

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۶ تیر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۹

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozineh2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت با عبارت زیر می‌باشد؟

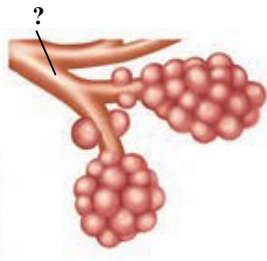
«پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی، زیبایی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.»

- (۱) زیست‌شناسان در تلاش حل این معما هستند که پروانه‌های موناک چگونه مسیر خود را پیدا می‌کنند.
 - (۲) زیست‌شناسی شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.
 - (۳) امروزه بیماری قند خون همانند افزایش فشارخون، به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید دیگر مرگ‌آور نیستند.
 - (۴) علم زیست‌شناسی به اندازه‌ای توانا و گسترده نیست که بتواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد.
- ۲- کدام گزینه درباره بخشی از لوله گوارش که جزو اندام لنفی محسوب می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین می‌سازد.
- (۲) بخشی از روده‌ای محسوب می‌شود که آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
- (۳) در سمت چپ معده قرار دارد و در تشکیل سیاهرگ باب نقش دارد.
- (۴) دو نوع لیوپروتئین ساخته و وارد جریان خون می‌کند.

۳- کدام گزینه در مورد لوله گوارش انسان نادرست است؟

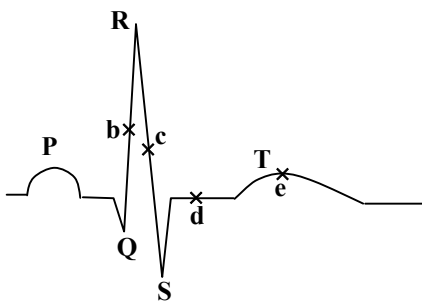
- (۱) گوارش شیمیایی ماده‌ای که سبب تخریب ریزپرزهای روده باریک و کاهش جذب مواد مغذی موردنیاز بدن می‌شود، در معده آغاز می‌شود.
 - (۲) پروتئین‌های روده باریک برخلاف پروتئین‌های معده در $pH > 5$ فعالیت می‌کنند.
 - (۳) اندامی که خون سیاهرگ معده را قبل از رسیدن به قلب دریافت می‌کند، نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای تولید می‌کند.
 - (۴) در سراسر دیواره لوله گوارش، شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را در آن تنظیم می‌کنند.
- ۴- کدام گزینه در رابطه با مورد علامت‌گذاری شده در شکل روبه‌رو، درست است؟



- (۱) این ساختار مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم می‌کند.
- (۲) غضروف‌های این ساختار از روی هم خوابیدن آن جلوگیری می‌کند.
- (۳) به جهت ایجاد امکان تبادل گازهای تنفسی، مژک‌ها در این ساختار به پایان می‌رسند.
- (۴) برخی یاخته‌های موجود در این ساختار، وظیفه بیگانه‌خواری ذرات را برعهده دارند.

۵- در فرایندی که در خونریزی‌های شدید، جلوی خونریزی را می‌گیرد، کدام مورد پس از سایرین روی می‌دهد؟

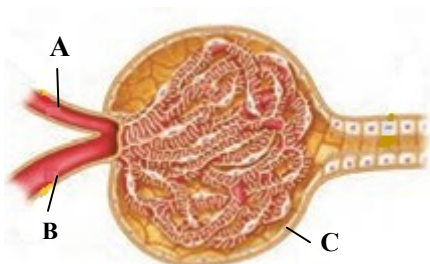
- (۱) کاهش پروترومبین خون
 - (۲) کاهش فیبرینوژن خون
 - (۳) تشکیل توده‌ای از دور هم جمع شدن یاخته‌های گرده
 - (۴) افزایش پروترومبیناز در خون
- ۶- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟



- (۱) در نقطه b دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته و سینی باز است.
- (۲) در نقطه c دریچه‌های سینی برخلاف دهلیزی - بطنی بسته هستند.
- (۳) در نقطه d دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی باز هستند.
- (۴) در نقطه e دریچه‌های سینی به‌طور قطع بسته هستند.

۷- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از عبارت‌ها به درستی بیان شده است؟

- (الف) خون از راه A وارد کپسول بومن می‌شود.
- (ب) یون هیدروژن و اوره از طریق B وارد کپسول بومن می‌شود.
- (ج) بافت پوششی C مشابه بافت پوششی A است.
- (د) همانند B دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل است.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۸- کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) در گرهم‌های گیاه سویا تعداد زیادی سیانوباکتری تثبیت‌کننده نیتروژن وجود دارد.
 - ۲) در دم‌برگ گیاه گونا تعداد زیادی ریزوبیوم تثبیت‌کننده نیتروژن یافت می‌شود.
 - ۳) ریزوبیوم‌ها برخلاف سیانوباکتری‌ها علاوه بر تثبیت نیتروژن، فتوسنتز می‌کنند.
 - ۴) بخش کوچکی از قارچ ریشه‌ای به درون ریشه نفوذ کرده و در ساختن دنا در گیاه سهم دارد.
- ۹- رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای گیاهان که دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارد، در چه تعداد از موارد زیر قابل مشاهده است؟

الف) سامانه بافت پیراپوست گیاه دولپه مسن	۱ (۱)
ب) میانبرگ اسفنجی گیاه آناناس	۲ (۲)
ج) در سامانه بافت آوندی گل رز	۳ (۳)
د) آندوسپرم حاصل از تخم ضمیمه گیاه لوبیا	۴ (۴)

۱۰- هر محل تعرق در اندام‌های هوایی گیاهان که

- ۱) در روی سطح برگ مشاهده می‌شود، به‌دنبال انباشت یون‌ها در آن، میزان تعرق را افزایش می‌دهد.
 - ۲) در انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی دیده می‌شود، در شرایط محیطی خاص، باعث خروج آب از گیاه می‌شود.
 - ۳) در پیراپوست مشاهده می‌شود، در پاسخ به تغییرات نور، دما، رطوبت و کربن دی‌اکسید، میزان تعرق را تغییر می‌دهد.
 - ۴) به‌صورت برآمدگی در سطح نوعی اندام مشاهده می‌شود، نتیجه از هم فاصله داشتن یاخته‌هایی به منظور تبادل گازها است.
- ۱۱- هنگام فعالیت یک نورون، هم‌زمان با باز شدن دریچه‌های پتاسیمی،
- ۱) پتانسیل درون سلول نسبت به بیرون سلول کاهش می‌شود و بلافاصله دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود.
 - ۲) ابتدا میزان اختلاف پتانسیل کاهش و سپس افزایش یافته و پس از مدتی افزایش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم مشاهده می‌شود.
 - ۳) نمی‌توان ورود یون‌های سدیم را به درون سلول عصبی مشاهده نمود.
 - ۴) پتانسیل غشاء دچار تغییر می‌شود و سپس به‌طور حتم پیام به‌صورت جهشی هدایت می‌شود.
- ۱۲- کدام گزینه در رابطه با گیرنده‌های پوست بدن انسان به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) سطحی‌ترین گیرنده پوستی پس از مدت زمانی نسبت به محرک‌های ثابت، پیام عصبی کمتری تولید می‌کنند.
 - ۲) گیرنده‌هایی که فقط در قسمت‌های عمیق پوست یافت می‌شوند، دارای غلافی از جنس بافت پیوندی در سراسر دندریت خود می‌باشند.
 - ۳) تراکم تعداد گیرنده‌های پوستی با توجه به عملکرد اندام‌ها، دارای نسبت‌های متفاوتی می‌باشد.
 - ۴) گیرنده‌هایی در پوست که دارای غلاف میلین هستند، قطعاً فاقد بافت پیوندی روی غلاف میلین هستند.

۱۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار گوش و گوش میانی نادرست است؟

- ۱) استخوان چکشی در گوش میانی از بخش دهلیزی گوش پایین‌تر قرار گرفته است.
- ۲) هر دو استخوان چکشی و رکابی با سندان در تماس هستند.
- ۳) به‌دنبال عبور امواج صوتی از گوش میانی، دریچه‌ای که از یک پرده نازک ساخته شده، می‌لرزد.
- ۴) در محفظه استخوانی پر از هوا در گوش میانی، هوای مرده یافت می‌شود.

۱۴- یون کلسیم یکی از عوامل معدنی مؤثر بر فرایند انعقاد خون است. با توجه به این یون، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) افزایش میزان هورمون کلسی‌تونین در شرایطی می‌تواند باعث کاهش میزان کلسیم خون شود.
- ۲) یاخته‌های استوانه و مکعبی تک‌لایه مجاری در انواعی از اندام‌ها، می‌توانند در افزایش میزان کلسیم در خون نقش داشته باشند.
- ۳) زمانی که کلسیم در ارتباط با اکتین و میوزین قرار می‌گیرد، تشکیل پل‌های اتصالی و مصرف ATP در تار ماهیچه‌ای قابل انتظار است.
- ۴) در پی تأثیر مستقیم هورمون‌های پاراتیروئیدی بر یاخته‌های روده باریک و ایجاد تغییراتی در آن‌ها، دفع کلسیم کاهش می‌یابد.

۱۵- کدام گزینه در رابطه با فواصل در بدن انسان درست است؟

- ۱) افزایش نوعی ماده نیتروژن‌دار در خون همانند کارکرد زیاد مفصل، می‌تواند باعث بیماری مفصلی شود.
- ۲) در دو طرف مفصل زانو، دو کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.
- ۳) وجود ویژگی‌های خاصی در مفاصل متحرک باعث می‌شود که اصطکاک استخوان‌ها در کنار هم به صفر برسد.
- ۴) علاوه بر غضروف مفصلی، سه نوع بافت پیوندی رشته‌ای به کنار هم مانند استخوان‌ها کمک می‌کنند.

۱۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در یک فرد سالم، افزایش ترشح غده فوق کلیه به هنگام تنش‌های طولانی مدت محیطی، باعث می‌شود.»
- (الف) تقویت دستگاه ایمنی
(ب) افزایش قند و فشار خون
(ج) افزایش فشار اسمزی خون
(د) کاهش غلظت هورمون‌های جنسی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- با توجه به شکل روبه‌رو، گزینه مناسب را انتخاب کنید.

(الف) مکانیسم خروج مولکول B همانند مولکول A از یاخته سازنده خود با مصرف انرژی زیستی همراه است.

(ب) مولکول A برخلاف مولکول B، یک پیک کوتاه‌برد است.

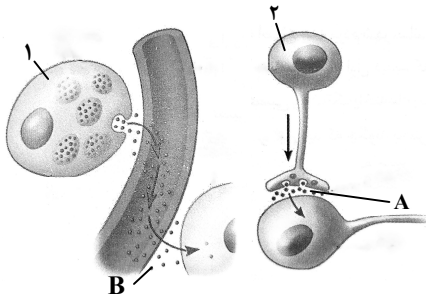
(ج) یاخته ۱ همانند یاخته ۲، می‌تواند پیک دوربرد ترشح کند.

(۱) «الف و ج» برخلاف «ب» درست هستند.

(۲) «ب و ج» برخلاف «الف» نادرست هستند.

(۳) «الف و ج»، همانند «ب» درست هستند.

(۴) «ب و ج» همانند «الف» نادرست هستند.



۱۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در بدن یک فرد سالم در پاسخ التهابی، پس از دیابندز یاخته‌های دارای هسته چند بخشی به خارج رگ خونی،»

(۱) روند تبدیل مونوسیت‌ها به ماکروفاژها آغاز می‌شود.

(۲) روند آزادسازی انرژی گلوکز درون یاخته‌ها در موضع عفونت شدت می‌یابد.

(۳) بیگانه‌خوارهای بافتی، شروع به بیگانه‌خواری می‌کنند.

(۴) از بین بردن میکروب‌ها در محل آسیب بافتی آغاز می‌شود.

۱۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول هر لنفوسیتی که قبل از آنکه توانایی شناسایی عامل بیگانه را به دست بیاورد، وارد جریان خون می‌شود،»

(۱) پس از برخورد با آنتی‌ژن‌ها به یاخته‌هایی تبدیل می‌شود که پادتن ترشح می‌کنند.

(۲) با خاصیت فاگوسیتوزی خود بسیاری از آنتی‌ژن‌های خود را از بین می‌برد.

(۳) با ترشح پروتئین‌هایی، در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس، منفذ ایجاد می‌کند.

(۴) می‌تواند نوعی پروتئین دفاعی ترشح کند.

۲۰- در طی مرحله‌ای از میوز انسان که تعداد فام‌تن‌ها دو برابر می‌شود،

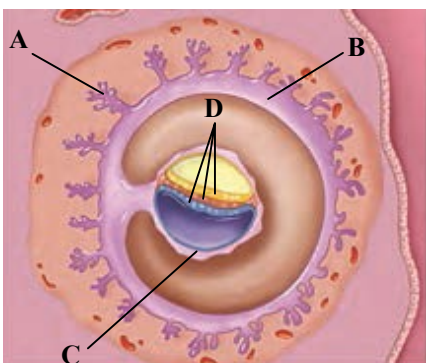
(۱) برخلاف آنافاز میتوز، فام‌تن‌های هم‌تا از هم دور می‌شوند.

(۲) برخلاف آنافاز میتوز، فام‌تن‌ها مضاعف هستند.

(۳) همانند آنافاز میتوز، نزدیک‌ترین بخش فام‌تن به میانک قطب خود، سانترومر است.

(۴) همانند آنافاز میتوز، تمام رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن هستند.

۲۱- در شکل روبه‌رو، بخش



(۱) B همانند بخش C، هورمونی ترشح می‌کند که بر روی جسم زرد،

دارای گیرنده است

(۲) C همانند بخش B، به هنگام جابجیزی ایجاد می‌شود و در

حفاظت از جنین نقش دارد

(۳) A از بخشی که آنزیم هضم‌کننده ترشح می‌کند، به‌وجود می‌آید

(۴) D فاقد ژن سازنده هورمون HCG است

۲۲- به‌طور معمول، طی فرایند تخم‌ک‌زایی، یاخته‌های تک‌لادی پدید می‌آیند که

- (۱) بدون حضور اسپرم، توانایی انجام مرحله‌ای از تقسیم میوز را دارند.
 - (۲) تعداد سانتومرها در همه آن‌ها با یکدیگر برابر است.
 - (۳) در پی تشکیل حلقه انقباضی در وسط یاخته تولید می‌شوند.
 - (۴) در تماس مستقیم با مزک‌های لوله رحمی قرار می‌گیرند.
- ۲۳- در ارتباط با گیاه پیاز خوراکی، کدام عبارت به‌درستی بیان نشده است؟
- (۱) ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد و برگ‌های متصل به آن، محل ذخیره مواد غذایی هستند.
 - (۲) حین رویش دانه، لپه درون خاک باقی می‌ماند و برخلاف ساقه، از خاک خارج نمی‌شود.
 - (۳) تخمک در آن پوششی دولایه داشته و محل تشکیل کیسه رویانی است.
 - (۴) هورمونی که با قطع جوانه رأسی در جوانه جانبی افزایش می‌یابد، محرک تقسیم یاخته‌ای است

۲۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در چرخه تولیدمثل جنسی گیاه آلبالو، یاخته‌ای که حاصل مستقیم تقسیم طبیعی است، ممکن نیست»

- | | |
|--|-----|
| (الف) میتوز - به‌دنبال ایجاد صفحه یاخته‌ای دقیقاً در وسط یاخته مادر ایجاد نشده باشد. | (۱) |
| (ب) میوز - در ابتدا به یاخته‌های مشابه خود چسبیده باشد و تنها پس از جدا شدن بتواند تقسیم شود. | (۲) |
| (ج) میتوز - درون یاخته گیاهی دیگری تولید شده باشد و برای انجام وظیفه خود از آن یاخته خارج گردد. | (۳) |
| (د) میوز - نسبت به یاخته‌های دیگر حاصل از همان تقسیم، مولکول‌های وراثتی بیشتری دریافت کرده باشد. | (۴) |

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه لوبیا، افزایش نسبت هورمونی که، به هورمونی که را به‌دنبال دارد.»

- (۱) با رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود - جلوگیری‌کننده از پیری اندام است، ایجاد ساقه در توده کال
 - (۲) باعث درشت کردن میوه‌ها می‌شود - برای تکثیر رویش گیاهان با استفاده از قلمه به‌کار می‌رود، ایجاد ریشه در توده کال
 - (۳) سبب ایجاد لایه جدا کننده در دمبرگ می‌گردد - مدت نگهداری گیاه را افزایش می‌دهد، رشد جوانه‌های جانبی
 - (۴) از بافت‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود - در نورگرایی سبب خم شدن ساقه می‌شود، در برگ، ریزش برگ
- ۲۶- چند مورد از موارد زیر، در رابطه با هر کاتالیزورهای زیستی که انرژی فعال‌سازی واکنش‌های بدن انسان را کاهش می‌دهد، درست نیست؟
- (الف) با افزایش بیش از حد دما، ساختار سوم آن‌ها به‌شکل برگشت‌ناپذیری دچار تغییر شکل می‌شود.
 - (ب) در دمای ۳۷ درجه بهترین عملکرد را داشته و امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهد.
 - (ج) به‌دنبال قرارگیری هر مولکول سمی در جایگاه فعال آن، سرعت عمل‌شان به‌شدت کاهش می‌یابد.
 - (د) اگر در داخل سلول سازنده خود و یا در غشا فعالیت نکند، قطعاً در خارج از یاخته‌ها فعالیت می‌نماید.

۲۷- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«در یک یاخته متعلق به مرحله مورولای انسان،»

- (الف) سرعت عمل یک دنباسپاراز نسبت به یک دنباسپاراز در یاخته میلوئیدی مغز استخوان یک فرد بالغ به‌طور قطع بیشتر است
- (ب) تعداد دوراهی‌های همانندسازی در هر نقطه شروع همانندسازی نسبت به یاخته‌های بنیادی پوست در مرحله S بیشتر است
- (ج) تعداد دوراهی همانندسازی در مرحله S و در فام‌تن شماره ۱ از یاخته لنفوسیت B خاطره در چنین شرایطی بیشتر است
- (د) در مرحله S آنزیم دنباسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید دیگر در رشته الگو را ندارد

- | | | | |
|-----------|---------|-----------|---------|
| (الف) - ب | (ج) - د | (الف) - ج | (ب) - د |
|-----------|---------|-----------|---------|

۲۸- کدام عبارت درباره مولکول رنای پیک، به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) هر قسمت از مولکول دنا که رونوشت آن در مولکول رنای پیک بالغ وجود ندارد، میانه است.
- (۲) طول رونوشت‌های میانه در مولکول رنای پیک برخلاف رونوشت‌های بیانه، تقریباً با هم برابر است.
- (۳) مولکول رنای پیکی که از روی یک رشته دنا ساخته می‌شود، ممکن است بدون تغییر وارد سیتوپلاسم شود.
- (۴) با مجاورت دادن رنای پیک بالغ با ژن مربوطه، تمام نوکلئوتیدهای موجود در حلقه‌ها، فاقد نوکلئوتید مکمل در ژن هستند.

۲۹- در رابطه با فرایندهای مؤثر در تولید و بیان ژن‌ها، کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله، در عامل بیماری سینه‌پهلو»

- (۱) آغاز رونویسی - همانند آغاز ترجمه آن، پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.
 - (۲) طول شدن ترجمه - همانند طول شدن رونویسی آن، پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.
 - (۳) پایان رونویسی - برخلاف پایان ترجمه آن، پیوند هیدروژنی آب‌کافت می‌شود.
 - (۴) آغاز همانندسازی - برخلاف آغاز رونویسی، دنا از ساختار نوکلئوزوم جدا می‌شود.
- ۳۰- از ازدواج مردی با گروه خونی B^+ و زنی با گروه خونی A^+ و هر دو سالم، فرزند مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و فیل کتونوری با گروه خونی O^- به دنیا آمده است. در این خانواده، احتمال تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- (۱) دختری سالم و خالص از نظر این دو بیماری با گویچه قرمز فاقد پروتئین D
 - (۲) پسری دارای دگرهای خالص در فام‌های ۱ و ۹ گویچه قرمز بالغ در خوناب
 - (۳) دختری با گویچه قرمز دارای پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B در غشای خود.
 - (۴) پسری سالم از نظر هموفیلی و دارای گویچه قرمز فاقد پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B در غشای خود.
- ۳۱- در نوعی ذرت که ژنوتیپ رنگ‌دانه، خودلقاحی می‌کند،
 (۱) اگر ژنوتیپ پوسته دانه $AaBBCc$ باشد، ژنوتیپ رویان نیز قطعاً $AaBBCc$ خواهد بود
 (۲) اگر ژنوتیپ لپه $AaBBCc$ باشد، ژنوتیپ آندوسپرم قطعاً $AAaBBBCCc$ خواهد بود
 (۳) اگر ژنوتیپ اسپرم abc و ژنوتیپ ریشه رویانی $AaBBCc$ باشد، ژنوتیپ آندوسپرم قطعاً $AAaBBBCCc$ خواهد بود
 (۴) اگر ژنوتیپ آندوسپرم دانه $AAaBBBCCc$ باشد، ژنوتیپ پوسته دانه در حال تشکیل قطعاً $AABBcc$ خواهد بود.

۳۲- کدام گزینه درباره فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) نادرست است؟

- (۱) می‌تواند توانایی بقای افراد جمعیت را در شرایط جدید افزایش دهد.
 - (۲) با وقوع در افرادی با ژن‌نمود کاملاً خالص، سبب نوترکیبی نخواهد شد.
 - (۳) با مشاهده کروموزوم‌های فرد در تصویر کاربوتیپ، قابل تشخیص نمی‌باشد.
 - (۴) همواره زمانی رخ می‌دهد که قطعات مبادله‌شده دارای دگرهای متفاوت باشند.
- ۳۳- کدام موارد می‌توانند جاهای خالی را به درستی کامل کنند؟
 «در گونه‌زایی هم‌میپنی گونه‌زایی دگرمیپنی،»
 (الف) برخلاف - جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.
 (ب) همانند - جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.
 (ج) برخلاف - رخ دادن خطای میوزی در گونه اولیه دیده می‌شود.
 (د) همانند - هر جمعیت ایجادشده توانایی تولید زاده‌ای زیستا و زایا را دارد.
- (۱) الف - ج (۲) ب - د (۳) ب - ج - د (۴) الف - ب - ج - د

۳۴- چند مورد، در ارتباط با جهش‌های ساختاری، درست است؟

- (الف) جهش حذف برخلاف جهش واژگونی، همواره موجب کاهش در طول رشته نوعی دنا می‌شود.
 - (ب) جهش جابه‌جایی برخلاف جهش واژگونی، همواره با شکستن و تولید پیوند فسفو دی‌استر همراه می‌باشد.
 - (ج) جهش جابه‌جایی همانند جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند موجب افزایش تعداد دگرهای نوعی صفت در یک دنا شود.
 - (د) جهش حذف همانند جهش واژگونی، از طریق تصویر گرفته شده از کروموزوم‌ها در متافاز تقسیم میتوز، قطعاً قابل تشخیص می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عصبی یک انسان سالم و بالغ، می‌توان گفت هر ناقلی که
 (۱) پیش از ناقل پذیرنده الکترون از $FADH_2$ قرار می‌گیرد، همه الکترون‌های خود را از حامل‌های الکترون تولیدشده در چرخه کربس دریافت می‌کند.

- (۲) در حفظ شیب غلظت یون هیدروژن در دو طرف غشا نقش دارد، بخشی از انرژی الکترون را صرف جابه‌جایی H^+ از عرض غشا می‌کند.
- (۳) ممکن است فرایند طبیعی آن توسط سیانید مختل شود، دارای جایگاه اختصاصی برای قرارگیری مولکول اکسیژن می‌باشد.
- (۴) در تماس با مایعات دو طرف غشای اندامک قرار نمی‌گیرد، فاقد توانایی در انتقال الکترون در ساختار غشا می‌باشد.

۳۶- هنگامی که در تارهای قرمز ماهیچه دلتایی، مولکول پیرووات می‌یابد، قطعاً

- (۱) اکسایش - بلافاصله پس از تولید NADH، کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد
 - (۲) کاهش - شرایط لازم برای تولید نوعی اسید سه‌کربنی در سیتوپلاسم فراهم می‌شود
 - (۳) اکسایش - نوعی حامل الکترون تولید می‌شود که در ساختار خود دارای یک نوکلئوتید است
 - (۴) کاهش - تولید ماده‌ای قلیایی‌کننده در بیشترین یاخته‌های موجود در خون افزایش می‌یابد
- ۳۷- در اولین مرحله از تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های ماهیچه دوسربازو، برای تشکیل هر مولکول از مولکول قبلی خود، در آن مرحله باید مجموعاً مصرف شود.

