 - 5 = 5$$

$$AF^2 = AE^2 + FE^2 \Rightarrow AF^2 = 12^2 + 5^2 = 169 \Rightarrow AF = 13$$

(ریاضی ۲ / فصل ۲ / درس ۳ / صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ / ساده)

۱۳۷. پاسخ: گزینه ۳

ابتدا میانگین و واریانس سه داده اول را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{x + 2x + x + 3}{3} = \frac{4x + 3}{3}$$

$$\sigma^2 = \frac{(x - \frac{4x+3}{3})^2 + (2x - \frac{4x+3}{3})^2 + (x + 3 - \frac{4x+3}{3})^2}{3} = (\sqrt{2})^2 = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} [(-x-3)^2 + (2x-3)^2 + (-x+6)^2] = 6 \Rightarrow 6x^2 - 18x + 54 = 54$$

$$\Rightarrow 6x(x-3) = 0 \xrightarrow{x>0} x = 3$$

 پس داده‌ها به صورت ۳، ۶ و ۶ با میانگین $\bar{x} = 5$ است.

 با اضافه شدن y به این سه داده، میانگین تغییر نمی‌کند، پس y همان \bar{x} یعنی ۵ است. از طرفی $(y - \bar{x})^2 = 0$ می‌شود، پس:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{6}{4} \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{2}}{5} = \frac{\sqrt{6}}{10}$$

(ریاضی ۲ / فصل ۷ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۵ / متوسط)

۱۳۸. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به تعریف همسایگی برای $x_0 = 6$ می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 6 \in (k, 2k+2) &\Rightarrow k < 6 < 2k+2 \Rightarrow 2 < k < 6 \\ 6 \in (k+1, 10) &\Rightarrow k+1 < 6 < 10 \Rightarrow k < 5 \end{aligned} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 2 < k < 5$$

حالا باید اشتراک این دو همسایگی را مشخص کنیم.

چون همواره $k < k+1$ است، پس کران پایین اشتراک $k+1$ است. اما برای تعیین کران بالای اشتراک باید ببینیم بین $2k+2$ و 10 کدام کوچک‌تر است.

اگر $2 < k < 4$ باشد، آن‌گاه $2k+2 < 10$ ، پس اشتراک به صورت $(k+1, 2k+2)$ می‌شود.

اگر $4 \leq k < 5$ باشد، آن‌گاه $2k+2 \geq 10$ ، پس اشتراک به صورت $(k+1, 10)$ می‌شود.

سرانجام به سراغ طول بازه اشتراک همسایگی‌ها می‌رویم.

$$2 < k < 4: L = (2k+2) - (k+1) = k+1$$

$$4 \leq k < 5: L = 10 - (k+1) = 9 - k$$

بنابراین به ازای $k=4$ ، طول بازه اشتراک همسایگی‌ها بیشترین مقدار را دارد، پس در این حالت، اشتراک به صورت $(5, 10)$ می‌شود که می‌تواند یک همسایگی محذوف برای عددهای صحیح ۶، ۷، ۸ و ۹ باشد.

(ریاضی ۳ / فصل ۳ / درس ۱ / صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵ / دشوار)

۱۳۹. پاسخ: گزینه ۲

شیب خط d که از مبدأ مختصات و نقطه $T(2, 4)$ می‌گذرد، به صورت $m = \frac{4-0}{2-0} = 2$ است.

می‌دانیم که شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، پس شیب شعاع دایره به عنوان یک خط برابر $m' = -\frac{1}{2}$ است.

از طرفی مرکز دایره روی محور y هاست، پس به صورت $O(0, b)$ می‌شود. پس بنا بر فرمول شیب خط نتیجه می‌گیریم:

$$-\frac{1}{2} = \frac{b-4}{0-2} \Rightarrow b-4=1 \Rightarrow b=5$$

فاصله نقطه $O(0, 5)$ تا $T(2, 4)$ ، همان شعاع دایره است؛ یعنی:

$$R = \sqrt{(0-2)^2 + (5-4)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

پس دایره C به مرکز $(0, 5)$ و شعاع $\sqrt{5}$ است.