(۱) قند فسفات‌دار - یک مولکول ATP

(۲) اسید دوفسفاته - دو مولکول NAD^+

(۳) پیرووات - سه مولکول دوفسفاته

(۴) سه‌کربنه - یک نوع مولکول نوکلئوتیدی

۳۸- کدام گزینه درباره گیاهانی صادق است که تثبیت CO_2 را فقط به یک روش انجام می‌دهند؟

- (۱) همانند گیاهانی که روزنه‌های خود را هنگام شب باز می‌کنند، چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند.
 - (۲) برخلاف گیاهانی که ساخته شدن نوری ATP را انجام می‌دهند، یاخته غلاف آوندی فاقد کلروپلاست دارند.
 - (۳) برخلاف گیاهانی که فتوسنتز را در یک زمان، اما در دو نوع یاخته انجام می‌دهند، در شرایط نامساعد بر تنفس نوری غلبه می‌کنند.
 - (۴) همانند گیاهانی که نقش اکسیژنازی روبیسکو در آن‌ها به‌ندرت مشاهده می‌شود، در واکوئل‌های خود ترکیباتی برای نگهداری آب دارند.
- ۳۹- باتوجه به طیف جذبی رنگی‌های فتوسنتزی، می‌توان گفت در محدوده‌ای از نور مرئی که می‌شود.

(۱) حداکثر میزان جذب سبزینه b قابل‌رویت است، جذب سبزینه a بیشتر از b نیز مشاهده

(۲) حداکثر جذب سبزینه a بالاتر از سبزینه b است، بیشترین میزان فتوسنتز اسپروئیر نیز دیده

(۳) حداقل جذب در کاروتنوئیدها مشاهده می‌شود، سبب ایجاد رنگ‌های آبی نارنجی یا زرد در آن‌ها

(۴) حداکثر جذب سبزینه a بالاتر از سبزینه b می‌باشد، حداکثر جذب این سبزینه در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ نیز مشاهده

۴۰- در ارتباط با تک‌یاخته‌ای‌ها، کدام عبارت درست است؟

- (۱) تمام تک‌یاخته‌ای‌هایی که طی تثبیت کربن ماده آلی می‌سازند، فاقد دناى خطی هستند.
 - (۲) باکتری‌های گوگردی همانند سیانوباکتری‌ها طی فرایند فتوسنتز از مولکول معدنی، الکترون می‌گیرند.
 - (۳) تمام تک‌سلول‌هایی که کربن آلی را به کربن معدنی تبدیل می‌کنند، رنگی‌های جاذب نور دارند.
 - (۴) باکتری E.coli همانند استرپتوکوکوس نومونیا رونوشت هر ژن خود را برای ترجمه به ریبوزوم می‌فرستد.
- ۴۱- کدام گزینه درباره هورمونی که از یاخته‌های ویژه‌ای از پانکراس ترشح شده و باعث کاهش گلوکز خون می‌شود، به‌نادرستی بیان شده است؟
- (۱) بین برخی از آمینو اسیدهای آن پیوندهای شیمیایی ولی غیرپپتیدی برقرار است.
 - (۲) اتصال بین زنجیره C و B، از طریق گروه آمین زنجیره C و گروه کربوکسیل زنجیره B برقرار می‌شود.
 - (۳) مهم‌ترین مرحله در ساخت این هورمون به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل شکل غیرفعال آن به فعال است.
 - (۴) طی ساخته شدن این هورمون، آخرین آمینو اسیدی که در جایگاه A رتاتن، در ایجاد پیوند پپتیدی شرکت می‌کند، مربوط به زنجیره B است.

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تغییر یک آمینو اسید در می‌تواند»

(۱) پروتئین اینترفرون - باعث پایداری آن شود.

(۲) یک نوع رشته هموگلوبین - سبب بیماری کم‌خونی داسی‌شکل شود.

(۳) پلاسمین - باعث افزایش مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی آن شود.

(۴) پیش‌انسولین - آن را به انسولین فعال تبدیل کند.

۴۳- برای تولید واکسن بر ضد نوعی باکتری بیماری‌زا، استفاده از کدام روش مناسب‌تر است؟

(۱) غیرفعال کردن سم یا سموم باکتری و تزریق آن به انسان

(۲) استخراج ژنوم باکتری و انتقال آن به بدن انسان

(۳) وارد کردن باکتری مهندسی‌شده غیربیماری‌زا به بدن انسان

(۴) انتقال پادتن‌های ساخته‌شده در باکتری غیربیماری‌زا به بدن انسان

۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر نوع رفتاری در جانوران که»

الف) اساس ژنی دارد، به‌طور کامل هنگام تولد ایجاد می‌شود.

ب) بلافاصله پس از خروج فرزند از تخم انجام می‌شود، اساس ژنی دارد.

ج) در دوره‌های مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود، نقش پذیری نام دارد.

د) اساس ژنی دارد، در بقای جانور برخلاف گونه نقش دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- نوعی رفتار که برای پرورش بره‌های فاقد مادر توسط انسان استفاده می‌شود، همانند رفتار ،

۱) مراقبت از فرزندان در موش‌های ماده - در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد

۲) حل مسئله در شامپانزه‌ها - با استفاده از آزمون و خطا، تجربه‌های بیشتری کسب می‌شود

۳) جوجه کاکایی تازه متولد شده - رفتاری غریزی است که، بر اثر تجربه و یادگیری در محیط تغییر می‌یابد

۴) عادی شدن - جانور با نادیده گرفتن محرک‌های بی‌اهمیت، در اطراف خود انرژی خود را حفظ می‌کند

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۶ تیر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۹

دفترچه شماره ۲



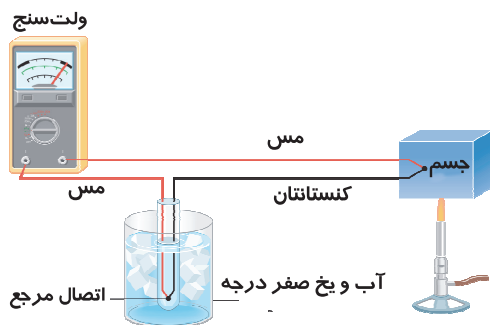
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبهرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و نیروی الکتروستاتیکی بین پروتون‌های هسته بلندبرد است.
- (۲) نیروی هسته‌ای بین دو پروتون هسته برابر با نیروی هسته‌ای بین دو نوترون هسته است.
- (۳) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی کمتر است.
- (۴) وقتی هسته به نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش تقسیم شود، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌گردد.

۴۷- شکل روبه‌رو چه نوع دماسنجی را نشان می‌دهد؟

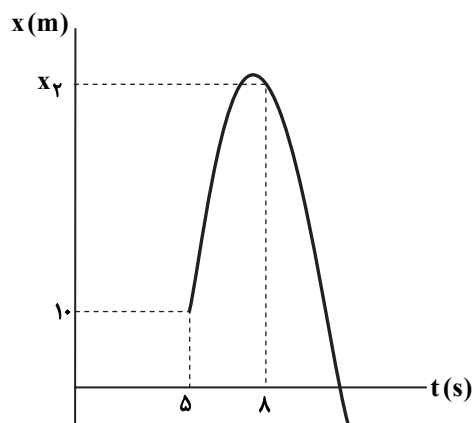


(۱) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۲) تفسنج

(۳) دماسنج تابشی

(۴) ترموکوپل

۴۸- بخشی از نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متحرک در دو لحظه۵ s و ۸ s به ترتیب $30 \frac{m}{s}$ و $10 \frac{m}{s}$ باشد، مکان x_2 بر حسب متر کدام است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۴۹- یک خودرو از نقطه A از حال سکون و با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آید و ۶ ثانیه با همین شتاب بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند و سپس با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد و در پایان با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در مدت ۲ ثانیه در نقطه B متوقف می‌شود. اگر فاصله A و B برابر ۴۸۰ متر باشد، سرعت متوسط خودرو در کل مسیر AB چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۵

(۲) ۱۸

(۱) ۱۵

محل انجام محاسبات

۵۰- متحرکی از حال سکون در $t = 0$ از نقطه $x_0 = 40 \text{ m}$ با شتاب ثابت روی خط راست به حرکت درمی آید. اگر سرعت متوسط آن در مدت $t = 0$ تا $t = 20 \text{ s}$ برابر $v_{av} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و از $t = 20 \text{ s}$ به بعد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، این متحرک در چه زمانی از مکان $x = 700 \text{ m}$ عبور خواهد کرد؟

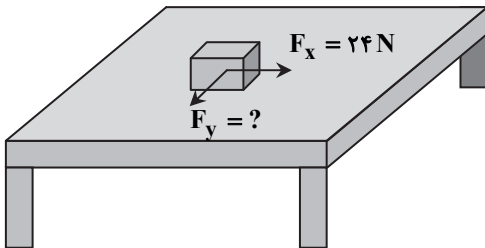
(۴) $t = 33/3 \text{ s}$

(۳) $t = 32 \text{ s}$

(۲) $t = 23/3 \text{ s}$

(۱) $t = 22 \text{ s}$

۵۱- مطابق شکل، بر جسمی به جرم 5 kg که روی سطح افقی یک میز قرار دارد، نیروی $F_x = 24 \text{ N}$ را به موازات سطح میز وارد کرده ایم و جسم ساکن مانده است. حال نیروی F_y را نیز به موازات سطح میز بر جسم وارد می نماییم و آن را تدریجاً افزایش می دهیم. F_y به چند نیوتون برسد تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد؟ ($\mu_s = 0/5$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



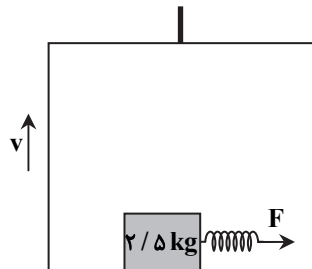
(۱) ۱

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۱۰

۵۲- مطابق شکل، آسانسوری با شتاب ثابت 2 m/s^2 رو به بالا دارای حرکت تندشونده است. در کف آسانسور، جسمی به جرم $2/5$ کیلوگرم به صورت افقی توسط فنری با شتاب $3/2$ متر بر مربع ثانیه کشیده می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین کف آسانسور و جسم $0/4$ باشد و طول فنر 2 سانتی متر افزایش یافته باشد، ضریب سختی فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۵۳- جسمی به جرم 3 kg با انرژی جنبشی 150 J در امتداد محور x در حال حرکت است. کدام گزینه در مورد تکانه و سرعت این جسم درست است؟

(۲) $(-10 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ ، $(-30 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

(۱) $(-10 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ ، $(30 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

(۴) $(-30 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ ، $(10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

(۳) $(30 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ ، $(10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

۵۴- وزنه ای با جرم 4 kg به فتری متصل شده و با بسامد 50 Hz نوسان می کند. جرم وزنه متصل به فتر چند کیلوگرم و چگونه باید تغییر کند تا بسامد نوسان 40 Hz شود؟

(۲) $2/25 \text{ kg}$ کاهش یابد.

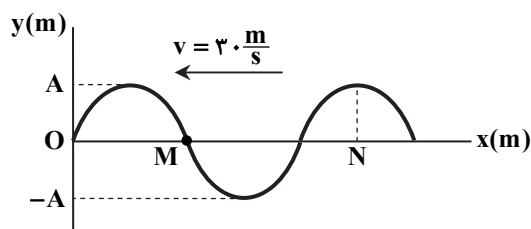
(۱) $2/25 \text{ kg}$ افزایش یابد.

(۴) $1/44 \text{ kg}$ افزایش یابد.

(۳) $1/44 \text{ kg}$ کاهش یابد.

محل انجام محاسبات

۵۵- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در یک طناب کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. برای آنکه نقطه M از طناب پس از لحظه $t = 0$ برای اولین بار به $y = +A$ برسد، باید حرکت آن به مدت 0.2 s کندشونده باشد. فاصله ON بر حسب متر کدام است؟



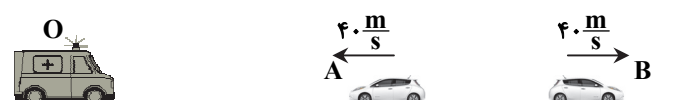
۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)

۵۶- مطابق شکل آمبولانسی در یک جاده مستقیم در نقطه O ایستاده است. دو اتومبیل A و B در جهت‌های نشان داده‌شده در حال حرکت روی همان جاده با تندی ثابت $40 \frac{m}{s}$ هستند. طول موج رسیده به شنونده A طول موج رسیده به شنونده B و بسامد دریافتی شنونده A بسامد دریافتی شنونده B است.



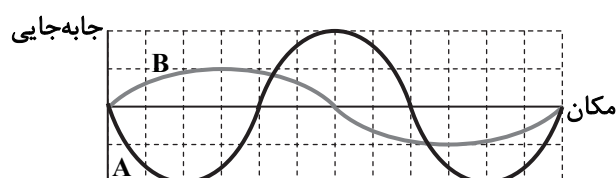
(۱) برابر با - بیشتر از

(۲) بیشتر از - کمتر از

(۳) کمتر از - بیشتر از

(۴) برابر با - کمتر از

۵۷- اگر نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند به صورت زیر باشد، شدت موج A چند برابر شدت موج B است؟



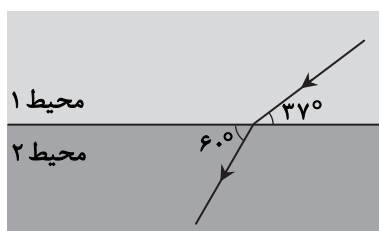
۳۶ (۱)

۱۶ (۲)

۹ (۳)

۴ (۴)

۵۸- شکل زیر مسیر پرتو نوری را از محیط ۱ به محیط ۲ نشان می‌دهد. اگر تندی نور در محیط ۲، برابر $v = \sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، ضریب شکست محیط ۲ چند برابر ضریب شکست محیط ۱ بوده و تندی نور در محیط ۱ کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $1/2 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $0.4\sqrt{3}$

(۲) $2/5 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $0.4\sqrt{3}$

(۳) $1/6\sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $1/6$

(۴) $1/2\sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $1/6$

۵۹- بلندترین طول موج ناحیه مرئی در طیف گسیلی اتم هیدروژن، چند برابر کوتاه‌ترین طول موج ممکن در طیف این اتم است؟

نام طیف	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
مقدار n'	۱	۲	۳	۴	۵

۷/۲ (۱)

۵/۴ (۲)

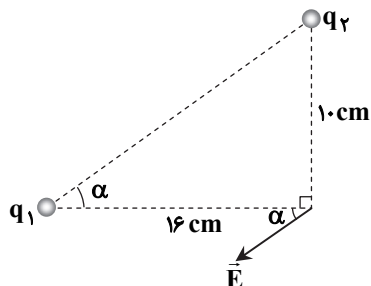
۳/۶ (۳)

۱/۸ (۴)

محل انجام محاسبات

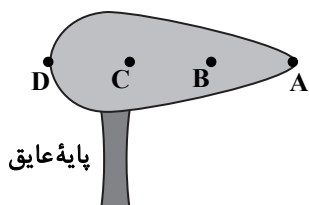
- ۶۰- الکترونی در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن است. این الکترون به حالت پایه جهش می‌کند و فوتونی با انرژی $12/75 \text{ eV}$ گسیل می‌نماید. شعاع مداری که الکترون در حالت برانگیخته داشته بر حسب نانومتر کدام است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $a_0 = 5 \times 10^{-11} \text{ m}$ = شعاع بور)
- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۲۵

۶۱- در شکل روبه‌رو اگر میدان الکتریکی خالص در رأس قائمه مثلث بردار $\vec{E}$ باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{5}{8}$
(۲) $-\frac{125}{512}$
(۳) $+\frac{5}{8}$
(۴) $+\frac{125}{512}$

۶۲- شکل روبه‌رو، یک رسانای باردار و توپر دوکی شکل را نشان می‌دهد که روی پایه عایقی قرار دارد. کدام گزینه در مورد نقاط A و D که روی



سطح خارجی رسانا و نقاط B و C که درون رسانا قرار دارند، درست است؟

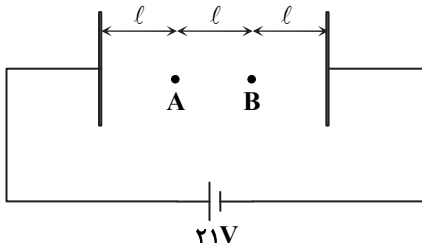
(۱) تراکم بار در نقطه A کمتر از تراکم بار در نقطه D و میدان الکتریکی در نقاط B و C صفر است.

(۲) تراکم بار در نقطه A بیشتر از تراکم بار در نقطه D و میدان الکتریکی در نقاط B و C صفر است.

(۳) تراکم بار در نقطه A بیشتر از نقطه B و در نقطه B بیشتر از نقطه C و در نقطه C بیشتر از نقطه D است.

(۴) تراکم بار در نقطه A کمتر از نقطه B و در نقطه B کمتر از نقطه C و در نقطه C کمتر از نقطه D است.

۶۳- مطابق شکل، دو صفحه تخت رسانا به اختلاف پتانسیل 21 V متصل بوده و بین آن‌ها میدان الکتریکی یکنواختی برقرار شده است. اگر $V_B = +5 \text{ V}$ باشد، پتانسیل الکتریکی صفحه منفی و پتانسیل الکتریکی نقطه A، خواهد بود.



(۱) صفر، 5 V

(۲) صفر، 12 V

(۳) -2 V ، 5 V

(۴) -2 V ، 12 V

۶۴- مقاومت ویژه رساناهای فلزی

(۱) با طول آن‌ها رابطه مستقیم و با سطح مقطع آن‌ها نسبت وارون دارد.

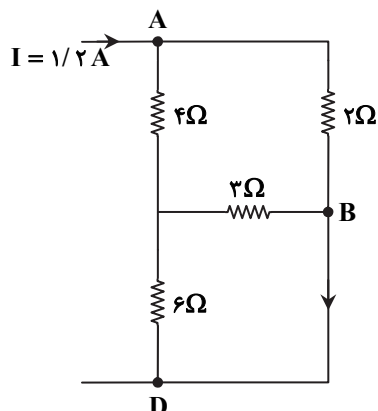
(۲) با طول آن‌ها رابطه وارون و با سطح مقطع آن‌ها نسبت مستقیم دارد.

(۳) به ساختار اتمی آن‌ها وابسته است و با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

(۴) به ساختار اتمی آن‌ها وابسته است و با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۶۵- در مدار شکل داده شده، جریان عبوری از سیم BD و توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی چقدر است؟



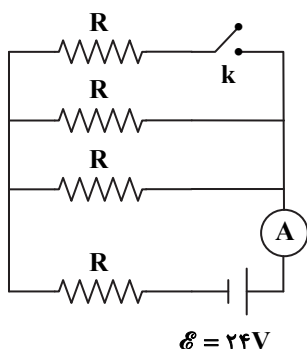
(۱) $1/2$ آمپر - $0/32$ وات

(۲) $1/1$ آمپر - $1/62$ وات

(۳) $1/2$ آمپر - $1/62$ وات

(۴) $1/1$ آمپر - $0/32$ وات

۶۶- در شکل روبه‌رو، باتری آرمانی بوده و تمام مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر کلید k را وصل کنیم، عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج آرمانی به اندازه $1A$ زیاد می‌شود. هر مقاومت R چند اهم است؟



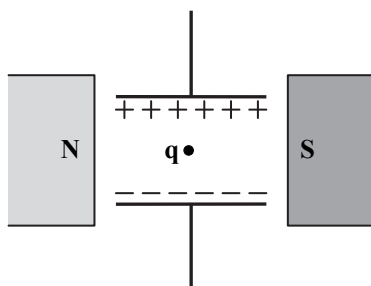
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۷- مطابق شکل، یک ذره باردار q، در وسط فضایی با میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی نگه داشته شده است. از این نقطه، بار را با تندی v در کدام جهت پرتاب کنیم تا نیروی خالص وارد بر آن از طرف دو میدان، بیشینه باشد؟



(۱) راست

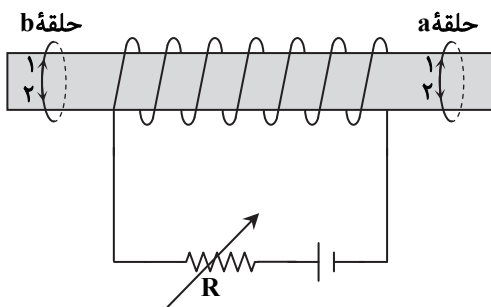
(۲) چپ

(۳) برون‌سو

(۴) درون‌سو

محل انجام محاسبات

۶۸- مطابق شکل حلقه‌های a و b روی هسته یک سیم‌لوله قرار دارند. اگر مقاومت متغیر R را کاهش دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌های a و b به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



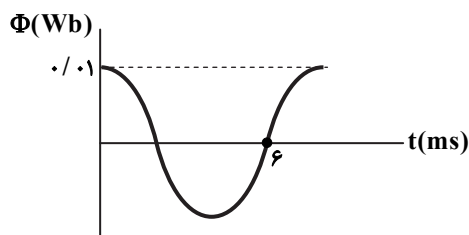
۱ و ۱ (۱)

۲ و ۱ (۲)

۱ و ۲ (۳)

۲ و ۲ (۴)

۶۹- نمودار شار مغناطیسی عبوری از پیچۀ یک مولد جریان متناوب بر حسب زمان، مطابق شکل است. اگر مساحت حلقه‌های این پیچۀ 25 cm^2 باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون پیچۀ و زمان یک دور چرخش کامل پیچۀ است.



۸ ms ، ۰/۴ T (۱)

۸ ms ، ۴ T (۲)

۱۰ ms ، ۰/۴ T (۳)

۱۰ ms ، ۴ T (۴)

۷۰- اتومبیلی با تندی $72 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$ (مایل بر ساعت) در حرکت است. تندی این اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟ ($1 \text{ mile} = 1/6 \text{ km}$)

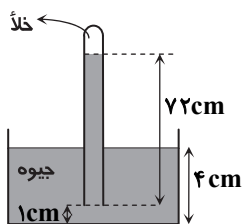
۱۱۶ (۴)

۳۲/۲ (۳)

۱۱/۶ (۲)

۳/۲۲ (۱)

۷۱- جوسنج روبه‌رو فشار هوا را چند سانتی‌متر جیوه نشان می‌دهد؟



۶۹ (۱)

۷۲ (۲)

۷۵ (۳)

۶۸ (۴)

۷۲- یک جسم را که چگالی آن کمتر از چگالی آب است، درون آب می‌اندازیم. این جسم و در این حالت بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن، است.

(۱) در آب فرو می‌رود- برابر با بزرگی نیروی وزن جسم است.

(۲) در آب فرو می‌رود- کمتر از بزرگی نیروی وزن جسم است.

(۳) روی آب شناور می‌ماند- کمتر از بزرگی نیروی وزن جسم است.

(۴) روی آب شناور می‌ماند- برابر با بزرگی نیروی وزن جسم است.

۷۳- گلوله‌ای فلزی به جرم 500 g از ارتفاع $3/2$ متری یک تشک فنری رها شده و پس از برخورد به تشک، 3 cm در آن فرو رفته و برای لحظه‌ای متوقف می‌شود. اندازه کار نیرویی که از طرف تشک به گلوله وارد می‌شود، در این مدت چند ژول است؟ (از اثر مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۶/۳۰ (۴)

۱۶/۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵/۸۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۴- جسمی به جرم 6 kg با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک در حرکت است. چه نیرویی و در کدام جهت باید به این جسم وارد شود تا انرژی جنبشی آن پس از طی مسافت 20 m به 800 J برسد؟

- (۱) 25 N و در خلاف جهت حرکت جسم
(۲) 25 N و در جهت حرکت جسم
(۳) 50 N و در خلاف جهت حرکت جسم
(۴) 50 N و در جهت حرکت جسم

۷۵- مقداری آب با دمای 50°C را درون یک کتری برقی با توان گرمایی 2 kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. پس از مدت $322/8$ ثانیه آب به جوش آمده و 100 گرم آن بخار می‌شود. جرم اولیه آب درون کتری چند کیلوگرم بوده است؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد و پیش از جوش آمدن آب، تبخیر ناچیز بوده است و $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 4

۳۵'

شیمه

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

۷۶- کدام مطلب درباره نخستین عنصر جدول تناوبی که دارای پنج الکترون با $n + l = 5$ است، درست است؟ (نماد عنصر ذکر شده را X در نظر بگیرید.)