برای تعیین وضعیت نسبی دایره C و C' نسبت به یکدیگر، مختصات مرکز و شعاع دایره C' را به دست می‌آوریم.

$$O'(-\frac{2}{2}, -\frac{6}{2}) = (1, 3)$$

$$R' = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + (-6)^2} - 4(-1) = \frac{\sqrt{40}}{2} = \frac{2\sqrt{10}}{2} = \sqrt{10}$$

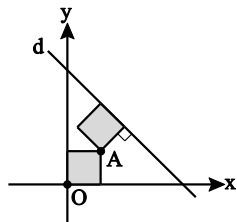
$$OO' = \sqrt{(1-0)^2 + (3-5)^2} = \sqrt{5}, \quad |R' - R| = |\sqrt{10} - \sqrt{5}| = \sqrt{5}$$

چون دو مقدار به دست آمده برابرند، پس دایره‌ها مماس داخل هستند.

(ریاضی ۳ / فصل ۶ / درس ۲ / صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲ / متوسط)

۱۴۰. پاسخ: گزینه ۳

اگر ضلع مربع را a بگیریم، مختصات رأس A به صورت $A(a, a)$ است. از طرفی چون دو مربع هم‌نهشت هستند، پس طول ضلع مربع بالایی نیز a است.



$$d: \frac{x}{15} + \frac{y}{20} = 1 \xrightarrow{\times 60} 4x + 3y = 60 \Rightarrow 4x + 3y - 60 = 0$$

پس فاصله نقطه A تا خط d نیز برابر a می‌شود. در نتیجه:

$$\frac{|4a + 3a - 60|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = a \Rightarrow \frac{|7a - 60|}{5} = a \Rightarrow |7a - 60| = 5a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 7a - 60 = 5a \Rightarrow 2a = 60 \Rightarrow a = 30 \quad \times \\ 7a - 60 = -5a \Rightarrow 12a = 60 \Rightarrow a = 5 \quad \checkmark \end{cases}$$

توجه کنید که a نمی‌تواند برابر ۳۰ باشد، چون محل برخورد خط d با محور x ها ۱۵ است. بنابراین $a = 5$ است و مساحت مربع $a^2 = 25$ می‌شود.

(ریاضی ۲ / فصل ۱ / درس ۱ / صفحه‌های ۱ تا ۱۰ / متوسط)

۱۴۱. پاسخ: گزینه ۳

- به سقوط ذرات سنگ و خاک از سراشیب‌های تند ریزش می‌گویند.
- به حرکت توده سنگ و خاک در امتداد یک سطح لغزشی، لغزش می‌گویند.
- به حرکت آرام و آهسته توده‌های سنگ و خاک روی دامنه‌های کم شیب، خزش گفته می‌شود.
- حرکات دامنه‌ای که در آن مواد به صورت خمیری (حالت گل) در مناطق کوهستانی و پس از رگبارهای کوتاه مدت به پایین حرکت می‌کنند جریان گل گفته می‌شود.
(حرکات دامنه‌ای - صفحه ۹۸ و ۹۹؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۲. پاسخ: گزینه ۱

در چاه A و D کمترین سختی آب را بین چاه‌ها دارند.

$$\text{سختی آب: } \text{TH} = 2 / 5 \text{Ca}^{2+} + 4 / 1 \text{Mg}^{2+}$$

$$\text{(A چاه)} \rightarrow \text{TH} = (2 / 5 \times 15) + (4 / 1 \times 10) = 78 / 5 \text{Mg} / \text{L}$$