- (۱) شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده در آرایش الکترونی اتم آن، $3/5$ برابر شمار لایه‌های پر شده است.
(۲) کاتیون X^{3+} برخلاف $^{3+}_{21}\text{Sc}$ و $^{3+}_{31}\text{Ga}$ ، به آرایش گاز نجیب (هشت تایی) نمی‌رسد.
(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت آن با عدد اتمی آن برابر است.
(۴) می‌تواند ترکیبی با فرمول XCO_3 ایجاد کند که در لایه آخر کاتیون این ترکیب، دوازده الکترون وجود دارد.

۷۷- عنصر M دارای دوایزوتوپ طبیعی ^{10}M و ^{11}M است و میانگین جرم هر اتم آن، در حدود $10^{-23} \times 1/8 \text{ g}$ می‌باشد. در یک نمونه طبیعی از عنصر M به جرم $5/4$ گرم، چند اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود دارد؟ ($N_A = 6 \times 10^{23}$ ، $1 \text{ amu} = \frac{5}{3} \times 10^{-24} \text{ g}$)

- (۱) 24×10^{22} (۲) 6×10^{22} (۳) 3×10^{23} (۴) 12×10^{23}

۷۸- چه تعداد از مطالب زیر درباره هیدروژن، درست است؟

- شمار نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ آن، با شمار ایزوتوپ‌های پایدار آن برابر است.
■ همانند لیتیم، در گستره مرئی طیف نشری خطی آن، ۴ خط وجود دارد.
■ مورد از ایزوتوپ‌های آن، پرتوزا هستند که درصد فراوانی همه آن‌ها در طبیعت صفر است.
■ تفاوت عدد جرمی ناپایدارترین رادیوایزوتوپ آن با شمار نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ آن، برابر ۶ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

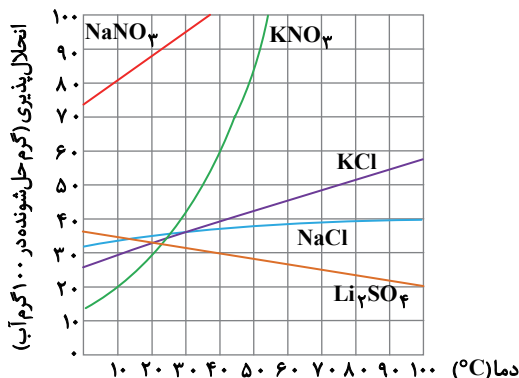
۷۹- درباره استری با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ، کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) الکل سازنده آن، همان الکل چوب است که برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات استفاده می‌شود.
(ب) اسید سازنده آن، پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید است که در اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود.
(پ) با استیک اسید ایزومر است، ولی نقطه جوش کمتری نسبت به آن دارد.
(ت) متیل فورمات نام دارد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

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

محل انجام محاسبات

۸۰- اگر ۵۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی لیتیم سولفات را از دمای 40°C تا دمای 70°C گرم کنیم، با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) ۱۲۵ گرم لیتیم سولفات دیگر می توان در آن حل کرد.

(۲) ۱۲۵ گرم از لیتیم سولفات حل شده، رسوب می کند.

(۳) ۷۵ گرم لیتیم سولفات دیگر می توان در آن حل کرد.

(۴) ۷۵ گرم از لیتیم سولفات حل شده، رسوب می کند.

۸۱- هر یک از شکل های زیر، ۵۰۰ میلی لیتر از محلول آبی یک اسید را در دمای اتاق نشان می دهد. با توجه به شکل های داده شده، کدام مطلب

نادرست است؟ (هر ذره را هم از ۰/۰۰۱ مول از آن گونه در نظر بگیرید).

(۱) سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول موجود در ظرف ۱ بیشتر است.

(۲) حجم گاز هیدروژن تولید شده در واکنش کامل هر دو محلول با

فلز روی، با یکدیگر برابر است.

(۳) درصد یونش اسید در محلول (۱)، ۵ برابر درصد یونش اسید در

محلول (۲) است.

(۴) pH محلول (۲) برابر ۲/۷ و غلظت یون هیدروکسید در

محلول (۱)، 2×10^{-12} مول بر لیتر است.

۸۲- اگر یک بالون هلیومی تا حجم 6 m^3 پر شود، بالا می رود. حجم بالون با افزودن ۱/۲ مول هلیوم برابر ۴۰۰۰ لیتر است. چند گرم هلیوم دیگر

باید به آن اضافه کرد تا بالون از زمین بلند شود؟ (دما و فشار را ثابت در نظر بگیرید، $\text{He} = 4\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۷/۲ (۴) ۲/۴

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) آلکان $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{C}(\text{CH}_3)_3$ با آلکان ۵- اتیل - ۲، ۲- دی متیل هپتان، همپار است.

(ب) پنجمین عضو خانواده آلکن ها با سومین عضو خانواده سیکلو آلکان ها ایزومر است و هر دو، برم مایع را بی رنگ می کنند.

(پ) نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در نفتالن با نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در پارا زایلن برابر است و در هر دو ترکیب دو

کربن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

(ت) ۱- هگزن مایعی بی رنگ است که در حضور گاز هیدروژن و کاتالیزگر نیکل، به یک مایع بی رنگ سیر شده تبدیل می شود.

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

۸۴- با توجه به جدول زیر، ارزش سوختی آجیل چند $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است و یک فرد ۶۰ کیلو گرمی با آهنگ مصرف انرژی $300\text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$ برای

دویدن، با خوردن چند گرم از این آجیل می تواند انرژی مورد نیاز برای ۲۰ دقیقه دویدن را تأمین کند؟ ($1\text{ cal} = 4/2\text{ J}$)

(۱) ۲۵، ۱۴/۶

(۲) ۲۵، ۱۶/۸

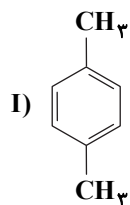
(۳) ۶، ۱۴/۶

(۴) ۶، ۱۶/۸

مواد غذایی در نوعی آجیل	چربی ($38\text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	کربوهیدرات ($17\text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	پروتئین ($17\text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)
درصد جرمی در آجیل	۴۷	۳۲	۱۰

محل انجام محاسبات

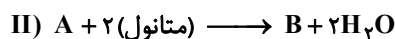
۸۵- با توجه به واکنش‌های زیر، که در آن‌ها A و B ماده آلی هستند، کدام مطلب درست است؟



(1) B، یک استر تک‌عاملی با فرمول $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_4$ است.

(2) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی A، 0.75 برابر مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی B است.

(3) واکنش (II) یک واکنش خنثی شدن است و در آن تبادل الکترون وجود ندارد.



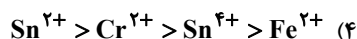
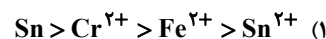
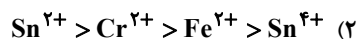
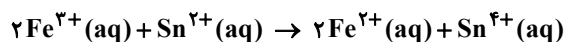
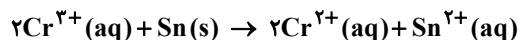
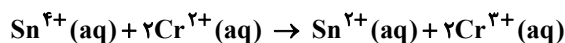
(4) ترکیب آلی B نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد، زیرا شمار اتم‌های اکسیژن در ساختار آن بیشتر است.

۸۶- ۲۵ گرم گاز HA را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ۱۰ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون‌های A^- ، به اندازه 0.075 مولار کمتر از غلظت مولکول‌های یونیده نشده HA باشد، ثابت یونش اسید و pH محلول به ترتیب کدام‌اند؟

($\text{HA} = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(1) $1/3, 6/25 \times 10^{-3}$ (2) $1/3, 5 \times 10^{-3}$ (3) $1/6, 6/25 \times 10^{-3}$ (4) $1/6, 5 \times 10^{-3}$

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، کدام گزینه مقایسه قدرت کاهندگی گونه‌ها را به‌درستی نمایش می‌دهد؟



۸۸- با توجه به یون‌های پایدار عناصر روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲
۳	X	Y
۴	W	Z

گروه \ دوره	۱۶	۱۷
۲	A	B
۳	C	D

(1) از بین همه ترکیبات ممکن، بیشترین نقطه ذوب متعلق به YA است.

(2) از بین همه ترکیبات ممکن، کمترین آنتالپی فروپاشی متعلق به WD است.

(3) کمترین شعاع در میان کاتیون‌ها، متعلق به Y و بیشترین شعاع در میان آنیون‌ها، متعلق به C است.

(4) شعاع آنیون D، از شعاع اتم X بزرگ‌تر و از آنیون A کوچک‌تر است.

۸۹- با توجه به واکنش فرضی $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g}) + 240 \text{ kJ}$ ، اگر آنتالپی پیوند B-B، ۳ برابر آنتالپی پیوند A-A و $\frac{3}{5}$ برابر

آنتالپی پیوند A-B و ۴ برابر آنتالپی فرازش AB برحسب کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{s})$ ، چند کیلوژول است؟

(4) -۲۱۰

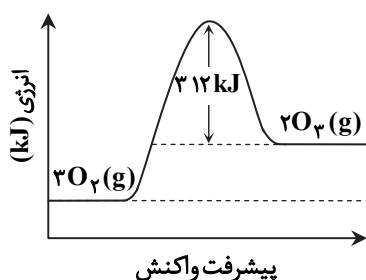
(3) -۳۰۰

(2) -۲۷۰

(1) -۱۸۰

محل انجام محاسبات

۹۰- با توجه به نمودار زیر، اگر هنگام تولید یک مول گاز اوزون، انرژی به اندازه 143 kJ افزایش یابد، چند مورد از مطالب داده شده نادرست است؟



■ ΔH واکنش برگشت، -286 kJ و انرژی فعال سازی واکنش رفت، 598 kJ است.

■ اگر این واکنش درون سیلندر با پیستون روان به تعادل برسد، با افزایش فشار در دمای ثابت، شمار مول های اوزون کاهش می یابد.

■ آنتالپی (محتوای انرژی) واکنش دهنده ها از فراورده ها کمتر است و واکنش دهنده ها پایدارترند.

■ مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها کوچک تر از فراورده ها است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۹۱- کدام مطلب درست است؟

(۱) سختی، نقطه ذوب و پایداری سیلیسیم کریبد از الماس کمتر و از سیلیسیم بیشتر است.

(۲) سیلیس نسبت به کربن دی اکسید نیروی بین مولکولی بسیار قوی تری دارد؛ از این رو سختی و نقطه ذوب آن بالاتر است.

(۳) کوارتز (سیلیسیم خالص) به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

(۴) در ساختار فراوان ترین اکسید پوسته جامد زمین، هر اتم با ۴ پیوند به ۴ اتم دیگر متصل است.

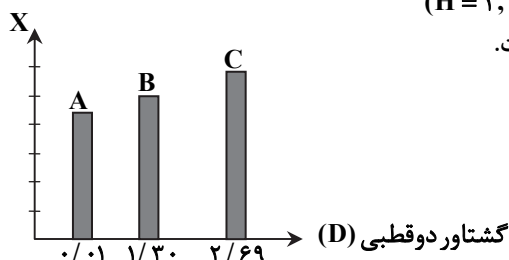
۹۲- در صورت واکنش کامل 400 mL محلول 0.2 M مولار NH_4VO_3 با $5/2$ گرم فلز روی، رنگ محلول به دست آمده کدام است؟

($\text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) بنفش (۲) زرد (۳) آبی (۴) سبز

۹۳- با توجه به نمودار روبه رو، چند مطلب زیر درست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی تقریباً با هم برابر است.)

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



■ انحلال پذیری ماده A در هگزان از انحلال پذیری مواد B و C در هگزان بیشتر است.

■ جهت گیری C در میدان الکتریکی از A و B محسوس تر است.

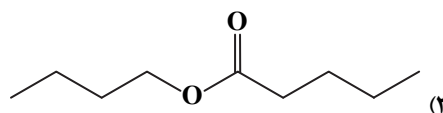
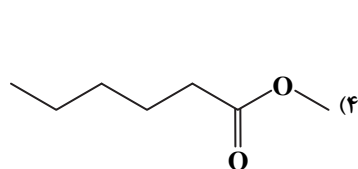
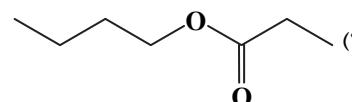
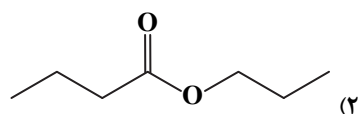
■ مؤلفه X می تواند قدرت نیروهای بین مولکولی یا نقطه جوش باشد.

■ A می تواند ید باشد که هنگام انحلال آن در هگزان، مولکول های

آن ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۹۴- از واکنش مخلوطی به جرم $15/9$ گرم از متانول و یک اسید یک عاملی دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، $13/2$ گرم استر به دست می آید. اسید سازنده این استر، با اسید سازنده کدام ترکیب زیر یکسان است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



محل انجام محاسبات

۹۵- در هر چهار میلی لیتر از محلولی، m میلی گرم لیتیم اکسید حل شده است. اگر pH محلول برابر $۱۲/۳$ باشد، m کدام است؟

($H = ۱, Li = ۷, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

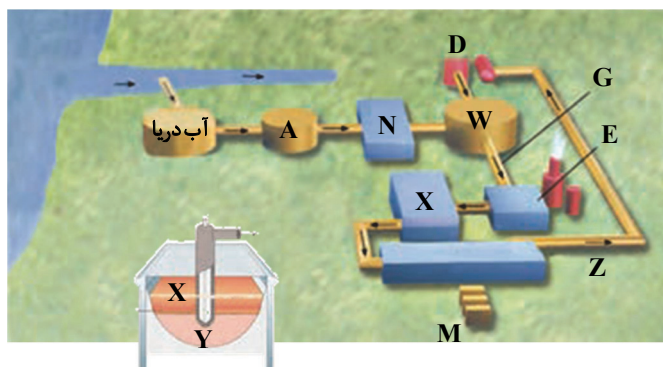
۰/۳ (۴)

۰/۶ (۳)

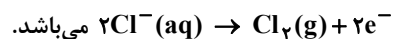
۱/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

۹۶- با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند تهیه منیزیم از آب دریا را نمایش می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) گاز Z کلر است که حاصل نیم‌واکنش آندی



(۲) همان W همان $MgCl_2$ است که فرآورده حاصل از تبادل

الکترون بین گونه‌های A و D است که ابتدا خشک و سپس ذوب می‌شود.

(۳) N صافی است که با آن رسوب را جدا کرده و محلول صاف‌شده را آماده واکنش می‌کنند.

(۴) برخلاف فرایند هال، در این فرایند فلز تولیدشده چگالی کمتری نسبت به الکترولیت دارد.

۹۷- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول آهن (II) سولفات در دمای $۳۰^\circ C$ را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟ (فلزهای A ، B و C جزء فلزهای واسطه هستند)

فلز	دمای مخلوط پس از مدتی ($^\circ C$)
A	۳۹
B	۳۶
C	۳۰

■ به یقین فلز لیتیم هر ۳ کاتیون A^{a+} ، B^{b+} و C^{n+} را کاهش می‌دهد.

■ در صورت اتصال آهن به فلز B در هوای مرطوب، فلز B آند و دچار اکسایش می‌شود، ولی از آهن محافظت می‌شود.

■ برای ساخت سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ از فلزهای A ، B ، C و آهن، باید از نیم‌سلول‌های A و Fe استفاده کنیم.

■ در صورت اتصال آهن به فلز C در هوای مرطوب، خوردگی آهن شدت می‌گیرد و فلز C به عنوان کاتد کاهش می‌یابد.

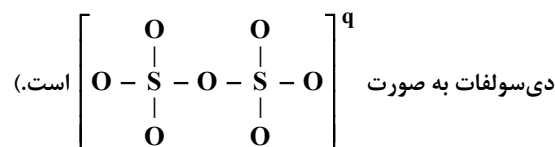
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۸- در هر واحد فرمولی از آمونیوم دی‌سولفات با رعایت قاعده هشت‌تایی، در مجموع، چه تعداد پیوند اشتراکی وجود دارد؟ (ساختار یون



۲۴ (۴)

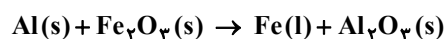
۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

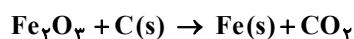
۱۲ (۱)

۹۹- اگر مقدار آهن تولیدشده از مصرف $۵/۴$ گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، ۲ برابر مقدار آهن حاصل از واکنش استخراج آهن در فولاد

مبارکه باشد، در فولاد مبارکه، چند گرم کربن با بازده ۵۰ درصد استفاده شده است؟ ($Al = ۲۷, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



۰/۶ (۴)

۳/۶ (۳)

۱/۸ (۲)

۷/۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۰- شکل زیر، ۴ جزء اصلی نفت خام (نفت سفید، نفت کوره، گازوئیل و خوراک پتروشیمی) را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

A	☐
B	☐
C	☐
D	☐

افزایش
فرار بودن

- (۱) گران‌روی، نقطه جوش و چسبندگی ترکیبات B از ترکیبات C بیشتر است.
- (۲) در نفت سنگین نسبت به نفت سبک، درصد ماده A بیشتر و درصد مواد B، C و D کمتر است.
- (۳) در نفت برنت دریای شمال، درصد ماده A بیشتر از نفت کشورهای عربی و ایران است، به همین دلیل قیمت بالاتری دارد.
- (۴) در برج تقطیر نفت خام، مواد D از قسمت‌های بالاتر و مواد A از قسمت‌های پایین‌تر برج خارج می‌شوند.

۱۰۱- با توجه به جدول زیر، چند مورد از مطالب داده شده، درباره واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، درست است؟

(C = ۱۲, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

CaCO₃(s) + HCl(aq) → CaCl₂(aq) + H₂O(l) + CO₂(g) (معادله موازنه شود.)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۶ / ۲۶	۶۴ / ۸۸	۶۴ / ۵۵	B	۶۴ / ۵
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	-	A	۱ / ۷۶	-

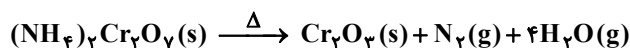
- شیب نمودار «مول - زمان» برای هر سه فراورده واکنش، یکسان است.
- شیب نمودار «مول - زمان» CO₂، با گذشت زمان بیشتر می‌شود.
- مقدار A برابر ۱/۷۱ گرم است.

■ سرعت متوسط مصرف HCl از آغاز تا پایان واکنش ۰/۱۶ mol · min⁻¹ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- مقداری (NH₄)₂Cr₂O₇ جامد ۸۰ درصد خالص مطابق واکنش زیر به میزان ۵۰ درصد تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده در ظرف پس از انجام واکنش برابر ۵۳ گرم باشد، جرم (NH₄)₂Cr₂O₇ اولیه چند گرم بوده است؟ (هیچ فراورده جانبی گازی شکل تولید نمی‌شود.)

(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Cr = ۵۲ : g · mol⁻¹)



۱۸۹ (۱) ۶۳ (۲) ۱۲۶ (۳) ۲۵۲ (۴)

۱۰۳- با توجه به واکنش $2N_2(g) + 3H_2O(g) \rightarrow 2NO_2(g) + NO(g) + 2NH_3(g)$ ، کدام مطلب درست است؟

(۱) در این واکنش، گاز N₂ هم اکسنده و هم کاهنده است.

(۲) این واکنش برای حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی به کار می‌رود.

(۳) به ازای مصرف کامل ۴۴/۸ لیتر از اکسنده‌ها در شرایط STP، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۴) گاز آمونیاک با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش حذف NO₂ و NO، تا حدود زیادی از ورود آن‌ها به هواکره جلوگیری می‌کند.

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر درباره تولید پلی‌اتن از گاز اتن، درست است؟

■ تجربه نشان می‌دهد که جرم مولی میانگین پلی‌اتن، به مقدار کاتالیزگرهای استفاده شده بستگی دارد.

■ واکنش در دما و فشار اتاق، به آسانی قابل انجام است.

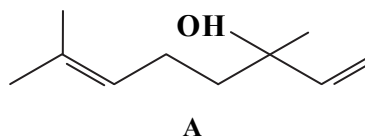
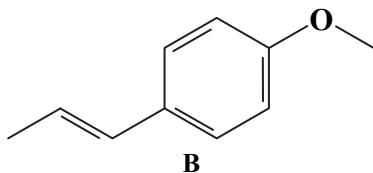
■ اگرچه جرم مولی پلی‌اتن‌ها با یکدیگر متفاوت است، ولی چگالی آن‌ها یکسان است، زیرا چگالی به جنس ماده بستگی دارد.

■ فراورده واکنش را می‌توان در حالت مذاب، در دستگاهی با عمل دمیدن هوا، به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۵- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مطلب زیر نادرست است؟



- هر دو ترکیب به دلیل داشتن گروه‌های آلکنی، رنگ قرمز برم را از بین می‌برند.
- ترکیب B با ۴ مولکول هیدروژن سیر شده و به فرآورده‌ای با فرمول مولکولی $C_{11}H_{14}O$ تبدیل می‌شود.
- ترکیب A یک الکل سیرنشده و ترکیب B یک اتر آروماتیک است.
- اگرچه دو ترکیب ایزومر یکدیگرند، ولی ترکیب A نسبت به B، نقطه جوش بالاتری دارد.
- ترکیب A در واکنش با دو مول برم، فرآورده‌ای سیرشده با فرمول $C_{11}H_{18}Br_2O$ ایجاد می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- ارزش سوختی مخلوطی از گازهای اتان و اتن، $50/4$ کیلوژول بر گرم است. درصد جرمی گاز دارای واکنش‌پذیری بیشتر در این مخلوط

کدام است؟ (آنتالپی سوختن اتان و اتن، به ترتیب برابر با -1560 و -1400 کیلوژول بر مول است، $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۵ (۴) ۷۵

۱۰۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگر به صابون آمونیوم، ماده کلردار اضافه کنیم، برای از بین بردن جوش و قارچ پوستی مناسب است.
- (۲) اگر به $RC_6H_4SO_3Na$ ، نمک‌های فسفات اضافه کنیم، قدرت پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد.
- (۳) یون‌های فسفات با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهند.
- (۴) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۱۰۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- همه مواد پیرامون ما، در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
- در یک فرایند گرماده، سامانه به محیط گرما می‌دهد؛ بنابراین دمای سامانه کاهش یافته و $Q < 0$ است.
- گرمای مبادله شده در فشار ثابت، همان ΔH است که در دمای ثابت به طور عمده به انرژی گرمایی مواد بستگی دارد.
- در دمای ثابت در یک واکنش شیمیایی، تغییر مجموع انرژی جنبشی قابل چشم‌پوشی است؛ بنابراین ΔH واکنش تقریباً برابر صفر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- چند گرم استیک اسید باید در ۴۹ گرم آب حل شود تا محلولی با غلظت ۲ مولار و چگالی $1/18 g \cdot mL^{-1}$ به دست آید؟

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

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) با استفاده از ۳ روش صافی کربن، اسمز و تقطیر، می‌توان آب را تصفیه کرد که در هر ۳ روش، کلرزی آب الزامی است.
- (۲) روش صافی کربن نسبت به تقطیر، کارایی بیشتری دارد، زیرا برخلاف تقطیر، مواد آلی فرار را نیز از آب جدا می‌کند.
- (۳) در فرایند اسمز معکوس، فشار به محلول غلیظ وارد می‌شود.
- (۴) فرایند اسمز تا زمانی پیشروی می‌کند که شمار مولکول‌های آب عبوری در واحد زمان از دو سمت غشا، با یکدیگر برابر شود.

محل انجام محاسبات

کلاس مشاوره

بعد از آزمون سریع بیا سر کلاس

با حضور مشاوران با تجربه

بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- تا روند تحصیلت صعودی باشه
- تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- تا روز به روز برای رسیدن به هدفت با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- تا با نکات فنی که توسط مشاوره ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- تحلیل نتایج آزمون
- ارائه نکات مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد تا روز کنکور سراسری
- حضور دبیران متناسب با مباحث مهم و پرچالش هر درس
- حضور نفرات برتر آزمون های سراسری و انتقال تجربه ها
- بررسی تمام مسائل مشاوره ای مربوط به شما داوطلبان



گزینه دو، راهی نو



تا آخرین باهائیم

آپارات

اشتراک بدهید

aparat.com/gozine2/live



پس بعد از اعلام نتایج هر آزمون
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیا سر کلاس



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

ورایگان

انتخاب رشته دقیق با گزینه دو همزمان با اعلام نتایج اولیه کنکور ۱۴۰۲



- انتخاب رشته بر اساس علاقه مندی های شما
- امکان اولویت بندی رشته ها و شهرهای مورد نظر
- دریافت لیست اولویت بندی شده رشته محل بر اساس نتایج پذیرش کنکور ۱۴۰۱
- ارائه حدود رتبه آخرین قبولی های کنکور ۱۴۰۱
- ارائه کارنامه های کنکور ۱۴۰۱ با امکان جستجو بر اساس رتبه و رشته
- معرفی کامل رشته ها و دانشگاه ها
- دسترسی به مقالات و فیلم های مشاوره انتخاب رشته

gozine2.ir



انتخاب رشته، آخرین گام موفقیت در
آزمون سراسری است.

در این مسیر همراه شما خواهیم بود

جهت کسب اطلاعات بیشتر کد بالا را اسکن نمایید



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۶ تیر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozineh2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- ساده شده عبارت $A = \frac{27-16\sqrt{2}}{17+6\sqrt{2}} - (1-\sqrt{2})^{-2}$ کدام عدد است؟

- (۱) $-4\sqrt{2}$ (۲) ۶ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) -۶

۱۱۲- در یک کلاس ۳۵ نفری ۲۷ نفر به فوتبال و ۲۱ نفر به والیبال علاقه مند هستند. اگر ۶ نفر به هیچ یک از دو ورزش علاقه ای نداشته باشند چند نفر فقط به والیبال علاقه مند هستند؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲ (۴) ۹

۱۱۳- اگر اعداد $x, 2x+1, y+2$ تشکیل دنباله حسابی و اعداد x, y, xy تشکیل دنباله هندسی با جملات غیرصفر بدهند، مجموع جملات پنجم این دو دنباله کدام است؟ ($x, y \neq 0$)

- (۱) ۲۵۸ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۶۲ (۴) ۹۷

۱۱۴- با توجه به الگوی داده شده در مرحله ای که $47/5$ درصد نقاط توپر می باشند، تعداد نقاط توخالی کدام است؟

○ (۱)	● ○ ○ ○ (۲)	● ● ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ (۳)	● ● ● ○ ● ● ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ (۴)	...	۱۹۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۱۰ (۴)
----------	-------------------	--------------------------------	---	-----	--

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{3x+1}{x+4} < -1$ کدام است؟

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

۱۱۶- نمودار سهمی $f(x) = -2x^2 + ax + b$ شکل روبه رو است. اگر α ریشه بزرگ تر معادله $f(x) = 0$ باشد، مقدار $\alpha + \frac{3}{\alpha}$ کدام است؟



۱۱۷- اگر یکی از جواب های معادله $\sqrt{3x+k} = 2 + \sqrt{x+1}$ برابر ۳ باشد، جواب دیگر برحسب k کدام است؟

- (۱) $6-k$ (۲) $k+6$ (۳) $k+8$ (۴) $8-k$

۱۱۸- اگر یکی از ریشه های $a|x-2| + 2|x-3| = 8$ برابر ۴ باشد، جمع ریشه های معادله کدام است؟

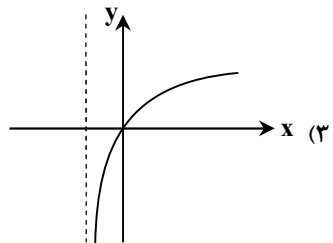
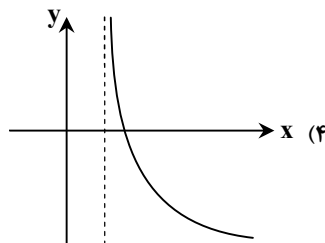
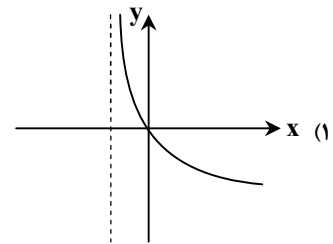
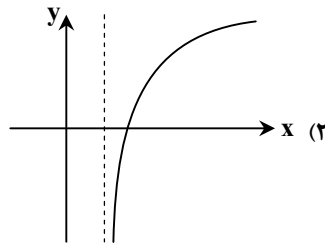
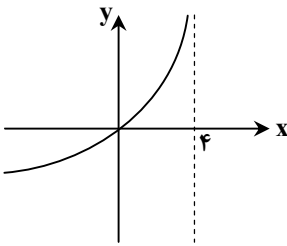
- (۱) $3/2$ (۲) $8/8$ (۳) $12/8$ (۴) $4/8$

محل انجام محاسبات

۱۱۹- دو ضلع مقابل یک مربع روی خطوط $3x - 2y + 1 = 0$ و $y = ax + b$ قرار گرفته است. اگر مساحت این مربع $\frac{9}{11}$ باشد، مقدار b کدام است؟

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

۱۲۰- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = a - \log_2(b - x)$ است. نمودار تابع $g(x) = b + \log_2(x - a)$ شبیه کدام گزینه می‌باشد؟



۱۲۱- جواب معادله $4^{1-x} = 3^{1+2x}$ به صورت $\log_2 \alpha$ است. مقدار α کدام است؟

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

۱۲۲- اگر $f(x) = 3x + 2\sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{2x}{x+3}$ ، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{4x - x^2}$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده و سپس k واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم تا نمودار f را فقط در نقطه‌ای به طول ۳ قطع کند. k کدام است؟

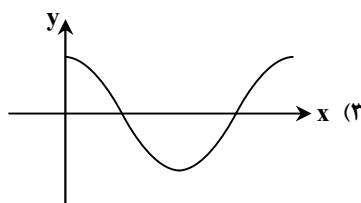
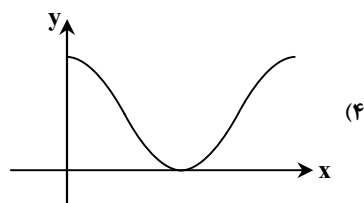
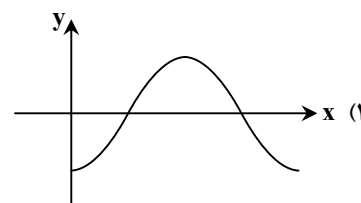
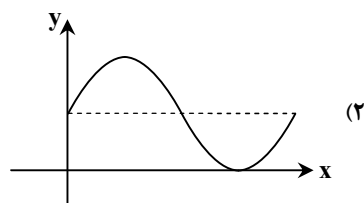
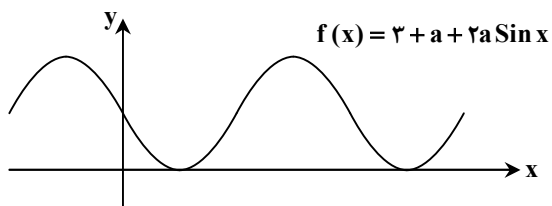
- (۱) ۴ و ۶ (۲) -۴ و ۶ (۳) ۶ (۴) -۴

۱۲۴- ساده شده $(\sin^6 \alpha - \cos^6 \alpha)(1 + \cot^2 \alpha) + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $2\cos^2 \alpha$ (۲) $\frac{2}{\sin^2 \alpha}$ (۳) $2\sin^2 \alpha$ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۱۲۵- بخشی از نمودار تابع $f(x) = 3 + a + 2a \sin x$ به صورت شکل روبه رو است. نمودار $y = (1-a)\cos x$ در بازه $(0, 2\pi)$ به کدام صورت است؟



۱۲۶- سومین جواب مثبت معادله مثلثاتی $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$ کدام است؟

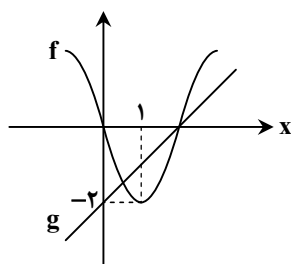
(۱) $\frac{4\pi}{3}$

(۲) $\frac{8\pi}{3}$

(۳) $\frac{10\pi}{3}$

(۴) $\frac{14\pi}{3}$

۱۲۷- نمودار سهمی f و خط g در شکل روبه رو آمده است. مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - f(x)}{x^2 - 4}$ کدام است؟



(۱) $-\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

۱۲۸- اگر $f(x) = [x^2]^2 - k[x]$ در $x = 2$ پیوسته باشد. مقدار k کدام است؟

(۱) ۷

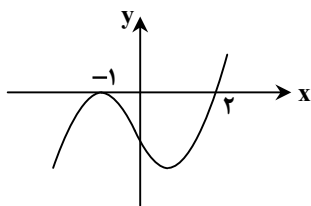
(۲) ۱

(۳) -۴

(۴) -۶

محل انجام محاسبات

۱۲۹- نمودار تابع f به صورت شکل روبه رو است. اگر $g(x) = \frac{1}{f(x) + f(x+2)}$ ، کدام گزینه حتماً درست است؟



(۱) $\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = +\infty$

(۲) $\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = -\infty$

(۳) $\lim_{x \rightarrow -1^+} g(x) = +\infty$

(۴) $\lim_{x \rightarrow -1^+} g(x) = -\infty$

۱۳۰- مشتق چپ تابع $f(x) = \frac{x|x+1|}{2x - [-x]}$ در $x=1$ کدام است؟

(۴) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{4}{9}$

(۱) $\frac{4}{3}$

۱۳۱- هرگاه $g(x) = f(\frac{1}{x})$ و $f'(x) = x + \frac{2}{x}$ ، مقدار $g''(\frac{1}{2})$ کدام است؟

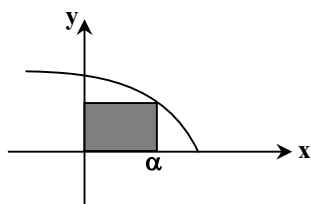
(۴) ۱۶

(۳) ۳۴

(۲) ۵۶

(۱) ۴۰

۱۳۲- نمودار $y = \sqrt{6-x}$ و مستطیل محاط شده درون آن در شکل روبه رو آورده شده است. هرگاه مستطیل حول محور عرض ها دوران کند، بیشترین حجم آن به ازای کدام مقدار α به دست می آید؟



(۱) $\frac{18}{5}$

(۲) $\frac{12}{5}$

(۳) $\frac{24}{5}$

(۴) $\frac{16}{5}$

۱۳۳- اگر $f(x) = (x+4)\sqrt[3]{x}$ ، مقدار مینیمم مطلق تابع f کدام است؟

(۴) -۴

(۳) -۳

(۲) -۲

(۱) -۱

۱۳۴- میانگین داده های مثبت $x_1, \dots, x_n$ برابر $\bar{x}$ است. اگر به هریک از داده ها $k\bar{x}$ اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده های جدید $\frac{1}{9}$ ضریب

تغییرات داده های اولیه می شود. عدد k کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۳۵- دو دایره $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 4$ و $x^2 + y^2 - 4y - 4x = k$ مماس خارجی هستند. مقدار k کدام است؟

(۴) -۴

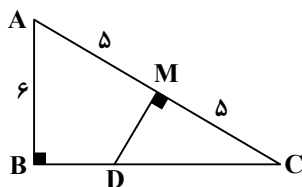
(۳) ۴

(۲) ۸

(۱) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۳۶- در شکل روبه‌رو عمود منصف ضلع AC ضلع BC را در نقطه D قطع می‌کند. طول پاره خط BD کدام است؟

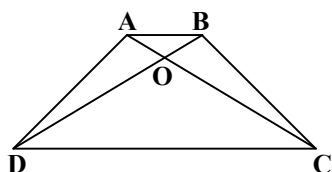


(۱) ۲

(۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{7}{4}$

(۴) ۳

۱۳۷- در شکل روبه‌رو، قاعده بزرگ دوزنقه ۴ برابر قاعده کوچک آن است. مساحت مثلث OAB چه کسری از مساحت دوزنقه است؟

(۱) $\frac{2}{25}$ (۲) $\frac{4}{25}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{20}$

۱۳۸- تعداد اعداد ۳ رقمی بدون تکرار ارقام که فاقد رقم ۳ و ۵ هستند با تعداد اعداد ۳ رقمی بدون تکرار شامل رقم ۷ چقدر اختلاف دارد؟

(۴) ۵۶

(۳) ۱۲۰

(۲) ۹۴

(۱) ۲۰۰

۱۳۹- در پرتاب دو تاس سالم احتمال آنکه جمع اعداد رو شده برابر ۵ شود، برابر احتمال آن است که جمع اعداد رو شده k را نشان دهد. مقدار k کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۴۰- دو ظرف داریم که در ظرف اول ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در ظرف دوم ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. یک مهره به دلخواه از ظرف اول به ظرف دوم انتقال می‌دهیم، سپس از ظرف دوم دو مهره با هم خارج می‌کنیم. به کدام احتمال لااقل یکی از دو مهره سفید است؟

(۴) $\frac{23}{27}$ (۳) $\frac{38}{45}$ (۲) $\frac{20}{27}$ (۱) $\frac{34}{45}$

۱۵'

زمان پیشنهادی

زمین‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

۱۴۱- زندگی تک‌یاخته‌ها پس از تشکیل و قبل از در آغاز شد.

(۲) آب‌کره- هواکره- مناطق مرطوب

(۱) ذرات کیهانی- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره- دریا‌های عمیق

(۴) آب‌کره- سنگ‌های رسوبی- دریا‌های کم‌عمق

(۳) سنگ‌کره- فوران آتش‌فشان‌ها- مناطق کویری

۱۴۲- عامل ایجاد فصل‌ها در کره زمین کدام است؟

(۲) چرخش زمین به دور خورشید و انحراف محور زمین

(۱) حرکت زمین به دور خودش و حرکت ظاهری خورشید

(۴) دوری و نزدیکی زمین به خورشید

(۳) زاویه تابش خورشید در یک شبانه‌روز

محل انجام محاسبات

۱۴۳- در کدام شکل، نیم عمر ماده پرتوزا از بقیه کمتر است؟



۱۴۴- کدام کانسنگ را می توان در تجمعات شن و ماسه آبراهه ها اکتشاف کرد؟

- (۱) لایه مولیبدن (۲) پلاسز طلا (۳) رگه مس (۴) توده پگماتیت

۱۴۵- در مورد کانی با شکل بلوری زیر، کدام عبارت درست است؟

(۱) درجه سختی پایینی دارد.

(۲) در سنگ های آتش فشانی تشکیل می شود.

(۳) درخشش از چشم گربه دارد.

(۴) ترکیب سیلیکانی دارد.



۱۴۶- وقتی می گوئیم سنگی متخلخل است یعنی

(۱) مقدار آب زیادی از خود عبور می دهد.

(۲) مقدار قابل توجهی آب در خود نگه می دارد.

(۳) حجم فضاهای خالی سنگ زیاد است.

(۴) نسبت حجم کل سنگ به فضای خالی زیاد است.

۱۴۷- در شکل روبه رو، را می توان مشاهده کرد که پیامد است.



(۱) فرونشست تدریجی - برداشت بی رویه آب های زیرزمینی

(۲) فرونشست ناگهانی - احداث چاه های عمیق

(۳) حرکات دامنه ای - عدم احداث گابیون

(۴) رعایت حریم کمی چاه آب - محافظت از منابع آبی

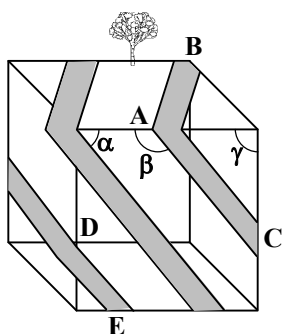
۱۴۸- در شکل روبه رو، دو مشخصه اصلی یک لایه کدام است؟

(۱) شیب: β ، امتداد: DE

(۲) شیب: α ، امتداد: AB

(۳) شیب: α ، امتداد: BC

(۴) شیب: γ ، امتداد: AC



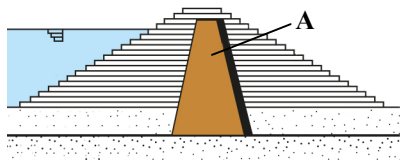
۱۴۹- در شکل زیر که یک نوع سد خاکی را نشان می دهد، لایه A از جنس است؛ زیرا

(۱) ماسه - تخلخل زیاد و نفوذپذیری خوبی دارد.

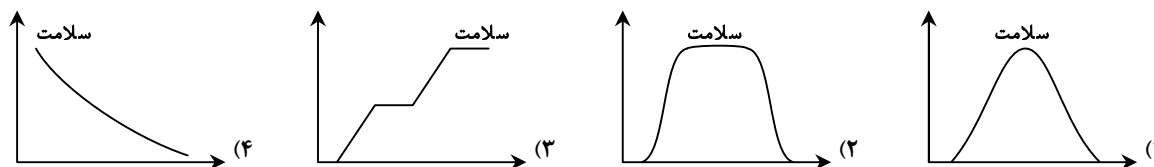
(۲) رس - تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم دارد.

(۳) گچ - حفرات زیادی دارد.

(۴) دولومیت - استحکام و انحلال کمی دارد.



۱۵۰- هرگاه محور قائم بیانگر «عملکرد بدن» و محور افقی بیانگر «مقدار مصرف یا ورود به بدن» باشد، کدام نمودار می‌تواند تأثیر عناصر بر سلامت انسان را نمایش دهد؟



۱۵۱- بیماری میناماتا، در کدام مورد شایع است؟

- (۱) مناطق کوهستانی دور از دریا
 - (۲) زمین‌های کشاورزی که از کودهای روی استفاده می‌کنند.
 - (۳) مناطق معدنی که به‌روش ملقمه‌کاری طلا استخراج می‌کنند.
 - (۴) بخشی از چین با خاک دارای بی‌هنجاری مثبت سلنیم
- ۱۵۲- در شکل روبه‌رو، کانون‌های زمین‌لرزه را در غرب آمریکای جنوبی می‌توان مشاهده کرد. علت این امر کدام است؟



- (۱) قرار گرفتن در کمربند لرزه‌خیز آلپ- هیمالیا
- (۲) آتش‌سوزی فراوان در جنگل‌های غرب آمریکا
- (۳) مرز ورقه‌های سنگ‌کره اقیانوس آرام و آمریکا
- (۴) معدن‌کاری بیش از حد در آمریکای جنوبی

۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با امواج «L» درست نیست؟

- (۱) راستای ارتعاش موج بر راستای انتشار عمود است.
- (۲) از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها به‌وجود آمده است.
- (۳) سرعت این موج از همه امواج کمتر است.
- (۴) این موج جابه‌جایی قائم ندارد و عامل اصلی تخریب است.

۱۵۴- وقتی می‌گوییم پس از یک زمین‌لرزه، شیشه‌ها شکسته و دیوارکوب‌ها به پایین پرتاب شده‌اند، چه ویژگی از زمین‌لرزه را گزارش داده‌ایم؟

- (۱) مقیاس کمی
- (۲) مقدار شدت
- (۳) میزان انرژی
- (۴) مقدار بزرگی

۱۵۵- ذخایر نفت ایران را اکثراً در می‌توان یافت.

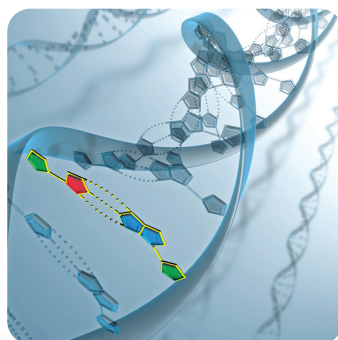
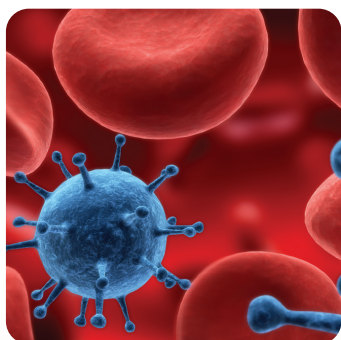
- (۱) مناطق مرکزی ایران
- (۲) سنگ‌های آهکی
- (۳) مجاورت سنگ‌های دگرگونی
- (۴) فرورانش ورقه‌ای

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۶ تیر ۱۴۰۲ (مرحله ۱۹)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۲۰ گزینه دو، در روز جمعه ۹ تیر ۱۴۰۲ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۹ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر دهند. علت نادرستی گزینه ۱: زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به‌تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه موناک یاخته‌های عصبی یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند.

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۲ و ۴ زیست‌شناسی ۱

لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند. آپاندیس جزء لوله گوارش است و بخشی از روده بزرگ محسوب می‌شود. روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های ۱ و ۴: این جمله درباره کبد درست است. گزینه ۳: این جمله درباره طحال درست است.

۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. لوله گوارش انسان از دهان آغاز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: گلوتن نوعی پروتئین موجود در گندم و جو است که در بیماری سلیاک، سبب تخریب ریزپرزها و حتی پرزهای روده می‌شود. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود. گزینه ۲: «آنزیم‌های» پروتئاز معده در pH اسیدی و پروتئازهای روده باریک به‌علت وجود بی‌کربنات و ترشحات صفرا در pH قلیایی فعالیت می‌کنند. گزینه ۳: خون سیاهرگ معده قبل از رسیدن به قلب، وارد کبد می‌شود و در کبد از مواد جذب شده، ترکیباتی مانند گلیکوژن (نوعی پلی‌ساکارید) ساخته می‌شود.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

ساختار موردنظر نایزک انتهایی است. دقت کنید که نایزک انتهایی آخرین بخش قبل از ارتباط با حبابک‌ها است. نایزک مبادله‌ای مستقیماً با حبابک‌ها مرتبط است. نایزک انتهایی آخرین انشعاب دستگاه تنفس در بخش هادی است که به‌علت نداشتن غضروف می‌تواند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: نایزک‌ها فاقد غضروف هستند. گزینه ۳: مخاط مزک‌دار در نایزک‌های مبادله‌ای به پایان می‌رسند. گزینه ۴: درشت‌خوارها در حبابک‌ها حضور دارند و وظیفه بیگانه‌خواری ذرات را برعهده دارند.

۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد، ولی در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته نقش اصلی را دارند و تشکیل لخته در محل زخم جلوی خونریزی را می‌گیرد. در فرایند تشکیل لخته، ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده سبب تبدیل پروترومبین به ترومبین می‌شود. ترومبین با تبدیل فیبرینوژن به فیبرین و در حضور ویتامین K و یون کلسیم سبب تشکیل لخته می‌شود. گرده‌ها قطعاتی از یاخته هستند.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

در نقطه e استراحت عمومی را نشان می‌دهد که دریچه‌های سینی بسته هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های ۱ و ۲: از نقطه R انقباض بطن‌ها شروع می‌شود، بنابراین در نقطه b هنوز انقباض دهلیزها را داریم و دریچه‌های سینی بسته هستند. در نقطه C بطن‌ها منقبض می‌شوند و دریچه‌های سینی باز هستند. گزینه ۳: در نقطه d دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته و سینی باز است.

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

A = سرخرگ و ابران B = سرخرگ آوران C = دیواره بیرونی کپسول بومن
عبارت‌های «ب، ج و د» درست و عبارت «الف» نادرست است.
قطر سرخرگ آوران از وبران بیشتر است.

بافت پوششی دیواره بیرونی کپسول بومن، همانند بافت پوششی مویرگ‌های خونی از نوع سنگفرشی ساده است.
در دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، بافت ماهیچه‌ای صاف وجود دارد. یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای صاف، تک‌هسته‌ای و دوکی شکل هستند.
خون برای تصفیه از طریق سرخرگ آوران وارد کپسول بومن می‌شود. بنابراین موادی مانند یون هیدروژن و اوره که نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار است از طریق سرخرگ آوران «B» وارد کپسول بومن می‌شود.

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات فراهم می‌کند. فسفری که به‌شکل فسفات در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، در تولید مولکول ATP و نیز تولید مولکول‌های وراثتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گرهم‌های ریشه گیاهانی مانند سویا، باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند.
گزینه ۲: درون ساقه دمبرگ گیاه گونرا، سیانوباکتری‌های هم‌زیست تثبیت‌کننده نیتروژن وجود دارد.
گزینه ۳: سیانوباکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام می‌دهند.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

در همه مواد یاخته‌های پارانشیمی قابل مشاهده‌اند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۱

تعرق می‌تواند از روزنه‌های هوایی، پوستک و یا عدسک انجام گیرد. عدسک به‌صورت برآمدگی در پیراپوست قرار دارد. که نتیجه فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه در پیراپوست است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پوستک در سطح برگ مشاهده شود، پوستک ساختار بافتی ندارد و ترکیبی از انواع لیپیدها است.
گزینه ۲: این مورد درباره روزنه‌های آبی است که عمل تعریق صورت می‌گیرد.
گزینه ۳: در پیراپوست، عدسک مشاهده می‌شود، این فرایندها در مورد روزنه‌های هوایی صدق می‌کنند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

طبق نمودار کتاب درسی، با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، ابتدا میزان اختلاف پتانسیل کاهش و سپس افزایش می‌یابد و پس از زمان کوتاهی با بسته شدن این کانال‌ها، افزایش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم مشاهده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، قبل از باز شدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، بسته می‌شود.
گزینه ۳: ورود یون‌های سدیم به درون نورون، از طریق کانال‌های نشستی همیشه صورت می‌گیرد.
گزینه ۴: پیام عصبی در نورون‌ها به دو صورت جهشی و نقطه به نقطه هدایت می‌شود و نه فقط جهشی!

۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

به‌عنوان مثال، تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده‌های درد به‌علت نقش مهمی که دارند، سازش پیدا نمی‌کنند. طبق شکل کتاب گیرنده‌های درد سطحی‌ترین گیرنده‌ها هستند.
گزینه ۲: عمقی‌ترین گیرنده‌های پوستی، حس فشار هستند که انتهای یا نوک دندریت آن‌ها دارای غلافی از جنس بافت پیوندی است.
گزینه ۴: گیرنده فشار در شکل کتاب نشان داده شده است که بر روی غلاف میلین، بافت پیوندی وجود دارد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

طبق شکل کتاب درسی این استخوان به موازات بخش دهلیزی گوش قرار گرفته است.
در محفظه استخوانی پر از هوا (گوش میانی)، سه استخوان چکشی، سندان و رکابی قرار دارند. این هوا، هوای مرده است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۲

هورمون پاراتیروئیدی (نه هورمون‌های) به‌طور مستقیم بر یاخته‌های روده باریک اثر نمی‌گذارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از یاخته‌ها مانند ماهیچه‌های قلبی، به‌طور پیوسته کلسیم مصرف می‌کنند. در صورت افزایش میزان هورمون کلسی‌تونین، برداشت کلسیم از استخوان‌ها محدود شده و به‌دنبال آن، میزان کلسیم خون کاهش می‌یابد.
گزینه ۲: جذب کلسیم از روده (یاخته استوانه‌ای) و بازجذب کلسیم از کلیه (یاخته مکعبی) صورت می‌گیرد.
گزینه ۳: برای شروع فرایند انقباض، همیشه نیاز به آزاد سازی (انتشار) کلسیم از شبکه آندوپلاسمی است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

افزایش اوریک اسید در خون و رسوب آن در مفاصل می‌تواند منجر به نقرس که نوعی بیماری مفصلی است، شود. همچنین کارکرد زیاد مفصل، بخش صیقلی غضروف را تخریب می‌کند و اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می‌تواند باعث بیماری مفصلی شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر مفصل یک کپسول مفصلی دارد که دور آن را احاطه کرده است.

گزینه ۳: مایع مفصلی و غضروف مفصلی به استخوان‌ها این امکان را می‌دهند که اصطکاک چندانی نداشته باشند، نه آنکه اصلاً نداشته باشند.

گزینه ۴: غضروف مفصلی در کنار هم ماندن استخوان‌ها نقشی ندارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

اگرچه دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود و غلظت هورمون‌های جنسی زیاد می‌شود، اما این کار به هدف افزایش فشارخون و افزایش قند خون انجام می‌شود. آلدوسترون باعث افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها می‌شود و فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهد، به همین دلیل آب هم بازجذب شده و فشار خون بالا می‌رود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۱ و ۴ زیست‌شناسی ۲

A = پیک کوتاه‌برد (ناقل عصبی)

B = هورمون (پیک دوربرد)

پیک‌های دوربرد، پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند.

هورمون‌ها پیک‌های دوربردند. گاهی نوروها پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت این پیک یک هورمون به‌شمار می‌آید.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

افزایش متابولیسم در محل التهاب سبب افزایش آزادسازی انرژی از یاخته‌های دستگاه ایمنی می‌شود. نوتروفیل‌ها با روش بیگانه‌خواری با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند که این فرایندی انرژی‌خواه است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مونوسیت‌ها قبل از التهاب از مویرگ خارج شده و تبدیل به ماکروفاژ می‌شوند.

گزینه ۳: قبل از آنکه نوتروفیل‌ها از خون خارج شوند، درشت‌خوارهای بافتی می‌توانند بیگانه‌خواری را آغاز کنند.

گزینه ۴: قبل از خروج نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها بیگانه‌خواری را آغاز کرده‌اند و باعث از بین بردن میکروب‌ها می‌شوند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال لنفوسیت T نابالغ است که می‌تواند مورد حمله ویروس قرار بگیرد و این لنفوسیت اینترفرون ترشح می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت B پس از شناسایی آنتی‌ژن، یاخته پادتن‌ساز به‌وجود می‌آورد.

گزینه ۲: لنفوسیت‌ها خاصیت فاگوسیتوزی ندارند.

گزینه ۳: لنفوسیتی که بالغ نشده باشد، قادر نیست یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس را شناسایی کند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

در آنافاز میوز II همانند آنافاز میتوز، تعداد فام‌تن‌ها دو برابر می‌شود و در هر دو مورد نزدیک‌ترین بخش فام‌تن به سانتیرویول قطب خود، سانترومر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در میوز II طی آنافاز فامینک‌های خواهری (فام‌تن‌های دختری) از هم دور می‌شوند. در میوز I طی آنافاز فام‌تن‌های همتا از هم دور می‌شوند.

گزینه ۲: در آنافاز II فام‌تن‌ها تک‌فامینکی هستند.

گزینه ۴: در آنافاز رشته‌های دوک متصل به سانترومر در حال کوتاه شدن هستند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

حروف A، B، C و D به ترتیب زوائد انگشتی، برون‌شامه، درون‌شامه و لایه‌های زاینده جنین را نشان می‌دهند. لایه بیرونی بلاستوسیت آنزیم هضم‌کننده را ترشح می‌کند و همین لایه در تولید برون‌شامه و جفت نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برون‌شامه جنین، هورمون HCG ترشح می‌کند که سبب حفظ جسم زرد می‌شود، پس بر روی جسم زرد دارای گیرنده است. ولی درون‌شامه هورمون ترشح نمی‌کند.

گزینه ۲: بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند.

گزینه ۴: تمام یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاخته تخم، دارای ژن HCG هستند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

طی فرایند تخمک‌زایی، اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی به‌وجود می‌آید که یاخته‌هایی تک‌لاد بوده و همگی دارای ۲۳ سانترومر می‌باشند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در صورتی تقسیم کاستمان کامل می‌شود که زامه به آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود.

گزینه ۳: اجسام قطبی محصول تقسیم نابرابر سیتوپلاسم بوده، بنابراین کمربند انقباضی در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۴: اطراف اولین جسم قطبی و اووسیت ثانویه را یاخته‌های فولیکولی فرا گرفته، بنابراین تماس مستقیم با مژک‌ها پیدا نمی‌کنند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۸ و ۹ زیست‌شناسی ۲

پیاز برخلاف ذرت و همانند لوبیا رویش روزمینی دارد و لپه در آن از خاک خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند.

گزینه ۳: پیاز خوراکی، گیاهی نهان‌دانه است و ویژگی آن‌ها را دارد.

گزینه ۴: منظور هورمون سیتوکینین است که محرک تقسیم یاخته‌ای است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۸ زیست‌شناسی ۲

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) اگر تقسیم سیتوپلاسم در گیاهان به‌صورت مساوی انجام شود، صفحه یاخته‌ای باید در بخش میانی یاخته تشکیل شود، اما در تقسیم نامساوی سیتوپلاسم و یا عدم تقسیم سیتوپلاسم، صفحه میانی در بخش میانی یاخته تشکیل نمی‌شوند. یاخته‌های رویشی و زایشی حاصل میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی و یاخته دوهسته‌ای حاصل میتوز بدون تقسیم سیتوپلاسم است.

(ب) گرده‌های نارس حاصل میوز هستند. این یاخته‌ها در ابتدای تشکیل به هم چسبیده‌اند و پس از جدا شدن میتوز می‌کنند.

(ج) زامه‌ها از میتوز یاخته زایشی درون لوله گرده ایجاد می‌شوند. توجه داشته باشید که لوله گرده همان یاخته رویشی است که رشد کرده است. زامه‌ها برای لقاح با یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای باید از لوله گرده خارج شوند.

(د) یاخته‌های حاصل از میوز می‌توانند میزان متفاوتی از سیتوپلاسم را دریافت کنند. مثلاً یاخته‌های حاصل از میوز یاخته بافت خورش هم‌اندازه نیستند. یاخته‌ای که از سایرین بزرگ‌تر است ممکن است راکیزه‌های بیشتری از مادر خود دریافت کرده باشد و در نتیجه دناهای بیشتری هم داشته باشد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۸ و ۹ زیست‌شناسی ۲

اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. گاهی میوه‌ها را نارس می‌چینند و زمانی که می‌خواهند آن‌ها را در بازار بخش کنند، به مدت مشخصی در محیط اتیلن‌دار قرار می‌دهند تا رسیده شوند. از سوی دیگر هورمونی که سبب خم شدن ساقه در نورگرایی می‌شود، هورمون اکسین است. افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین، سبب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند و اکسین با رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود. افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین، ریشه‌زایی و افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین، ساقه‌زایی در توده یاخته‌ای کال را در پی دارد. اکسین و جیبرلین باعث درشت کردن میوه‌ها می‌شوند و از اکسین برای تکثیر گیاهان با استفاده از قلمه استفاده می‌شود.

گزینه ۳: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین و اتیلن، رشد جوانه‌های جانبی را در پی دارد.



اکسین زیاد
سیتوکینین کم

اکسین کم
سیتوکینین زیاد

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۵ و ۷ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

همه موارد نادرست است. منظور صورت سؤال آنزیم‌ها هستند.

(الف) همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند و در نتیجه ساختار اول تا چهارم برای آن‌ها تعریف نمی‌شود. آنزیم rRNA نوعی آنزیم غیرپروتئینی است.

(ب) آنزیم‌های موجود در کیسه بیضه مردان در دمای ۳۴ درجه بهترین عملکرد را دارند. همه آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.

(ج) برخی از مولکول‌های سمی به‌عنوان پیش‌ماده در برخی از آنزیم‌ها قرار می‌گیرند.

(د) آنزیم‌ها ممکن است در داخل یاخته سازنده خود در غشا و یا بیرون از سلول فعالیت نمایند. اما توجه کنید برخی از آنزیم‌ها ممکن است از سلول خود خارج شده و درون سلول دیگری به انجام فعالیت‌های خود بپردازند. مثلاً آنزیم لاکتاز در دستگاه گوارش به شکستن لاکتوز در نفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی تولید شده و پس از ترشح، وارد یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی شده و عمل خود را انجام می‌دهند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

(الف) نادرست. سرعت عمل هر دنباسپاراز یکسان است، اما تعداد نقاط شروع همانندسازی مورد استفاده متفاوت است.

(ب) نادرست. در یوکاریوت‌ها در هر نقطه شروع همانندسازی دو دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود.

(ج) درست. در مرحله مورولا و بلاستوسیت انسان تعداد نقاط شروع همانندسازی مورد استفاده بیشتر از مراحل بعدی است.

(د) درست. عمل ویرایش در رشته در حال ساخت انجام می‌گیرد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

با توجه به متن کتاب درسی، رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. در نتیجه بروز این تغییرات حتمی نیست و این مولکول ممکن است بدون تغییر وارد سیتوپلاسم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه داشته باشید که بخش‌هایی از مولکول دنا هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شوند. مثل توالی راه‌انداز و یا توالی‌های بین‌ژنی. بیان و میانه تنها در ژن‌های دنا وجود دارند و برای بخش‌های نام‌برده شده تعریف نمی‌شوند.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۳ کتاب، طول رونوشت‌های میانه لزوماً با هم برابر نیست. این موضوع در رابطه با رونوشت‌های بیان هم صدق می‌کند.

گزینه ۴: رنای پیک موجود در سیتوپلاسم یاخته هسته‌دار بالغ است. با کنار هم قرار دادن رشته رنای بالغ و رشته الگو، بین آن‌ها رابطه مکملی ایجاد می‌شود، اما بعضی مناطق در دنا مکملی در رنا ندارد که به این نواحی میانه گویند، که به‌صورت حلقه‌هایی قرار می‌گیرند. توجه کنید که این مناطق دارای نوکلئوتیدهای مکملی در رشته رمزگذار هستند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

در مرحله طویل شدن ترجمه، پیوند اشتراکی بین آمینو اسید با رنای ناقل شکسته می‌شود و در مرحله طویل شدن رونویسی، پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته شکسته می‌شود. لازم به ذکر است پیوند هیدروژنی دچار آب‌کافت نمی‌شود و در باکتری‌ها نوکلئوزوم دیده نمی‌شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

گویچه‌های قرمز در خونا، فاقد دنا و ژن هستند؛ بنابراین دگره‌ای ندارند.

ژن نمود والدین:



بنابراین امکان تولد فرزندی با ویژگی‌های گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ وجود دارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۸ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

ریشه رویانی از تقسیم تخم اصلی ایجاد می‌شود و اگر ژنوتیپ آن AaBBcc باشد و ژنوتیپ زامه abc باشد، بنابراین ژنوتیپ تخم‌زا ABC است و سلول دو هسته‌های ژنوتیپ AaBBcc دارد که از لقاح آن با زامه abc، ژنوتیپ تخم ضمیمه AAaBBBcc خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنوتیپ پوسته دانه با ژنوتیپ پوسته تخمک یکی است، اما در ایجاد رویان، زامه نقش دارد که می‌تواند با پوسته دانه متفاوت گردد.

گزینه ۲: لپه از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است که خود تخم اصلی، حاصل لقاح زامه با تخم‌زا است. تخم اصلی AaBBcc می‌تواند حاصل لقاح زامه ABC با تخم‌زا abc باشد که در آن صورت، آندوسپرم ژنوتیپ AaaBBBcc خواهد داشت.

گزینه ۴: ژنوتیپ پوسته دانه، همان ژنوتیپ پوشش تخمک است، ژنوتیپ پوشش تخمک می‌تواند AaBbCc باشد که در این صورت ژن نمود یاخته دوهسته‌ای می‌تواند AaBBcc باشد و اگر ژنوتیپ زامه، ABC باشد، آنگاه ژنوتیپ آندوسپرم می‌تواند AAABBBcc باشد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

چلیپایی شدن در پروفاز ۱ رخ می‌دهد و اگر قطعات مبادله شده دارای دگره‌های متفاوتی باشند، می‌تواند سبب نوترکیبی شود. توجه کنید که هر زمان قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های هم‌تا جابه‌جا شوند، کراسینگ‌اور رخ داده است و این موضوع ارتباطی به متفاوت یا مشابه بودن ال‌های جابه‌جاشده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چلیپایی شدن از عوامل حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها است. گوناگونی سبب افزایش سازگاری جمعیت با شرایط می‌شود و می‌تواند توان بقای جمعیت را افزایش دهد.

گزینه ۲: اگر فردی کاملاً خالص باشد، کروموزوم‌های هم‌تایش همگی دارای ال‌های مشابه هستند و کراسینگ‌اور و جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌های هم‌تا موجب بروز نوترکیبی نمی‌شود.

گزینه ۳: چلیپایی شدن سبب تغییر در تعداد و اندازه کروموزوم‌ها نمی‌شود و در ظاهر کروموزوم تغییری ایجاد نمی‌کند. به همین دلیل در کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

تمام موارد به‌درستی جاهای خالی را پر می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در گونه‌زایی دگرمیهنی ابتدا لازم است که سد جغرافیایی ایجاد شود و شارش ژن متوقف شود.

ب) هر دو گونه‌زایی زمانی رخ می‌دهد که جدایی تولیدمثلی ایجاد شود.

ج) اساس گونه‌زایی هم‌میهنی، رخ دادن خطای میوزی در گونه‌های اولیه می‌باشد، ولی در گونه‌زایی دگرمیهنی وقوع سدهای جغرافیایی، یک جمعیت را به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌کند.

د) در هر دو نوع گونه‌زایی، جمعیت‌های ایجادشده توانایی تولید گامت‌های طبیعی و در نتیجه ایجاد زاده‌هایی زیستا و زایا را دارند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) جهش حذف همواره با کاهش طول کروموزوم و دنا همراه است، ولی در جهش واژگونی، در طول کروموزوم تغییری ایجاد نمی‌شود.

ب) در هر دو نوع جهش، تولید و شکستن پیوند فسفو دی استر مشاهده می‌شود.

ج) جهش مضاعف‌شدگی، موجب می‌شود، قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزوم هم‌تا منتقل شود که این کروموزوم هم‌تا، از قبل خودش آل‌های موجود در این قطعه را می‌تواند داشته باشد و در صورتی که قطعه‌ای از یک کروماتید کروموزوم مضاعف شده به کروماتید دیگر کروموزوم منتقل شود، نوعی جهش جابه‌جایی است که این حالت هم موجب می‌شود تعداد بعضی از آل‌های یک صفت در دنا، دو برابر شود. (مثل صفات چندجایگاهی)

د) جهش واژگونی می‌تواند از طریق کاریوتیپ تشخیص داده نشود، تنها زمانی که این جهش باعث تغییر فاصله سانترومر از دو انتهای کروموزوم شود توسط کاریوتیپ قابل تشخیص می‌شود و اگر طی این نوع جهش، محل سانترومر تغییر نکند، توسط کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

آخرین ناقل که پمپ است، ممکن است جایگاه فعال آن توسط سیانید پر شود و فرایند آن مختل شود. این مولکول برای مولکول اکسیژن گازی دارای جایگاه فعال است، زیرا طی واکنش آنزیمی، الکترون را به اکسیژن داده و آن را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، اولین پمپ زنجیره است. این پمپ، کل انرژی خود را از NADH به‌دست می‌آورد، ولی NADH دهنده الکترون به آن می‌تواند طی گلیکولیز تولید شده باشد و سپس وارد میتوکندری شده و الکترون را در اختیار این مولکول قرار داده باشد.

گزینه ۲: همه ناقل‌ها به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم در حفظ شیب غلظت یون هیدروژن نقش دارند، ولی مولکول‌های کوچک، توانایی جابه‌جایی عرضی مواد از غشا را ندارند.

گزینه ۴: منظور، مولکول‌های کوچک زنجیره هستند. در واقع این مولکول‌ها قادر به انتقال عرضی مواد از غشا نیستند، ولی می‌توانند الکترون‌ها را در طول غشا جابه‌جا کنند (با توجه به شکل).

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

در تخمیر لاکتیکی، پیرووات کاهش می‌یابد. با انجام تخمیر، NAD^+ تولید می‌شود و با تولید آن، زمینه برای تداوم قندکافت و تولید پیرووات (سه‌کربنه) در سیتوپلاسم فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسایش پیرووات در تنفس هوازی و درون راکیزه انجام می‌شود. در اکسایش پیرووات، تولید CO_2 پیش از تولید NADH صورت می‌گیرد. گزینه ۳: در فرایند اکسایش پیرووات، مولکول NADH تولید می‌شود. همان‌طور که می‌دانید این مولکول دارای دو نوع نوکلئوتید است.

گزینه ۴: در فرایند تخمیر لاکتیکی (در واقع تنفس بی‌هوازی)، CO_2 تولید نمی‌شود، پس فعالیت آنیدراز کربنیک نیز در گویچه‌های قرمز (بیشترین یاخته‌های موجود در خون) کاهش می‌یابد. در این شرایط تولید بی‌کربنات (ماده قلیایی‌کننده محیط) کمتر می‌شود.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

در آخرین مرحله از گلیکولیز، به ازای تشکیل هر مولکول پیرووات باید یک اسید دوفسفاته و دو مولکول ADP مصرف شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فروکتوز فسفاته و قند فسفاته، قندهایی هستند که در مسیر گلیکولیز تولید می‌شوند و فسفات دارند. به‌منظور تشکیل قند فسفاته از فروکتوز فسفاته ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه ۲: به ازای تولید هر مولکول اسید دوفسفاته باید یک مولکول NAD^+ به NADH تبدیل شود.

گزینه ۴: قند فسفاته، اسید دوفسفاته و پیرووات مولکول‌های سه‌کربنه در مسیر گلیکولیز هستند. برای تولید قند فسفاته هیچ نوکلئوتیدی مصرف نمی‌شود.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

منظور سؤال، گیاهان C_3 است که تثبیت CO_2 در آن‌ها فقط به‌صورت چرخه کالوین است. همه گیاهان C_3 ، C_4 و CAM چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه گیاهان C_3 ، C_4 و CAM ضمن واکنش‌های وابسته به نور، ATP می‌سازند که به آن، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند.

گزینه ۳: منظور گیاهان C_4 است. گیاهان C_4 می‌توانند بر تنفس نوری غلبه پیدا کنند.

گزینه ۴: گیاهان C_4 به‌ندرت تنفس نوری دارند. گیاهان C_3 در واکنش‌های خود، ترکیباتی برای نگه‌داری آب ندارند. این ترکیبات در واکنش‌های گیاهان CAM قرار دارند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

این محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بوده و حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. در کل در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب سبزینه b بیشتر از سبزینه a و در ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر عکس این قضیه صادق است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

باکتری گوگردی از H_2S و سیانوباکتری از آب الکترون می‌گیرند که هر دو ماده‌ای معدنی هستند.

گزینه ۱: مثال نفوذ آن اوگلاست که نوعی آغازی (یوکاریوت تک‌سلولی) است و توانایی فتوسنتز را هم دارد.

گزینه ۳: تبدیل کربن آلی به معدنی فرایندهای مربوط به تنفس سلولی است و ارتباطی با رنگیزه‌ها و فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: رونوشت ژن‌های مثلاً tRNA که برای ترجمه به ریبوزوم نمی‌روند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۱ و ۷ زیست‌شناسی ۳

آخرین آمینو اسید که در جایگاه A رناتن، در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند، مربوط به زنجیره A است. (جهت ساخت پروتئین‌ها نیز از انتهای NH_2 به انتهای $COOH$ است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار این هورمون، بین تعدادی از آمینو اسیدها پیوند اشتراکی (نوعی پیوند شیمیایی) از نوع غیرپپتیدی برقرار است.

گزینه ۲: زنجیره C از طریق یک پیوند پپتیدی به زنجیره B متصل است. اتصال بین زنجیره C و B از طریق گروه آمین زنجیره C و گروه کربوکسیل زنجیره B برقرار می‌شود.

گزینه ۳: مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

برای تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال باید یک رشته پلی‌پپتیدی حذف شود، نه یک آمینو اسید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

در حال حاضر واکسن‌هایی که از طریق مهندسی ژنتیک تهیه می‌شوند، از واکسن‌هایی که به‌روش سنتی تهیه می‌شوند مناسب‌تر هستند. در این روش پس از تهیه باکتری مهندسی‌شده (وارد کردن ژن آنتی‌ژن بیماری‌زا به باکتری غیربیماری‌زا)، آن را به‌عنوان واکسن به بدن فرد تزریق می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است.

برخی از رفتارهای غریزی به‌طور کامل هنگام تولد ایجاد نمی‌شوند. نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود، نه دوره‌های مشخصی از زندگی جانور. برخی از رفتارهای غریزی در بقای گونه نقش دارند مانند رفتار نوک زدن جوجه کاکایی یا رفتار مراقبت مادری موش.

نقش‌پذیری نوعی رفتار یادگیری است، در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌شود. این رفتار در دوره‌های مشخصی از زندگی رخ می‌دهد. از سوی دیگر، رفتار مراقبت از فرزندان در موش ماده نیز تنها در هنگامی که فرزندان نوزاد هستند، صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در رفتار حل مسئله، جانور هیچ‌گاه از آزمون و خطا استفاده نمی‌کند. آزمون و خطا در رفتار شرطی شدن فعال مشاهده می‌شود. گزینه ۳: نقش‌پذیری نوعی رفتار یادگیری است، نه غریزی. همچنین دقت داشته باشید رفتار جوجه کاکایی در ابتدای تولد کاملاً غریزی است و به مرور تحت تأثیر قرار می‌گیرد. گزینه ۴: در رفتار نقش‌پذیری نادیده گرفتن محرک‌های کم‌اهمیت مشاهده نمی‌شود.