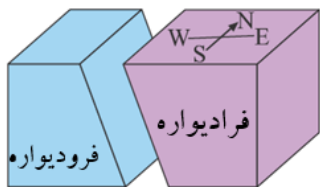
$$\text{(B چاه)} \rightarrow \text{TH} = (2 / 5 \times 20) + (4 / 1 \times 8) = 82 / 8 \text{Mg} / \text{L}$$

$$\text{(C چاه)} \rightarrow \text{TH} = (2 / 5 \times 3) + (4 / 1 \times 20) = 89 / 5 \text{Mg} / \text{L}$$

$$\text{(D چاه)} \rightarrow \text{TH} = (2 / 5 \times 23) + (4 / 1 \times 5) = 78 \text{Mg} / \text{L}$$

(سختی آب - صفحه ۴۹ و ۵۰؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴۳. پاسخ: گزینه ۱



- در تصویر مورد نظر قطعه فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین و شمال لغزیده است.
- حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین، باعث پیدایش گسل عادی شده است.
گسل عادی حاصل تنش کششی است.
- حرکت دو قطعه مجاور در گسل، در امتداد سطح افق، باعث پیدایش گسل امتداد لغز می‌شود.
گسل امتداد لغز حاصل تنش برشی است.

(تنش کششی و برشی - صفحه ۶۲ و ۶۳؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۴. پاسخ: گزینه ۴

- آتشفشان‌های سهند و سبلان (۳ و ۲) حاصل فرورانش پوسته اقیانوسی تتیس جوان به زیر ایران مرکزی هستند.
- آتشفشان‌های تفتان و بزمان (۴ و ۵) حاصل فرورانش پوسته اقیانوسی عمان به زیر مکران در جنوب شرق هستند.
(آتشفشان‌های ایران - صفحه ۱۲۲؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۵. پاسخ: گزینه ۲

- a- گسل میناب را می توان در امتداد گسل اصلی زاگرس در نظر گرفت.
- b- گسل کازرون همانند گسل سبزواران امتداد شمالی-جنوبی دارد.
- c- گسل نایبند و گسل کلمرد هر دو در ایران مرکزی قرار دارند.

(گسل های ایران - صفحه ۱۲۱ - سطح سوال: دشوار)

۱۴۶. پاسخ: گزینه ۴

شکل A، همان موج S (ثانویه، عرضی) است که از دسته امواج درونی است. این امواج در کانون ایجاد و درون زمین منتشر می شوند. شکل B، موج لاو را نشان می دهد که از دسته امواج سطحی است که در کانون ایجاد نمی شوند و از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند.

(موج زلزله - صفحه ۶۹؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴۷. پاسخ: گزینه ۱

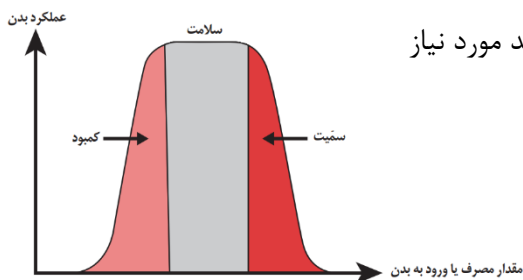
عبارات «ج» و «ه» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) عقیق ← گوهر سیلیسی با ترکیب شیمیایی / یاقوت ← کانی غیرسیلیکاتی با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیوم
 - ب) زمرد ← معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم
 - د) کریزوبریل ← گوهری با درخشش چشم گربه
- (گوهرها - صفحه ۲۳، ۳۴ و ۳۵؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴۸. پاسخ: گزینه ۲

مصرف کم تر از حد مورد نیاز عناصر اساسی موجب کمبود و مصرف بیشتر از حد مورد نیاز این عناصر موجب سمیت می شود.



(تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر - صفحه ۸۰؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴۹. پاسخ: گزینه ۴

- در شرایطی که امتداد لایه بندی موازی محور سد باشد، ساخت سد مطلوب تر ارزیابی می شود و در این حالت بدنه سد فقط با یک نوع سنگ در ارتباط است.
- در شرایطی که شیب لایه بندی به سمت پایین دست باشد، فشار زیاد آب به پشت سد باعث جابه جا شدن و در نهایت شکستن سد می شود.

(مکان مناسب برای ساخت سد - صفحه ۱۰۱ و ۱۰۲؛ سطح سوال: دشوار)

۱۵۰. پاسخ: گزینه ۱

بین رسوبات پرمین و کرتاسه، باید رسوبات تریاس و سپس ژوراسیک قرار گیرد. با توجه به این که این رسوبات وجود ندارد، می توان گفت پس ناپیوستگی هم شیب از تریاس شروع شده و با ژوراسیک به اتمام رسیده است.

(ناپیوستگی و دوره های زمین شناسی - صفحه ۱۶، ۱۷ و ۱۹ - سطح سوال: متوسط)

۱۵۱. پاسخ: گزینه ۲

در صورتی که محور زمین دقیقاً عمود بر صفحه مدار قرار گیرد، زاویه تابش خورشید در هر عرض جغرافیایی در طول سال تقریباً ثابت باقی می ماند. در این شرایط تغییرات فصلی که ناشی از کجی محور زمین است از میان می رود. با این حال، مقدار کل انرژی خورشیدی که زمین از خورشید دریافت می کند تغییر قابل توجهی نخواهد داشت، زیرا فاصله و میدان تابش خورشید نسبت به زمین تغییری نکرده است. بنابراین تنها الگوی توزیع زمانی انرژی یکنواخت تر می شود.

(تغییرات آب و هوایی - صفحه ۲۰ - سطح سوال: دشوار)

۱۵۲. پاسخ: گزینه ۱

فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر بوده و نور خورشید حدود $\frac{8}{3}$ دقیقه طول می کشد تا از خورشید به زمین برسد. با یک تناسب ساده می توان به جواب رسید:

$$\frac{\text{فاصله سیاره تا خورشید}}{\text{فاصله زمین تا خورشید}} = \frac{\text{زمان رسیدن نور خورشید به سیاره}}{\text{زمان رسیدن نور خورشید به زمین}}$$

$$\frac{150}{\frac{8}{3}} = \frac{x}{166} \rightarrow x = 3000 \text{ میلیون کیلومتر}$$

(سامانه خورشیدی - صفحه ۱۴ - سطح سوال: متوسط)

۱۵۳. پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «ج» درست اند.

بررسی همه موارد:

الف) در مهاجرت اولیه، نفت از سنگ منشأ خارج شده و وارد سنگ مخزن می شود، نه اینکه به سمت سنگ پوششی حرکت کند.
ب) مطابق مطالب کتاب درسی، فشار ناشی از لایه های فوقانی و ایجاد شکستگی در سنگ ها می تواند آغاز حرکت نفت از سنگ منشأ را فراهم کند.

ج) در مهاجرت ثانویه، برخورد نفت و گاز با لایه های نفوذناپذیر مانند شیل باعث توقف حرکت و امکان تجمع در تله می شود.
د) اختلاف چگالی نفت و آب شور فقط سبب جابه جایی نفت درون سنگ مخزن می شود و توضیح دهنده کل مسیر مهاجرت از سنگ منشأ تا تله نفتی نیست.

(مهاجرت نفت - صفحه ۳۶ و ۳۷ - سطح سوال: دشوار)

۱۵۴. پاسخ: گزینه ۲

دقت کنید که همواره در سوالات، درصد تخلخل موثر مورد نیاز ما است. بنابراین با درصد کل تخلخل در این سوال، کاری نخواهیم داشت.
براساس فرمول درصد تخلخل:

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

حجم کل: متر مکعب $27/2 \times 10^6 = 27/2 \times 10^6 \text{ m}^3$

تخلخل مؤثر نیز ۱۲ درصد است:

(تخلخل و نفوذپذیری - صفحه ۴۷: سطح سوال: دشوار)

۱۵۵. پاسخ: گزینه ۴

• کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای مکمل حاوی روی رفع کرد.

• پژوهش‌ها نشان داد که کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و محصولات دامی آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت.

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد - صفحه ۸۵ تا ۸۷: سطح سوال: آسان)