“ فیزیک ”

برای تبدیل هسته به نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش باید به آن مقدار قابل‌ملاحظه‌ای انرژی داده شود تا طبق رابطه $E = mc^2$ این انرژی به جرم تبدیل گردد و نوکلئون‌ها که مجموعاً جرم بیشتری از هسته دارند پدید آیند.

با داشتن دو لحظه ۵ s و ۸ s و همچنین مکان این لحظه‌ها (۱۰ m و x_2)، با رابطه زیر می‌توان مکان x_2 را محاسبه نمود. فقط باید توجه نمود که در لحظه ۸ s شیب خط مماس (سرعت متحرک) منفی است و باید سرعت این لحظه را منفی قرار دهیم.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow x_2 - 10 = \frac{3 + (-10)}{2} (8 - 5) \Rightarrow x_2 = 40 \text{ m}$$

قسمت اول و سوم حرکت با شتاب ثابت $(\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t)$ و قسمت دوم حرکت با سرعت ثابت است $(\Delta x = v \Delta t)$.

$$v = at + v_0 = 5 \times 6 + 0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = \frac{30 + 0}{2} \times 6 + (30 \Delta t_2) + \frac{0 + 30}{2} \times 2$$

$$\Rightarrow 480 = 90 + 30 + 30 \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 12 \text{ s} \Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = 6 + 12 + 2 = 20 \text{ s}$$

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{480}{20} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در حرکت با شتاب ثابت:

$$v_{\text{av}} = \frac{v_1 + v_0}{2} \Rightarrow 15 = \frac{v_1 + 0}{2} \Rightarrow v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 \Rightarrow x(t_1) - x(0)$$

$$= \frac{20 \times 30}{2} + (t_1 - 20) \times 30 = 300 + 30 t_1 - 600$$

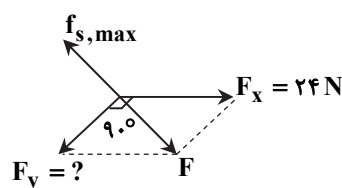
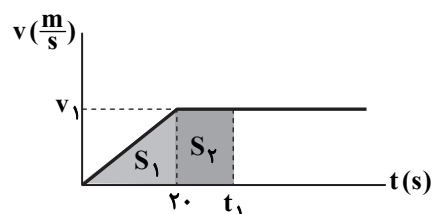
$$\Rightarrow 700 - 400 = 30 t_1 - 300 \Rightarrow t_1 = \frac{600 + 300}{30} = 30 \text{ s}$$

جسم بر اثر برابری دو نیروی $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ در آستانه لغزش قرار می‌گیرد و بنابراین باید برابری این دو نیروی عمود بر هم، برابر با $f_{s, \text{max}}$ باشد.

$$F = f_{s, \text{max}} \Rightarrow \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

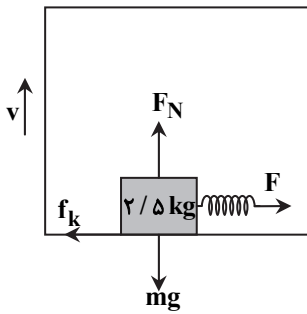
$$\Rightarrow \sqrt{24^2 + F_y^2} = 0.5 \times 50$$

$$\Rightarrow F_y^2 = 25^2 - 24^2 = (25 - 24)(25 + 24) = 1 \times 49 \Rightarrow F_y = 7 \text{ N}$$



۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)



$$(F_{\text{net}})_y = F_N - mg = ma_y \Rightarrow F_N - 25 = 2/5 \times 2 \Rightarrow F_N = 30 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k \times F_N = 0.4 \times 30 = 12 \text{ N}$$

$$(F_{\text{net}})_x = F - f_k = ma_x \Rightarrow F - 12 = 2/5 \times 3/2 \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

$$F = kx \Rightarrow 20 = k \times \frac{2}{100} \Rightarrow k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

چون جسم در امتداد محور x حرکت می‌کند، باید سرعت آن در راستای محور x باشد. از طرفی با رابطه $\vec{p} = m\vec{v}$ ، تکانه و سرعت هم‌جهت هستند؛ از این رو یا هر دو در جهت محور x و یا هر دو در خلاف جهت محور x هستند که با توجه به بزرگی سرعت و تکانه تنها گزینه ۲ درست است.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 150 = \frac{1}{2} \times 3 \times v^2 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad K = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m} \Rightarrow 150 = \frac{1}{2} \times \frac{p^2}{3} \Rightarrow p = 30 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

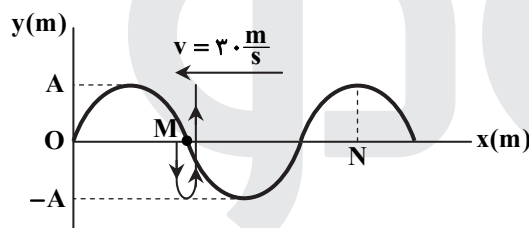
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\omega = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow \frac{40}{50} = \sqrt{\frac{4}{m_2}} \Rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{4}{m_2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{m_2} = 2/5 \Rightarrow m_2 = 6/25 \text{ kg} \Rightarrow \Delta m = m_2 - m_1 = 6/25 - 4 = 2/25 \text{ kg}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)



با توجه به اینکه جهت انتشار موج به طرف چپ است و نقطه M هم پیام نقطه پشت سر خود را دریافت می‌کند، نقطه M تا رسیدن به $y = +A$ مسیر نشان داده شده در شکل روبه‌رو را طی می‌نماید.

$$y_M = 0 \xrightarrow{\text{کندشونده } \frac{T}{4}} y_M = -A \xrightarrow{\text{تندشونده } \frac{T}{4}} y_M = 0 \xrightarrow{\text{کندشونده } \frac{T}{4}} y_M = A$$

در نتیجه تا رسیدن به نقطه $y = A$ به مدت $\frac{T}{4}$ تندشونده و به مدت $\frac{T}{4}$ کندشونده حرکت می‌کند.

$$\frac{2T}{4} = 0.2 \text{ s} \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\lambda = vT = 30 \times 0.4 = 12 \text{ m}$$

$$ON = \frac{\lambda}{4} = 12 \times \frac{1}{4} = 3 \text{ m}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

طول موج به سرعت منبع بستگی دارد و چون هر دو شنونده در جلوی منبع قرار دارند طول موج دریافتی دو شنونده یکسان است. $(\lambda_A = \lambda_B)$ فاصله متحرک A و آمبولانس در حال کم شدن است بنابراین بسامد دریافتی شنونده A بیشتر از بسامد واقعی آمبولانس است. فاصله متحرک B و آمبولانس در حال افزایش است بنابراین بسامد دریافتی شنونده B کمتر از بسامد منبع است. $(f_A > f_B)$

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

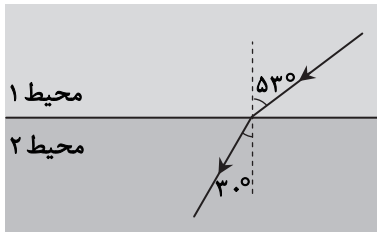
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

شدت صوت متناسب با توان صوت بوده و توان صوت هم متناسب با مجذور بسامد و مجذور دامنه آن است. از طرفی چون هر دو موج صوتی در یک محیط منتشر می‌شوند، تندی انتشار آن‌ها برابر است.

با توجه به نمودار، دامنه موج A ، ۲ برابر دامنه موج B است $(A_A = 2A_B)$ و داریم:

$$\left. \begin{aligned} \lambda_A &= \frac{v}{f_A} \\ \lambda_B &= \frac{v}{f_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{f_A \cdot A_A}{f_B \cdot A_B} \right)^2 = \left(\frac{3 \times 2}{2 \times 1} \right)^2 = 9$$



$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{0.8}{0.5} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = 1.6$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow 1.6 = \frac{v_1}{\sqrt{3} \times 10^8} \Rightarrow v_1 = 1.6 \sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

در طیف گسیلی هیدروژن اتمی، تمام طول موج‌های ناحیه مرئی مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است؛ بنابراین بلندترین طول موج مرئی مربوط به $n = 3$ خواهد بود. از طرفی کوتاه‌ترین طول موج ممکن وقتی است که $n = \infty$ و $n' = 1$ باشد.

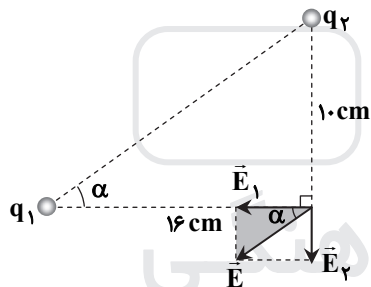
$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\max, \text{مرئی}}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max, \text{مرئی}}}{\lambda_{\min}} = 4$$

$$E_n = -E_R \frac{1}{n^2} \Rightarrow \Delta E = -E_R \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \right) \Rightarrow 12/75 = -13/6 \times \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{1^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{13/6}{n_U^2} = 13/6 - 12/75 = 0.85 \Rightarrow n_U^2 = \frac{13/6}{0.85} = 16 \Rightarrow n_U = 4$$

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow r_4 = 5 \times 10^{-11} \times 16 = 8 \times 10^{-11} m = 0.8 nm$$

با توجه به اینکه $\vec{E}$ برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از q_1 و q_2 در رأس قائمه بوده و میدان هریک از بارها روی خط واصل بار تا رأس قائمه است، جهت $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ مطابق شکل روبه‌رو می‌شود. با توجه به جهت میدان بارها، q_1 منفی و q_2 مثبت است، پس $\frac{q_2}{q_1}$ عددی منفی می‌شود.



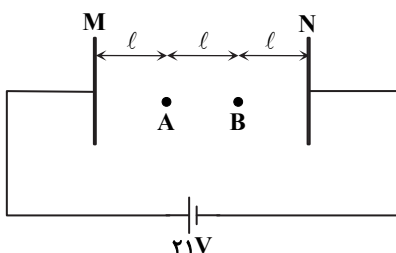
چون مثلث رنگی با مثلث اصلی متشابه است، می‌توان نوشت $\frac{E_2}{E_1} = \frac{10}{16}$ و داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{10}{16} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{16}{10} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \left(\frac{10}{16} \right)^3 = \left(\frac{5}{8} \right)^3 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{125}{512}$$

در یک رسانای باردار، بارها فقط در سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرند؛ به طوری که تراکم بارها در نقاط تیز آن بیشتر است و میدان الکتریکی درون رسانا صفر است. به این ترتیب نقاط B و C که درون رسانا هستند، بدون بار بوده و میدان در آنجا صفر است و تراکم بار در نقطه A بیشتر از نقطه D است.

با توجه به نحوه اتصال به پایانه‌های باتری داریم:



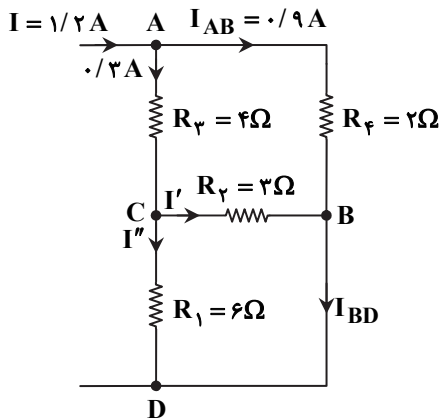
$$V_M > V_A > V_B > V_N$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow V_M - V_N = E \times 3\ell \Rightarrow E\ell = 2V$$

$$V_B - V_N = E\ell = 2V \Rightarrow +5 - V_N = 2 \Rightarrow V_N = -2V$$

$$V_A - V_B = E\ell = 2V \Rightarrow V_A - (+5) = 2 \Rightarrow V_A = 12V$$

مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد و در مورد رساناهای فلزی، مقاومت ویژه با افزایش دما، افزایش می‌یابد.



$$R_{1,2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega \text{ و } R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 2 + 4 = 6 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1/5 \Omega$$

$$V_{AD} = V_{AB} = 1/2 \times 1/5 = 1/10 \text{ V}$$

$$P_2 = \frac{V_{AB}^2}{R_2} = \frac{(1/10)^2}{3} = 1/60 \text{ W}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{1/10}{3} = 0.9 \text{ A} \Rightarrow I' + I'' = 1/2 - 0.9 = 0.3 \text{ A}$$

$$C \text{ گره: } 0.3 \text{ A} = I' + I''$$

$$\left. \begin{aligned} V_1 = V_2 \Rightarrow I'' \times 6 = I' \times 3 \Rightarrow I' = 2I'' \\ I_{BD} = I_{AB} + I' = 0.9 + 0.2 = 1.1 \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I'' = 0.1 \text{ A}, I' = 0.2 \text{ A}$$

$$I_{BD} = I_{AB} + I' = 0.9 + 0.2 = 1.1 \text{ A}$$

قبل از بستن کلید k دو مقاومت با هم موازی بوده و معادل آن‌ها با سومی متوالی است؛ به این ترتیب مقاومت معادل و جریان مدار برابر خواهد بود با:

$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} + R = 1/5 R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{24}{1/5 R + 0}$$

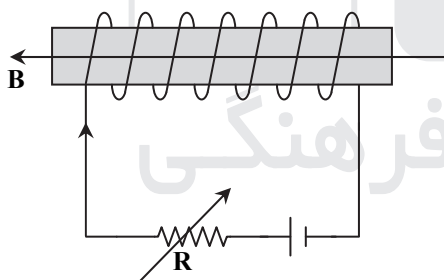
پس از وصل کلید، سه مقاومت با هم موازی بوده و معادل آن‌ها با چهارمی متوالی است؛ پس مقاومت معادل و جریان مدار برابر خواهد بود با:

$$R'_{eq} = \frac{R}{3} + R = \frac{4}{3} R \Rightarrow I' = \frac{24}{\frac{4}{3} R + 0}$$

$$I' = I + 1 \Rightarrow \frac{24}{\frac{4}{3} R} = \frac{24}{1/5 R} + 1 \Rightarrow R = 2 \Omega$$

■ اگر بار مثبت باشد، نیروی الکتریکی به طرف پایین صفحه بر آن وارد می‌شود و برای آنکه نیروی مغناطیسی هم به طرف پایین صفحه باشد، طبق قاعده دست راست، باید بار درون سو پرتاب شود.

■ اگر بار منفی باشد، جهت هر دو نیرو 180° تغییر می‌کند؛ یعنی هر دو نیرو به طرف بالای صفحه وارد می‌شود و در نتیجه، باز هم جهت حرکت بار در این حالت باید درون سو باشد. (بنابراین، نوع بار برای بیشینه شدن نیرو مهم نیست ولی اگر جهت معینی برای نیرو مدنظر بود، نوع بار هم مهم می‌شد).



جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله مطابق شکل روبه‌رو است. با کاهش مقاومت، جریان سیم‌لوله و میدان مغناطیسی آن افزایش می‌یابد. بنابراین شار عبوری از هر دو حلقه در حال افزایش است و طبق قانون لنز جهت جریان القایی در هر دو حلقه در جهت ۲ خواهد بود.

معادله شار مغناطیسی عبوری از پیچه مولد جریان متناوب، به صورت $\Phi = B A \cos(\frac{\pi}{T} t)$ است. بیشینه نمودار برابر BA است؛ پس داریم:

$$BA = 0.1 \Rightarrow B \times 25 \times 10^{-4} = 0.1 \Rightarrow B = \frac{10^{-2}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{100}{25} = 4 \text{ T}$$

$$\frac{3}{4} T = 6 \Rightarrow T = 8 \text{ ms}$$

$$72 \frac{\text{mile}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{mile}}{\text{h}} \times \left(\frac{1/61 \text{ km}}{1 \text{ mile}}\right) \times \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right) = 32/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون فشار هوا (P_0) به سطح جیوه طرف وارد می‌شود، باید طول ستون جیوه درون لوله نیز تا همین سطح سنجیده شود که برابر $69 \text{ cmHg} = (4 - 1) - 72$ خواهد بود.

۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به اینکه چگالی جسم کمتر از آب است، پس جسم روی سطح آب شناور می‌شود. چون جسم روی سطح آب به تعادل می‌رسد، پس بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن و وزن جسم با هم برابر می‌شوند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

در ابتدا باید تندی گلوله هنگام رسیدن به سطح تشک را به دست آوریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 10 \times 3 / 2 = \frac{1}{2} \times v_1^2$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 64 \Rightarrow v_1 = 8 \frac{m}{s}$$

$$W_{\text{کل}} = \Delta K : \text{قضیه کار و انرژی جنبشی}$$

$$\Rightarrow W_{\text{نیروی تشک}} + W_{\text{وزن}} = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{نیروی تشک}} + 0 / 5 \times 10 \times 3 \times 10^{-2} = -\frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 8^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{نیروی تشک}} = -16 - 0 / 15 = -16 / 15 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |W_{\text{نیروی تشک}}| = 16 / 15 \text{ J}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$K_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 100 = 300 \text{ J}$$

برای اینکه انرژی جنبشی جسم به ۸۰۰ J برسد، باید نیرویی هم‌جهت با جابه‌جایی جسم به آن وارد شود.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd = 800 - 300 \Rightarrow F \times 20 = 500 \Rightarrow F = \frac{500}{20} = 25 \text{ N}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q_{5. \text{آب} \rightarrow 100. \text{آب}} = mc\Delta\theta = m \times 4 / 2 \times (100 - 50) = 210 \text{ m}$$

$$Q_{100. \text{آب} \rightarrow 100. \text{بخار}} = m'Lv = 0 / 1 \times 2256 = 225 / 6 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = Pt = 2 \times 322 / 8 = 645 / 6 \text{ kJ}$$

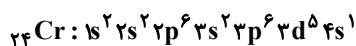
$$Q_{\text{کل}} = Q_{5. \text{آب} \rightarrow 100. \text{آب}} + Q_{100. \text{آب} \rightarrow 100. \text{بخار}} \Rightarrow 645 / 6 = 225 / 6 + 210 \text{ m} \Rightarrow 420 = 210 \text{ m} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

شیمه

۷۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۱ و ۳ شیمی ۱

زیرلایه‌هایی که $n+l=5$ دارند، عبارتند از ۳d، ۴p و ۵s که الکترون‌ها ابتدا ۳d را اشغال می‌کنند.

نخستین عنصری که آرایش ۳d^۵ دارد، ۲۴Cr است:



بررسی گزینه‌ها:

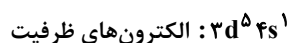
(۱) اتم کروم، ۵ زیرلایه و ۲ لایه الکترونی پر شده دارد.

$$\frac{5}{2} = 2 / 5$$

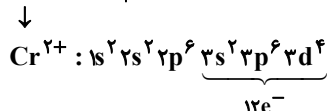
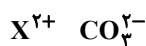
(۲) یون‌های Cr^{3+} و Ga^{3+} برخلاف Sc^{3+} ، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

(۳)

$$n+l = 5(3+2) + 1(4+0) = 29$$



(۴)



ابتدا جرم اتمی میانگین عنصر M را بر حسب amu حساب می‌کنیم:

$$? \text{ amu} = \frac{1}{8} \times 10^{-23} \text{ g} \times \frac{1 \text{ amu}}{\frac{5}{3} \times 10^{-24} \text{ g}} = 10/8 \text{ amu}$$

حال با استفاده از جرم اتمی میانگین، فراوانی ایزوتوپ‌ها مشخص می‌شود:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 10/8 = 10 + \frac{F_2}{100} \times 1 \Rightarrow F_2 = 80$$

$$\text{کل اتم‌ها} = 5/4 \text{ g M} \times \frac{1 \text{ mol M}}{10/8 \text{ g M}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol M}} = 3 \times 10^{23} \text{ atom}$$

$$^{11}\text{M} \text{ اتم‌های} = 3 \times 10^{23} \times \frac{80}{100} = 24 \times 10^{22}$$

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

عبارت اول: پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، ^3H است که دو نوترون دارد و ^1H و ^2H ، دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن‌اند.

عبارت دوم: در طیف نشری خطی هیدروژن، همانند لیتیم، ۴ خط رنگی وجود دارد.

عبارت سوم: درصد فراوانی ^3H برخلاف ایزوتوپ‌های ساختگی، صفر نیست.

عبارت چهارم: ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، ^3H و پایدارترین ایزوتوپ آن، ^1H است که نوترون ندارد. ($7-0=7$)

این استر، ساده‌ترین استر با ساختار $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ بوده و متیل فورمات (متانوات) نام دارد که الکل سازنده آن، متانول و اسید سازنده آن، فورمیک اسید است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست، متانول الکل چوب است که برای بازیافت شیمیایی P.E.T استفاده می‌شود.

(ب) نادرست، پرکاربردترین اسید، استیک اسید است.

(پ) درست، زیرا هر دو فرمول $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ دارند ولی استیک اسید برخلاف استر، میان مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

(ت) نادرست، متیل فورمات نام دارد، ولی حلال چسب، اتیل استات است.

ابتدا مقدار آب و حل‌شونده را در ۵۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی در دمای 40°C ، حساب می‌کنیم:

$$500 \text{ g محلول} \xrightarrow{\times \frac{40}{100}} 200 \text{ g Li}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 300 \text{ g H}_2\text{O}$$

حال باید ببینیم در دمای 70°C ، در ۳۰۰ گرم آب حداکثر چند گرم لیتیم سولفات حل می‌شود:

$$\frac{\text{حداکثر } x \text{ گرم Li}_2\text{SO}_4}{\text{گرم } 100 \text{ آب}} = \frac{\text{حداکثر } 25 \text{ گرم Li}_2\text{SO}_4}{\text{گرم } 300 \text{ آب}} \Rightarrow x = 75$$

پس به جای ۲۰۰ گرم لیتیم سولفات، حداکثر ۷۵ گرم از آن حل می‌شود و ۱۲۵ گرم اضافی آن، رسوب می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرعت واکنش فلز با اسید به $[\text{H}^+]$ بستگی دارد و در ظرف (۱)، $[\text{H}^+]$ بیشتری است.

$$[\text{H}^+]_1 = \frac{(10 \times 0/100) \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 0/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_2 = \frac{(2 \times 0/100) \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 0/04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(۲) با توجه به شکل‌ها، از هر دو اسید قبل از یونش، ۱۰ ذره ($0/1$ مول) وجود داشته است و در صورت واکنش کامل هر دو اسید با فلز روی،



(۳)

$$\begin{cases} \text{اسید (۱) به‌طور کامل یونیده شده} \Rightarrow \alpha = 1 \Rightarrow \% \alpha = 100 \\ \text{در اسید (۲)، ۲ ذره از ۱۰ ذره یونیده شده} \Rightarrow \% \alpha = \frac{2}{10} \times 100 = 20 \end{cases} \Rightarrow \frac{100}{20} = 5$$

(۴)

$$\text{pH}_2 = -\log [\text{H}^+]_2 = -\log 4 \times 10^{-3} = 3 - \log 4 = 2/4$$

$$[\text{OH}^-]_1 \times [\text{H}^+]_1 = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-]_1 = 5 \times 10^{-12}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۱

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{4000}{1/2} = \frac{6000}{n_2} \Rightarrow n_2 = 1/8 \text{ mol}$$

در دما و فشار ثابت، مول گاز با حجم گاز رابطه مستقیم دارد:

۱/۲ مول هلیوم در بالون موجود است؛ پس باید ۰/۶ مول دیگر یعنی ۲/۴ گرم هلیوم به آن اضافه شود تا بالون از زمین بلند گردد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

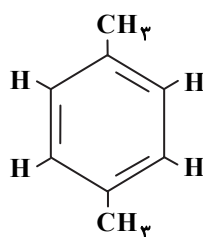
۸۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

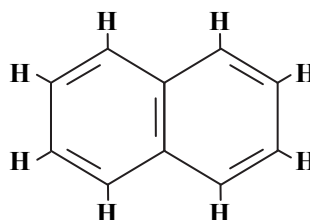
الف) نادرست، زیرا فرمول مولکولی دو ترکیب متفاوت است.

ب) نادرست، زیرا پنجمین عضو آلکن‌ها یعنی هگزن با چهارمین عضو سیکلو آلکان‌ها، یعنی سیکلو هگزان ایزومر است و هگزن برخلاف سیکلو هگزان، رنگ قرمز برم را از بین می‌برد.

پ) درست



پاراایلن: C_8H_{10}



نفتالن: $C_{10}H_8$

ت) درست، ۱- هگزن و هگزان هر دو مایع بی‌رنگ‌اند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۲

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

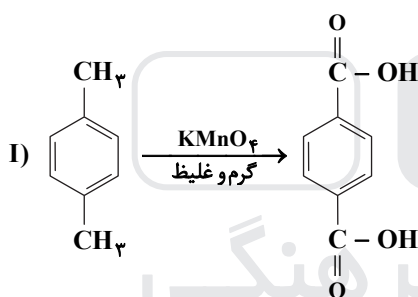
$$? \text{ kJ} = 1g \times \frac{47}{100} \times 38 + 1g \times \frac{32}{100} \times 17 + 1g \times \frac{10}{100} \times 17 = 25 \text{ kJ}$$

انرژی چربی انرژی کربوهیدرات انرژی پروتئین

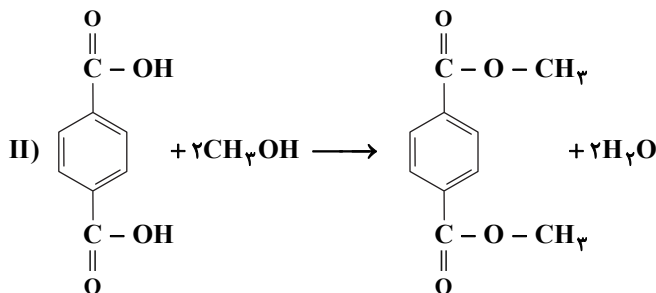
$$? \text{ g} = 20 \text{ min} \times \frac{300 \text{ kcal}}{60 \text{ min}} \times \frac{4/2 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} \times \frac{1g}{25 \text{ kJ}} = 16/8 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

۸۵- پاسخ: گزینه ۲



ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$)



دی‌استر ($C_{10}H_{10}O_4$)

۱) نادرست، B دی‌استری با فرمول $C_{10}H_{10}O_4$ است.

۲) درست

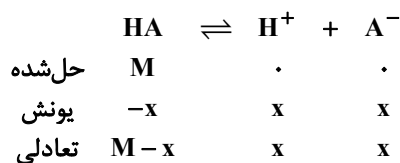
$$\frac{\text{مجموع شمارات‌ها در } C_8H_6O_4}{\text{مجموع شمارات‌ها در } C_{10}H_{10}O_4} = \frac{8+6+4}{10+10+4} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} = 0/75$$

۳) نادرست، واکنش (II) خنثی شدن محسوب نمی‌شود، زیرا متانول ترکیبی خنثی است.

۴) نادرست، از آنجا که استرها برخلاف الکل‌ها و اسیدها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند، قطبیت کمتری دارند و در آب کمتر حل می‌شوند.

ابتدا غلظت مولی HA را حساب می‌کنیم:

$$M_{HA} = 25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ g}} \times \frac{1}{10 \text{ L}} = 0.125$$



اختلاف غلظت A^- با HA یونیده نشده:

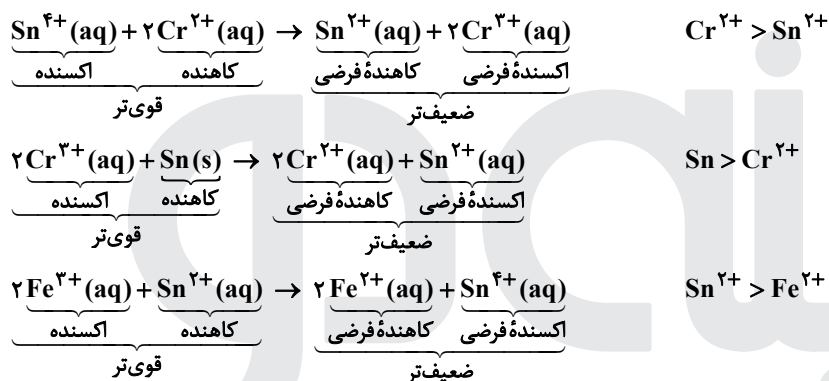
$$M - x - x = M - 2x \Rightarrow \frac{0.125}{M - 2x} = \frac{0.125}{0.125} \Rightarrow 0.125 = 2x \Rightarrow x = 0.0625$$

$$K_a = \frac{x \times x}{M - x} = \frac{0.0625 \times 0.0625}{0.125 - 0.0625} = 6.25 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.0625) = 3 - \log 6.25 = 1/6$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۲ شیمی ۳

۸۷- پاسخ: گزینه ۳



▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۳

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا یون‌های پایدار عنصرها را مشخص می‌کنیم:

گروه \ دوره	۱	۲
۳	$X^+ = Na^+$	$Y^{2+} = Mg^{2+}$
۴	$W^+ = K^+$	$Z^{2+} = Ca^{2+}$

گروه \ دوره	۱۶	۱۷
۲	$A^{2-} = O^{2-}$	$B^- = F^-$
۳	$C^{2-} = S^{2-}$	$D^- = Cl^-$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، زیرا Mg^{2+} و O^{2-} بیشترین چگالی بار را در میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها دارند.

(۲) درست، زیرا K^+ و Cl^- کمترین چگالی بار را در میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها دارند.

(۳) درست، زیرا Mg^{2+} بار مثبت‌تری دارد و نسبت به Ca^{2+} ، تعداد لایه اشغال شده کمتری دارد و همچنین S^{2-} و Cl^- هر دو ۳ لایه اشغال شده دارند ولی بار منفی S^{2-} بیشتر است.

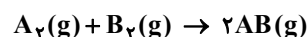
(۴) نادرست، شعاع آنیون Cl^- از اتم Na کوچک‌تر است و همچنین Cl^- از O^{2-} ، شعاع بزرگ‌تری دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ شیمی ۲

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\Delta H(A-A) = x \Rightarrow \Delta H(B-B) = 3x \Rightarrow \Delta H(A-B) = 5x$$

ابتدا آنتالپی پیوندها را بر حسب x تعیین می‌کنیم:

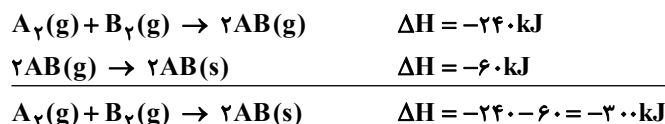


با کمک آنتالپی پیوند و ΔH واکنش روبه‌رو، x را تعیین می‌کنیم:

$$-240 = [(\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)) - (2\Delta H(A-B))] \Rightarrow -240 = x + 3x - 10x \Rightarrow -240 = -6x \Rightarrow x = 40$$

حال با کمک آنتالپی پیوند (B-B)، ΔH فرازش AB را به دست می‌آوریم: $\Delta H(A-B) = 3 \cdot 40 = 120 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ فرازش (AB)

حال به کمک قانون هس ΔH واکنش خواسته شده را حساب می‌کنیم:



۹۰- پاسخ: گزینه ۲

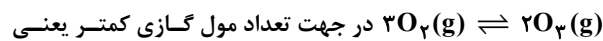
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

از آنجا که در واکنش رفت دو مول اوزون تولید می‌شود، پس رفت ΔH برابر با $2 \times 143 \text{ kJ}$ یعنی 286 kJ است و با توجه به شکل می‌توان نوشت:

$$E_a(\text{رفت}) = 312 + 286 = 598 \text{ kJ}$$

عبارت اول: درست، (برگشت) ΔH قرینه رفت ΔH است.

عبارت دوم: نادرست، با افزایش فشار، تعادل



تولید اوزون جابه‌جا می‌شود و مول اوزون افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: درست، زیرا فرایند گرماگیر است.

عبارت چهارم: نادرست، زیرا فرایند گرماگیر است، پس:

مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها > مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها $\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) > 0$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ شیمی ۳

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

$\text{C} - \text{C} > \text{Si} - \text{C} > \text{Si} - \text{Si}$: آنتالپی پیوند، سختی، نقطه ذوب و پایداری

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سیلیس یک جامد کووالانسی و CO_2 یک جامد مولکولی است و به کار بردن واژه نیروی بین‌مولکولی برای سیلیس نادرست است.

(۳) کوارتز سیلیس خالص است نه سیلیسیم خالص!

(۴) در سیلیس، هر اتم Si با چهار پیوند به چهار اتم دیگر و هر اتم O، دو پیوند با دو اتم دیگر برقرار می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۳

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

در ترکیب NH_4VO_3 ، عدد اکسایش اتم وانادیم، +۵ است؛ بنابراین رنگ اولیه محلول، زرد است.

$$\text{VO}_3^- : \text{V} + 3(-2) = -1 \Rightarrow \text{V} = +5$$

فرض می‌کنیم با انجام واکنش، V^{5+} به V^{n+} تبدیل می‌شود:



$$\frac{2 \times 5}{(\Delta - n) \times 65} = \frac{2 \times 1}{2} \Rightarrow \Delta - n = 2$$

محلول V^{3+} سبزرنگ است. $\Rightarrow n = 3 \Rightarrow$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: درست، زیرا A قطبیت کمتری دارد.

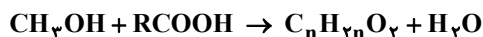
عبارت دوم: درست، زیرا C قطبیت بیشتری دارد.

عبارت سوم: درست، زیرا جرم مولی ۳ ترکیب تقریباً با هم برابر است و قطبیت با قدرت نیروهای بین‌مولکولی و نقطه جوش رابطه مستقیم دارد.

عبارت چهارم: نادرست، A نمی‌تواند ید باشد، زیرا گشتاور دوقطبی ید دقیقاً برابر صفر است. (انحلال ید در هگزان یک انحلال مولکولی است.)

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ شیمی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه ۱



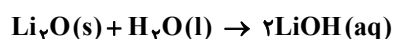
طبق پایستگی جرم داریم:

$$\begin{aligned} \text{مجموع جرم فراورده‌ها} &= \text{مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها} \\ 15/9 \text{ g} &= 13/2 \text{ g} + \text{g H}_2\text{O} \Rightarrow \text{جرم H}_2\text{O} = 2/7 \text{ g} \end{aligned}$$

حال با استفاده از جرم آب و استر خواهیم داشت:

$$\frac{13/2 \text{ g}}{(14n + 32) \times 1} = \frac{2/7 \text{ g}}{18 \times 1} \Rightarrow 11 = 14n + 32 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

با توجه به اینکه استر ۴ کربنی بوده و الکل سازنده آن یک کربنی است، می‌توان دریافت که اسید آن ۳ کربنی است. اسید سازنده استر گزینه ۱، نیز ۳ کربنی می‌باشد.



$$[\text{H}^+] = 10^{-12/3} = 10^{-4} \times 10^{-1} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] \times [\text{H}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 4 \times 10^{-3} \text{ L} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$? \text{ mg Li}_2\text{O} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{30 \times 10^3 \text{ mg Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} = 1/2$$

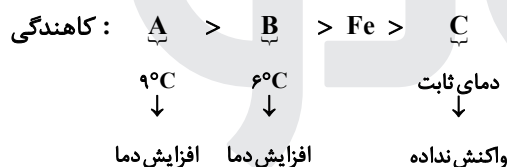
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، Z گاز کلر است که حاصل نیم‌واکنش آندی $2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$ است.(۲) نادرست، W، MgCl_2 است که حاصل واکنش $\text{Mg(OH)}_2(\text{s}) + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ می‌باشد که این واکنش یک واکنش غیراکسایش-کاهش است و تبادل الکترون ندارد.

(۳) نادرست، N صافی است که با آن رسوب را جدا کرده و رسوب را آماده واکنش با HCl می‌کنند.

(۴) درست، فلز Mg(l) از $\text{MgCl}_2(\text{l})$ چگالی کمتری دارد، ولی در فرایند هال فلز Al(l) از الکترولیت مذاب دستگاه، چگالی بیشتری دارد.

با توجه به دماهای داده شده، می‌توان دریافت که مقایسه قدرت کاهندگی فلزها به صورت زیر است:



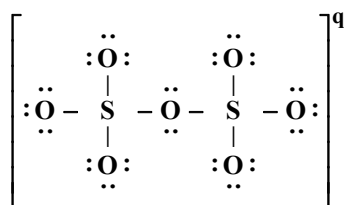
■ عبارت اول: درست، زیرا فلز لیتیم کاهنده‌ترین گونه در جدول تناوبی است.

■ عبارت دوم: درست، زیرا کاهندگی فلز B از آهن بیشتر است و به عنوان آند اکسایش می‌یابد.

■ عبارت سوم: نادرست، زیرا برای ایجاد بیشترین ولتاژ و اختلاف پتانسیل، باید از نیم‌سلول‌های A و C استفاده کنیم.

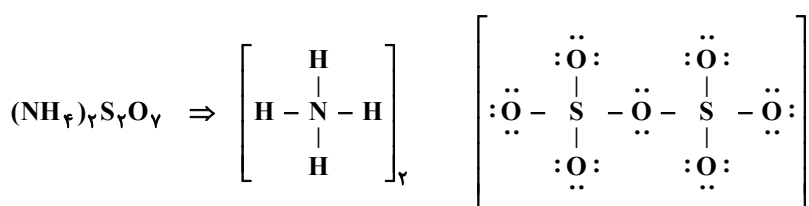
■ عبارت چهارم: نادرست، در صورت اتصال فلز C به آهن، آهن گونه کاهنده‌تر است و دچار اکسایش می‌شود و به دلیل اتصال فلز C، خوردگی آن شدت می‌گیرد و اما فلز C به عنوان کاتد سالم می‌ماند و مولکول‌های O_2 کاهش می‌یابند.

ابتدا باید بار یون دی سولفات را به دست آوریم:



(مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی گونه) - (مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها)

$$= [2(6) + 7(6)] - [56] = 54 - 56 = -2$$



(پیوند ۴)

+

(پیوند ۸)

= پیوند ۱۶

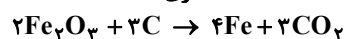
۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

ابتدا آهن تولید شده از واکنش ترمیت را به دست می آوریم:



با توجه به این ۰/۲ مول آهن، دو برابر آهن حاصل از واکنش استخراج فولاد مبارکه است، در واکنش استخراج فولاد مبارکه ۰/۱ مول آهن تولید شده است، ابتدا مقدار نظری آهن این واکنش را حساب می کنیم:

$$\frac{1}{0.1} = \frac{\text{عملی mol Fe}}{\text{نظری mol Fe}} \times \frac{2}{1} \Rightarrow \text{mol Fe نظری} = 0.2 \text{ mol}$$



$$? \text{ g C} = 0.2 \text{ mol Fe} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 1.8 \text{ g}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۲

A, B, C و D به ترتیب نفت کوره، گازوئیل، نفت سفید و خوراک پتروشیمی هستند.

(۱) درست، زیرا اندازه مولکولها در گازوئیل بزرگتر از نفت سفید است و نیروی بین ذره‌ای آن قوی تر است.

(۲) درست، درصد نفت کوره در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک بوده و درصد سایر اجزا در نفت سبک نسبت به نفت سنگین بیشتر است.

(۳) نادرست، در نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت کشورهای عربی و ایران، خوراک پتروشیمی یعنی جز (D) بیشتری وجود دارد، به همین دلیل قیمت آن بالاتر است.

(۴) درست، در برج تقطیر نفت خام، مواد فرارتر مثل خوراک پتروشیمی از قسمت‌های بالاتر و نفت کوره از قسمت‌های پایین تر جدا می شوند.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۲



عبارت اول: درست، زیرا ضریب هر ۳ فراورده یکسان است.

عبارت دوم: نادرست، با گذشت زمان سرعت تولید CO_2 و شیب نمودار آن، کاهش می یابد.

عبارت سوم: درست، با توجه به اینکه از آغاز واکنش تا ثانیه ۲۰، جرم مخلوط واکنش از ۶۶/۲ گرم به ۶۴/۵۵ گرم رسیده و ۱/۷۱ گرم کاهش یافته، می توان دریافت که ۱/۷۱ گرم CO_2 تولید شده است.

عبارت چهارم: درست، با توجه به اینکه جرم مخلوط واکنش از لحظه ۳۰ به بعد تغییر نکرده است، پایان واکنش لحظه ۳۰s است.

$$B = 66.2 - 1.76 = 64.45 \text{ g}$$

$$\overline{R}(\text{CO}_2) = \frac{1.76}{\frac{44}{30} \times 60} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \overline{R}(\text{HCl}) = 2\overline{R}(\text{CO}_2) = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ شیمی ۲

با توجه به واکنش داده شده می توان دریافت که اگر جرم اولیه $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، m گرم باشد، گازهای N_2 و H_2O از مخلوط اولیه جدا می شوند و بقیه مواد به عنوان جامد باقی مانده هستند، پس:

مجموع جرم گازهای H_2O و N_2 - جرم اولیه $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ = جرم جامد باقی مانده I

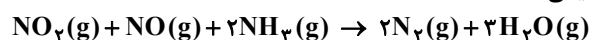
ابتدا جرم H_2O و N_2 را بر حسب m می یابیم، از m گرم اولیه ۸۰ درصد آن خالص است که ۵۰ درصد آن مصرف شده:

$$\text{g مصرف شده } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = m \times \frac{80}{100} \times \frac{50}{100} = 0.4m$$

$$\text{N}_2 \text{ و } \text{H}_2\text{O} \text{ جرم مجموع} = 0.4m \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{(1 \times 28) \text{ g} + (4 \times 18) \text{ g}}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{40m}{252} = \frac{10m}{63}$$

$$53 = m - \frac{10m}{63} \Rightarrow 53 = \frac{63m - 10m}{63} \Rightarrow m = 63 \text{ g}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳



بررسی گزینه ها:

(۱) NO و NO_2 گونه های اکسنده، NH_3 گونه کاهنده است.

(۲) این واکنش در مبدل خودروهای دیزلی انجام می شود.

(۳) در این واکنش NO و NO_2 گونه های اکسنده هستند که به ترتیب ۲ و ۴ واحد کاهش یافته اند. پس گونه های اکسنده ۶ الکترون دریافت می کنند، پس به ازای ۱ مول NO و ۱ مول NO_2 یعنی در مجموع دو مول گاز، ۶ مول الکترون مبادله می شود و دو مول گاز معادل ۴۴/۸ لیتر گاز در شرایط STP است.

(۴) آمونیاک واکنش دهنده است و E_a واکنش را تغییر نمی دهد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۲

- عبارت اول: درست، جرم مولی پلی اتن، به مقدار مول Al و مول Ti بستگی دارد.
- عبارت دوم: نادرست، واکنش در دما و فشار بالا انجام می شود.
- عبارت سوم: نادرست، چگالی پلی اتن شاخه دار و بی شاخه، متفاوت است.
- عبارت چهارم: درست

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۲

- درست، زیرا هر دو ترکیب، پیوند (C=C) دارند.
- درست



- درست
- نادرست، فرمول مولکولی A ($C_{11}H_{18}O$) و فرمول مولکولی B ($C_{11}H_{12}O$) است، پس ایزومر نیستند.
- نادرست، ترکیب A در واکنش با دو مول Br_2 ، فرآورده ای با فرمول $C_{11}H_{18}Br_2O$ را ایجاد می کنند.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ شیمی ۲

ابتدا ارزش سوختی هر دو ماده را حساب می کنیم:

$$\frac{1560}{3} = 520 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad \text{ارزش سوختی اتان } (C_2H_6) \quad \frac{1400}{28} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad \text{ارزش سوختی اتن } (C_2H_4)$$

جرم مخلوط اولیه را ۱ گرم در نظر می گیریم که انرژی حاصل از سوختن آن ۵۰/۴ kJ است:

$$\begin{array}{rcl} x \text{ گرم اتن} & + & y \text{ گرم اتان} = 1 \\ 50x \text{ انرژی اتن} & + & 52y \text{ انرژی اتان} = 50/4 \\ 52x & + & 52y = 52 \\ - & & 50x & + & 52y = 50/4 \\ \hline 2x & = & 1/6 \Rightarrow x = 0/8 \text{ g} \\ \text{درصد اتن} & = & \frac{\text{اتن}}{\text{کل}} \times 100 = \frac{0/8}{1} \times 100 = 8\% \end{array}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ شیمی ۳

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) اگر به صابون آمونیوم، ماده گوگردار اضافه کنیم، برای از بین بردن جوش و قارچ پوستی مناسب است.
- (۲) اگر به صابون ها (نه پاک کننده غیر صابونی) فسفات اضافه کنیم، قدرت پاک کنندگی افزایش می یابد.
- (۳) یون PO_4^{3-} با یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش داده و رسوب کلسیم فسفات و منیزیم فسفات تشکیل می شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۲

عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت سوم: گرمای مبادله شده در فشار ثابت، همان ΔH است که در دمای ثابت به طور عمده به انرژی پتانسیل مواد بستگی دارد نه به انرژی گرمایی!

عبارت چهارم: در دمای ثابت نیز بین سامانه و محیط گرما مبادله می شود و ΔH برابر صفر نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۱

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

جرم اسید را x گرم در نظر می گیریم:

$$\frac{\text{محلول}}{\text{محلول}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{x+49}{V} \Rightarrow V = \frac{x+49}{1/1}$$

$$\text{مول استیک اسید } (CH_3COOH) = \frac{x}{60}$$

$$M = \frac{\text{mol}}{V(L)} \Rightarrow 2 = \frac{\frac{x}{60}}{(\frac{x+49}{1/1}) \times 10^{-3}} \Rightarrow 2x+98 = \frac{55x}{3} \Rightarrow 98 = \frac{49x}{3} \Rightarrow x=6 \text{ g}$$

راه حل دوم:

$$\frac{1/1 \times \text{درصد جرمی} \times 10}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times \text{درصد جرمی}}{60} \Rightarrow 2 = \frac{10 \times \text{درصد جرمی}}{60}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{12}{1/1} \Rightarrow \frac{x}{49+x} \times 100 = \frac{12}{1/1} \Rightarrow x=6 \text{ g } CH_3COOH$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ شیمی ۱

با اسمز نمی توان آب را تصفیه کرد.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

نکته: $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$

نکته: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$

با توجه به اینکه $(3)^3 - (2\sqrt{2})^3 = 27 - 16\sqrt{2}$ ، به کمک اتحادها داریم:

$$(3)^3 - (2\sqrt{2})^3 = (3 - 2\sqrt{2})(9 + 8 + 6\sqrt{2})$$

حال حاصل مقدار خواسته شده را به دست می آوریم:

$$(1 - \sqrt{2})^{-2} = \frac{1}{(1 - \sqrt{2})^2} \times \frac{(\sqrt{2} + 1)^2}{(\sqrt{2} + 1)^2} = \frac{(\sqrt{2} + 1)^2}{1}$$

$$A = \frac{(3 - 2\sqrt{2})(9 + 6\sqrt{2})}{17 + 6\sqrt{2}} - (\sqrt{2} + 1)^2 \Rightarrow A = (3 - 2\sqrt{2}) - (\sqrt{2} + 1)^2 = 3 - 2\sqrt{2} - (2 + 2\sqrt{2}) = -4\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

۶ نفر به هیچ رشته ورزشی علاقه ندارند، پس $n(A \cup B) = 29$ می توان نوشت:

$$29 = 27 + 21 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 48 - 29 = 19$$

یعنی ۱۹ نفر به هر دو رشته همزمان علاقه مند هستند، بنابراین تعداد کسانی که فقط به والیبال علاقه مند هستند برابر است با: $21 - 19 = 2$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر اعداد a ، b و c به ترتیب تشکیل دنباله حسابی دهند، داریم:

$$b = \frac{a + c}{2}$$

نکته: اگر اعداد a ، b و c به ترتیب تشکیل دنباله هندسی دهند، داریم:

$$b^2 = a \cdot c$$

طبق نکات داریم:

$$x, 2x+1, y+2 \Rightarrow x+y+2 = 4x+2 \Rightarrow 3x=y \quad (1)$$

از طرفی:

$$x, y, xy \Rightarrow y^2 = x^2y \quad (2)$$

از (۱) و (۲) می توان نتیجه گرفت:

$$\begin{cases} x^2 = y \\ 3x = y \end{cases} \Rightarrow x = 3, y = 9$$

۱۹ = جمله پنجم $\Rightarrow 3, 7, 11, 15, 19$: دنباله حسابی

۲۴۳ = جمله پنجم $\Rightarrow 3, 9, 27, 81, 243$: دنباله هندسی

بنابراین مجموع جملات پنجم این دو دنباله برابر ۲۶۲ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

با توجه به الگوی داده شده داریم:

$$\text{تعداد کل} = \frac{(n-1)n}{2} = \text{نقاط توپر و } n^2$$

طبق فرض سؤال می توان نوشت:

$$\frac{\text{تعداد نقاط توپر}}{\text{تعداد کل نقاط}} = \frac{47/5}{100} \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2n^2} = \frac{475}{1000} \Rightarrow \frac{n-1}{n} = \frac{95}{100} \Rightarrow 100n - 100 = 95n \Rightarrow n = 20$$

اکنون داریم:

$$20 = \text{شماره مرحله} \Rightarrow \text{تعداد توخالی} = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{20 \times 21}{2} = 210$$

راه حل اول:

هر نامعادله را جداگانه حل می‌کنیم:

$$\frac{3x+1}{x+4} < 3 \Rightarrow \frac{3x+1}{x+4} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{-11}{x+4} < 0 \Rightarrow x+4 > 0 \Rightarrow x > -4$$

$$\frac{3x+1}{x+4} > -1 \Rightarrow \frac{3x+1}{x+4} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{4x+5}{x+4} > 0 \Rightarrow x > -\frac{5}{4} \text{ یا } x < -4$$

از اشتراک محدوده‌های به‌دست آمده داریم: $x > -\frac{5}{4}$.

راه حل دوم:

$$\text{نکته: } |x| < |y| \Rightarrow (x+y)(x-y) < 0$$

ابتدا از طرفین عدد ۱ را کم می‌کنیم:

$$-2 < \frac{3x+1}{x+4} - 1 < 2 \Rightarrow \left| \frac{2x-3}{x+4} \right| < 2 \Rightarrow |2x-3| < |2x+8| \Rightarrow (4x+5)(-11) < 0 \Rightarrow 4x+5 > 0 \Rightarrow x > -\frac{5}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

$$-2 - a + b = 0 \quad (1)$$

مطابق نمودار، $x = -1$ ریشه $f(x) = 0$ است، پس:از طرفی خط $y = 8$ بر نمودار $y = f(x)$ مماس است، پس معادله $f(x) = 8$ دارای ریشه مضاعف است:

$$-2x^2 + ax + b - 8 = 0$$

$$\Delta = a^2 + 4(b-8) = 0 \Rightarrow a^2 + 4b = 32 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} b - a = 2 \Rightarrow b = a + 2 \\ a^2 + 4b = 32 \Rightarrow a^2 + 4a + 8 = 32 \end{cases} \Rightarrow a^2 + 4a - 24 = 0 \Rightarrow (a+12)(a-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \Rightarrow b = 6 \\ a = -12 \Rightarrow b = -10 \end{cases} \text{ غ ق ق } f(0) > 0$$

$$f(x) = -2x^2 + 4x + 6 = -2(x+1)(x-3)$$

اکنون داریم:

$$\alpha + \frac{\beta}{\alpha} = 3 + 1 = 4$$

بنابراین ریشه بزرگ‌تر معادله $x = 3$ است و داریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای حل معادلات رادیکالی با به توان رساندن طرفین معادله، رادیکال‌ها را حذف می‌کنیم و سپس معادله حاصل را حل می‌کنیم. در نهایت قابل قبول بودن جواب‌های به‌دست آمده را در معادله اصلی چک می‌کنیم؛ زیرا عملیات توان‌رسانی، ممکن است ریشه‌های اضافی تولید کند.

$x = 3$ یکی از جواب‌هاست، پس در معادله صدق می‌کند:

$$\sqrt{9+k} = 2+2 \Rightarrow k=7$$

حال ریشه دیگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\sqrt{3x+7} = 2 + \sqrt{x+1} \Rightarrow 3x+7 = 4+x+1+4\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x+2 = 4\sqrt{x+1} \Rightarrow x+1 = 2\sqrt{x+1} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+1} = 2 \Rightarrow x=3 \\ \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow x=-1 \end{cases}$$

 $k=7$ و ریشه دیگر $x=-1$ است، پس $x=6-k$ قابل قبول است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

$$a \times 2 + 2 = 8 \Rightarrow a = 3$$

چون $x = 4$ ریشه معادله است، پس در آن صدق می‌کند:

$$3|x-2| + 2|x-3| = 8$$

پس معادله به‌صورت روبه‌رو است:

به کمک بازه‌بندی معادله را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x > 3 : 3x - 6 + 2x - 6 = 8 \Rightarrow x = 4 \\ 2 \leq x \leq 3 : 3x - 6 - 2x + 6 = 8 \Rightarrow x = 8 \text{ غ ق ق} \\ x < 2 : -3x + 6 - 2x + 6 = 8 \Rightarrow 5x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{5} \end{cases}$$

بنابراین مجموع ریشه‌های این معادله برابر است با:

$$\frac{4}{5} + 4 = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

$$\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

نکته: فاصله دو خط موازی $ax+by+c=0$ و $ax+by+c'=0$ برابر است با:

نکته: دو خط موازی شیب‌های برابر دارند.

با توجه به اینکه دو خط داده شده، دو ضلع مقابل یک مربع روی آن‌ها قرار گرفته است، پس موازی هستند:

$$\begin{cases} 3x-2y+1=0 \\ ax-y+b=0 \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{a} = \frac{-2}{-1} \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

به کمک نکته، فاصله دو خط موازی را که برابر طول ضلع مربع است محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x-2y+1=0 \\ 3x-2y+2b=0 \end{cases} \Rightarrow \text{فاصله ۲ خط} = \frac{|2b-1|}{\sqrt{13}}$$

مطابق فرض مساحت برابر $\frac{9}{11}$ است، پس:

$$S = \frac{(2b-1)^2}{13} \Rightarrow \frac{(2b-1)^2}{13} = \frac{9}{13} \Rightarrow \begin{cases} 2b-1=3 \Rightarrow b=2 \\ 2b-1=-3 \Rightarrow b=-1 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

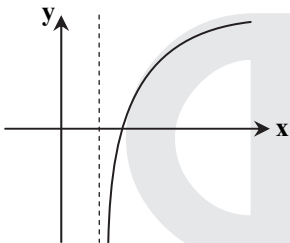
۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار داده شده $D_y = (-\infty, 4) \Rightarrow b-4=0 \Rightarrow b=4$ از طرفی $y(0)=0$ ، پس:

$$0 = a - \log_2(4-0) \Rightarrow 0 = a - \log_2 4 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2 - \log_2(4-x) \Rightarrow g(x) = 4 + \log_2(x-2)$$

نمودار تابع g به صورت روبه‌رو است:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر $a, b, c > 0$ و $c \neq 1$ ، آنگاه داریم:

$$\log_c a = \log_c b \Rightarrow a = b$$

$$\log_c a^b \Leftrightarrow b \log_c a$$

اگر از طرفین لگاریتم در پایه ۶ بگیریم، آنگاه داریم:

$$4^{1-x} = 3^{1+2x} \Rightarrow 2^{2-2x} = 3^{1+2x} \Rightarrow \log_6 2^{2-2x} = \log_6 3^{1+2x} \Rightarrow (2-2x) \log_6 2 = (1+2x) \log_6 3$$

$$\Rightarrow 2 \log_6 2 - \log_6 3 = x(2 \log_6 2 + 2 \log_6 3) \Rightarrow \log_6 \frac{4}{3} = x \cdot \log_6 36 \Rightarrow 2x = \log_6 \frac{4}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \log_6 \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow x = \log_6 \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow x = \log_6 \sqrt{\frac{4}{3}} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر f تابعی وارون‌پذیر و $(a, b) \in f$ باشد، آنگاه: $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

اگر فرض کنیم $(g^{-1} \circ f^{-1})(\delta) = \alpha$ ، آنگاه: $g(\alpha) = f^{-1}(\delta)$

همچنین اگر فرض کنیم $f^{-1}(\delta) = \beta$ ، آنگاه: $f(\beta) = \delta$

$$f(\beta) = \delta \Rightarrow 3\beta + 2\sqrt{\beta} = \delta \Rightarrow 2\sqrt{\beta} = \delta - 3\beta \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 4\beta = \delta^2 - 6\delta\beta + 9\beta^2$$

$$\Rightarrow 9\beta^2 - 6\delta\beta + \delta^2 = 0 \Rightarrow \beta = 1 \text{ یا } \frac{2\delta}{9}$$

مقدار $\beta = \frac{2\delta}{9}$ در معادله اولیه صدق نمی‌کند، پس: $\beta = 1$

$$g(\alpha) = 1 \Rightarrow \frac{2\alpha}{\alpha+3} = 1 \Rightarrow 2\alpha = \alpha+3 \Rightarrow \alpha = 3$$

حال می‌توان نوشت:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(\delta) = \alpha, \alpha = 3 \Rightarrow (g^{-1} \circ f^{-1})(\delta) = 3$$

بنابراین:

وقتی تابعی را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم x را به $-x$ تبدیل می‌کنیم.

$$y = \sqrt{-4x - x^2}$$

چون نمودار k واحد به راست منتقل می‌شود، پس x به $x - k$ که $k > 0$ تبدیل می‌شود. پس:

$$y = \sqrt{-4(x - k) - (x - k)^2} = \sqrt{-x^2 + (2k - 4)x + 4k - k^2}$$

این نمودار و نمودار تابع $y = f(x)$ یکدیگر را در $x = 3$ قطع می‌کنند. پس:

$$\sqrt{+12 - 9} = \sqrt{-9 + 6k - 12 + 4k - k^2} \Rightarrow -k^2 + 10k - 21 = 3 \Rightarrow k^2 - 10k + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (k - 4)(k - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 4 \\ k = 6 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

اگر $k = 4$ ، آنگاه نمودار f بر نمودار به دست آمده منطبق خواهد شد و بی‌شمار جواب به دست خواهد آمد. در صورتی که قرار است فقط در $x = 3$ یکدیگر را قطع کنند.

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\text{نکته: } 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

ابتدا عبارت $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha$ را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم و داریم:

$$\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = (\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = \sin^2 \alpha - (1 - \sin^2 \alpha) \Rightarrow \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = 2\sin^2 \alpha - 1$$

$$\text{پس با توجه به آنکه } 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \text{ داریم:}$$

$$(2\sin^2 \alpha - 1) \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \text{حاصل} = 2 - \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \text{حاصل} = 2$$

نکته: توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار مینیمم $-|a| + c$ ، مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

چون حداقل تابع صفر است، پس: $3 + a - |2a| = 0$

$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow -a + 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ a < 0 \Rightarrow 3 + 3a = 0 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

$a = 3$ غیر قابل قبول است؛ زیرا تابع در مبدأ یک روند کاهشی دارد.

پس $a = -1$ و داریم:

$$y = (1 - a) \cos x = 2 \cos x$$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

معادله را ساده کرده و جواب‌ها را به دست می‌آوریم:

$$2\sin^2 x + 3\cos x = 0 \Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) + 3\cos x = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x - 3\cos x - 2 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 16}}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 2 & \text{غ ق ق} \\ \cos x = -\frac{1}{2} & \xrightarrow{x > 0} x = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{8\pi}{3} \end{cases}$$

$$f(x) = k(x - 1)^2 - 2$$

f یک سهمی است به طوری که:

$$k - 2 = 0 \Rightarrow k = 2$$

$$f(x) = 2(x - 1)^2 - 2$$

از طرفی $f(0) = 0$ ، پس:

$$g(x) = x - 2$$

از طرفی ضابطه تابع خطی g با داشتن ۲ نقطه معلوم است. پس:

اکنون داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - f(x)}{(x + 2)(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2 - 2(x - 1)^2 + 2}{4(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2x^2 + 5x - 2}{4(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(-2x + 1)}{4(x - 2)} = -\frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

نکته: گوییم تابع f در $x = a$ پیوسته است، هرگاه:

مقدار و حد چپ و راست تابع را در $x = 2$ محاسبه کرده و با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$f(2) = 16 - 2k, \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4^2 - 2k = 16 - 2k$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = (2)^2 - k(1) = 4 - k$$

$$16 - 2k = 4 - k \Rightarrow k = 12$$

شرط پیوستگی f در $x = 2$ آن است که $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2)$ پس:

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته:

$$\frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty$$

$$\frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty$$

$$\frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty$$

$$\frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty$$

نکته:

$$+ + + = +$$

$$+ - - = +$$

$$- + - = -$$

$$- - + = -$$

$$+ + - = \text{نامعلوم}$$

$$+ - + = \text{نامعلوم}$$

$$- - - = \text{نامعلوم}$$

با توجه به نمودار و گزینه‌ها داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{1}{f(x) + f(x+2)}$$

دقت کنید f در همسایگی $x = -1$ همواره منفی است و البته f در مجاورت $x = 2$ در شرط $x < 2: f(x) < 0$ و $x > 2: f(x) > 0$ صدق می‌کند، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = \frac{1}{(0^-) + (0^-)} = -\infty$$

پس گزینه ۲ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۱)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر f در $x = a$ پیوسته و مشتق پذیر باشد، حاصل حدهای زیر را مشتق راست و چپ تابع f در $x = a$ گویند:

$$f'_+(a) = \lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}, \quad f'_-(a) = \lim_{x \rightarrow a^-} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

ابتدا به کمک تعریف داریم:

$$x < 1 \Rightarrow -x > -1 \Rightarrow [-x] = -1, \quad |x+1| = x+1 \Rightarrow f(x) = \frac{x(x+1)}{2x+1}$$

تابع در $x = 1$ پیوستگی چپ دارد. حال می‌توان نوشت:

$$f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\frac{x(x+1)}{2x+1} - \frac{2}{3}}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x^2 + 3x - 4x - 2}{3(x-1)(2x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(3x+2)}{3(x-1)(2x+1)} \Rightarrow f'_-(1) = \frac{5}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } (f \circ g)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$$

$$\text{نکته: } y = x^n \Rightarrow y' = nx^{n-1}$$

با توجه به نکته و فرض سؤال داریم:

$$g'(x) = -\frac{1}{x^2} f'\left(\frac{1}{x}\right) = -\frac{1}{x^2} \left(\frac{1}{x} + 2x\right) \Rightarrow g'(x) = -\frac{1}{x^3} - \frac{2}{x} \Rightarrow g''(x) = \frac{3}{x^4} + \frac{2}{x^2}$$

اکنون داریم:

$$g''\left(\frac{1}{3}\right) = 3 \times 16 + 2 \times 4 = 48 + 8 = 56$$

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا با استفاده از داده‌های سؤال تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق و... مسئله را حل می‌کنیم.
وقتی مستطیل حول محور عرض‌ها دوران می‌کند حجم آن برابر است با:

$$V = \pi r^2 \cdot h = \pi x^2 \sqrt{6-x}$$

برای یافتن بیشینه حجم از مشتق کمک می‌گیریم:

$$V' = \pi(2x\sqrt{6-x} - \frac{1}{2\sqrt{6-x}} \cdot x^2) = \pi \frac{4x(6-x) - x^2}{2\sqrt{6-x}}$$

$$V'(x) = \frac{24x - 5x^2}{2\sqrt{6-x}} = 0 \Rightarrow x = \frac{24}{5}$$

نکته: برای یافتن اکسترم‌های مطلق یک تابع، نقاط بحرانی آن را یافته و در تابع جای‌گذاری می‌کنیم.
ابتدا مشتق تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} (x+4) = \frac{4x+4}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

$x = 0$ و $x = -1$ طول نقاط بحرانی f هستند، پس:

$$f(0) = 0, f(-1) = -3$$

x	-1	0		
f'	-	+	+	+
f	-3	0		

min مطلق

$$\frac{\sigma}{x} = \text{ضریب تغییرات: نکته}$$

نکته: اگر به هر یک از داده‌ها مقداری ثابت اضافه کنیم همان مقدار به میانگین اضافه می‌شود اما انحراف معیار تغییر نمی‌کند.
طبق نکات داریم:

$$CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}}, CV_2 = \frac{\sigma}{\bar{x} + k\bar{x}} = \frac{\sigma}{(k+1)\bar{x}}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma}{(k+1)\bar{x}}}{\frac{\sigma}{\bar{x}}} = \frac{1}{k+1} \Rightarrow \frac{1}{k+1} = \frac{1}{9} \Rightarrow k = 8$$

نکته: شرط آنکه دو دایره با شعاع‌های R_1 و R_2 که فاصله مرکز آن‌ها d است برهم مماس خارجی باشند آن است که $d = R_1 + R_2$.
نکته: معادله دایره به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع R به صورت زیر است:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2$$

ابتدا معادله دایره‌ها را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$x^2 + y^2 + 2x + 4y = 4 \Rightarrow (x+1)^2 + (y+2)^2 = 9$$

$$x^2 + y^2 - 4y - 4x = k \Rightarrow (x-2)^2 + (y-2)^2 = k+8$$

$$O_1(-1, -2), O_2(2, 2) \Rightarrow d = O_1O_2 = 5$$

$$R_1 = 3, R_2 = \sqrt{k+8}$$

دو دایره مماس خارجی هستند، پس:

$$d = R_1 + R_2 \Rightarrow 5 = 3 + \sqrt{k+8} \Rightarrow \sqrt{k+8} = 2 \Rightarrow k+8 = 4 \Rightarrow k = -4$$

نکته: عمود منصف هر پاره خط از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است.

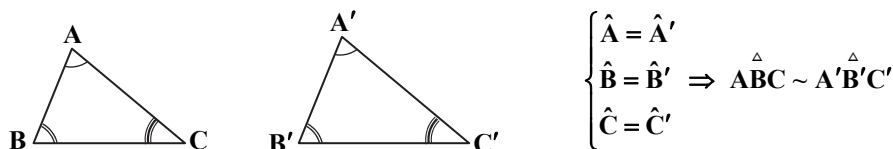
اگر $BD = x$ ، آنگاه $DC = AD = 8 - x$ و $BC = 8$

اکنون طبق فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABD داریم:

$$(8-x)^2 = x^2 + 36 \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: اگر سه زاویه از مثلثی با سه زاویه از مثلثی دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند:



نکته: در دو مثلث متشابه، اجزای متناظر متشابه‌اند.

برای دو مثلث AOB و COD داریم:

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{C} \\ \hat{B} = \hat{O} \\ \hat{O} \text{ متقابل به رأس} \end{cases} \Rightarrow \triangle AOB \sim \triangle COD$$

به دلیل اینکه $\frac{DC}{AB} = 4$ و AB و DC به ترتیب a و $4a$ و پس ارتفاع رسم شده از رأس O بر قاعده‌های AB و CD به ترتیب h و $4h$ خواهند بود و داریم:

$$\frac{S_{OAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{ah}{2}}{\frac{(a+4a) \times 4h}{2}} = \frac{\frac{ah}{2}}{\frac{20ah}{2}} = \frac{1}{20}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$7 \times 7 \times 6 = 294$$

رقم ۳ و ۵ نداریم
به جز ۰، ۳، ۵

برای به دست آوردن تعداد ارقام ۳ رقمی بدون تکرار شامل ۷، کافی است کل ارقام را منهای حالاتی که رقم ۷ را ندارند کنیم:

$$\begin{cases} \text{کل ارقام غیر تکراری ۳ رقمی} = 9 \times 9 \times 8 \\ \text{۳ رقمی شامل رقم ۷} = 9 \times 9 \times 8 - 8 \times 8 \times 7 = 8(81 - 56) = 8 \times 25 = 200 \end{cases} \Rightarrow 294 - 200 = 94$$

بنابراین:

$$294 - 200 = 94$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

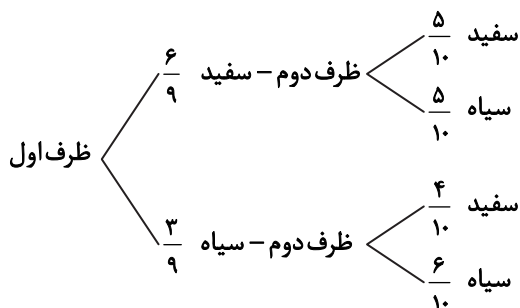
می‌دانیم در پرتاب ۲ تاس جمع اعداد روشده از ۲ تا ۱۲ را نشان می‌دهد به طوری که:

جمع	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
احتمال	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$

با توجه به جدول، در حالتی که $k = 9$ مقادیر احتمال با حالتی که مجموع برابر ۵ باشد برابر هستند، بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

ابتدا به سراغ ظرف اول رفته و مهره‌ای از آن به ظرف دوم انتقال می‌دهیم.



$$\begin{aligned} \text{احتمال خروج لاقل یک مهره سفید} &= \left(1 - \frac{\binom{5}{2}}{\binom{10}{2}}\right) \times \frac{6}{9} + \left(1 - \frac{\binom{6}{2}}{\binom{10}{2}}\right) \times \frac{3}{9} \\ &= \left(1 - \frac{10}{45}\right) \times \frac{6}{9} + \left(1 - \frac{15}{45}\right) \times \frac{3}{9} \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{9} = \frac{14}{27} + \frac{1}{27} = \frac{15}{27} = \frac{5}{9} \end{aligned}$$

انتقال از ظرف اول با رنگ سفید
انتقال از ظرف اول با رنگ سیاه
هر ۲ سیاه از ظرف دوم

$$P(A) = \frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{10}{45}\right) + \frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{15}{45}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{9} = \frac{14}{27} + \frac{1}{27} = \frac{15}{27} = \frac{5}{9}$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

با تشکیل اقیانوس ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم و زندگی انواع تک باخته ها در دریاها ی کم عمق آغاز شد. به وجود آمدن چرخه آب باعث فرسایش سنگ ها، تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی گردید.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۱)

چرخش انتقالی زمین به دور خورشید و انحراف محور ۲۳/۵ درجه زمین باعث ایجاد فصل ها می شود.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

تبدیل اورانیوم ۲۳۵ به سرب ۲۰۷، ۷۱۳ میلیون سال طول می کشد که نیم عمر آن از بقیه گزینه ها کمتر است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

پلاسرهای طلا، الماس و پلاتین در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد، ته نشین می شوند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

کانی گارنت، یک نوع گوهر سیلیکاتی است و درجه سختی زیادی دارد. این گوهر در سنگ های دگرگونی تشکیل می شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

وقتی می گوئیم سنگی متخلخل است الزاماً به معنی نفوذپذیری آن نیست، یعنی می تواند مقدار قابل توجهی آب را در خود نگه دارد، ولی الزاماً عبور آب را قادر نخواهد بود. عبور آب (نفوذپذیری) به اندازه منافذ و نوع ارتباط منافذ ربط دارد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

فرونشست تدریجی، یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب های زیرزمینی است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۴)

طبق شکل کتاب درسی، شیب لایه، مقدار زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد (α) و امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می شود (AB).

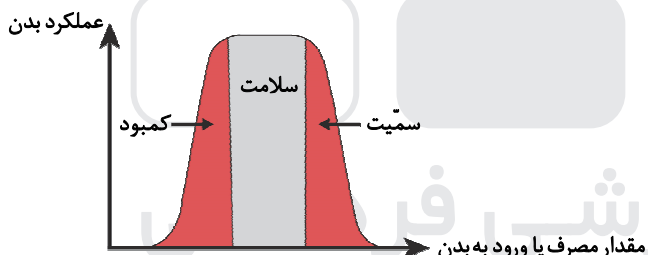
۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۴)

هسته رسی در سد خاکی در بدنه سد استفاده می شود؛ زیرا رس ها بسیار ریز بوده و با آنکه تخلخل بسیار زیادی دارند، اما قادر به عبور آب نیستند، پس آب از بدنه سد فرار نمی کند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)



طبق نمودار، وضعیت مقدار مصرف بدن و تأثیر آن در

سلامتی انسان را می توان دید.

عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر

اساسی هستند. این عناصر، در تمام بافت های سالم بدن

وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن ها در مقادیر

بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۵)

مسمومیت با جیوه در میناماتای ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید. مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است. از طرفی در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۶)

علت اصلی حرکت زمین لرزه، حرکت ورقه های سنگ کره و محل اصلی کانون های لرزه ای می تواند در مرز ورقه های سنگ کره باشد، پس در غرب ورقه آمریکای جنوبی می توان ورقه اقیانوس آرام را مشاهده کرد. با مقایسه دو شکل در «با هم بیندیشید» فصل ۶ کتاب درسی می توان به مرز ورقه ها و محل زلزله ها پی برد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مورد محدوده کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا می توان مشاهده کرد که اصلاً از آمریکای جنوبی عبور نمی کند.

(۲) فرایند آتش سوزی جنگل، عامل هیچ نوع زلزله ای نبوده است.

(۴) فرایند معدن کاری مثل اکتشاف و استخراج نمی تواند زلزله ایجاد کند. (انفجار معادن به طور خاص می تواند عامل زلزله باشد که در سؤال قید نشده است.)

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

موج R (ریلی) مانند موج L عامل اصلی تخریب محسوب می‌شود اما سرعت موج R کم‌تر از «L» است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

شدت زمین‌لرزه، مقیاسی بر اساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.

خزینه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی