گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۷

آزمون آزمایشی ۸ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۱

A



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

تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۱- با توجه به زیست‌فناوری و کاربردهای آن، کدام مورد درست است؟

۱) برای تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، هر دو ژن استخراج شده، توسط دیسک (پلازمید) به یک باکتری منتقل شدند.

۲) واکسن تولیدشده با مهندسی ژنتیک برخلاف واکسن‌های قدیمی خطر بیماری‌زایی ندارد.

۳) در ژن‌درمانی نسخهٔ سالم ژن را به یاخته‌های خارج شده از بدن تزریق می‌کنند.

۴) جهت تشخیص زودهنگام بیماری ایدز، مادهٔ ژنتیک ویروس ایدز از یاخته‌های بدن استخراج می‌شود.

۲- در گیاهانی که تولیدمثل جنسی آن‌ها با تولید گل انجام می‌شود، کدام گزینه دربارهٔ بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه درست است؟

۱) همهٔ مواد غذایی دانه را جذب و در خود ذخیره می‌کنند.

۲) از خاک خارج می‌شود و به مدت کوتاهی به تثبیت کربن می‌پردازد.

۳) هنگام رویش دانه قبل از سایر بخش‌های رویان از خاک خارج می‌شود.

۴) به‌دنبال تقسیم نامساوی یاختهٔ تخم، از تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر ایجاد می‌شود.

۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گونه‌زایی ..... .»

۱) دگرمیهنی تمام عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت باید فعال باشند

۲) هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگرمیهنی، تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی نقش دارد

۳) هم‌میهنی ایجادکنندهٔ گل مغربی $4n$، تنوع گامتی جدا نشدن در تقسیم اول کاستمان (میوز) نسبت به جدا نشدن در یک تقسیم دوم بیشتر است

۴) هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، گونهٔ جدید در آمیزش با گونهٔ نیایی زاده‌های زیستا و زایا ایجاد می‌کند

۴- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در فتوسنتز گیاهانی که ..... .»

۱) واجد تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت کربن هستند، تنفس نوری در یاخته‌های میانبرگ مشاهده نمی‌شود

۲) واجد تقسیم‌بندی زمانی برای تثبیت کربن هستند، CO_2 جو با دو نوع آنزیم مختلف تثبیت می‌شود

۳) با سازگاری‌هایی میزان CO_2 در کنار آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد، به‌طور حتم pH عصارهٔ برگ در ابتدای روز بیشتر از ابتدای شب است

۴) تثبیت CO_2 فقط هنگام شب انجام می‌گیرد، انتقال ترکیب چهارکربنی حاصل تثبیت به یاخته‌های غلاف آوندی توسط کانال‌های سیتوپلاسمی انجام می‌گیرد

۵- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در اولین بخش لولهٔ گوارش که گوارش شیمیایی از آن آغاز می‌شود، می‌توان ..... .»

۱) انواعی از آنزیم‌ها را یافت که همگی در گوارش کامل غذا در آن بخش نقش دارند

۲) گلیکوپروتئینی را یافت که با جذب آب فراوان، دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از آسیب شیمیایی حفظ می‌کند

۳) بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی را یافت که با مجرایی ترشحات خود را از زیر زبان وارد این بخش می‌کند

۴) شش جفت غدهٔ بزاقی بزرگ را یافت که آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین را به درون آن ترشح می‌کنند

۶- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیرندهٔ ..... در ..... .»

۱) نوری- چشم مرکب مگس در پی تحریک، پیام را از چشم خارج می‌کند

۲) مکانیکی- روی هر پای جیرجیرک با برخورد امواج صوتی به پردهٔ صماخ تحریک می‌شود

۳) فروسرخ- درون چشم مار زنگی توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی را دارد

۴) مکانیکی- خط جانبی درون پوست ماهی، با دو یاختهٔ عصبی همایه (سیناپس) می‌دهد

۷- در ارتباط با کودهای مهم مطرح شده در کتاب درسی و مقایسهٔ آن‌ها چند مورد به‌درستی ذکر شده است؟

الف) سرعت آزاد کردن مواد معدنی در کودهای شیمیایی بیشتر از کودهای آلی است.

ب) اثر منفی کودهای شیمیایی بر جانوران آبزی بیشتر از کودهای زیستی است.

ج) هزینهٔ استفاده از کودهای زیستی بیشتر از کودهای آلی است.

د) احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا در کودهای آلی بیشتر از کودهای شیمیایی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- چه تعداد از موارد زیر وجه‌اشتراک میان همهٔ جاندارانی است که در نوعی نوکلئیک‌اسید آن‌ها دو انتهای آزاد مشاهده می‌شود؟

الف) می‌توان مشاهده کرد که تجمع رناتن (ریبوزوم)ها باعث تسریع فرایند پروتئین‌سازی شود.

ب) در شرایطی رناهای رناتنی (rRNA) درحال ساخت از روی ژن ساختار پرمانندی ایجاد می‌کنند.

ج) رونوشت راه‌انداز آن‌ها از واحدهای سه‌تایی تشکیل شده که با پیوند فسفودی‌استر به‌هم متصلند.

د) در صورت همانندسازی دوجهتی توسط آن‌ها، در هر دو راهی دو آنزیم دنابسپاراز مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

۱) بخشی از مغز که در تنظیم آب بدن و میزان غذای دریافتی نقش دارد، پایین‌ترین قسمت مغز است.

۲) مرکز اصلی تنفس در بخشی از مغز قرار دارد که در پشت آن کرمینه قرار دارد.

۳) اسبک‌مغز قطعاً با مرکز تقویت اطلاعات حسی در ارتباط است.

۴) برجستگی‌های چهارگانه در بالای پل مغزی قرار گرفته‌اند.

۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در طی تولیدمثل همهٔ ..... .»

۱) جانداران، یاخته یا یاخته‌هایی که در پی میتوز (رشتمان) ایجاد شده‌اند، دخالت دارند

۲) جانورانی که یاختهٔ شرکت‌کننده در لقاح توسط لایهٔ شفافی احاطه شده است، تعداد زیادی گامت وارد آب می‌شود

۳) مهره‌دارانی که بر روی تخم خود می‌خوابند، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد

۴) پستانداران، ذخیرهٔ غذایی تخمک به‌واسطهٔ ارتباط خونی بین جنین و مادر اندک است

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در خون خروجی از بطن راست پسری بالغ که پدر و مادر او به‌ترتیب گروه خونی A مثبت و B منفی دارند، نوعی یاخته وجود دارد که کروی بوده و از دو طرف حالت فرورفتگی دارد. این امکان وجود دارد که در ..... .»

۱) غشای این یاخته پروتئین D را بتوان در لابه‌لای پروتئین‌های دیگر غشایی یافت

۲) این یاخته به‌دنبال ساخته شدن آنزیم به‌واسطهٔ دگره (الل) A، نوعی کربوهیدرات به غشا اضافه شود

۳) در یاختهٔ فوق هموگلوبین سهم کمتری در حمل اکسیژن نسبت به یاخته‌های مشابه آن در سرخرگ آئورت داشته باشد

۴) این یاخته تنها در سطح خارجی غشا، کربوهیدرات‌هایی را به‌صورت متصل به پروتئین‌ها و لیپیدها مشاهده کرد

۱۲- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی رفتار شرطی که محرک شرطی در صورتی می‌تواند موجب پاسخ شود که با محرک طبیعی همراه ..... .»

۱) باشد- برخلاف آزمایش پاولوف، یادگیری با آزمون و خطا نقش دارد

۲) نباشد- همانند آزمایش اسکینر، تغییر نسبتاً پایدار در رفتار در اثر تجربه به‌وجود می‌آید

۳) باشد- برخلاف آزمایش اسکینر، در همهٔ افراد یک گونه یکسان است

۴) نباشد- همانند آزمایش پاولوف، در بدو تولد به‌طور کامل در جانور ایجاد شده است

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با مولکول ایمنی خط دوم دفاعی غیراختصاصی که ....., می‌توان گفت ..... .»

۱) سبب افزایش تبدیل یک نوع یاختهٔ ایمنی به نوع دیگر می‌شود- از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که فاصلهٔ کمی با یکدیگر دارند

۲) به فعالیت یاخته‌های کشندهٔ طبیعی نیز کمک می‌کنند- سبب افزایش فعالیت یاخته‌های مستقر در بافت می‌شود

۳) از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که لنفوسیت T کشنده به آن حمله می‌کند- بر هر یاخته‌ای با اختلال در پاسخ به محیط بی‌تأثیر است

۴) با قرارگیری در سطح میکروب، سبب افزایش فعالیت یاخته‌های دیگر می‌شود- در یاختهٔ تولیدکننده به صورت غیرفعال است

۱۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند انتقال فعال، قطعاً ..... .»

۱) مواد برخلاف شیب غلظت از یاخته خارج می‌شوند

۲) پروتئین‌های غشایی انتقال‌دهندهٔ مواد نیازمند مصرف انرژی هستند

۳) از ATP برای جابه‌جایی مواد استفاده می‌شود

۴) عبور ماده از غشا بدون نیاز به تغییرشکل در پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد

۱۵- با توجه به صفت وابسته به جنس مطرح شده در فصل سوم و صفت مستقل از جنس مطرح شده در فصل چهارم کتاب دوازدهم به‌طور معمول تولد کدام فرزند از مادری ناخالص از نظر هر دو صفت و پدری کاملاً سالم از نظر هر دو صفت ناممکن است؟

۱) دختری ناخالص از نظر هر دو صفت با گویچه‌های حساس به کمبود اکسیژن محیط

۲) پسری سالم از نظر فقط یکی از صفات با احتمال بالای مرگ در سنین پایین

۳) دختری کاملاً سالم از نظر هر دو صفت با مشکل اختلال در فرایند انعقاد خون

۴) فرزندی دارای دگره (الل) مربوط به تغییر پایدار در رمز ششمین آمینواسید زنجیرهٔ نوعی بسپار و مقاوم به مالاریا

۱۶- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک دختر که در اوایل سن بلوغ به‌سر می‌برد، به‌دنبال ..... هورمون ..... کاهش می‌یابد و بر میزان ..... افزوده می‌شود.»

الف) کاهش- جنسی ترشح شده از غده‌ای در کف استخوان جمجمه در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی، احتمال رشد انبانک (فولیکول)های جدید- ترشحات غدد درون حفرهٔ شکمی به خون

ب) افزایش شدید- مؤثر بر میزان ترشحات جسم زرد، یاخته‌های حاوی فام‌تن (کروموزوم)های همتا در غدد جنسی- تنوع مواد وارد شده از غدد جنسی به خون

ج) کاهشی شدید- ترشح‌شده از غده‌ای که بلافاصله زیر هیپوتالاموس قرار دارد، پروتئین‌سازی در برخی از یاخته‌ها با قابلیت انقباض- اندازهٔ حفرات بافت اسفنجی استخوان

د) افزایش- ترشح شده غیرمحرک از هیپوفیز پیشین که بر روی فرایندهای تولیدمثل مؤثر است، اختلال در دستگاه ایمنی- فعالیت برخی غدد برون‌ریز

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- با توجه به مطلب کتاب درسی در رابطه با سرنوشت پروتئین‌ها در یاخته‌های انسان، وجه‌اشتراک بخش‌هایی غشادار که پروتئین‌های وارد شده از سیتوپلاسم به آن‌ها از دستگاه گلژی و شبکهٔ آندوپلاسمی عبور نمی‌کنند، چیست؟

۱) ساختارهایی دوغشایی هستند که به‌نحوی در تأمین انرژی مؤثرند.

۲) برخی بسپارهای غیرنوکلئوتیدی دارای پیوند پپتیدی، در داخل آن‌ها ساخته می‌شود.

۳) ساختارهایی کیسه‌مانند بوده و منافذی در غشای خود دارند.

۴) اندازه‌ای تقریباً مشابه با اندامک سازندهٔ پروتئین دارند.

۱۸- چند مورد دربارهٔ عملکرد تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی به‌درستی بیان شده است؟

الف) هورمون مؤثر در نورگرایی، برای انجام چیرگی رأسی، از جوانهٔ انتهایی به جوانهٔ جانبی می‌رسد.

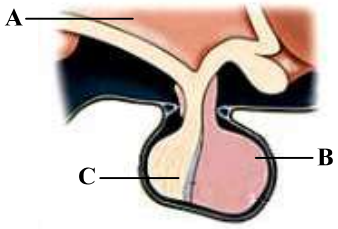
ب) هورمونی که در نوعی قارچ نیز وجود دارد، فقط در گیاهان هم‌زیست با ریزوبیوم باعث افزایش تولید آمیلاز در لایهٔ گلوتن‌دار می‌شود.

ج) برای تولید ساقه از کال در محیط کشت مناسب و سترون، حداقل وجود دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد متفاوت مورد نیاز است.

د) برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام انتقال، گیرندهٔ درون یاخته‌ای نوعی هورمون گازی را با ترکیباتی تخریب می‌کنند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۹- با توجه به شکل زیر درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟



۱) A از طریق خوناب (پلاسما) فعالیت ترشحی بخش C را تحریک می‌کند.

۲) بخش A می‌تواند فعالیت ترشحی یاخته‌های ترشحی بخش B را مهار کند.

۳) بخش A برخلاف بخش C پیک شیمیایی دوربرد می‌سازد.

۴) بخش B ماده‌ای تولید می‌کند که ممکن است فعالیت غده‌ای برون‌ریز را در بدن تنظیم کند.

۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«از نتایج و مشاهدات آزمایش ..... برخلاف ..... نمی‌توان به ..... اشاره کرد.»

الف) گریفیت- ایوری- کشف مولکول دنا (DNA) در یاخته‌های باکتری

ب) چارگاف- فرانکلین و ویلکینز- احتمال وجود بیش از یک رشته در مادهٔ وراثتی

ج) واتسون و کریک- چارگاف- برابری بازهای آلی دوحلقه و تک‌حلقه در ساختار دنا

د) دوم ایوری- چهارم گریفیت- انتقال صفت به یاختهٔ دیگر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱- براساس ماهیچه‌های نام‌گذاری شده در شکل ماهیچه‌های اسکلتی کتاب درسی، چند عبارت در رابطه با فقط بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی بدن که از هر دو نمای پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند، به‌درستی بیان شده است؟

الف) بر روی استخوانی قرار دارد که در بیش از چهار جهت در مفصل خود حرکت می‌کند.

ب) جهت کاهش طول خود، از بخش ارسال‌کنندهٔ پیام به ماهیچهٔ قلب پیام دریافت می‌کند.

ج) از طریق امتداد بافت پیوندی اطراف خود، با استخوانِ متصل به بخش محوری اسکلت تماس دارند.

د) با تغییر قطر خود، می‌توانند سبب حرکت استخوانِ در تماس با استخوان محافظت‌کننده از نای شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام مورد جاهای خالی را در عبارت زیر به‌درستی کامل می‌کند؟

«در رابطه با گیاهان علفی که توانایی خروج قطرات آب از حاشیهٔ برگ‌ها را دارند، می‌توان گفت به‌دنبال ..... میزان ..... در گیاه را می‌تواند ..... دهد.»

۱) کاهش حجم آب در اندامک بزرگ یاخته‌های بافت پارانشیم برگ- تعریق- افزایش

۲) افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های اطراف آوند چوب در ریشه- تعریق- کاهش

۳) کاهش فشار سیتوپلاسم به دیواره در یاخته‌های اطراف نگهبان روزنه- تعرق- افزایش

۴) افزایش فشار به کمربند سلولزی در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه- تعرق- کاهش

۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در برش عرضی ساختار نخستین ..... برخلاف ..... .»

۱) ریشهٔ دولپه- ریشهٔ تک‌لپه، در مرکز ریشه نوعی یاختهٔ آوندی مشاهده می‌شود که نوعی شیرهٔ گیاهی را فقط به یک جهت هدایت می‌کند

۲) ساقهٔ تک‌لپه- ساقهٔ دولپه، استوانهٔ آوندی در اطراف ساقه تراکم بیشتری دارند

۳) ریشهٔ تک‌لپه- ریشهٔ دولپه، آوندهای چوب و آبکش در دسته‌های آوندی و چسبیده به درونی‌ترین یاختهٔ درون پوست می‌باشند

۴) ساقهٔ دولپه- ساقهٔ تک‌لپه، یاخته‌های آوندی دارای پروتوپلاست بدون هسته، نسبت به یاخته‌های آوندی دیگر با روپوست فاصلهٔ کمتری دارند

۲۴- کدام عبارت جملهٔ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق فرایند تشریح چشم گاو در کتاب درسی، در شرایطی که ..... .»

۱) مایع تغذیه‌کنندهٔ عدسی به‌صورت کامل شفاف نباشد، عامل حفظ حالت کروی چشم نمی‌تواند سالم باشد

۲) محل خروج اعصاب بینایی از چشم مشخص باشد، ممکن است سطح تماس زجاجیه با شبکیه کاهش یابد

۳) سوراخ و برشی در مرز صلبیه و بخش شفاف جلوی چشم ایجاد شود، در کنار عدسی، تارهای آویزی مشاهده می‌شود

۴) قبل از برش از روبه‌رو نگاه کنیم، محل خروج عصب به بخش باریک‌تر قرنیه نسبت به بخش پهن تر نزدیک‌تر است

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۹ انسان در مرحلهٔ G_2 درست است؟

۱) دارای جایگاه ژنی مربوط به تولید کربوهیدرات A یا B می‌باشد.

۲) به‌طور حتم توالی نوکلئوتیدی موجود در دو فامینک (کروماتید) آن یکسان است.

۳) امکان تغییر در محل سانترومر آن وجود ندارد.

۴) به‌طور معمول تعداد ژن‌ها و راه‌اندازهای موجود در آن یکسان است.

۲۶- در مورد مثال گوسفند تراژنی مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه نادرست است؟

۱) قطعاً برای جدا کردن ژن پروتئین انسانی، پیوندهای هیدروژنی در دنای (DNA) انسانی شکسته شده است.

۲) ژن مورد نظر به‌وسیلهٔ ابزاری لوله‌ای‌شکل به ژنگان (ژنوم) هسته‌ای تخمک گوسفند اضافه شده است.

۳) در اتصال ژن پروتئین انسانی به دیسک (پلازمید) چهار انتهای چسبنده شرکت دارند.

۴) اندازهٔ ژن سازندهٔ پروتئین از اندازهٔ جایگاه شروع همانندسازی در دیسک (پلازمید) مورد نظر بزرگتر است.

۲۷- کدام مورد برای پر کردن جای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، در صورت حرکت مواد درون لولهٔ هنله یک گردیزه (نفرون) در مجاورت رگ حاوی خون ..... .»

۱) سیاهرگی، مواد از محلی با قطر کمتر به محلی با قطر بیشتر وارد می‌شوند

۲) سرخرگی، مواد از نازک‌ترین بخش لوله به قطورترین بخش لوله وارد می‌شوند

۳) سیاهرگی، از میزان ورود مواد مفید به درون خون کاسته می‌گردد

۴) سرخرگی، از میزان فشار اسمزی محتویات گردیزه کاسته می‌شود

۲۸- کدام گزینه در مورد مصرف گلوکز در طی تنفس یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد به جسم داغ نادرست است؟

۱) در طی اولین شکست پیوند کربن- کربن آن برخلاف آخرین شکست پیوند کربن- کربن آن، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

۲) تولید آب هم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و هم در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) مشاهده می‌شود.

۳) درون راکیزه برخلاف مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم اکسایش و کاهش $FADH_2$ مشاهده می‌شود.

۴) الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ NADH از تمام اعضای زنجیرهٔ انتقال الکترون گذشته و باعث کاهش اکسیژن می‌شود.

۲۹- کدام عبارت در رابطه با ساختار حبابک‌ها به‌درستی بیان شده است؟

۱) بخش ارتباط‌دهندهٔ میان دو حبابک متصل به هم، حاوی یاخته‌هایی با غشای پایهٔ مشترک است.

۲) بیکربنات موجود در آن، درون یاخته‌های بدون هسته تولید شده است.

۳) فعالیت یاخته‌های زائده‌دار آن می‌تواند مصرف انرژی توسط ماهیچه‌ها را کاهش دهد.

۴) یاخته‌هایی به شکل چندوجهی نمی‌توانند با یاخته‌های مشابه خود در تماس باشند.

۳۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان نشده‌اند؟

الف) پروتئازهای لوزالمعده همانند پروتئازهای معده توانایی تبدیل پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ آن را دارند.

ب) پروتئازهای لوزالمعده همانند پروتئازهای معده به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

ج) پروتئازهای قوی، درون لوزالمعده همانند آنزیم‌های رودهٔ باریک پروتئین‌ها را به آمینواسیدها تبدیل می‌کنند.

د) موسین ترشح شده در معده همانند رودهٔ باریک با قلیایی کردن لایهٔ ژله‌ای، سد حفاظتی محکمی در مقابل آنزیم‌ها به‌وجود می‌آورد.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۳۱- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در سامانهٔ گردش مواد کرم خاکی ..... ملخ، ..... .»

۱) همانند- انتقال یک‌بارهٔ اکسیژن به تمام مویرگ‌های اندام‌ها امکان‌پذیر می‌باشد

۲) برخلاف- دریچه‌های موجود در رگ‌های مرتبط با قلب در یک جهت باز می‌شوند

۳) همانند- حمل گازهای تنفسی توسط یاخته‌های خونی، توسط خوناب یا بی‌کربنات صورت می‌گیرد

۴) برخلاف- منافذ دریچه‌دار قلب در هنگام استراحت، خون یا همولنف را به قلب باز می‌گردانند

۳۲- در ارتباط با طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی (سبزینهٔ a، سبزینهٔ b و کاروتنوئیدها) کدام‌یک از عبارات زیر درست است؟

۱) شروع طیف جذبی کاروتنوئیدها قبل از طول موج ۴۰۰ نانومتر و پایان جذب سبزینهٔ b حدود طول موج ۶۵۰ نانومتر می‌باشد.

۲) هر دو قلهٔ جذبی سبزینهٔ b از هر سه قلهٔ جذبی کاروتنوئید بلندتر هستند.

۳) هر دو سبزینهٔ a و b طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را جذب می‌کنند.

۴) در بازهٔ طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر هر سه نوع رنگیزهٔ فتوسنتزی در دو نقطهٔ مشترک تلاقی نموداری دارند.

۳۳- چه تعداد از موارد مطرح شده برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان و در شرایط معمول آن دسته از تغییرات پایدار در مادهٔ وراثتی که ..... نامیده می‌شوند، به‌طور حتم ..... .»

الف) واژگونی- جهت قرارگیری کل فام‌تن (کروموزوم) را در جای خود معکوس می‌کنند

ب) بی‌معنا- طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی را کوتاه می‌کنند

ج) جابه‌جایی- همانند مضاعف‌شدگی بر تغییرات طول دو فام‌تن مؤثرند

د) حذف- بر تغییر طول مادهٔ وراثتی مؤثر هستند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴- در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، بعضی از افراد با انجام رفتاری خاص، بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را افزایش می‌دهند. با توجه به مثال‌های مطرح شده در کتاب درسی این رفتار در ..... .

۱) دم‌عصایی همانند خفاش خون‌آشام، بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است

۲) پرندهٔ یاریگر همانند زنبور عسل می‌تواند به‌طور مستقیم به نفع خود جانور باشد

۳) خفاش خون‌آشام برخلاف دم‌عصایی، می‌تواند حیات خود جانور را به‌شدت به مخاطره بیندازد

۴) زنبور عسل برخلاف پرندهٔ یاریگر، می‌تواند در تأمین منابع غذایی زاده‌های خود جانور نقش زیادی داشته باشد

۳۵- در رابطه با دومین خط دفاعی بدن در برابر میکروب‌های بیماری‌زا، کدام جملات درست می‌باشند؟

الف) سازوکارهای دومین خط دفاعی، غیراختصاصی و سریع‌تر از سومین خط دفاعی هستند.

ب) در برخی از سازوکارهای دومین خط دفاعی، هیپوتالاموس نقش دارد.

ج) هر پیک شیمیایی شرکت‌کننده در این نوع دفاع، از یاخته‌های سفید خون یا بیگانه‌خوارها ترشح می‌شود.

د) ساقهٔ مغز در تنظیم برخی از سازوکارهای دومین خط دفاع بدن نقش دارد.

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

۳۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد رنگ ذرت در کتاب دوازدهم، کدام جمله درست است؟

۱) تمام ذرت‌هایی که تعداد دگره (الل)های بارز یکسان دارند و در یک ستون قرار دارند، رنگ کاملاً یکسان دارند.

۲) فقط بعضی از ذرت‌هایی که هر سه نوع دگرهٔ بارز را دارند، بیشترین فراوانی را در بین ذرت‌ها دارند.

۳) هر دو ذرتی که ژنوتیپ یکسان دارند، الزاماً فنوتیپ یکسان ندارند.

۴) ذرت‌هایی دارای تنها یک دگرهٔ نهفته، با فاصلهٔ یکسان از نظر رنگ با ذرت‌های کاملاً سفید و قرمز قرار دارند.

۳۷- در رابطه با اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

۱) ترشحات دورترین غدد نسبت به بیضه‌ها، انرژی لازم برای فعالیت زامه (اسپرم)ها را فراهم می‌کند.

۲) ترشحات نزدیک‌ترین غدد نسبت به بیضه‌ها همانند دورترین غدد نسبت به بیضه‌ها، باعث قلیایی شدن محیط حرکت زامه‌ها می‌شود.

۳) ترشحات غدد پروستات علاوه بر خنثی‌سازی مسیر حرکت زامه‌ها در بدن جنس نر به خنثی‌سازی مسیر در بدن جنس ماده نیز کمک می‌کنند.

۴) مجرای زامه‌بر با عبور از درون بزرگ‌ترین غده، مایع غنی از فروکتوز را دریافت می‌کند.

۳۸- کدام عبارت برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یاخته‌های یوکاریوتی در ارتباط با عمل ترجمه، در پی ..... رناتن (ریبوزوم) به‌طور حتم ..... .»

۱) آخرین جابه‌جایی- دو رنای ناقل (tRNA)، رناتن را ترک خواهند کرد

۲) ورود رنای ناقل به جایگاه A- این رنا از جایگاهی متفاوت رناتن را ترک خواهد کرد

۳) تشکیل هر پیوند پپتیدی- رنای ناقل از جایگاه P منتقل خواهد شد

۴) ورود نوعی رنای ناقل در جایگاه E- نوعی پیوند اشتراکی شکسته خواهد شد

۳۹- چند مورد جملهٔ زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول هر گیاهی که ..... .»

الف) میوهٔ آن حاصل تغییر نهنج است، دانه‌های گرده‌ای با دیوارهٔ منفذدار تولید می‌کند

ب) دارای ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ زیرزمینی است، نوعی گیاه علفی با رویش زیرزمینی است

ج) در روزهای کوتاه گل می‌دهد، برای گرده‌افشانی گل‌های خود فقط به باد وابسته است

د) گل‌هایی با گلبرگ‌هایی متصل به هم دارد، در کنار بعضی از آوندهای خود یاختهٔ همراه دارد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- بخشی از اسکلت بدن انسان وظیفهٔ تعیین شکل بدن و ایجاد چارچوبی برای قرارگیری اندام‌ها را دارد. در رابطه با این بخش کدام عبارت به‌نادرستی بیان شده است؟

۱) در بخشی با نقش بیشتر در حرکت، تشکیل مفصل بین بلندترین استخوان با استخوان پهن مشاهده می‌شود.

۲) استخوان‌های متصل به ستون مهره می‌توانند در محافظت از اندام‌های درونی بدن نقش داشته باشند.

۳) بخش پهن‌تر استخوان ستون مهره به‌سمتی از بدن است که استخوان کتف مشاهده می‌شود.

۴) استخوان‌های مؤثر در برقراری ارتباط افراد با هم، می‌توانند با استخوان‌هایی با ظاهر پهن اتصال داشته باشند.

۴۱- کدام برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با دیواره در یاخته‌های گیاهی نمی‌توان گفت که لزوماً ..... .»

۱) تراکم رشته‌های سلولزی، بین لایه‌های دیوارهٔ پسین مشابه است ۲) دیوارهٔ اولیه نازک و دیوارهٔ پسین یک لایه نیست

۳) ضخامت تیغهٔ میانی نسبت به دیوارهٔ اولیه کمتر است ۴) تا قبل از تشکیل دیوارهٔ ثانویه در دو طرف دیوارهٔ اولیهٔ غشا وجود دارد

۴۲- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در مرحله‌ای که تقسیم سیتوپلاسم در یک یاختهٔ ..... شروع می‌شود، ..... .»

۱) جانوری- حلقه‌های انقباضی تشکیل شده از اکتین و میوزین باعث ایجاد فرورفتگی‌ها می‌شوند

۲) گیاهی- تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، در هنگام حضور ریزلوله‌های رشته‌های دوک صورت می‌گیرد

۳) جانوری- رشته‌های دوک شروع به کوتاه شدن نموده و فام‌تن (کروموزوم)ها شروع به باز شدن می‌کنند

۴) گیاهی- ابتدا با اتصال ریزکیسه‌ها به هم تیغهٔ میانی تشکیل می‌شود و سپس ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم ایجاد می‌شوند

۴۳- اگر نوعی تخمیر که در تولید فراورده‌های شیری مورد استفاده قرار می‌گیرد را «الف» و تخمیری که منجر به تولید پیش‌مادهٔ کربنیک‌انیدراز می‌شود را «ب» بنامیم، کدام مورد را با قاطعیت می‌توان بیان کرد؟

۱) «ب» برخلاف «الف»، در دورهٔ زیست‌فناوری سنتی مورد استفاده قرار گرفت.

۲) انجام «الف» برخلاف «ب» در یاخته‌های گیاهی می‌تواند منجر به مرگ آن‌ها شود.

۳) در «ب» همانند «الف»، پیرووات پس از انتقال به مقصد نهایی خود اکسایش می‌یابد.

۴) در «الف» همانند «ب»، نوعی ترکیب آلی کاهش و ترکیب آلی دیگری اکسایش می‌یابد.

۴۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در قلب انسان سالم و نوار قلب ثبت شده از آن، هم‌زمان با پایان یافتن ..... .»

۱) ثبت موج T، ورود خون به دهلیزها ادامه می‌یابد ۲) انقباض دهلیزها، ثبت موج QRS آغاز می‌گردد

۳) خروج خون از بطن‌ها، ثبت موج P آغاز می‌گردد ۴) ثبت موج P، ورود خون به بطن‌ها پایان می‌یابد

۴۵- در مورد اثرات پرتو فرابنفش بر روی مادهٔ وراثتی یاخته، با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

۱) منجر به نوعی جهش کوچک می‌شود که احتمال انتقال آن به نسل بعد زیاد است.

۲) با ایجاد اختلال در عملکرد نوعی آنزیم بسپاراز، همانندسازی دنا (DNA) با مشکل مواجه می‌شود.

۳) به‌طور طبیعی احتمال مشکل در چرخهٔ یاخته‌ای بافت پوششی کمتر از بافت پیوندی است.

۴) در دو دنا با طول برابر، هرکدام آدنین بیشتری داشته باشد، قطعاً احتمال مشکل در همانندسازی آن بیشتر می‌شود.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۷

آزمون آزمایشی ۸ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۲

A



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 پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه	

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۴۶- کدام گزینه درست است؟

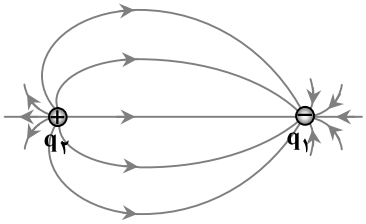
۱) ایزوتوپ‌های یک عنصر را می‌توان با استفاده از روش‌های شیمیایی به‌راحتی از یکدیگر جدا کرد.

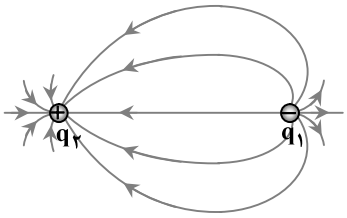
۲) هرچه کاستی جرم هسته بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته کمتر است.

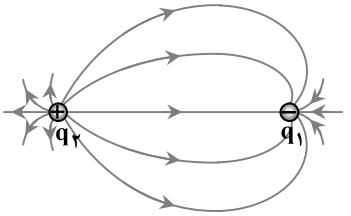
۳) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در تمام هسته‌ها، از مرتبهٔ مگاالکترون‌ولت است.

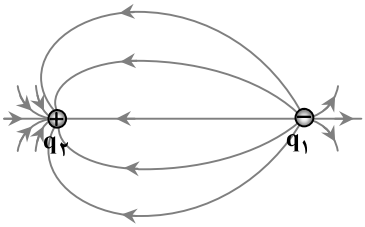
۴) در تمام فرایندهای واپاشی هسته‌ای، تعداد نوکلئون‌ها پایسته است.

۴۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در مجاورت هم قرار دارند و $|q_1| < |q_2|$ است. کدام گزینه خطوط میدان الکتریکی آن‌ها را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


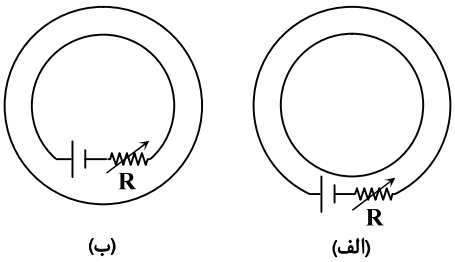
۴۸- وقتی یک موج سینوسی از قسمت نازک یک طناب به قسمت ضخیم آن وارد می‌شود، به‌ترتیب از راست به چپ بسامد و طول موج آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ثابت- افزایش ۲) ثابت- کاهش ۳) افزایش- ثابت ۴) کاهش- ثابت

۴۹- کدام گزینه یکای ضریب القاوری (L) را در SI به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱) $\frac{kg\cdot m}{A^2 s^2}$ ۲) $\frac{kg\cdot m^2}{As^2}$ ۳) $\frac{kg\cdot m}{As^2}$ ۴) $\frac{kg\cdot m^2}{A^2 s^2}$

۵۰- دو حلقه مطابق شکل‌های «الف» و «ب» در درون هم قرار دارند. با افزایش مقاومت R، جهت جریان القایی در شکل‌های «الف» و «ب» به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(ب) (الف)

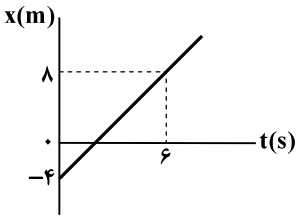
۱) ساعتگرد- ساعتگرد

۲) ساعتگرد- پادساعتگرد

۳) پادساعتگرد- ساعتگرد

۴) پادساعتگرد- پادساعتگرد

۵۱- نمودار مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظهٔ $t = 20\,s$، ذره از چه مکانی می‌گذرد؟



۱) $x = 16\,m$

۲) $x = 20\,m$

۳) $x = 36\,m$

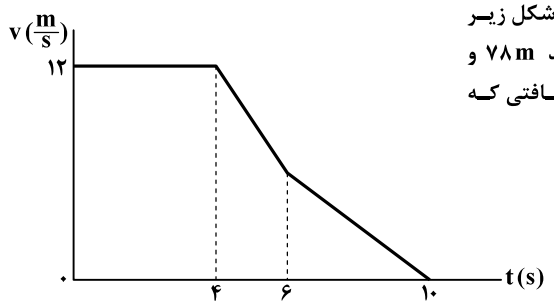
۴) $x = 40\,m$

محل انجام محاسبات:

۵۲- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت روی خط راست به راه می‌افتد؛ به‌طوری که مدت‌زمان طی نمودن $10\,m$ اول حرکت آن $3\,s$ کمتر از زمان طی نمودن $80\,m$ بعد است. تندی این متحرک در لحظه‌ای که مسافت $22/5\,m$ را از ابتدا طی می‌کند، به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

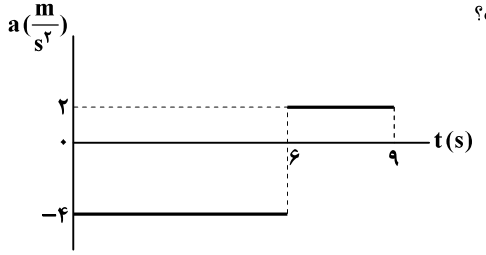
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۵۳- نمودار سرعت- زمان خودرویی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کل مسافتی که خودرو از ابتدای حرکت تا لحظهٔ توقف طی می‌کند $78\,m$ و شتاب آن در بازهٔ زمانی صفر تا $t = 10\,s$ به‌ترتیب صفر، $2a$ و a است. مسافتی که خودرو در ۵ ثانیهٔ پایانی حرکت طی می‌کند تا متوقف شود، چند متر است؟



۱) ۱۷
۲) ۱۹/۵
۳) ۲۱
۴) ۲۳/۵

۵۴- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2\,s$ تا $t_2 = 8\,s$ در SI کدام است؟



۱) $\vec{i}$
۲) $2\vec{i}$
۳) $-\vec{i}$
۴) $-2\vec{i}$

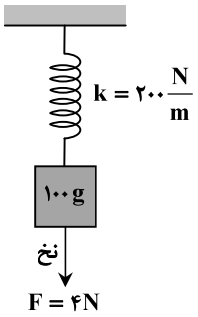
۵۵- نیروی خالص $\vec{F}_1 = (1/8\,N)\vec{i}$ به جسمی به جرم m_1 شتاب $0/6\,\frac{m}{s^2}$ می‌دهد و نیروی خالص $\vec{F}_2 = (8\,N)\vec{j}$ به جسمی به جرم m_2 شتاب $4\,\frac{m}{s^2}$ می‌دهد. نیروی خالص $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ به جسمی به جرم $m_1 + m_2$ چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه می‌دهد؟

۱) ۱/۶۴ ۲) ۱/۹۶ ۳) ۲/۱ ۴) ۴/۶

۵۶- نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره که به دور زمین می‌چرخد به ماهواره شتابی برابر با $3/9\,\frac{m}{s^2}$ می‌دهد. فاصلهٔ ماهواره از سطح زمین چند کیلومتر است؟ ($M_e = 6\times10^{24}\,kg$ ، $R_e = 6400\,km$ و $G = 6/5\times10^{-11}\,\frac{N\cdot m^2}{kg^2}$)

۱) ۱۸۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۳۶۰۰

۵۷- در شکل زیر، جسم متصل به فنر از پایین توسط نخی با نیروی قائم به بزرگی ۴ نیوتون کشیده شده است و جسم به حالت سکون قرار دارد. اگر ناگهان نخ متصل به وزنه قطع شود، بزرگی جابه‌جایی جسم از لحظهٔ قطع شدن نخ تا لحظه‌ای که برای اولین بار شتاب جسم صفر می‌شود، چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ($g = 10\,\frac{m}{s^2}$ و از نیروی مقاومت هوا و جرم فنر و نخ صرف‌نظر شود.)



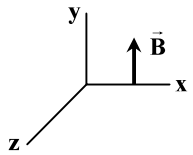
۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات:

۵۸- آونگ ساده‌ای به‌جرم $500\,g$ با دامنهٔ $2\,cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در یک لحظه انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی آونگ $1\,mJ$ باشند، طول آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(g = 9/8\,\frac{m}{s^2})$

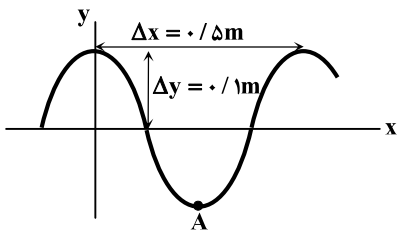
۱) ۴/۹ ۲) ۹/۸ ۳) ۴۹ ۴) ۹۸

۵۹- شکل زیر میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را در نقطه‌ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر موج در خلاف جهت محور x منتشر شود، جهت میدان الکتریکی موج در این نقطه و در این لحظه کدام است؟



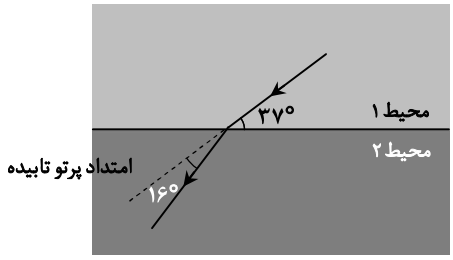
۱) $+z$ ۲) $-z$
۳) $+y$ ۴) $-y$

۶۰- نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج عرضی سینوسی که با تندی $10\,\frac{m}{s}$ در یک ریسمان منتشر می‌شود، مطابق شکل است. در مدت $0/05\,s$ ذرهٔ A از ریسمان چه مسافتی را برحسب سانتی‌متر طی می‌کند؟



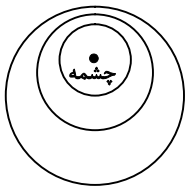
۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۶۱- مطابق شکل، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲) می‌تابد و تندی آن هنگام ورود به محیط (۲) به‌اندازهٔ $4\times10^7\,\frac{m}{s}$ تغییر می‌کند. تندی نور در محیط (۲)، چند متر بر ثانیه است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $1/2\times10^8$
۲) 2×10^8
۳) $2/4\times10^8$
۴) $2/5\times10^8$

۶۲- شکل روبه‌رو، جبهه‌های متوالی حاصل از یک چشمهٔ صوتی متحرک را در اثر دوپلر نشان می‌دهد. کدام گزینه، جهت حرکت چشمه و مقایسهٔ تندی چشمه با تندی صوت را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) ↑، $v_{صوت} < v_{چشمه}$
۲) ↓، $v_{صوت} < v_{چشمه}$
۳) ↑، $v_{صوت} > v_{چشمه}$
۴) ↓، $v_{صوت} > v_{چشمه}$

۶۳- در طیف اتمی هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ براکت ($n' = 4$) چند برابر بلندترین طول موج رشتهٔ لیمان ($n' = 1$) است؟

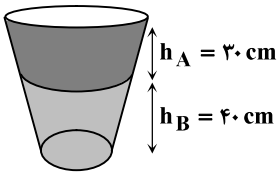
۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۶۴- یک لامپ تک‌رنگ با توان مفید $8\,W$، فوتون‌هایی با طول موج $496\,nm$ تولید می‌کند. این لامپ در مدت $\Delta t = 2\,s$ چه تعداد فوتون گسیل می‌کند؟ ($hc = 1240\,eV\cdot nm$ و $e = 1/6\times10^{-19}\,C$)

۱) $2/5\times10^{18}$ ۲) $2/5\times10^{19}$ ۳) 4×10^{18} ۴) 4×10^{19}

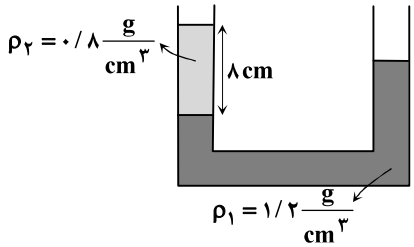
محل انجام محاسبات:

۶۵- مطابق شکل، ظرفی را با دو مایع مخلوط‌نشدنی پر کرده‌ایم. ارتفاع دو مایع A و B به‌ترتیب ۳۰cm و ۴۰cm است. اگر فشار وارد بر کف ظرف ۱۰۷/۳kPa و $\rho_A = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ باشد، ρ_B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ($P_۰ = ۱۰۰/۱kPa$ و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)



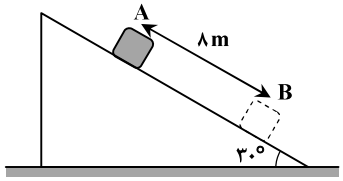
۱) ۰/۹
۲) ۱
۳) ۱/۱
۴) ۱/۲

۶۶- در شکل داده‌شده دو مایع در لولهٔ Uشکل در تعادل هستند. مقداری مایع با چگالی $\rho_۳ = ۱\frac{g}{cm^۳}$ به شاخهٔ سمت راست اضافه می‌کنیم؛ به‌طوری که پس از تعادل سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخهٔ لوله هم‌تراز شوند. ارتفاع مایع با چگالی $\rho_۳$ در لوله چند سانتی‌متر است؟



۱) ۴
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۰

۶۷- مطابق شکل، جسمی به جرم ۴kg با تندی ثابت، روی سطح شیب‌داری پایین می‌آید. کار نیروی اصطکاک روی این جسم در فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B چند ژول است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

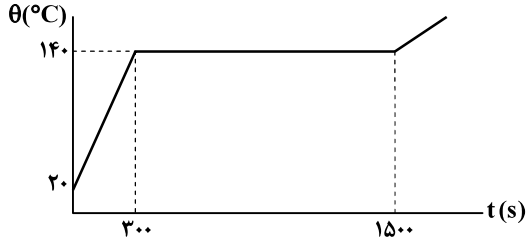


۱) −۳۲
۲) −۱۶۰
۳) −۳۲۰
۴) −۴۸۰

۶۸- دمای یک سکهٔ فلزی ۱۰°C و شعاع آن ۵cm است. دمای سکه را به ۱۶۰°C می‌رسانیم. مساحت آن چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ ($\pi = ۳$ و $\alpha_{فلز} = ۲۰\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$)

۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۷۵

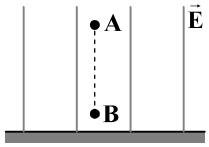
۶۹- اگر به جسم جامد که ابعاد آن به‌اندازهٔ کافی کوچک است با توان ثابتی گرما بدهیم، نمودار دما برحسب زمان آن به‌صورت زیر می‌شود. هنگامی که جسم به نقطهٔ ذوب می‌رسد، توان گرم‌کن را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. گرمای ویژهٔ جسم چند برابر گرمای نهان ذوب آن (برحسب یکاهای SI) است؟



۱) $\frac{۱}{۳۸۴}$
۲) $\frac{۱}{۴۸۰}$
۳) $\frac{۱}{۵۷۶}$
۴) $\frac{۱}{۸۶۴}$

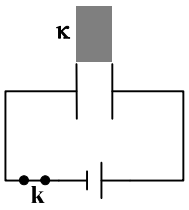
محل انجام محاسبات:

۷۰- مطابق شکل، گلولهٔ کوچک به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی $+2$ میکروکولن، فاصلهٔ قائم ۴۰ سانتی‌متری بین نقاط A و B را با شتابی به بزرگی $5\frac{m}{s^2}$ به‌صورت تندشونده از نقطهٔ A تا B طی می‌کند. اگر اتلاف انرژی ناشی از نیروی مقاومت هوا در این مسیر، ۰/۰۱ ژول باشد، جهت میدان الکتریکی یکنواخت به‌سمت ..... بوده و اندازهٔ اختلاف‌پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B برابر ..... ولت است. $(g = 10\frac{N}{kg})$



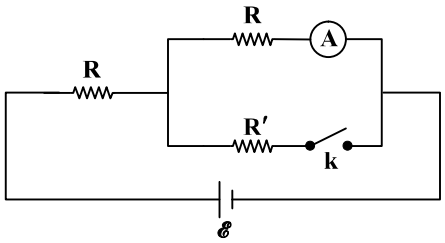
۱) بالا- ۱۰۰۰۰ ۲) پایین- ۱۰۰۰۰ ۳) بالا- ۵۰۰۰ ۴) پایین- ۵۰۰۰

۷۱- در مدار شکل زیر، یک خازن تخت شارژ شده و انرژی انباشته‌شده در آن برابر $U_1 = 20J$ است. اگر در این حالت، یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 2$ در بین صفحه‌های آن قرار دهیم، انرژی خازن برابر U_2 می‌شود. اکنون اگر کلید k را باز نموده و دی‌الکتریک را خارج کنیم، انرژی خازن برابر U_3 می‌شود. U_2 و U_3 به‌ترتیب از راست به چپ چند ژول هستند؟



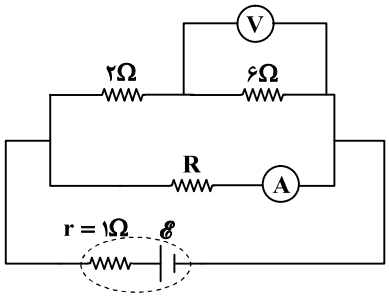
۱) ۴۰ و ۸۰ ۲) ۴۰ و ۲۰
۳) ۱۰ و ۵ ۴) ۱۰ و ۲۰

۷۲- در مدار شکل روبه‌رو، با بستن کلید k عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود. مقدار R' چند برابر R است؟ (باتری آرمانی است.)



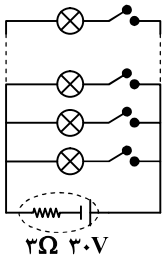
۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱
۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

۷۳- در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج $12V$ و آمپرسنج $8A$ را نشان می‌دهند. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟ (وسایل اندازه‌گیری، آرمانی هستند.)



۱) ۱۸
۲) ۲۲
۳) ۲۶
۴) ۳۰

۷۴- در شکل روبه‌رو، مقاومت هریک از لامپ‌ها 12Ω است. چه تعداد از لامپ‌ها را باید روشن کنیم تا توان مصرفی هریک از آن‌ها $3W$ باشد؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۰

محل انجام محاسبات:

۷۵- ذره‌ای به جرم $3\,g$ و بار الکتریکی $+25\,\mu C$ با تندی $6\frac{km}{s}$ از غرب به شرق وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی $500\,G$ و جهت آن رو به شمال باشد، شتاب حرکت ذره در لحظهٔ ورود به میدان چند متر بر مربع ثانیه و جهت آن به کدام سمت است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۷/۵، بالا ۲) ۷/۵، پایین ۳) ۱۲/۵، بالا ۴) ۱۲/۵، پایین

مرحلهٔ ۱۷ | داوطلب تجربی | شیمی

محدوده: جامع مطابق محدودهٔ آزمون سراسری سال ۱۴۰۵ — وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۷۶- یون A^{3+} دارای ۲۱ الکترون است. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم A برابر ۴ باشد، عدد جرمی اتم A و شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در آن، به‌ترتیب کدام است؟

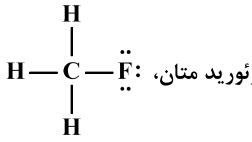
۱) ۵۲، ۴ ۲) ۴۶، ۴ ۳) ۴۶، ۵ ۴) ۵۲، ۵

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در اتم $_{32}Ge$، ۷ الکترون با $l = 0$ وجود دارد.
- نخستین عنصری که لایهٔ سوم الکترونی آن پر است، دارای عدد اتمی ۳۰ می‌باشد.
- در لایهٔ چهارم، زیرلایه‌ای که بیشترین انرژی را دارد، حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون را دارد.
- در اتم $_{24}Cr$، بیرونی‌ترین الکترون دارای $n + l$ برابر با ۵ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۸- در کدام مورد نام ترکیب درست است، اما ساختار لوویس به‌کار برده شده نادرست است؟

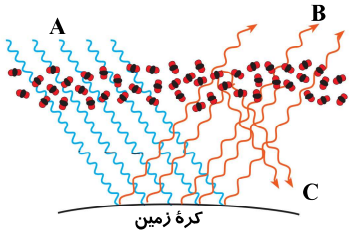
۱) CH_3F، فلوئورید متان، 

۲) O_3، اوزون، 

۳) SO_2، گوگرد دی‌اکسید،

۴) CO، کربن اکسید،

۷۹- با توجه به شکل زیر که عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید را در برابر تابش خورشید نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی، به‌وسیلهٔ هواکره جذب می‌شود.

۲) اگر گاز کربن‌دی‌اکسید در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین، $18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

۳) پرتوهای «B» و «C» در ناحیهٔ مرئی نیستند.

۴) بخش کوچکی از پرتوهای «A» به‌وسیلهٔ زمین جذب می‌شود.

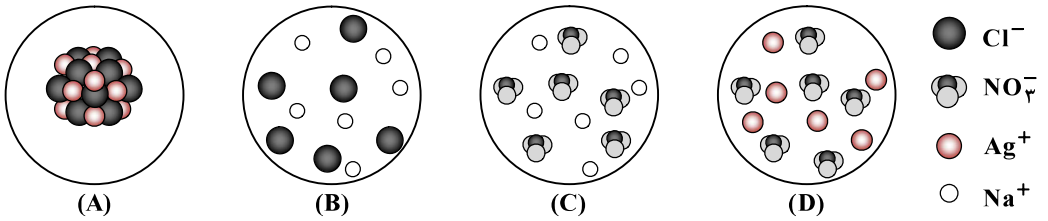
۸۰- اگر کیسه هوای یک خودرو در جریان یک تصادف توسط ۶۰ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $0/9\frac{g}{L}$ پر شود، در پایان این فرآیند چند گرم سدیم هیدروژن کربنات تشکیل می‌شود؟ $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$$
$$6Na + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3Na_2O$$
$$Na_2O + 2CO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHCO_3$$

۱) ۱۳۲ ۲) ۱۰۸ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۶۴

محل انجام محاسبات:

۸۱- با توجه به‌شکل که واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف) «B» و «C» با یکدیگر واکنش می‌دهند و «A» که نامحلول در آب است، نیز حاصل می‌شود.
ب) «B» و «D» با یکدیگر واکنش می‌دهند و «C» که محلول در آب است، نیز حاصل می‌شود.
پ) مجموع ضرایب همهٔ مواد در معادلهٔ واکنش انجام‌شده پس از موازنه، برابر با ۶ است.
ت) فراوردهٔ نامحلول این واکنش، سفیدرنگ و دارای یون‌های تک‌اتمی است.

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

۸۲- غلظت یون سدیم در محلول ۳ مولار سدیم فسفات با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر، چند ppm است؟

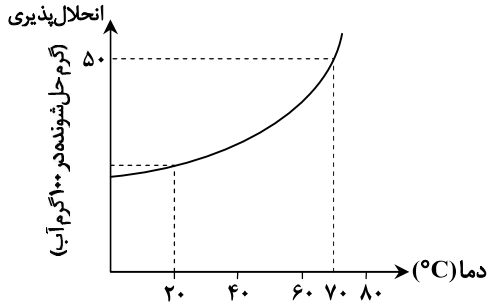
$(O = 16 , Na = 23 , P = 31 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴۳۱۲۵ ۲) ۸۶۲۵۰ ۳) ۱۷۲۵۰۰ ۴) ۳۴۵۰۰۰

۸۳- چند میلی‌لیتر محلول سدیم برمید $0/5 mol \cdot L^{-1}$ برای واکنش کامل با ۱۵۰mL محلول $0/4 mol \cdot L^{-1}$ نقره نیترات لازم است و در نتیجه این واکنش چند گرم نقره برمید تولید می‌شود؟ $(AgBr = 188 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۲۰، ۱۱/۲۸ ۲) ۱۲۰، ۲/۸۲ ۳) ۶۰، ۱۱/۲۸ ۴) ۶۰، ۲/۸۲

۸۴- ۲۵۰ گرم محلول سیرشده‌ای از نمک M در دمای ۷۰°C را تا دمای ۲۰°C سرد می‌کنیم. با توجه به نمودار، اگر درصد جرمی محلول در دمای ۲۰°C برابر با ۲۰ باشد، در اثر سرد کردن این محلول، از دمای ۷۰°C تا ۲۰°C به‌تقریب چند گرم نمک ته‌نشین می‌شود؟



۱) ۴۱/۶
۲) ۳۳/۳
۳) ۴۸
۴) ۳۶

۸۵- با توجه به مولکول‌های HF، HCl، HBr و HI، کدام مطلب نادرست است؟

۱) نقطهٔ جوش HCl از بقیه کمتر است.
۲) نقطهٔ جوش HI بیشتر از HBr ولی کمتر از HF است.
۳) روند تغییرات نقطهٔ جوش در این مولکول‌ها مانند روند تغییرات نقطهٔ جوش در ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه شانزدهم است.
۴) با افزایش جرم مولی در این مولکول‌ها، نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گازی NO در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب بیشتر است.
۲) در صورت انحلال نمک خوراکی در آب، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کاهش می‌یابد.
۳) فرایند اسمز معکوس و اسمز به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند و تنها تفاوت آن‌ها، جهت حرکت مولکول‌های حلال است.
۴) با روش تقطیر همانند صافی کربن و اسمز معکوس، نمی‌توان میکروب‌ها را از آب حذف کرد.

۸۷- عنصر X با ${}_6C$ هم‌گروه و با ${}_{36}Kr$ هم‌دوره است. به‌ترتیب از راست به چپ، شعاع اتمی این عنصر از شعاع اتمی ..... کوچک‌تر و از شعاع اتمی عنصر ..... بزرگ‌تر است.

۱) ${}_{19}K$ ، ${}_{14}Si$ ۲) ${}_{53}I$ ، ${}_{20}Ca$ ۳) ${}_{9}F$ ، ${}_{34}Se$ ۴) ${}_{35}Br$ ، ${}_{31}Ga$

محل انجام محاسبات:

۸۸- با توجه به واکنش‌های زیر، X کدام فلز است؟

۱) $X + FeCl_2 \rightarrow XCl_2 + Fe$

۲) $Mg + XCl_2 \rightarrow MgCl_2 + X$

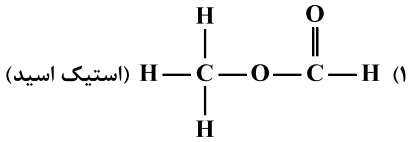
۱) Ca ۲) Cu ۳) Zn ۴) Al

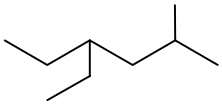
۸۹- در شرایط STP، از نمونه‌ای به جرم ۲kg سنگ معدن آهن با خلوص ۷۵٪ مطابق واکنش زیر، ۲۵۲L گاز کربن‌دی‌اکسید به‌دست می‌آید. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(O = 16 , Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

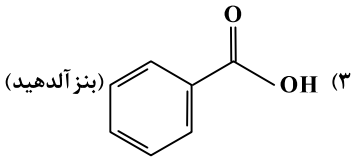
$$2Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow{\Delta} 3CO_2 + 4Fe$$

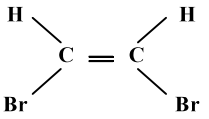
۱) ۸۰ ۲) ۸۵ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵

۹۰- نام و فرمول ساختاری کدام‌یک از ترکیب‌های زیر درست است؟

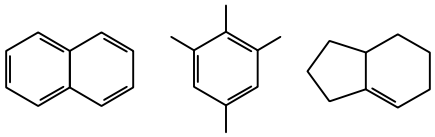
۱)  (استیک اسید)

۲)  (۴- اتیل- ۲- متیل هگزان)

۳)  (بنزآلدهید)

۴)  (۱، ۲- دی‌برمو اتان)

۹۱- با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



(A) (B) (C)

الف) هر سه ترکیب، جزو هیدروکربن‌های آروماتیک هستند.

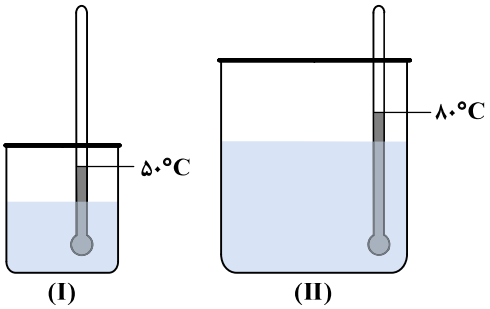
ب) مادهٔ «A»، مدت‌ها به‌عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

پ) شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب‌های «B» و «C» برابر است.

ت) شمار پیوندهای دوگانهٔ ترکیب «B» با سیکلوهگزان برابر است.

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

۹۲- با توجه به شکل که دو ظرف حاوی آب را نشان می‌دهد، کدام گزینه دربارهٔ محتویات آن‌ها درست است؟



۱) به‌علت تعداد ذرات بیشتر در ظرف (II)، میانگین انرژی جنبشی آن‌ها بیشتر است.

۲) میانگین تندی ذره‌های موجود در ظرف (I) کمتر است.

۳) برای افزایش دمای هرکدام به میزان ۱۰ کلوین، به مقدار گرمای یکسانی نیاز است.

۴) ظرفیت گرمایی آن‌ها با هم برابر است.

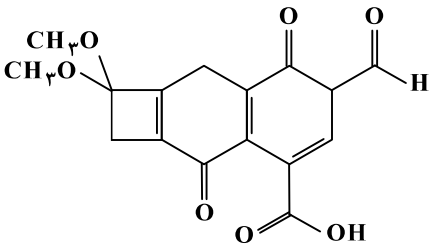
محل انجام محاسبات:

۹۳- با گرمای آزادشده از سوختن ۱ مول گاز هیدروژن مطابق معادلهٔ $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$، چند مول ید را می‌توان تصعید کرد؟ (آنتالپی تصعید ید را $62/5\,kJ\cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

پیوند	H – H	O – H	O = O
آنتالپی/ میانگین آنتالپی $(kJ\cdot mol^{-1})$	۴۳۶	۴۶۳	۴۹۵

۱) ۷/۷۶
۲) ۵/۴۴
۳) ۳/۸۸
۴) ۱/۹۴

۹۴- اگر در ترکیب زیر، تعداد گروه‌های عاملی اتری را برابر a و تعداد گروه‌های عاملی آلدهیدی را برابر b در نظر بگیریم، $a+b$ کدام است و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار این ترکیب چند برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار اتان است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) ۳، ۲
۲) ۴، ۲
۳) ۳، ۲/۳
۴) ۴، ۲/۳

۹۵- هیدروژن پراکسید، ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به‌فروش می‌رسد. با توجه به معادلهٔ واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g)+O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$، ..... کیلوژول است و تهیهٔ این ماده از این واکنش، در عمل ..... است.

$I)\ 2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H_1=-572\,kJ$
$II)\ 2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g) \quad \Delta H_2=-196\,kJ$

۱) ۳۷۶− ، امکان‌پذیر
۲) ۱۸۸− ، امکان‌پذیر
۳) ۳۷۶− ، ناممکن
۴) ۱۸۸− ، ناممکن

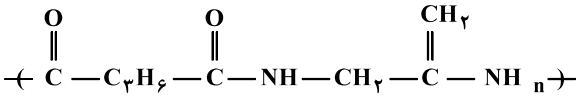
۹۶- تیغهٔ بزرگی از جنس فلز روی را درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱۵ مول بر لیتر مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر واکنش به‌طور کامل انجام شود و سرعت متوسط مصرف کاتیون مس (II)، $2/5\times10^{-4}$ مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت ..... واکنش به پایان می‌رسد و محلول ..... می‌شود.

۱) ۲۲۰ دقیقه- آبی‌رنگ
۲) ۲۲۰ دقیقه- بی‌رنگ
۳) ۲ ساعت- بی‌رنگ
۴) ۲ ساعت- آبی‌رنگ

۹۷- اسید و الکل سازندهٔ استری با ساختار $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH(CH_3)_2$، به‌ترتیب کدامند؟

۱) اتانوییک اسید و ۱- پروپانول
۲) اتانوییک اسید و ۲- پروپانول
۳) پروپانوییک اسید و ۱- پروپانول
۴) پروپانوییک اسید و ۲- پروپانول

۹۸- کدام عبارت‌های زیر دربارهٔ پلیمری با ساختار داده شده، درست است؟



الف) امکان برقراری پیوند هیدروژنی در بین زنجیرهای این پلیمر وجود دارد.
ب) بخش هیدروکربنی دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ این پلیمر، سیرنشده است.
پ) در ساختار دی‌آمین سازندهٔ آن، ۱۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
ت) در دی‌اسید سازندهٔ این پلیمر، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر ۲ است.

۱) «الف»، «ب»
۲) «الف»، «پ»
۳) فقط «الف»
۴) «ب»، «ت»

محل انجام محاسبات:

۹۹- در ساختار یک استر بلندزنجیر دارای سه عامل استری، زنجیرهای هیدروکربنی در هر سه بخش کاملاً یکسان و سیرشده هستند. اگر این استر دارای ۶۰ اتم کربن باشد، فرمول صابون جامد حاصل از آن کدام است؟

۱) $C_{17}H_{35}COONa$ ۲) $C_{18}H_{37}COONa$

۳) $C_{19}H_{39}COONa$ ۴) $C_{20}H_{41}COONa$

۱۰۰- در دمای اتاق، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = 13$ را با ۱۵۰mL محلول NaOH با $pH = 12/7$ مخلوط می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ $(\log 2 = 0/3, \log 7 = 0/85)$

۱) ۱۲/۳ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۲/۸۵ ۴) ۱۲/۹

۱۰۱- pH محلولی از اسید HA در دمای اتاق برابر با ۴/۳ است. اگر برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد نیاز باشد، درجهٔ یونش HA در محلول ذکرشده کدام است؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$ $(\log 5 = 0/7)$

۱) ۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۰۱

۱۰۲- در سلول گالوانی $Mg - Ag$ ..... $(E°(Ag^+ / Ag) = +0/8 , E°(Mg^{2+} / Mg) = -2/37)$

۱) Mg نیم‌سلول آندی را تشکیل می‌دهد و قطب مثبت است.

۲) اگر حجم محلول در هر دو بخش آندی و کاتدی یکسان باشد، تغییر غلظت Mg^{2+} دو برابر Ag^+ است.

۳) کاتیون‌ها از ظرف نیم‌سلول Ag و از طریق دیوارهٔ متخلخل وارد ظرف نیم‌سلول Mg می‌شوند.

۴) emf سلول در حالت استاندارد برابر با ۳/۱۷ ولت است.

۱۰۳- در فرایند هال به‌ازای مصرف ۳۰۰kg آند با بازده درصدی ۸۰، چند کیلوگرم فراوردهٔ مایع در شرایط آزمایش حاصل می‌شود؟ $(C = 12, O = 16, Al = 27 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۳۶۰ ۲) ۷۲۰ ۳) ۳۶ ۴) ۷۲

۱۰۴- مجموع عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در ساختار زیر کدام است؟ (کلیهٔ اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.)

$$\left[O - N \equiv N - N \equiv N - O\right]^q$$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۰۵- کدام مطلب درست است؟

۱) سختی، نقطهٔ ذوب و پایداری سیلیسیم کربید از الماس کمتر و از سیلیسیم بیشتر است.

۲) سیلیس نسبت به کربن‌دی‌اکسید نیروی بین‌مولکولی بسیار قوی‌تری دارد؛ ازاین‌رو سختی و نقطهٔ ذوب آن بالاتر است.

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

۴) در ساختار فراوان‌ترین اکسید پوستهٔ جامد زمین، هر اتم با ۴ پیوند به ۴ اتم دیگر متصل است.

۱۰۶- کدام عبارت نادرست است؟

۱) ترتیب $MgO > MgF_2 > Na_2O > Na_2S > NaCl$ مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور این ترکیب‌ها است.

۲) در بین یون‌های تک‌اتمی و پایدار حاصل از عناصر اصلی یک دوره، با افزایش عدد اتمی عنصر، شعاع کاتیون‌ها مانند شعاع آنیون‌ها کاهش می‌یابد.

۳) اگر کاتیون و آنیون تک اتمی، آرایش الکترونی مشابهی داشته باشند، شعاع کاتیون کمتر از شعاع آنیون است.

۴) در بین یون‌های تک‌اتمی و پایدار مربوط به عناصر دورهٔ سوم، تفاوت شعاع آنیون‌ها بیشتر از تفاوت شعاع کاتیون‌ها است.

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) وانادیم در حالت اکسایش (V)، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دارد.

ب) در واکنش محلول نمک وانادیم با فلز روی، با کاهش یافتن فلز روی، رنگ محلول تغییر می‌کند.

پ) اغلب فلزهای دستهٔ d از نظر تنوع عدد اکسایش با فلزهای دستهٔ s تفاوت دارند.

ت) در مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها را آرایش منظمی از کاتیون‌ها و آنیون‌ها در سه بعد در نظر می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۰۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کاتالیزگرها اگرچه در واکنش شرکت نمی‌کنند، ولی باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شوند.
- در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، گازهای NO و CO با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.
- فرایندهای حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی، واکنش‌های گرماده‌ای هستند که بدون حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی آن‌ها به‌راحتی تأمین نمی‌شود.
- در خودروهای دیزلی از آمونیاک برای تبدیل آلاینده‌های NO و NO_2 به گازهای نیتروژن و اکسیژن بهره برده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۹- واکنش تعادلی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ را در نظر بگیرید، کدام مطلب دربارهٔ آن درست است؟

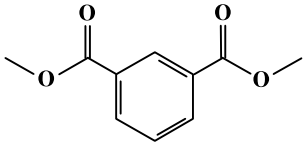
۱) با کاهش حجم سامانه، شدت رنگ در سامانه کاهش می‌یابد؛ زیرا واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۲) تأثیر افزایش دما بر سرعت واکنش برگشت بیشتر از سرعت واکنش رفت است، به همین علت با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۳) با اضافه نمودن مقداری NO_2 به سامانه، غلظت تعادلی NO_2 کاهش و غلظت تعادلی N_2O_4 افزایش می‌یابد.

۴) با کاهش فشار، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود، پس غلظت NO_2 افزایش و غلظت N_2O_4 کاهش می‌یابد.

۱۱۰- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبی با ساختار داده‌شده درست است؟



۱) از واکنش ترفتالیک اسید و متانول می‌توان این ترکیب را تهیه کرد.

۲) یک دی‌استر است که متانول و پارازایلن مواد اولیه برای ساخت آن هستند.

۳) یک دی‌استر آروماتیک با فرمول مولکولی $C_{10}H_{10}O_4$ است.

۴) در ساختار آن، دو نوع کربن با عددهای اکسایش متفاوت وجود دارند.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۷

آزمون آزمایشی ۸ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۳

A



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
	تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه	

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۱۱۱- اگر جملهٔ اول و قدرنسبت یک دنبالهٔ حسابی را ۳ برابر کنیم، جملهٔ دهم این دنباله چند برابر می‌شود؟

۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۱۲- اگر $a^{۲}+\frac{۱}{a^{۲}}=۳$، مقدار $a^{۳}+\frac{۱}{a^{۳}}$ کدام است؟ $(a>۰)$

۱) $۳\sqrt{۳}$ ۲) ۸ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۵}$

۱۱۳- نامساوی $k(x-۱)(x+۳)>۱$ به ازای همهٔ مقادیر x برقرار است. مجموعهٔ مقادیر ممکن برای k کدام است؟

۱) $k<\frac{۱}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}<k<۰$ ۳) $۰<k<\frac{۱}{۴}$ ۴) $\varnothing$

۱۱۴- اگر مجموع مربعات ریشه‌های تابع $f(x)=۲x^{۲}+\sqrt{۳}x+m$ چهار برابر حاصل‌ضرب آن‌ها باشد، مقدار m کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۸}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۱۵- معادلهٔ $\sqrt{x+۱}+\sqrt{۳x+۴}=\sqrt{۵x+۹}$ چند جواب متمایز دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

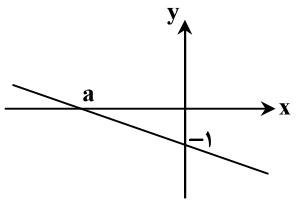
۱۱۶- نمودار تابع $f(x)=۱+۳^{x-۱}$ را ۲ واحد به سمت چپ و ۴ واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع $g(x)$ به‌دست بیاید. طول نقطهٔ تقاطع نمودار $f(x)$ و $g(x)$ کدام است؟

۱) $\log_{۳}\frac{۳}{۲}$ ۲) $\log_{۳}\frac{۱}{۲}$ ۳) $\log_{۳}\frac{۱}{۶}$ ۴) $\log_{۳}\frac{۲}{۳}$

۱۱۷- با فرض آنکه $\log_{۱۲}(a+b)=۲+\log_{۳}a=۱+\log_{۴}b$، مقدار $\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}$ کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۴۸ ۴) ۱۲

۱۱۸- نمودار تابع خطی f به شکل روبه‌رو است. اگر مجموع جواب‌های معادلهٔ $|f(x)|=۲$ برابر ۶- باشد، مقدار a کدام است؟



۱) ۴-

۲) ۳-

۳) ۵-

۴) ۶-

۱۱۹- توابع $f=\{(-۱,۴),(۳,۷),(۵,-۲)\}$ و $g(x)=ax-۱۲$ مفروض‌اند. اگر $g^{-۱}(۲)=f(۳)$، آنگاه حاصل $f^{-۱}(-۲)+g^{-۱}(۰)$ کدام است؟

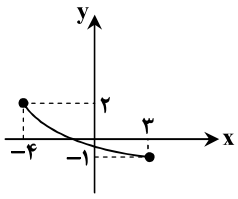
۱) ۶ ۲) ۱۱ ۳) ۳۰ ۴) ۱۳

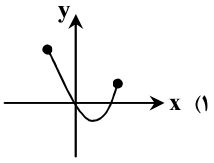
۱۲۰- اگر $f(x)=x-\sqrt{x}$، $g=\{(۳,-۱),(۶,۲),(۰,-۳)\}$ و $(gof)(a)=۲$ باشد، حاصل $\frac{a-۱}{a+۱}$ کدام است؟

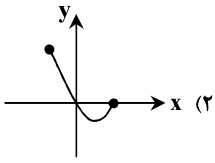
۱) ۰/۶ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۹

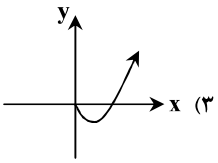
محل انجام محاسبات:

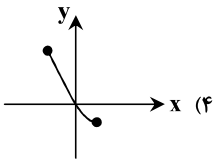
۱۲۱- نمودار تابع وارون‌پذیر f به‌صورت مقابل است. اگر $g(x)=x-2$، نمودار تابع $(g\times(fof^{-1}))(x)$ کدام است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۲۲- اگر $f=\{(۲,۰),(۴,۲),(۵,۶),(۳,۱)\}$ و $g=\{(۱,۲),(۲,۵),(۳,۴),(۴,۶)\}$ باشد، تابع $\frac{f}{fog^{-1}}$ کدام است؟

۱) $\{(۴,۲)\}$ ۲) $\{(۵,۰)\}$ ۳) $\{(۵,۰),(۴,۲)\}$ ۴) $\{(۳,۵),(۲,۴)\}$

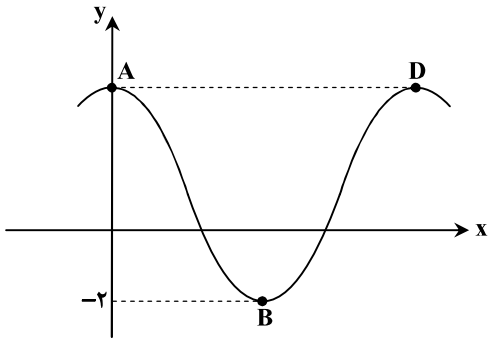
۱۲۳- در یک مستطیل زاویهٔ بین دو قطر برابر ۴۵° و طول هریک از اقطار برابر ۱۲ است. مساحت مستطیل کدام است؟

۱) $۱۸\sqrt{۲}$ ۲) $۷۲\sqrt{۲}$ ۳) $۳۶\sqrt{۲}$ ۴) $۱۴۴\sqrt{۲}$

۱۲۴- اگر $x+y=\frac{\pi}{۶}$ باشد، حاصل عبارت تعریف‌شدهٔ $P=\frac{\cos(۳x+۴y)}{\sin(۱۲x+۱۱y)}$ چقدر است؟

۱) $\tan\frac{\pi}{۱۲}$ ۲) $\cot\frac{\pi}{۱۲}$ ۳) ۱ ۴) -۱

۱۲۵- قسمتی از نمودار تابع $y=a\cos(bx)+c$ به‌صورت زیر است. اگر طول نقطهٔ B برابر $\frac{۴\pi}{۳}$ و مساحت مثلث ABD برابر $\frac{۲۰\pi}{۳}$ باشد، حاصل $\frac{ac}{|b|}$ کدام است؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۷}{۳}$

۱۲۶- معادلهٔ $\cos^۲x-\sin^۲x=\cos x$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$، چند جواب دارد؟

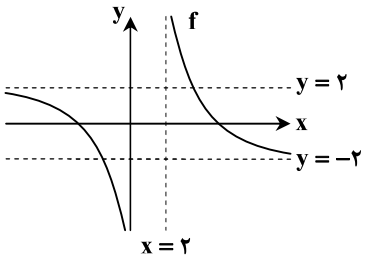
۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۷- حاصل $\lim\limits_{x\to۸}\frac{x^۲-۱۰x+۱۶}{۶\sqrt[۳]{x}-۱۲}$ کدام است؟

۱) -۱۲ ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات:

۱۲۸- اگر نمودار تابع f به‌صورت روبه‌رو باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^+}(fof)(x)$ کدام است؟



۱) -۲

۲) ۲

۳) $+\infty$

۴) $-\infty$

۱۲۹- تابع $f(x)=x+a[x]-\cos^۲\frac{\pi[x]}{۴}$ در $x=۲$ پیوسته است، مقدار $f(۳a)$ کدام است؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۰- اگر $\lim\limits_{h\to ۰}\frac{f(۲-h)-f(۲)}{h}=\frac{-۲}{۳}$ باشد، مشتق تابع $y=f(\sqrt{x-۱})$ به ازای $x=۵$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{-۱}{۶}$ ۴) $\frac{-۳}{۲}$

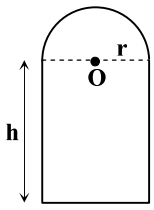
۱۳۱- تابع $f(x)=\sqrt{x}-x$ مفروض است. در کدام طول، آهنگ تغییر لحظه‌ای با آهنگ تغییر متوسط تابع در بازهٔ $[۴,۲۵]$ برابر است؟

۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $\frac{۴۹}{۲}$ ۳) $\frac{۴۹}{۴}$ ۴) $\frac{۴۹}{۱۶}$

۱۳۲- تابع $y=|x^۲+۳x-۱|$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۳۳- طبق شکل مقابل، پنجره‌ای به‌شکل یک مستطیل و نیم‌دایره‌ای بر روی آن در نظر بگیرید. اگر محیط این پنجره برابر ۱۰ متر باشد، به‌ازای کدام مقدار r این پنجره بیشترین نوردهی را خواهد داشت؟



۱) $\frac{۵}{۴+\pi}$

۲) $\frac{۵}{۲+\pi}$

۳) $\frac{۱۰}{۴+\pi}$

۴) $\frac{۱۰}{۲+\pi}$

۱۳۴- در دو جعبه به‌ترتیب ۱۸ و ۲۴ مهره وجود دارد. در جعبهٔ اول ۶ مهرهٔ آبی و در جعبهٔ دوم ۱۲ مهرهٔ آبی وجود دارد. از جعبهٔ اول ۹ مهره و از جعبهٔ دوم ۶ مهره به تصادف خارج می‌کنیم و در جعبهٔ جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال مهرهٔ انتخابی از جعبهٔ جدید، آبی است؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۷}{۱۵}$ ۳) $\frac{۸}{۱۵}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۵- از میان زیرمجموعه‌های ۳ عضویِ مجموعهٔ $A=\{1,2,4,6,8,9\}$ یک مجموعه انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال زیرمجموعهٔ انتخاب‌شده شامل رقم ۸ است؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

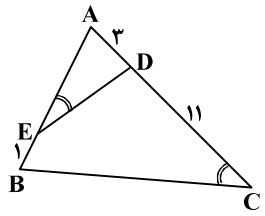
۱۳۶- A و B دو پیشامد مستقل در فضای نمونهٔ S هستند. اگر $P(A)=2P(B)=\frac{1}{3}$ باشد، حاصل $P(B-A)-2P(A'|B)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$ ۲) $-\frac{11}{9}$ ۳) $\frac{11}{9}$ ۴) $-\frac{1}{9}$

۱۳۷- پنج عدد متوالی به‌طور تصادفی از بین اعداد $1,2,\ldots,100$ انتخاب می‌کنیم. نسبت کمترین ضریب تغییرات ممکن آن‌ها به بیشترین ضریب تغییرات ممکن آن‌ها، کدام است؟

۱) $\sqrt{\frac{3}{98}}$ ۲) $\frac{3}{98}$ ۳) $\sqrt{\frac{1}{19}}$ ۴) $\frac{1}{19}$

۱۳۸- در شکل روبه‌رو، زاویهٔ C با زاویهٔ E برابر است. اگر محیط مثلث ABC برابر ۳۲ باشد، اندازهٔ ضلع ED کدام است؟



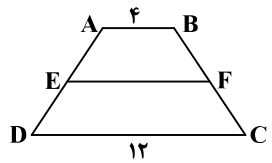
۱) $\frac{33}{6}$

۲) $\frac{31}{7}$

۳) $\frac{33}{7}$

۴) $\frac{31}{6}$

۱۳۹- در ذوزنقهٔ $ABCD$، پاره‌خط EF موازی قاعده‌ها است. اگر قطر BD پاره‌خط EF را در نقطهٔ O قطع کند و $FO=3EO$، طول پاره‌خط EO کدام است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۱/۵

۴) ۲/۵

۱۴۰- خروج از مرکز یک بیضی قائم $\frac{3}{5}$، مرکز آن نقطه $(-2,3)$ و طول قطر کوچک آن ۸ واحد است. کدام‌یک از نقاط زیر مختصات یکی از دو سر قطر بزرگ بیضی است؟

۱) $(-2,-2)$ ۲) $(-2,7)$ ۳) $(3,3)$ ۴) $(-7,3)$

محل انجام محاسبات:

۱۴۱- طولانی‌ترین گسل ایران در پهنهٔ ..... قرار دارد و آتشفشان‌های جوان ایران، مربوط به دورهٔ ..... بوده که در امتدادِ نوار ..... واقع شده‌اند.

۱) البرز، کواترنری، ایران مرکزی
۲) ایران مرکزی، ترياس، زاگرس
۳) زاگرس، کرتاسه، سنندج- سیرجان
۴) زاگرس، کواترنری، ارومیه- دختر

۱۴۲- هدف از مغزه‌گیری کدام است؟

۱) بررسی نمونه‌های مصالح ساختمانی
۲) بررسی نمونه‌های سنگ در عمق پوسته
۳) شناخت غیرمستقیم خمیرکره
۴) بهبود حمل‌ونقل

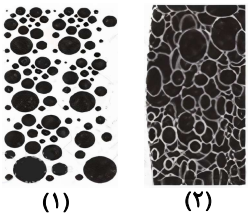
۱۴۳- هرچه میزان مواد معلق در آب‌های جاری بیشتر باشد، ..... هم بیشتر می‌شود.

۱) انرژی رسوبات بستر
۲) توان حمل رسوبات
۳) قدرت فرسایندگی رواناب
۴) سطح زیر کشت

۱۴۴- غلظت کدام عنصر اساسی در پوستهٔ زمین بسیار ناچیز است؟

۱) منگنز
۲) اکسیژن
۳) فسفر
۴) سدیم

۱۴۵- با توجه به شکل‌های روبه‌رو چند عبارت به‌درستی بیان شده است؟


(۱) (۲)

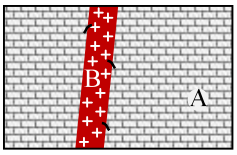
الف) شکل (۱) همانند شکل (۲) در سحابی عقاب یافت می‌شود.
ب) شکل (۱) بر اثر افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها و سرد شدن آن‌ها ایجاد شده است.
ج) شکل (۲) برخلاف شکل (۱) کانی‌های متنوع‌تری دارد.
د) شکل (۲) بر اثر برخورد اجرام شکل (۱) ایجاد شده‌اند.

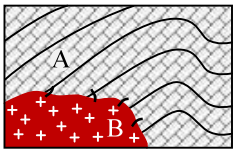
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

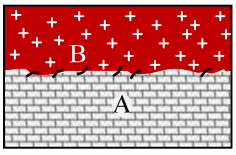
۱۴۶- کدام عبارت نادرست است؟

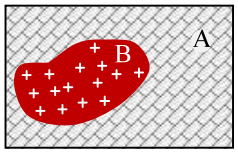
۱) در مناطق گرم و خشک، رودها موقتی هستند.
۲) رودهای دائمی دارای آبدهی پایه می‌باشند.
۳) در مناطق مرطوب به‌علت تبخیر زیاد، رودها دائمی هستند.
۴) در بهار به‌علت ذوب برف‌ها، دبی افزایش می‌یابد.

۱۴۷- در کدام تصویر زیر، آهک A  جوان‌تر از آذرین B  است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴۸- هر زمان سنگ‌ها شروع به ذوب‌شدگی کنند، .....

۱) تمام کانی‌ها در دمای بالا دچار تحرک یونی و ذوب‌شدگی می‌گردند.
۲) بعضی کانی‌ها زودتر و برخی دیرتر ذوب می‌شوند.
۳) به علت درجهٔ ذوب‌شدگی و توزیع عناصر، ماگمایی با ترکیب یکسان ایجاد می‌شود.
۴) به علت تعادل و نظم تبلور، کلیهٔ بلورها به کف اتاقک ماگما می‌روند.

۱۴۹- وقتی استخراج یک مادهٔ معدنی شروع می‌شود که ..... .

۱) هزینهٔ استخراج نسبت به اکتشاف بالاتر باشد
۲) نسبت باطله و کانه یکسان باشد
۳) اقتصادی بودن ذخایر ثابت شده باشد
۴) شکل و چگونگی قرارگیری تودهٔ معدنی در پوسته معلوم باشد

۱۵۰- به‌ترتیب، تشکیل کرهٔ زمین اولیه، مربوط به چه زمانی و به چه حالتی بوده است و اولین فوران‌های آتشفشانی زمین، در چه زمانی صورت گرفته است؟

۱) ۴/۶ میلیارد سال پیش- مذاب- پس از تشکیل سنگ‌کره
۲) ۶ میلیارد سال قبل- گاز و مایع- پس از شکل‌گیری اتمسفر (هواکره)
۳) ۴/۵ میلیارد سال قبل- مذاب داغ- پس از تشکیل آب‌کره
۴) ۴ میلیارد سال قبل- جامد و فلزی- هم‌زمان با تشکیل سنگ‌کره (لیتوسفر)

۱۵۱- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) عناصری که در محیط‌زیست وجود دارند، بیشتر از سنگ‌کره منشأ می‌گیرند.

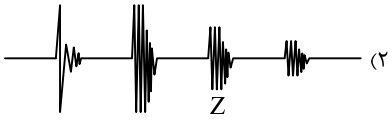
۲) زمین‌شناسی پزشکی به‌دنبال راهی برای بهبود بیماران مبتلا به بیماری‌های زمین‌زاد می‌باشد.

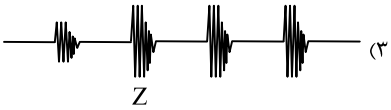
۳) ترکیب آب و خاک در علم ژئوشیمی تعیین می‌شود.

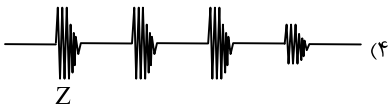
۴) مطالعهٔ ژئوشیمی نشان داده که پخش عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

۱۵۲- در کدام‌یک از لرزه‌نگاشت‌های زیر، موقعیت موج عرضی به‌درستی با حرف Z نمایش داده شده است؟

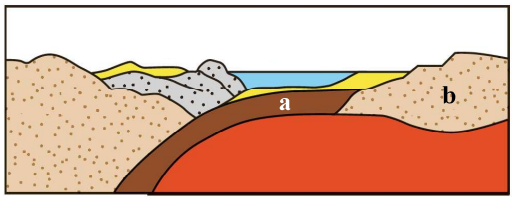
۱)


۲)


۳)


۴)


۱۵۳- در مورد شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بسته شدن اقیانوس قابل‌تشخیص است.

۲) ورقهٔ a قاره‌ای و ورقهٔ b اقیانوسی است.

۳) احتمال ایجاد درازگودال وجود دارد.

۴) در حاشیهٔ اقیانوس آرام قابل‌مشاهده است.

۱۵۴- کمربند گواتر در کدام محدودهٔ جغرافیایی قرار داشته و علت بروز آن چه بوده است؟

۱) بخش شمالی ایالات متحده- کمبود ید در اثر فروشُست نمک محلول ید به افق‌های پایین‌تر خاک

۲) بنگال غربی، بنگلادش و هندوستان- خاک‌های فقیر از ید، به‌دلیل بارندگی شدید و فرسایش خاک منطقه

۳) نیمهٔ شمالی ایالات متحده- بی‌هنجاری مثبت ید در خاک‌ها پس از عصر یخبندان

۴) بخش‌های شمالی کانادا، آمریکا و اروپا- کمبود ید در گیاهان و دام‌های منطقهٔ کوهستانی

۱۵۵- کدام عبارت، نادرست است؟

۱) میزان لغزش در خاک‌های دانه‌ریز و مرطوب، بیشتر است.

۲) میخ‌کوبی، باعث پایداری بیشتر دامنه‌های پرشیب کوهستانی می‌شود.

۳) در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، شن درشت‌دانه است.

۴) هستهٔ رسی در یک سد خاکی باعث عبور راحت‌تر آب می‌شود.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

A

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۸ **خرداد** ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه دوازدهم

مرحله ۱۷





گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

۱۴۰۴-۱۴۰۵

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

تذکرهای مهم

- آزمون آزمایشی مرحلهٔ ۱۸ گزینه‌دو، در روز جمعه ۲۲ خرداد ۱۴۰۵ برگزار می‌گردد.
- داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... ، با استفاده از شمارهٔ داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.
- **در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.**
- کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحلهٔ ۱۷ به‌صورت کامل، با فاصلهٔ زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیهٔ اعلام‌شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.

داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به‌وسیلهٔ گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحهٔ اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

gozine2.ir

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
gozine2.ir

اسامی هیئت‌علمی آزمون‌های ادواری ویژه داوطلبان کنکور مؤسسه گزینه‌دو
در سال تحصیلی ۱۴۰۵_۱۴۰۴

معاون تولید محتوا: علی الفتی
مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

گروه ریاضی
مدیر گروه: سید امیرمحمد سید شاکری

	مسئول درس / دستیاران	طراحان	کارشناسان
حسابان و ریاضی پایه	مسئول درس: علی افضل‌زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری	حسین شفیع‌زاده ایمان اردستانی	سید مهدی عابدی سید علی موسوی‌راد
هندسه	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم‌نژاد	سید محسن میراسلامی سعید اکبرزاده فرهاد فرزامی	علی صادقی مانی خدابنده
ریاضیات گسسته	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزامی	علیرضا شریف‌خطیبی امیدرضا پورحسینی سعید اکبرزاده	حسین خواجوند مانی خدابنده
ریاضی تجربی	مسئول درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی	مهرداد کیوان ایمان اردستانی علی افضل‌زاده	پوپک مقدم
ریاضی انسانی	مسئول درس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی	وحید رباعی حسین افسری علی افضل زاده	امیرحسین حریری ایمان حسین‌زاده

گروه علوم
مدیر گروه: محمدحسین کشانی

	مسئول درس / دستیار	طراحان	کارشناسان
زیست شناسی	مسئول درس: امیر کبیری راد دستیار: پرسا کامکار	محمد یازوکی علی پناهی شایق بهرام میرحبیبی منصور کهن دل امیر کبیری راد علیرضا اکبرپور مسعود حدادی محمد شاملو	بتول خواجه‌پور مهدیار مسعودی نیا علی حاجی محمدزاده
فیزیک	مسئول درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی	علی نعیمی احمد رضوانی جمال خم‌خاجی بهمن شاهمرادی منصور داودوندی	مریم گلی حسن‌لو
شیمی	مسئول درس: شهرام شاه‌پرویزی دستیار: حنانه شریف‌خطیبی	ماشاءالله سلیمانی مهداد ملاصالحی حسین شرانلو محمدرضا پورجاوید بهنام ابراهیم‌پور سید صمد صفوی رضا بخشیان یاسر راش	مرتضی قدیانی حسین ایمانی‌پور
زمین شناسی	مسئول درس: شکیبا کریمی	فرزانه رجایی فرزانه صاعدی حسن علیمحمدی عباس روزبهانی	فرزانه صاعدی حسن علیمحمدی روزبه اسحاقیان

گروه انسانی
مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

	مسئول درس / دستیاران	طراحان	کارشناسان
علوم و فنون ادبی	مسئول درس: محمدرضا پیرو دستیار: حسنا محمدی - سپهر سالارکیا	ابوالفضل قاضی علی عطری محمدرضا پیرو محمدرضا لمسه‌چی طاهره موسی زاده امیرمهبد اسفندی	محمدصادق حسام زاده محمدصدرا حسینی
جامعه شناسی	مسئول درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری	آزیتا بیدقی علیرضا مختاری محمود حسن پور فروغ تیموریان محمدزمان کبیر	مهتاب شیرازی هستی ناصح
روان شناسی	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان	سیمین زاهدی حمیدرضا توکلی سیده ضحی سکاکی	علی شکری فاطمه یاری
زبان عربی	مسئول درس: پویا رضاداد	کاظم غلامی حمید جوهری مجد پویا رضاداد اسرافیل قربانپور پدرام علیمرادی عرفان جالیزی	فاطمه نظری مهتاب شیرازی سارا حمزه صبا پهلوان
تاریخ	مسئول درس: سیده ساره زاهدی	شهرام امامی نگار مروتی بهروز یحیی مریم قلی پور	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
جغرافیا	مسئول درس: الناز گنج‌کار دستیار: الهه ریاحی نسب	شهرام امامی نگار مروتی بهروز یحیی	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
فلسفه و منطق	مسئول درس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد	حمید سودیان‌طهرانی سعید رحیمیان فرهاد قاسمی نژاد علی اکبر آخوندی مهدی لاجوردی ناصر آزادجو	سپهر علی‌پور امیرضا علیزاده ابوالفضل میرمحمدی
اقتصاد	مسئول درس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی	حسین خاکساری طاهره کریمی علی محسنی میترا چینی ساز محمدرضا مبارکی آرش بدری	کوثر رعدی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در روش‌های قدیمی خطا در مراحل تولید واکسن می‌توانست سبب بیماری‌زا شدن واکسن بشود، ولی در روش مهندسی ژنتیک این خطر وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در این روش هر ژن توسط پلازمید به یک باکتری مجزا منتقل شد.

گزینهٔ ۳: ژن‌ها توسط پلازمید یا ناقل دیگری وارد یاخته‌های بدن می‌شوند، به روش تزریق.

گزینهٔ ۴: با زیست‌فناوری دنای ساخته شده از رنای ویروس ایدز تشخیص داده می‌شود، نه خود رنا.

۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان با تولید گل انجام می‌شود و بزرگ‌ترین بخش رویان دانهٔ نهان‌دانگان، لپه است. لپه بخشی از رویان است و به‌دنبال تقسیم نامساوی یاختهٔ تخم اصلی و از یاخته کوچک‌تر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در بعضی از گیاهان (دولپه‌ای‌ها)، لپه‌ها مواد غذایی دانه را جذب و در خود ذخیره می‌کنند.

گزینهٔ ۲: در بعضی از گیاهان هنگام رویش دانه، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند.

گزینهٔ ۳: به‌عنوان مثال لپه در گیاهانی مثل ذرت از خاک خارج نمی‌شود.

۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی همان جهش است که در گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در گونه‌زایی دگرمیهنی شارش بین دو جمعیت جدا شده، نباید رخ دهد. همچنین رانش در صورتی دارای نقش است که جمعیت جدا شده کوچک باشد.

گزینهٔ ۳: جدا نشدن در میوز یک منجر به ایجاد دو نوع و جدا نشدن فقط در میوز دو منجر به ایجاد سه نوع گامت می‌شود.

گزینهٔ ۴: در هر دو نوع گونه‌زایی، گونهٔ جدید با گونهٔ نیایی توانایی آمیزش موفقیت‌آمیز ندارد.

۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

فتوسنتز با تقسیم‌بندی مکانی در گیاهان C_4 مشاهده می‌شود. در این گیاهان در یاخته‌های میانبرگ آنزیم روبیسکو فعالیت ندارد، پس فعالیت اکسیژنازی و تنفس نوری در این یاخته‌ها مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: گیاهان CAM تقسیم‌بندی زمانی برای تثبیت CO_2 دارند. در روز، روبیسکو، CO_2 جو را تثبیت نمی‌کند بلکه CO_2 حاصل از تجزیهٔ اسید چهارکربنه را تثبیت می‌کند. تثبیت CO_2 جو، فقط در شب و توسط یک نوع آنزیم صورت می‌گیرد.

گزینهٔ ۳: گیاهان C_4 و CAM سازگاری‌هایی برای افزایش CO_2 در کنار روبیسکو دارند. در گیاهان CAM، pH عصارهٔ برگ در ابتدای روز کمتر از ابتدای شب است.

گزینهٔ ۴: در گیاهان CAM تثبیت CO_2 هم در شب و هم در روز انجام می‌گیرد. در هیچ گیاهی تثبیت CO_2 فقط در شب انجام نمی‌شود.

۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در بزاق دهان گلیکوپروتئینی به‌نام موسین وجود دارد که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند.

مادهٔ مخاطی، دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید و آنزیم) حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

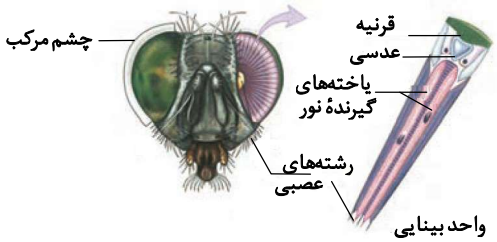
گزینهٔ ۱: از آنزیم‌های بزاق می‌توان آمیلاز و لیزوزیم را نام برد که لیزوزیم نقشی در گوارش غذا نداشته و باکتری‌های درون دهان را از بین می‌برد و آنزیم آمیلاز گوارش نشاسته را آغاز می‌کند، اما گوارش آن را کامل نمی‌کند و مونومر به‌وجود نمی‌آورد.

گزینهٔ ۳: بزرگترین غدهٔ بزاقی در دهان غدهٔ بناگوشی است که ترشحات خود را از طریق مجرایی از بالا و سقف دهان وارد دهان می‌کند.

گزینهٔ ۴: غده‌های بزاقی بزرگ در دهان سه جفت (۶ عدد) می‌باشند.

۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

بر اساس شکل در انتهای گیرندهٔ بینایی هر واحد بینایی، رشته‌ای برای خروج پیام از چشم مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: گیرنده‌های حساس به امواج صوتی تنها بر روی پاهای جلویی جیرجیرک وجود دارد.

گزینهٔ ۳: گیرنده‌های فروسرخ در چشم مار زنگی قرار ندارد، بلکه در سوراخ‌هایی در جلو و پایین چشم قرار دارند.

گزینهٔ ۴: خط جانبی ماهی در زیر پوست قرار دارد. اما هر یاختهٔ گیرنده با دو نورون سیناپس دارد.

۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ سرعت آزاد کردن مواد معدنی در کودهای شیمیایی زیاد است.

ب) درست؛ کودهای زیستی مضرات سایر کودها را ندارند.

ج) نادرست؛ هزینهٔ استفاده از کودهای زیستی کمتر از سایر کودهاست.

د) درست؛ یکی از معایب استفاده از کودهای آلی، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.

۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

منظور سؤال هم یاخته‌های پروکاریوتی است، هم یاختهٔ یوکاریوتی که رناهای با دو سر متفاوت دارند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

الف) درست؛ ترجمه توسط چندین ریبوزوم از روی یک رنای پیک در یک زمان را هم می‌توان در باکتری‌ها هم در یوکاریوت‌ها مشاهده کرد.

ب) درست؛ رونویسی از یک ژن هم‌زمان توسط چندین رنابسپاراز در تمام یاخته‌های زنده مشاهده می‌شود.

ج) نادرست؛ در باکتری‌ها و یوکاریوت‌ها راه‌اندازها رونویسی نمی‌شوند.

د) درست؛ در هر دوراهی همانندسازی هم در پروکاریوت‌ها هم در یوکاریوت‌ها یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابسپاراز مشاهده می‌شود.

۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

هیپوتالاموس در تنظیم گرسنگی و تشنگی نقش دارد، ولی بصل‌النخاع پایین‌ترین قسمت مغز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: مرکز اصلی تنفس در بصل‌النخاع قرار دارد و کرمینهٔ مخچه در پشت آن قرار دارد.

گزینهٔ ۳: اسبک‌مغز بخشی از سامانهٔ کناره‌ای است و سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است. تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند.

گزینهٔ ۴: برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند و مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد.

۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

پرندگان و پلاتی‌پوس والد بر روی تخم می‌خوابد. در همهٔ این مهره‌داران لقاح داخلی صورت می‌گیرد، بنابراین دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در تولیدمثل باکتری‌ها، رشتمان مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ ۲: در اطراف اووسیت ثانویهٔ انسان لایهٔ شفافی مشاهده می‌شود، ولی در انسان گامت وارد آب نمی‌شود.

گزینهٔ ۴: در پلاتی‌پوس ارتباط خونی بین جنین و مادر وجود ندارد، بنابراین تخمک آن‌ها ذخیرهٔ غذایی زیادی دارد.

۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

گلبول قرمز بالغ که در خون مشاهده می‌شود، هسته ندارد، بنابراین دگره هم ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: با توجه به این‌که مادر از نظر **Rh** مثبت است، این گزینه امکان‌پذیر است.

گزینهٔ ۳: خون خروجی از بطن راست تیره است. بنابراین هموگلوبین گویچه‌های قرمز آن نسبت به هموگلوبین گویچه‌های قرمز موجود در خون روشن، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.

گزینهٔ ۴: کربوهیدرات‌ها تنها به سطح خارجی غشا متصل می‌شوند.

۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

در شرطی شدن کلاسیک در ابتدا باید محرک با محرک طبیعی همراه باشد. اما در شرطی شدن فعال این همراهی لازم نیست. در هر صورت هر دو شرطی شدن نوعی یادگیری محسوب می‌شوند که تغییر نسبتاً پایدار در رفتار است که در اثر تجربه به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: شرطی شدن کلاسیک است که در آزمایش پاولوف بررسی گردید.

گزینهٔ ۳: رفتارهای غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است. شرطی شدن فعال و کلاسیک یادگیری هستند.

گزینهٔ ۴: یادگیری‌ها تحت اثر محیط هستند، بنابراین در بدو تولد در جانور وجود ندارند.

۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

لنفوسیت T کشنده به یاختهٔ آلوده به ویروس حمله می‌کند. این یاخته‌ها اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند. یاخته‌های آلوده به ویروس در پاسخ به محیط اختلال دارند، زیرا ویروس می‌تواند در عملکردهای یاخته اختلال ایجاد کند. اینترفرون نوع ۱ بر روی یاخته‌های آلوده به ویروس نیز مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ که به یکدیگر متصل هستند، با تولید پیک شیمیایی، سبب افزایش خروج مونوسیت‌ها از رگ و تبدیل آن‌ها به ماکروفاژها می‌شوند.

گزینهٔ ۲: اینترفرون نوع ۲ در مبارزه با سرطان نقش مهمی دارد که به مبارزهٔ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی علیه یاخته‌های سرطانی کمک می‌کند. اینترفرون نوع ۲ سبب افزایش فعالیت ماکروفاژها می‌شود.

گزینهٔ ۴: پروتئین‌های مکمل در یاختهٔ تولیدکننده به‌صورت غیرفعال تولید و ترشح می‌شوند و سپس خارج از یاخته می‌توانند فعال شوند.

۱۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

در انتقال فعال، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی (مثلاً ATP) ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در این فرایند مواد برخلاف شیب غلظت حرکت می‌کنند و می‌توانند به یاخته وارد و یا از آن خارج شوند.

گزینهٔ ۳: این انرژی می‌تواند (نه فقط!) از مولکول ATP به‌دست آید.

گزینهٔ ۴: طی انتقال فعال، پروتئین‌های مؤثر تغییرشکل می‌یابند تا امکان جابه‌جایی مواد فراهم شود.

۱۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۳ و ۴)

منظور سؤال بیماری‌های هموفیلی و کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل است.

با توجه به ژنوتیپ پدر، این فرزند نمی‌تواند در رابطه با بیماری کم‌خونی ناشی از گویچهٔ داسی‌شکل به‌صورت خالص بیمار باشد. مادر Hb^AHb^S و X^HX^h است و پدر Hb^AHb^A و X^HY است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: احتمال تولد دختری با ژن‌نمود X^HX^h Hb^AHb^S وجود دارد.

گزینهٔ ۳: دختر می‌تواند کامل سالم باشد، ولی بنا به علت دیگری مشکل انعقاد خون داشته باشد.

گزینهٔ ۴: فرزند دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S دگرهٔ بیماری را دارد و به بیماری مالاریا نیز مقاوم است.

۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳، ۴ و ۷)

موارد «ب» و «ج» به‌درستی بیان شده‌اند.

الف) نادرست؛ از هیپوفیز، هورمون محرک غدهٔ جنسی ترشح می‌شود، نه هورمون جنسی.

ب) درست؛ با افزایش شدید LH، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد که به دنبال آن یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند. به‌دنبال افزایش شدید LH و تشکیل جسم زرد، علاوه بر استروژن، پروژسترون نیز از تخمدان به خون وارد می‌شود.

ج) درست؛ به‌دنبال کاهش ترشح هورمون رشد از غدهٔ هیپوفیز، میزان رشد سلول‌های ماهیچه‌ای که همراه با پروتئین‌سازی است کم می‌شود. کاهش رشد می‌تواند سبب کاهش تراکم تودهٔ استخوانی و افزایش اندازهٔ حفرات استخوانی شود.

د) نادرست؛ تأثیر هورمون پرولاکتین بر روی فرایندهای تولیدمثل مربوط به مرد است، نه دختر.

۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

منظور هسته و راکیزه است که هر دو طبق فصل ۱ کتاب دهم دوغشایی هستند. ژن‌های هسته‌ای با نقش در ساخت آنزیم در تأمین انرژی مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: منظور پروتئین است. هیچ پروتئینی در هسته ساخته نمی‌شود، اگرچه ممکن است در آن یافت شود.

گزینهٔ ۳: هسته و میتوکندری جزو ساختارهای کیسه‌ای نیستند.

گزینهٔ ۴: هسته بسیار بزرگ‌تر از رناتن است.

۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ هورمون اکسین تولیدشده در جوانهٔ انتهایی باید خود را به جوانهٔ جانبی برساند تا میزان اتیلن و سیتوکینین را برای چیرگی رأسی تغییر دهد.

ب) نادرست؛ لایهٔ گلوتن‌دار در درون دانهٔ گندم و جو دیده می‌شود. این گیاهان با ریزوبیوم هم‌زیستی ندارند.

ج) درست؛ مطابق تصویر فعالیت کتاب درسی، برای تولید ریشه و ساقه از کال در محیط کشت سترون، نسبت‌های متفاوت دو هورمون اکسین و سیتوکینین لازم است.



د) نادرست؛ برای جلوگیری از خرابی میوه‌ها هنگام انتقال، ترکیباتی به‌کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن درون یاخته سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شود. گیرنده‌ها را تخریب نمی‌کنند.

۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

گزینهٔ ۱ نادرست و سایر گزینه‌ها درست است. ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پسین، از طریق هورمون نیست.

A = هیپوتالاموس B = هیپوفیز پیشین C = هیپوفیز پسین

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: هیپوتالاموس از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده فعالیت یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین را کنترل می‌کند.

گزینهٔ ۳: هیپوتالاموس پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد و هیپوفیز پسین فقط پیک‌های شیمیایی دوربرد را ترشح می‌کند.

گزینهٔ ۴: هورمون پرولاکتین هیپوفیز پیشین تولید شیر در غده‌های شیری (نوعی غدهٔ برون‌ریز) را در زنان تنظیم می‌کند.

۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی هریک از موارد:

الف) نادرست- کشف مولکول دنا پیش از آزمایشات گریفیت و ایوری صورت گرفته بود، ولی نقش آن را نمی‌دانستند. در هر صورت هیچ‌کدام از این دو دانشمند، دنا را کشف نکردند، بلکه ایوری نقش آن را کشف کرد.

ب) درست- چارگاف فقط برابری بازهای پورین با پیریمیدین را متوجه شد و دورشته‌ای بودن دنا را کشف نکرد. ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصویر تولید شده به کمک پرتو ایکس از روی بلور دنا به سه نکته پی بردند که یکی از آن‌ها داشتن بیش از یک رشته در دنا بود.

ج) نادرست- اولین بار چارگاف با بررسی دناهای مختلف و پس از آن واتسون و کریک با ارائهٔ ساختار سه‌بعدی دنا و کشف رابط مکملی میان بازها، به برابری بازهای پورین و پیریمیدن اشاره کردند.

د) نادرست- در هر سه گروه از آزمایشات ایوری، انتقال صفت مشاهده می‌شود و در آزمایش چهارم گریفیت هم انتقال صفت دیده شد.

۲۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

صورت سؤال به ماهیچهٔ اسکلتی ذوزنقه‌ای و دلتایی اشاره می‌کند. موارد «الف» و «د» به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست؛ ماهیچهٔ دلتایی روی استخوان بازو است. استخوان بازو در مفصل خود با استخوان کتف، در بیش از چهار جهت حرکت می‌کند.

مورد «ب»: نادرست؛ بخش ارسال‌کنندهٔ پیام به ماهیچهٔ قلب، اعصاب خودمختار است. اعصاب خودمختار برای انقباض ماهیچهٔ اسکلتی به ماهیچهٔ اسکلتی پیامی ارسال نمی‌کند.

مورد «ج»: نادرست؛ هر دو ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای و دلتایی با استخوان ترقوه از طریق زردپی تماس دارند. استخوان ترقوه به بخش محوری اسکلت انسان اتصال دارد.

مورد «د»: درست؛ استخوان جناغ می‌تواند از نای محافظت کند. استخوان ترقوه به استخوان جناغ متصل است. ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای با انقباض خود می‌تواند سبب حرکت استخوان ترقوه شود.

۲۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

کاهش فشار سیتوپلاسم به دیواره یعنی از دست دادن آب توسط یاخته و ورود آب به یاخته‌های مجاور. در صورتی که از یاخته‌های اطراف نگهبان روزنه، آب به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد شود، روزنه‌ها باز می‌شود و تعرق افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

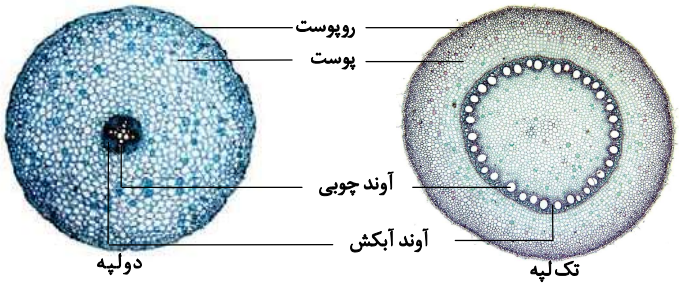
گزینهٔ ۱: در هنگام تعرق، با خروج آب از یاخته‌های پارانشیم و خروج از برگ، حجم آب در اندامک واکوئول کاهش می‌یابد. در صورت افزایش تعرق، تعریق کاهش می‌یابد.

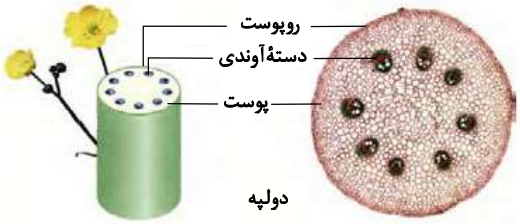
گزینهٔ ۲: با ورود یون با صرف انرژی به آوندهای چوبی، فشار ریشه‌ای افزایش می‌یابد. نمی‌توانیم بگوییم با افزایش فشار ریشه‌ای، تعریق کاهش می‌یابد.

گزینهٔ ۴: هنگامی که یاخته‌های نگهبان روزنه در حالت تورژسانس قرار گیرند، فشار به کمربند سلولزی افزایش می‌یابد و روزنهٔ هوایی باز می‌شود. با باز شدن روزنه، تعرق افزایش می‌یابد.

۲۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

در مرکز ریشهٔ گیاهان دولپه، آوند چوبی مشاهده می‌شود که شیرهٔ خام در آن‌ها فقط به‌سمت بالا هدایت می‌شود.





علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: استوانهٔ آوندی در ریشه قرار دارد. در ساقه، دسته‌های آوندی قابل مشاهده هستند.

گزینهٔ ۳: در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه، آوندهای چوبی و آبکش در استوانهٔ آوندی قرار دارند. دسته‌های آوندی در ساقهٔ این گیاهان قرار دارند.

گزینهٔ ۴: آوندهای آبکش در هر دستهٔ آوندی به‌سمت بیرون و آوندهای چوبی به‌سمت داخل قرار دارند. در تک‌لپه و دولپه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی به روپوست نزدیک‌تر هستند.

۲۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

پس از برش، نقطهٔ کور مشاهده می‌شود. در این شرایط ممکن است شبکیه جمع شود. در شرایطی که شبکیه جمع شود، سطح تماس آن با زجاجیه کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: عامل حالت کروی چشم، زجاجیه است. پس از ایجاد سوراخ در صلبیه و سپس برش لایه‌های چشم، ملانین به زلالیه رها می‌شود. در این شرایط می‌توانیم زجاجیه را در حالت سالم مشاهده کنیم.

گزینهٔ ۳: سوراخ در فاصلهٔ یک‌سانتی‌متری قرنیه زده می‌شود، نه مرز قرنیه و صلبیه.

گزینهٔ ۴: محل خروج عصب بینایی از نیمهٔ پایینی کرهٔ چشم است که به بخش پهن‌تر قرنیه نسبت به بخش باریک‌تر نزدیک‌تر است.

۲۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)

در یاخته‌های یوکاریوتی، هر ژن دارای یک راه‌انداز اختصاصی است؛ بنابراین تعداد ژن‌ها و راه‌اندازهای فام‌تن یوکاریوتی یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: جایگاه ژنی مربوط به گروه خونی ABO در فام‌تن شمارهٔ ۹ قرار دارد. این جایگاه مربوط به آنزیم‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A یا B به غشای گویچه‌های قرمز است و در تولید کربوهیدرات نقشی ندارد.

گزینهٔ ۲: اگر هنگام همانندسازی جهش رخ دهد، توالی نوکلئوتیدی دنای موجود در دو فامینک متفاوت خواهد بود.

گزینهٔ ۳: در جهش بزرگ مثلاً واژگونی امکان جابه‌جایی محل سانترومر وجود دارد.

۲۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

دنای نوترکیب به‌دست آمده به سیتوپلاسم تخمک لقاح‌یافته یعنی یاختهٔ تخم اضافه می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

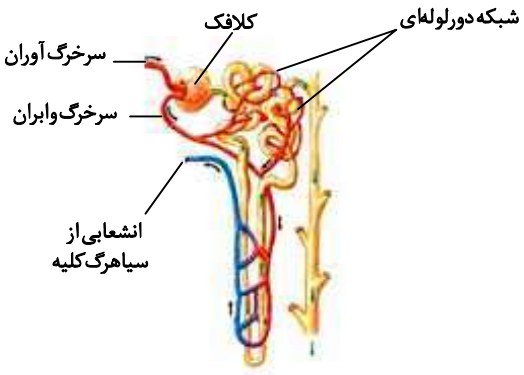
گزینه ۱: با توجه به اینکه در دو سر ژن مورد نظر دارای انتهای چسبنده می‌باشد، این جمله درست است.

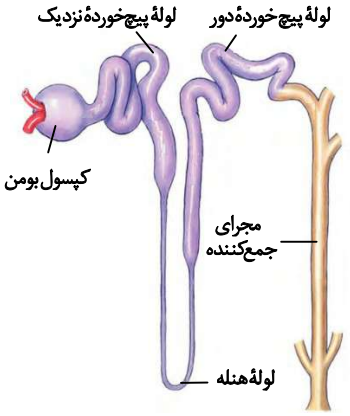
گزینهٔ ۳: دو انتهای چسبنده در طرفین ژن پروتئین انسانی و دو انتهای چسبنده در دیسک باز شده وجود دارد.

گزینهٔ ۴: با توجه به شکل، ژن سازندهٔ پروتئین از اندازهٔ جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک بزرگ‌تر است.

۲۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

جهت جریان خون سیاهرگی در اطراف لولهٔ هنله رو به بالا بوده و جهت جریان خون در سرخرگ مجاور هنله رو به پایین است. رگ حاوی خون سیاهرگی در مجاورت بخش پایین‌روی هنله و رگ حاوی خون سرخرگی در مجاورت بخش بالاروی هنله قرار دارد.





با دور شدن از لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک، میزان بازجذب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: هنلهٔ نزولی ابتدا ضخیم و پس از آن نازک‌تر می‌گردد و هنله صعودی ابتدا نازک و سپس قطور می‌شود.

گزینهٔ ۲: در بخش بالاروی هنله موارد از بخش نازک وارد بخش قطور می‌شوند، ولی قطورترین بخش هنله مربوط به ابتدای بخش بالارو است.

گزینهٔ ۴: با افزایش بازجذب آب در طول لولهٔ هنله، میزان فشار اسمزی محتویات آن افزایش می‌یابد.

۲۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

$FADH_2$ دچار اکسایش می‌شود، ولی دچار کاهش نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: اولین شکست پیوند $C-C$ گلوکز در قندکافت و در تبدیل فروکتوز فسفاته به دو قند سه‌کربنی مشاهده می‌شود که CO_2 آزاد نمی‌شود. آخرین شکست پیوند $C-C$ در تبدیل ترکیب پنج‌کربنی به چهارکربنی است که CO_2 آزاد می‌شود.

گزینهٔ ۲: در قندکافت آب تولید می‌شود، در عملکرد آنزیم سازندهٔ ATP نیز آب تولید می‌شود.

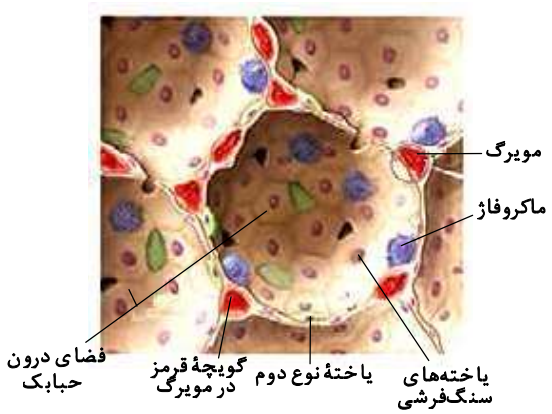
گزینهٔ ۴: الکترون‌های NADH از پنج عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون عبور کرده و با رسیدن به اکسیژن و کاهش آن یون اکسید تولید می‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

فعالیت یاخته‌های نوع ۲ سبب می‌شود، باز شدن حبابک راحت‌تر رخ دهد. (کاهش کشش سطحی آب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: بخش ارتباط‌دهندهٔ میان دو حبابک، منفذ است که فاقد یاخته است.



گزینهٔ ۲: بی‌کربنات در گلبول قرمز بالغ تولید می‌شود، در رگ خونی بیکربنات دیده می‌شود، نه در حبابک.

گزینهٔ ۴: یاخته‌های نوع ۱ به‌شکل چندوجهی دیده می‌شوند و با یاخته‌های مشابه خود در تماس هستند. یاخته‌های نوع ۲ با یاخته‌های نوع ۲ دیگر در تماس مستقیم نیستند.

۳۰- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

الف) نادرست- پروتئازهای معده (پپسین) پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه آمینواسید!) تجزیه می‌کنند؛ ولی پروتئازهای لوزالمعده پروتئین‌ها را به آمینواسید تجزیه می‌کنند.

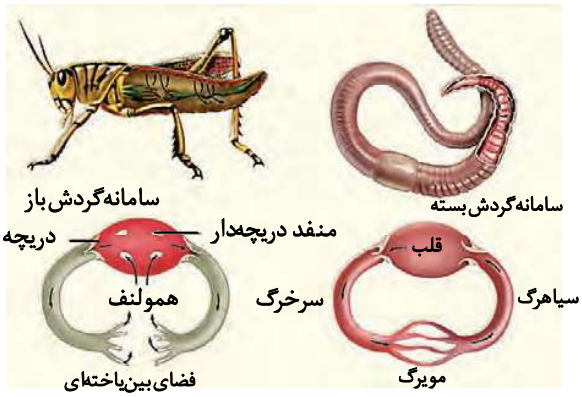
ب) درست- پروتئازهای لوزالمعده درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند. پروتئازهای معده هم داخل معده فعال می‌شوند.

ج) نادرست- پروتئازهای لوزالمعده در خود لوزالمعده غیرفعال‌اند و زمانی که وارد دوازدهه می‌شوند، توانایی تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسیدها را دارند.

د) نادرست- بیکربنات، لایهٔ ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند؛ به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آید؛ ولی بیکربنات وارد شده به رودهٔ باریک اثر اسید معده را خنثی می‌کند و دیوارهٔ دوازدهه را از اثر اسید حفظ و محیط مناسب را برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌کند.

۳۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

در کرم خاکی، دریچه‌های قلبی یکی در محل ورود به قلب و یکی در محل خروج از آن قرار دارند که اولی به‌سمت قلب و دومی به‌سمت سرخرگ باز می‌شود. بنابراین باز شدن آن‌ها در یک جهت انجام می‌شود، در حالی که دریچه‌های رگ‌های مرتبط با قلب ملخ در دو جهت جداگانه همولنف را از قلب جانور خارج می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

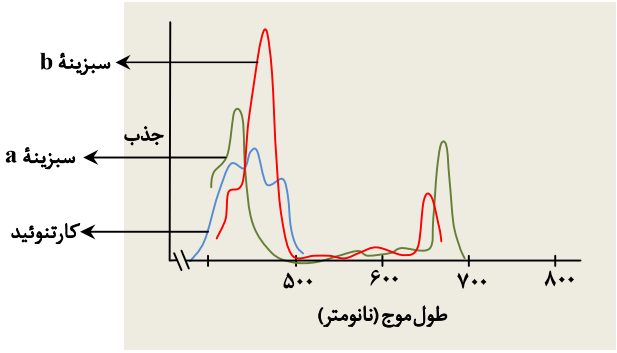
گزینهٔ ۱: این عبارت در رابطه با سامانهٔ گردش بسته ساده می‌باشد که در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان قابل مشاهده است. در ضمن ملخ دارای سامانهٔ گردش باز می‌باشد که در این سامانه، مویرگ وجود ندارد.

گزینهٔ ۳: سامانهٔ گردش باز ملخ، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. (تنفس نایدیسی)

گزینهٔ ۴: قلب کرم خاکی فاقد منافذ دریچه‌دار بوده و خون از طریق سیاهرگ به قلب باز می‌گردد.

۳۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

با توجه به شکل شروع جذب کاروتنوئیدها قبل از طول موج ۴۰۰ نانومتر و پایان طیف جذبی کلروفیل b در حدود طول موج ۶۵۰ نانومتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: قلهٔ کوتاه جذبی کلروفیل b از هر سه قلهٔ جذبی کاروتنوئیدها کوتاه‌تر است.

گزینهٔ ۳: کلروفیل b حداکثر تا حدود ۶۵۰ نانومتر را جذب می‌کنند.

گزینهٔ ۴: با توجه به نمودار در بازهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، نمودارهای جذبی هر سه نوع رنگیزه در یک نقطه تلاقی مشترک دارند.

۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

موارد «ب» و «د» درست هستند،

ب) جهش بی‌معنا رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل می‌کند، در این صورت طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی کوتاه می‌شود،

د) چه جهش بزرگ حذف، چه جهش کوچک حذف منجر به تغییر طول مادهٔ وراثتی می‌شوند.

بررسی موارد نادرست:

الف) واژگونی جهت قرارگیری قسمتی از فام‌تن را در جای خود معکوس می‌کند، نه کل فام‌تن

ج) در جابه‌جایی ممکن است قسمتی از یک کروموزوم به قسمت دیگر همان کروموزوم منتقل شود، در این صورت فقط یک کروموزوم تغییر می‌کند. طول آن کروموزوم هم تغییر نمی‌کند.

۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

این رفتار دگرخواهی نام دارد و همانند سایر رفتارها توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: رفتار دگرخواهی پرندهٔ یاریگر به نفع خودش نیز هست (کسب تجربه)، اما زنبورعسل کارگر از رفتار دگرخواهی خود سود مستقیمی نمی‌برد.

گزینهٔ ۳: رفتار دگرخواهی دم‌عصایی برخلاف خفاش خون‌آشام می‌تواند حیات خود جانور را به‌شدت به مخاطره بیندازد.

گزینهٔ ۴: رفتار دگرخواهی زنبورعسل کارگر، نگهداری از زاده‌های ملکه است و به تأمین منابع غذایی زاده‌های خود جانور مربوط نیست زیرا زنبور عسل کارگر نازا است.

۳۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ دومین خط دفاعی عمومی و سریع است.

ب) درست؛ در بروز تب هیپوتالاموس نقش دارد.

ج) نادرست؛ اینترفرون از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

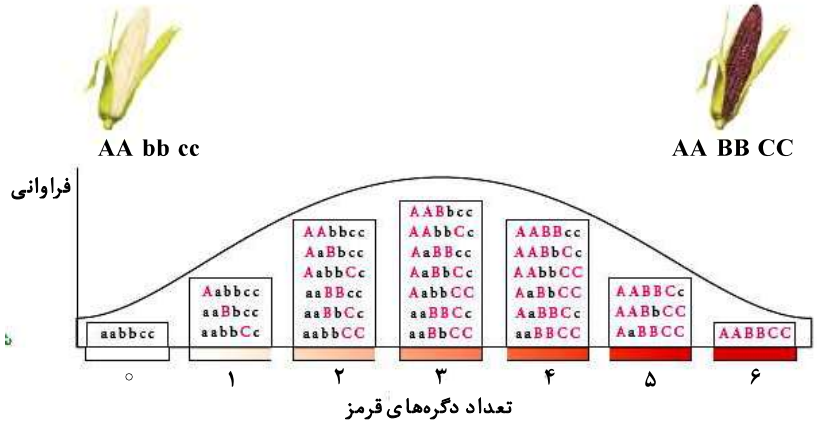
د) درست؛ بصل‌النخاع که بخشی از ساقهٔ مغز است در تنظیم فشار خون در پدیدهٔ التهاب نقش دارد.

۳۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

فقط برخی از ژنوتیپ‌ها با سه الل بارز بیشترین فراوانی را دارند. مثلاً ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC نیز هر سه نوع دگرهٔ بارز را دارد، ولی بیشترین فراوانی را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: دقت کنید برای صفات چندجایگاهی به تعداد ژنوتیپ‌های موجود فنوتیپ وجود دارد. اگر به شکل نیز توجه کنید برای ژنوتیپ‌هایی که در یک ستون هم قرار دارند، یک طیف رنگی در زیر ستون کشیده شده است.

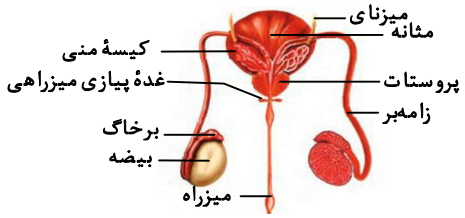


گزینهٔ ۳: در صفات چندژنی دو ژنوتیپ یکسان حتماً فنوتیپ یکسان دارند.

گزینهٔ ۴» ذرت‌هایی با تنها یک الل نهفته به ذرت‌های قرمز نزدیک‌ترند تا سفید.

۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

دورترین غدد نسبت به بیضه‌ها، غده‌های وزیکول سمینال هستند. این غده‌ها مایع غنی از فروکتوز را به زامه اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: ترشحات قلیایی غدد باعث خنثی شدن محیط می‌شود، نه قلیایی شدن آن. در ضمن ترشحات غدد وزیکول سمینال باعث قلیایی شدن نمی‌گردند.

گزینهٔ ۳: غدهٔ پروستات یک عدد بوده و استفاده از لغت غدد نامناسب است.

گزینهٔ ۴: مجرای زامه‌بر از درون وزیکول سمینال عبور نمی‌کند.

۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A شوند، اما تنها راه رنای ناقلی که مکمل جایگاه A است، در آن استقرار می‌یابد. در غیر این صورت رناتن را ترک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در پی آخرین جابه‌جایی ابتدا یک رنای ناقل جایگاه E ریبوزوم و در ادامه یک رنای ناقل جایگاه P ریبوزوم را ترک خواهند کرد.

گزینهٔ ۳: به‌دنبال تشکیل هر پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم یک‌بار حرکت می‌کند و رنای ناقل جایگاه P به E و رنای ناقل جایگاه A به P منتقل خواهد شد، در پی آخرین جابه‌جایی هم توالی آمینواسیدی از رنای ناقل جدا و رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

گزینهٔ ۴: در پی ورود رنای ناقل در جایگاه E پیوند اشتراکی بین رنای ناقل جایگاه P و توالی متصل به آن شکسته می‌شود.

۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

موارد «ب» و «ج» نادرست‌اند.

بررسی موارد:

الف) درست؛ گیاهی که میوه تولید می‌کند و گل‌دار است، حتماً از گیاهان نهان‌دانه است و دانه‌های گردهٔ آن دیوارهٔ منفذدار دارند.

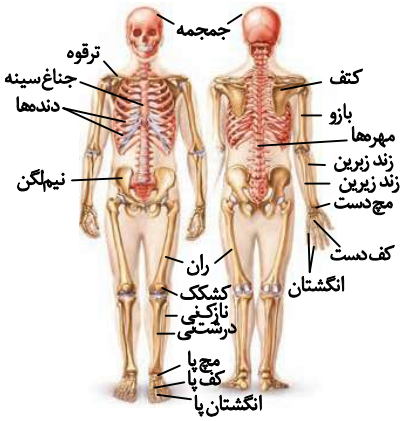
ب) نادرست؛ به‌عنوان مثال گیاه پیاز دارای ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ زیرزمینی است، اما رویش روزمینی دارد.

ج) نادرست؛ به‌عنوان مثال گیاه داوودی روزکوتاه است، اما گل‌های آن زردرنگ بوده و توسط حشرات گرده‌افشانی می‌کند.

د) درست؛ همهٔ نهان‌دانگان در کنار آوندهای آبکش خود یاخته‌های همراه دارند.

۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

صورت سؤال به استخوان‌ها اشاره می‌کند. استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند. بخش نوک‌تیز و نازک‌تر استخوان ستون مهره‌ها به‌سمت کتف قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

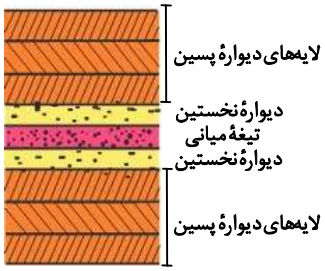
گزینهٔ ۱: در بخش جانبی می‌توانیم استخوان ران را مشاهده کنیم که با استخوان نیم‌لگن، مفصل تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ ۲: به استخوان‌های ستون مهره، استخوان‌های جمجمه، لگن و دنده‌ها متصل هستند. مثلاً استخوان‌های نیم‌لگن در محافظت از اندام‌های حفرهٔ شکمی مؤثر است.

گزینهٔ ۴: استخوان‌های فک و دست‌ها به ارتباط میان افراد کمک می‌کند. استخوان بازو با کتف و استخوان فک پایین با استخوان جمجمه مفصل تشکیل می‌دهد. هر دو استخوان ذکر شده ظاهری پهن دارند.

۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

تراکم رشته‌های سلولزی بین لایه‌های سلولزی می‌تواند متغیر باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: لزوماً دیوارهٔ اولیه نازک نیست. دیوارهٔ پسین هم یک لایه نیست.

با توجه به کتاب، یاخته‌های کلانشیم و دیوارهٔ جلویی یاختهٔ نگهبان روزنه ضخیم هستند.

گزینهٔ ۳: ضخامت تیغهٔ میانی از دیوارهٔ اولیه کمتر است.

گزینهٔ ۴: اگر دیوارهٔ ثانویه تشکیل نشده باشد، دیوارهٔ اولیه رو به داخل یاخته با غشای یاخته و رو به خارج با صفحهٔ بین‌یاخته‌ای و یا تیغهٔ میانی در تماس است که از وزیکول‌های دستگاه گلژی ساخته شده و غشایی است.

۴۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی مربوط به مرحلهٔ آنافاز است. در هنگام تجمع ریزکیسه‌ها، ریزلوله‌های مربوط به دوک تقسیم حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با ایجاد یک فرورفتگی شروع می‌شود. فرورفتگی حاصل انقباض یک حلقه از جنس اکتین و میوزین است.

گزینهٔ ۳: شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری از مرحلهٔ تلوفاز است. شروع کوتاه شدن رشته‌های دوک، مربوط به مرحلهٔ آنافاز است.

گزینهٔ ۴: ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

۴۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۷)

تولید فراورده‌های شیری مربوط به تخمیر لاکتیکی است. در تخمیر الکلی CO_2 تولید می‌گردد که پیش‌ماده کربنیک‌انیدراز محسوب می‌شود.
در تخمیر لاکتیکی پیرووات کاهش می‌یابد و به لاکتات تبدیل می‌شود. در تخمیر الکلی نیز اتانال کاهش می‌یابد و به اتانول تبدیل می‌شود.
در هر دو نوع تخمیر NADH اکسایش می‌یابد و به NAD^+ تبدیل می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی در دورهٔ زیست‌فناوری سنتی مورد استفاده قرار گرفت.
گزینهٔ ۲: هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی می‌تواند منجر به مرگ یاختهٔ گیاهی شود.
گزینهٔ ۳: در تخمیر، پیرووات به راکیزه منتقل نمی‌شود و اکسایش نمی‌یابد.

۴۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P و فعالیت الکتریکی بطن‌ها به‌شکل موج QRS ثبت می‌شود. انقباض هریک از این بخش‌ها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است. موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود.
در انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی خون به دهلیزها وارد می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۲: پایان یافتن انقباض دهلیزها در R صورت می‌گیرد. آغاز ثبت موج QRS در مرحلهٔ انقباض دهلیز صورت می‌گیرد.
گزینهٔ ۳: اتمام خروج خون از بطن‌ها، شروع استراحت عمومی است. شروع ثبت موج P اواخر استراحت عمومی است.
گزینهٔ ۴: پایان ثبت موج P، در مرحلهٔ انقباض دهلیزها است و در این مرحله خون وارد بطن‌ها می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

دوپار تیمین با اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: پرتو فرابنفش در نور آفتاب وجود دارد. این پرتو یاخته‌های پوست، مخاط بینی و دهان و یاخته‌های چشم را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و روی یاخته‌های جنسی تأثیری ندارد که جهش حاصل از آن بخواهد به نسل بعد منتقل شود.
گزینهٔ ۳: به‌دلیل تأثیر بیشتر آفتاب بر روی پوست که لایهٔ سطحی آن بافت پوششی است، احتمال مشکل در چرخهٔ یاخته‌ای بافت پوششی بیشتر از بافت پیوندی است.
گزینهٔ ۴: هر دنایی که آدنین بیشتر داشته باشد، قطعاً تیمین بیشتری هم دارد، ولی شرط ایجاد دوپارتیمین این است که تیمین‌ها مجاور هم باشند. به‌عنوان مثال در دو قطعهٔ زیر با این‌که قطعهٔ اول باز T بیشتر دارد، ولی احتمال تولید دوپار تیمین ندارد!
قطعهٔ اول: ATGTCT
قطعهٔ دوم: ATTCG

فیـــزیک

۴۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

گزینهٔ ۴ درست است.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینهٔ ۱: ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند؛ بنابراین نمی‌توان با توجه به این خواص ایزوتوپ‌ها را به روش شیمیایی از هم جدا کرد.
گزینهٔ ۲: هرچه کاستی جرم هسته بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته بیشتر است.
گزینهٔ ۳: اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون‌های هسته از مرتبهٔ کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است.

۴۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

طبق قرارداد جهت میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبت آزمون (q_0) است؛ ازاین‌رو خطوط میدان از بار مثبت شروع و به بار منفی ختم می‌شوند. (گزینه‌های ۲ و ۴ نادرست‌اند.)
از طرفی چون $|q_1| < |q_2|$ است، تراکم خطوط در اطراف بار q_2 بیشتر خواهد بود.

۴۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

بسامد موج وابسته به منبع موج است و موج در قسمت نازک و ضخیم از یک منبع صادر شده است، از این‌رو بسامد موج ثابت می‌ماند. تندی موج در یک طناب ضخیم کمتر از طناب نازک است $(v \downarrow = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A \uparrow}})$ و با توجه به رابطهٔ $\lambda = \frac{v}{f}$، با کاهش تندی موج، طول موج نیز کاهش می‌یابد.

۴۹- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

از رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در القاگر داریم:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^{۲}$$

$$H=\frac{J}{A^{۲}}=\frac{N\cdot m}{A^{۲}}=\frac{kg\frac{m}{s^{۲}}m}{A^{۲}}\Rightarrow H=\frac{kg\cdot m^{۲}}{A^{۲}s^{۲}}$$

۵۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

جهت میدان در هر دو حلقه درون‌سو است و با افزایش مقاومت R، جریان الکتریکی و به‌دنبال آن میدان مغناطیسی و در نتیجه شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد؛ بنابراین طبق قانون لنز، در هر دو حلقه جریان ساعتگرد ایجاد می‌شود تا از کاهش شار جلوگیری کند.

۵۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

با توجه به نمودار مکان- زمان ذره، حرکت ذره با سرعت ثابت است.

$$v=v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۸-(-۴)}{۶-۰}=۲\frac{m}{s}$$

$$x=vt+x_{۰}\Rightarrow x=۲t-۴\quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

$$t=۲۰s\xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}}x=(۲\times ۲۰)-۴=۳۶m$$

۵۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

اگر زمان طی نمودن ۱۰m اول را t فرض کنیم، زمان طی نمودن ۸۰m بعدی t+۳ ثانیه است و زمان حرکت ۹۰m اول حرکت برابر است با t+t+۳ و داریم:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^{۲}+v_{۰}t\Rightarrow\begin{cases}۱۰=\frac{۱}{۲}at^{۲}\\ ۱۰+۸۰=\frac{۱}{۲}a(۲t+۳)^{۲}\end{cases}\Rightarrow\frac{۱۰}{۹۰}=(\frac{t}{۲t+۳})^{۲}\Rightarrow\frac{۱}{\pm ۳}=\frac{t}{۲t+۳}\Rightarrow\pm ۳t=۲t+۳\Rightarrow t=۳s$$

با جایگذاری در یکی از معادله‌های حرکت داریم:

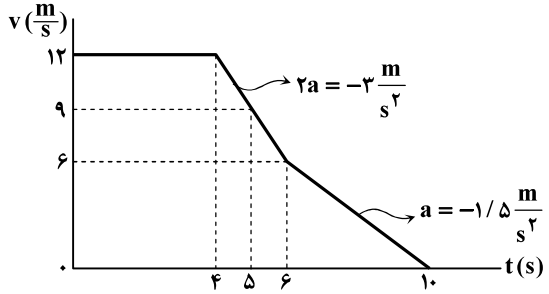
$$۱۰=\frac{۱}{۲}a\times ۹\Rightarrow a=\frac{۲۰}{۹}\frac{m}{s^{۲}}$$

$$v^{۲}-v_{۰}^{۲}=۲a\Delta x\Rightarrow v^{۲}-۰=۲\times\frac{۲۰}{۹}\times ۲۲/۵\Rightarrow v=۱۰\frac{m}{s}$$

۵۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

مساحت سطح زیر نمودار v-t برابر با جابه‌جایی است (در این سؤال بزرگی جابه‌جایی در هر بازهٔ زمانی با مسافت طی‌شده برابر است. چون در تمام مدت سرعت مثبت است). جابه‌جایی در بازهٔ t=۰ تا t=۴s:

$$\Delta x=۱۲\times ۴=۴۸m$$



جابه‌جایی در بازهٔ t=۴s تا t=۱۰s:

$$\Delta x=۷۸-۴۸=۳۰m$$

در بازهٔ زمانی t=۴s تا t=۶s، سرعت متحرک از ۱۲ m/s با شتاب ۲a کند می‌شود تا به سرعت v می‌رسد؛ بنابراین داریم:

$$v=۲a\times(۶-۴)+۱۲\Rightarrow v=۴a+۱۲$$

اکنون در بازهٔ زمانی ۶ تا ۱۰ ثانیه، سرعت متحرک از v با شتاب a کند می‌شود تا به صفر برسد؛ بنابراین داریم:

$$۰=a\times(۱۰-۶)+(۴a+۱۲)\Rightarrow a=-۱/۵\frac{m}{s^{۲}}\ ,\ ۲a=-۳\frac{m}{s^{۲}}\ ,\ v=۶\frac{m}{s}$$

برای محاسبهٔ مسافت پیموده‌شده در بازهٔ زمانی t=۵s تا t=۱۰s داریم:

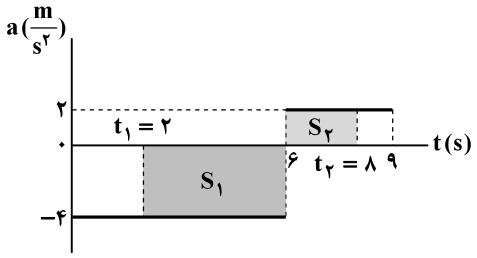
بازهٔ ۵ تا ۶ ثانیه: $\Delta x=\frac{۹+۶}{۲}\times ۱=۷/۵m$

بازهٔ ۶ تا ۱۰ ثانیه: $\Delta x=\frac{۶\times ۴}{۲}=۱۲m$

بازهٔ ۵ تا ۱۰ ثانیه: $\Delta x=۷/۵+۱۲=۱۹/۵m$

۵۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

سطح زیر نمودار شتاب- زمان متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$ برابر تغییر سرعت متحرک در این بازهٔ زمانی است؛ بنابراین:



$$\Delta v = -S_1 + S_2 = -(6 - t_1)\times 4 + (t_2 - 6)\times 2$$
$$= -(6-2)\times 4 + (8-6)\times 2$$
$$\Rightarrow \Delta v = -16 + 4 = -12\frac{m}{s}$$
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12}{t_2 - t_1} = \frac{-12}{8-2} = \frac{-12}{6} = -2\frac{m}{s^2}$$
$$\Rightarrow \vec{a}_{av} = -2\vec{i}\,(\frac{m}{s^2})$$

۵۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} 1/8 = m_1 \times 0/6 \Rightarrow m_1 = 3\,kg \\ 8 = m_2 \times 4 \Rightarrow m_2 = 2\,kg \end{cases}$$

مجموع جرم‌های m_1 و m_2 برابر با $5\,kg$ است:

$$m_1 + m_2 = 3 + 2 = 5\,kg$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 1/8\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = \sqrt{1/8^2 + 8^2} = 8/2\,N$$

$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = (m_1 + m_2)a \Rightarrow 8/2 = 5a \Rightarrow a = 1/64\frac{m}{s^2}$$

۵۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

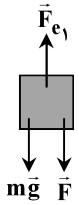
با توجه به قانون دوم نیوتون، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره سبب شتاب حرکت آن می‌شود و همان‌طور که در فصل اول خوانده‌اید، شتاب می‌تواند سبب تغییر جهت سرعت گردد. در اینجا شتاب باعث می‌شود تا ماهواره روی مسیر دایره‌ای حرکت کند و جهت سرعت خود را مرتباً تغییر دهد.

$$F = ma \Rightarrow G\frac{M_e m}{r^2} = ma \Rightarrow a = G\frac{M_e}{r^2} \Rightarrow 3/9 = 6/5\times 10^{-11}\times\frac{6\times 10^{24}}{r^2} \Rightarrow r = 10^7 m = 10^4\,km$$

$$\text{فاصله از سطح زمین} = 10000 - 6400 = 3600\,km$$

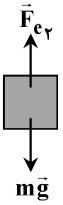
۵۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)

قبل از قطع شدن نخ، داریم:



$$F_{e_1} = F + mg \Rightarrow 200\times\Delta L_1 = 4 + 1 \Rightarrow \Delta L_1 = \frac{5}{200}m = 2/5\,cm$$

پس از قطع نخ، نیروی $F = 4N$، دیگر به جسم وارد نمی‌شود. بنابراین شتاب جسم هنگامی صفر می‌شود که برایند دو نیروی دیگر برابر صفر شود.



$$F_{e_2} = mg \Rightarrow 200\times\Delta L_2 = 1 \Rightarrow \Delta L_2 = \frac{1}{200}m = 0/5\,cm$$

بنابراین تغییرات طول فنر در این دو حالت که برابر با بزرگی جابه‌جایی جسم است، برابر است با:

$$|\Delta L_2 - \Delta L_1| = |0/5 - 2/5| = 2\,cm$$

۵۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$E = U + K \Rightarrow E = 1 + 1 = 2mJ = 2\times 10^{-3}\,J$$

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2 \Rightarrow 2\times 10^{-3} = 2\pi^2\times 0/5\times(2\times 10^{-2})^2\times f^2 \Rightarrow f = \frac{\sqrt{5}}{\pi}Hz$$

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{9/8}{L}} \Rightarrow L = 0/49m = 49cm$$

۵۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

اگر چهار انگشت باز دست راست را در جهت میدان الکتریکی $(\vec{E})$ بگیریم به‌طوری که وقتی آن‌ها را خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ قرار گیرند، در این حالت انگشت شست در جهت انتشار موج خواهد بود. با این روش در این سؤال جهت میدان الکتریکی $+z$ به‌دست می‌آید.

۶۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

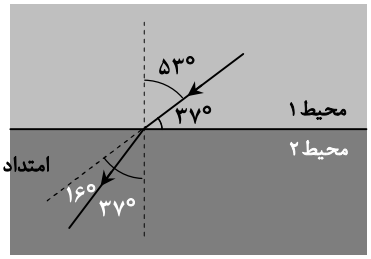
ذرهٔ A از ریسمان در امتداد قائم (عمود بر محور x) حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. ابتدا باید بدانیم دورهٔ تناوب چند ثانیه است.

$\lambda = v \cdot T \Rightarrow ۰/۵ = ۱۰ \times T \Rightarrow T = ۰/۰۵s$

بازهٔ زمانی موردنظر سؤال دقیقاً برابر با دورهٔ تناوب است؛ ازاین‌رو ذرهٔ A در این مدت یک نوسان (یک رفت + یک برگشت) را انجام می‌دهد که ۴ برابر دامنهٔ نوسان است.

مسافت طی‌شده توسط ذرهٔ $A = ۴ \times ۰/۱ = ۰/۴m = ۴۰cm$

۶۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)



$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$

چون $\theta_1 = ۵۳°$ بیشتر از $\theta_2 = ۳۷°$ است، تندی نور در محیط ۱ بیشتر از تندی نور در محیط ۲ خواهد بود.

$\frac{\sin ۵۳°}{\sin ۳۷°} = \frac{v_2 + ۴\times۱۰^۷}{v_2} \Rightarrow \frac{۰/۸}{۰/۶} = ۱ + \frac{۴\times۱۰^۷}{v_2}$

$\Rightarrow v_2 = ۱/۲\times۱۰^۸ \frac{m}{s}$

۶۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

چون جبهه‌های موج در بالا به هم نزدیک شده‌اند، چشمهٔ موج رو به بالا در حرکت است و اینکه جبهه‌ها به هم نرسیده و یا از هم عبور نکرده‌اند، به این معنا است که تندی چشمه کمتر از تندی صوت است.

۶۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲})$

در هر رشته (n' ثابت)، بلندترین طول موج مربوط به $n = n' + ۱$ و کوتاه‌ترین طول موج مربوط به $n = \infty$ است:

کوتاه‌ترین طول موج براکت: $n = \infty$ و $n' = ۴ \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{\infty}) = \frac{R}{۱۶} \Rightarrow \lambda = \frac{۱۶}{R}$

بلندترین طول موج لیمان: $n = ۲$ و $n' = ۱ \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۴}) = \frac{۳R}{۴} \Rightarrow \lambda = \frac{۴}{۳R}$

$\frac{\text{کوتاه‌ترین طول موج براکت}}{\text{بلندترین طول موج لیمان}} = \frac{\frac{۱۶}{R}}{\frac{۴}{۳R}} = ۱۲$

۶۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

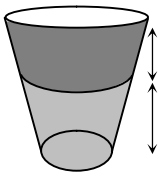
انرژی هر فوتون برابر است با:

$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{۱۲۴۰eV\cdot nm}{۴۹۶nm} = ۲/۵eV = ۲/۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}J$

تعداد فوتون‌های تابشی (n) برابر است با:

$E_{\text{کل}} = nE_{\text{فوتون}} \xrightarrow{E=P\cdot t} n = \frac{Pt}{E_{\text{هرفوتون}}} = \frac{۸\times۲}{۲/۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۴\times۱۰^{۱۹}$ فوتون

۶۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)



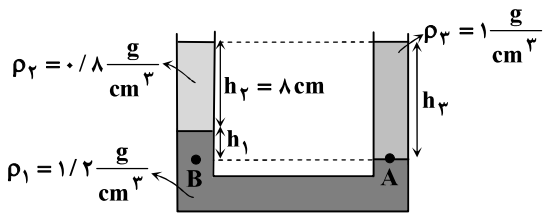
$P_{\text{کف}} = P_۰ + \rho_A g h_A + \rho_B g h_B$

$\Rightarrow ۱۰۷/۳\times۱۰^۳ = ۱۰۰/۱\times۱۰^۳ + ۸۰۰\times۱۰\times\frac{۳}{۱۰} + \rho_B\times۱۰\times\frac{۴}{۱۰}$

$\Rightarrow ۷/۲\times۱۰^۳ = ۲/۴\times۱۰^۳ + ۴\rho_B$

$\Rightarrow ۴/۸\times۱۰^۳ = ۴\rho_B \Rightarrow \rho_B = ۱/۲\times۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳} = ۱/۲\frac{g}{cm^۳}$

۶۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)



فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز A و B درون مایع $\rho_۱$ برابر است.

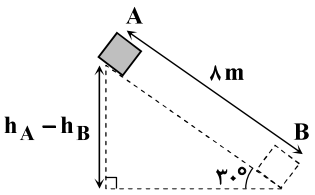
$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ + \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲ = P_۰ + \rho_۳ g h_۳$

$\Rightarrow \rho_۱ h_۱ + \rho_۲ h_۲ = \rho_۳ h_۳$

$\xrightarrow{h_۱ = h_۳ - h_۲} ۱/۲(h_۳ - ۸) + ۰/۸\times۸ = h_۳$

$\Rightarrow ۱/۲h_۳ - ۹/۶ + ۶/۴ = h_۳ \Rightarrow h_۳ = ۱۶cm$

۶۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)



$$W_f = E_B - E_A = (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$
$$= (U_B - U_A) + (K_B - K_A) = U_B - U_A$$
$$U_B - U_A = mgh_B - mgh_A = mg(h_B - h_A) = ۴ \times ۱۰ \times (-۸\sin ۳۰^\circ) = -۱۶۰\,J$$
$$\Rightarrow W_f = -۱۶۰\,J$$

۶۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$A_۱ = \pi r_۱^۲ = ۳ \times (۵ \times ۱۰)^۲ = ۷۵۰۰\,mm^۲$$
$$\Delta A = A_۱ ۲\alpha \Delta T \Rightarrow \Delta A = ۷۵۰۰ \times ۲ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times (۱۶۰ - ۱۰) = ۴۵\,mm^۲$$

۶۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

تا لحظهٔ $t = ۳۰۰s$ گرمای تولیدشده توسط گرم‌کن موجب تغییر دما شده و دما را از $۲۰^\circ C$ به $۱۴۰^\circ C$ می‌رساند که این گرما از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ به‌دست آورده می‌شود. از آنجایی که گرم‌کن این گرما را تأمین می‌کند، $Q = P_۱ t$ است:

$$Q = mc\Delta\theta = P_۱ t \Rightarrow Q = mc \times (۱۴۰ - ۲۰) = P_۱ t \Rightarrow mc \times ۱۲۰ = P_۱ t$$
$$\Rightarrow m \times c \times ۱۲۰ = P_۱ \times ۳۰۰ \Rightarrow P_۱ = ۰/۴mc$$

در نمودار صورت سؤال، از لحظهٔ $t = ۳۰۰s$ تا $t = ۱۵۰۰s$ گرم‌کن گرما را با توان $P_۲ = ۰/۸P_۱$ تأمین کرده اما شاهد تغییر دما نیستیم؛ بنابراین متوجه می‌شویم که جسم به نقطهٔ ذوب خود رسیده و گرمای گرم‌کن صرف تغییر حالت می‌شود.

$$P_۲ \times ۱۲۰۰ = m \times L_F \Rightarrow P_۲ = \frac{mL_F}{۱۲۰۰}$$
$$\frac{P_۱}{P_۲} = \frac{P_۱}{۰/۸P_۱} = \frac{۵}{۴} = \frac{۰/۴mc}{\frac{mL_F}{۱۲۰۰}} = ۴۸۰\frac{c}{L_F} \Rightarrow \frac{c}{L_F} = \frac{۱/۲۵}{۴۸۰} = \frac{۱}{۳۸۴}$$

۷۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱) * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow v^۲ - v_۰^۲ = ۲(۵)(۰/۴) \Rightarrow v^۲ - v_۰^۲ = ۴$$
$$\Delta K = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲) = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{-۲} \times ۴ = ۰/۰۲\,J$$

طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} + W_{F_E} = \Delta K$$
$$\Rightarrow -mg\Delta h + (-۰/۰۱) + W_{F_E} = ۰/۰۲ \Rightarrow (-۱۰^{-۲}) \times ۱۰ \times (-۰/۴) + (-۰/۰۱) + W_{F_E} = ۰/۰۲ \Rightarrow W_{F_E} = -۰/۰۱\,J$$

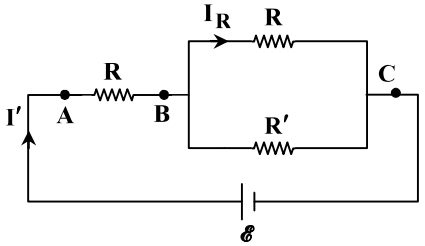
چون کار نیروی الکتریکی منفی است، یعنی جهت نیروی الکتریکی خلاف جهت جابه‌جایی و به‌سمت بالا است. می‌دانیم به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. بنابراین جهت میدان الکتریکی به‌سمت بالا است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{-(-۰/۰۱)}{۲ \times ۱۰^{-۶}} = ۵۰۰۰\,V$$

۷۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

در ابتدا که دی‌الکتریک را در بین صفحه‌ها قرار می‌دهیم چون خازن به باتری متصل است، ولتاژ خازن ثابت می‌ماند و با توجه به رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ ظرفیت خازن ۲ برابر شده و طبق رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$، انرژی خازن نیز ۲ برابر می‌شود و به $U_۲ = ۴۰\,J$ می‌رسد. در حالت دوم که کلید را باز می‌کنیم، بار خازن ثابت می‌ماند و با توجه به رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$، با خارج‌نمودن دی‌الکتریک، ظرفیت خازن نصف شده و انرژی خازن ۲ برابر می‌شود و به $U_۳ = ۸۰\,J$ می‌رسد.

۷۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)



کلید باز: $R_{eq} = ۲R \Rightarrow I = \frac{\mathscr{E}}{۲R + r} = \frac{\mathscr{E}}{۲R}$

کلید بسته: $I_R = \frac{۲}{۳} \times I = \frac{۲}{۳}\frac{\mathscr{E}}{۲R} = \frac{\mathscr{E}}{۳R}$

$$V_{BC} = I_R R = \frac{\mathscr{E}}{۳} \Rightarrow V_{AB} = \mathscr{E} - \frac{\mathscr{E}}{۳} = \frac{۲}{۳}\mathscr{E}$$
$$\frac{V_{AB}}{V_{BC}} = \frac{\frac{۲}{۳}\mathscr{E}}{\frac{۱}{۳}\mathscr{E}} = ۲ = \frac{I'R}{I'R_{BC}} \Rightarrow R_{BC} = \frac{R}{۲}$$
$$R_{BC} = \frac{RR'}{R + R'} = \frac{R}{۲} \Rightarrow R' = R$$

۷۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

ابتدا جریان عبوری از مقاومت ۶Ω را به‌دست می‌آوریم: $V = RI \Rightarrow ۱۲ = ۶ \times I \Rightarrow I = ۲A$

جریان مقاومت ۲Ω هم که با ۶Ω متوالی است برابر $۲A$ خواهد بود؛ ازاین‌رو ولتاژ دو سر مقاومت معادل ۲Ω و ۶Ω که با ولتاژ دو سر باتری هم برابر است، به‌دست می‌آید:

$$V = (۲+۶) \times ۲ = ۱۶V$$

جریان عبوری از درون باتری مجموع جریان‌های دو شاخه خواهد بود؛ یعنی: $I_{\text{باتری}} = ۲ + ۸ = ۱۰A$

اکنون با توجه به رابطهٔ $V = \mathscr{E} - rI$، نیروی محرکهٔ باتری برابر است با: $۱۶ = \mathscr{E} - ۱ \times ۱۰ \Rightarrow \mathscr{E} = ۲۶V$

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

$$P = RI^۲ \Rightarrow ۳ = ۱۲I^۲ \Rightarrow I = \frac{۱}{۲}A$$

چنانچه n لامپ روشن باشد: $I_{\text{مدار}} = nI_{\text{هرلامپ}} = n \times \frac{۱}{۲}$

چون لامپ‌ها موازی‌اند، مقاومت کل آن‌ها برابر با $R_{eq} = \frac{R}{n} = \frac{۱۲}{n}$ است؛ بنابراین:

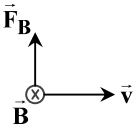
$$I_{\text{مدار}} = \frac{\mathscr{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow n \times \frac{۱}{۲} = \frac{۳۰}{\frac{۱۲}{n} + ۳} \Rightarrow n = ۱۶$$

۷۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳) * فیزیک ۳ (فصل ۲)

در ابتدا نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذرهٔ باردار وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$F_B = qvB = (۲۵ \times ۱۰^{-۶}) \times (۶ \times ۱۰^۳) \times (۵۰۰ \times ۱۰^{-۴}) = ۷/۵ \times ۱۰^{-۳} N$$

جهت این نیرو با استفاده از قاعدهٔ دست راست به سمت بالاست:



از طرفی، نیرویی که از طرف زمین بر ذره وارد می‌شود رو به پایین و اندازهٔ آن برابر است با: $W = mg = (۳ \times ۱۰^{-۳}) \times ۱۰ = ۳۰ \times ۱۰^{-۳} N$

در نتیجه برایند نیروهایی که بر ذره وارد می‌شود به سمت پایین و اندازهٔ آن برابر است با:

$$F_t = W - F_B = ۳۰ \times ۱۰^{-۳} - ۷/۵ \times ۱۰^{-۳} = ۲۲/۵ \times ۱۰^{-۳} N$$

و در پایان، با محاسبهٔ شتاب ذره، خواستهٔ سؤال را به‌دست می‌آوریم:

$$a_t = \frac{F_t}{m} = \frac{۲۲/۵ \times ۱۰^{-۳}}{۳ \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۲۲/۵}{۳} = ۷/۵ \frac{m}{s^۲} \text{ (رو به پایین)}$$

شیـــــــمی

۷۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

یون سه بار مثبت A، ۲۱ الکترون دارد، پس اتم A، ۲۴ الکترون دارد و عدد اتمی آن ۲۴ می‌باشد.

$$A = Z + N = Z + Z + ۴ = ۲(۲۴) + ۴ = ۵۲$$

$$_{۲۴}A : [_{۱۸}Ar] \underbrace{۳d^۵}_{l=۲} ۴s^۱$$

۷۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت «اول»: نادرست؛ در اتم $_{۳۲}Ge$ چهار زیرلایه از نوع s داریم که همگی آن‌ها پر هستند و مجموعاً هشت الکترون در آن‌ها وجود دارد.

عبارت «دوم»: نادرست؛ نخستین عنصری که لایهٔ سوم آن با هجده الکترون کاملاً پر است، اتم $_{۲۹}Cu$ می‌باشد:

$$_{۲۹}Cu : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۱$$

عبارت «سوم»: نادرست؛ در لایهٔ چهارم، زیرلایه‌ای که بیشترین انرژی را دارد، 4f است که دارای $l = ۳$ است و حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ در اتم $_{۲۴}Cr$ بیرونی‌ترین الکترون آن مربوط به زیرلایهٔ 4s است که $n + l$ آن برابر ۴ است.

۷۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینهٔ ۱: نام نادرست است ولی ساختار درست می‌باشد ← نام درست فلوئورومتان یا متیل فلوئورید

گزینهٔ ۳: نام و ساختار هر دو درست هستند.

گزینهٔ ۴: نام و ساختار هر دو نادرست هستند:

نام درست: کربن مونواکسید

ساختار درست: $:C\equiv O:$

گزینهٔ ۲: ساختار درست به‌صورت $:\ddot{O}-O=\ddot{O}:$ می‌باشد.

۷۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینهٔ ۳ درست است.

پرتوهای «B» و «C» در گسترهٔ مرئی امواج الکترومغناطیسی قرار ندارند و از نوع فروسرخ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به‌وسیلهٔ هواکره جذب می‌شود.

گزینهٔ ۲: اگر اثر گلخانه‌ای نبود، میانگین دمای کرهٔ زمین به $\underline{-18^\circ C}$ کاهش می‌یافت.

گزینهٔ ۴: بخش عمده‌ای از پرتوهای «A» (پرتوهای خورشیدی) به‌وسیلهٔ زمین جذب می‌شود.

۸۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$g\,NaHCO_3 = 60\,L\,N_2 \times \frac{0/9\,g\,N_2}{1\,L} \times \frac{1\,mol\,N_2}{28\,g\,N_2} \times \frac{2\,mol\,Na}{3\,mol\,N_2} \times \frac{3\,mol\,Na_2O}{6\,mol\,Na} \times \frac{2\,mol\,NaHCO_3}{1\,mol\,Na_2O} \times \frac{84\,g\,NaHCO_3}{1\,mol} = 108\,g$$

۸۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\underbrace{AgNO_3(aq)}_{D} + \underbrace{NaCl(aq)}_{B} \rightarrow \underbrace{AgCl(s)}_{A} + \underbrace{NaNO_3(aq)}_{C}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) $NaCl$ و $NaNO_3$ با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

پ) مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ این واکنش، برابر با ۴ است.

۸۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

فرض می‌کنیم ۱ لیتر (۱۰۰۰ میلی‌لیتر) از این محلول داریم، بنابراین:

$$1000\,mL\ \text{محلول} \times \frac{1/2\,g\ \text{محلول}}{1\,mL\ \text{محلول}} = 1200\,g$$

$$\text{جرم یون سدیم}: 3\,mol\,Na_3PO_4 \times \frac{3\,mol\,Na^+}{1\,mol\,Na_3PO_4} \times \frac{23\,g\,Na^+}{1\,mol\,Na^+} = 207\,g$$

$$ppm(Na^+) = \frac{\text{جرم یون سدیم}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{207}{1200} \times 10^6 = 172500$$

۸۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$NaBr(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgBr(s) + NaNO_3(aq)$$

$$\frac{M_1V_1}{\text{ضریب}} = \frac{M_2V_2}{\text{ضریب}} \Rightarrow 0/5 \times V_1 = 150 \times 0/4 \Rightarrow V_1 = 120\,mL$$

نقره نیترات $n = MV = 0/4 \times 0/150 = 0/06\,mol$

$$?\,g\,AgBr = 0/06\,mol\,AgNO_3 \times \frac{1\,mol\,AgBr}{1\,mol\,AgNO_3} \times \frac{188\,g\,AgBr}{1\,mol\,AgBr} = 11/28\,g$$

۸۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا انحلال‌پذیری نمک را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم. در ۱۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی، ۲۰ گرم نمک و ۸۰ گرم آب وجود دارد:

حل‌شونده	حلال	
۸۰	۲۰	$\Rightarrow x = 25$
۱۰۰	x	

پس با توجه به نمودار در دمای $70^\circ C$ جرم محلول برابر ۱۵۰ گرم است و با سرد کردن آن ۲۵ گرم $(25-50)$ نمک M رسوب می‌کند؛ بنابراین:

$$\frac{\text{محلول } 250\,g}{\text{محلول } 150\,g} = \frac{\text{رسوب } ?\,g}{\text{رسوب } 25\,g} \Rightarrow ? = 41/6\,g$$

۸۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

نوع جاذبه‌ی بین مولکولی در HF، در حالت مایع از نوع هیدروژنی ولی در HCl، HBr و HI از نوع وان‌درووالسی (دوقطبی- دوقطبی) است.

نقطهٔ جوش HCl، HBr و HI با افزایش جرم مولی زیادتر می‌شود ولی در HF جاذبهٔ قوی وجود دارد که به تشکیل پیوند هیدروژنی، مربوط می‌شود.

۸۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

فرایند اسمز معکوس با اعمال فشار خارجی انجام می‌شود و خودبه‌خود صورت نمی‌گیرد.

۸۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عنصر X ژرمانیم ($_{32}Ge$) می‌باشد. این عنصر در گروه چهاردهم و دورهٔ چهارم جدول قرار گرفته است. با توجه به اینکه در هر گروه از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌ها، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، شعاع اتمی آن از $_{14}Si$ بزرگ‌تر است. همچنین در هر دوره از چپ به راست با ثابت ماندن تعداد لایه‌ها شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی کوچک‌تر می‌شود، پس شعاع اتمی $_{32}Ge$ از $_{19}K$ که هم‌دورهٔ آن است، کوچک‌تر است.

۸۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

مطابق واکنش (۱)، فعالیت شیمیایی $X > Fe$ و با توجه به واکنش (۲)، فعالیت شیمیایی $Mg > X$ است.

گزینهٔ ۱: X فلز Ca نمی‌تواند باشد؛ زیرا در گروه فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین واکنش‌پذیری در حال افزایش است و فعالیت شیمیایی $Mg < Ca$ است.

گزینهٔ ۲: X فلز Cu نمی‌تواند باشد؛ زیرا فعالیت شیمیایی $Cu < Fe$ است.

گزینهٔ ۴: X فلز Al نمی‌تواند باشد؛ زیرا آلومینیم با کلر، $AlCl_3$ تشکیل می‌دهد و یک فلز با ظرفیت ۳ است.

۸۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

ابتدا مقدار Fe_2O_3 خالص را به‌دست می‌آوریم و سپس مقدار نظری CO_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد خلوص } Fe_2O_3 = ۷۵ = \frac{\text{g خالص } Fe_2O_3}{\text{g ناخالص } Fe_2O_3} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{خالص } ۱۵۰۰\,g\,Fe_2O_3$$

$$\text{مقدار نظری } CO_2 = ۱۵۰۰\,Fe_2O_3 \times \frac{۱\,mol\,Fe_2O_3}{۱۶۰\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{۳\,mol\,CO_2}{۲\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{۲۲/۴\,L\,CO_2}{۱\,mol\,CO_2} = ۳۱۵\,L\,CO_2$$

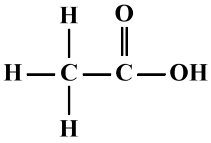
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی } CO_2}{\text{مقدار نظری } CO_2} \times ۱۰۰ = \frac{۲۵۲\,L\,CO_2}{۳۱۵\,L\,CO_2} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

۹۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱،فصل ۲)

گزینهٔ ۲ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: این ترکیب یک استر با نام متیل متانوات است. استیک اسید یا اتانوییک اسید دارای گروه عاملی کربوکسیل (−COOH) است.



گزینهٔ ۳: ترکیب موردنظر، بنزوئیک اسید است.

گزینهٔ ۴: نام این ترکیب ۱، ۲- دی‌برمو اتن است.

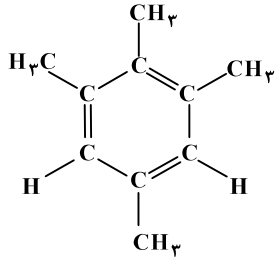
۹۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

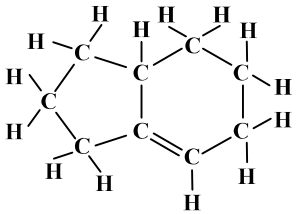
ب) مادهٔ «A» همان نفتالن است که به‌عنوان ضدبید، برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

پ) هرکدام از دو ترکیب «B» یا «C»، ۱۴ اتم هیدروژن دارند.

«B»:



«C»:



بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ترکیب «C»، جزو هیدروکربن‌های آروماتیک نیست؛ زیرا حلقهٔ بنزنی ندارد.

ت) سیکلوهگزان یک ترکیب سیرشده است و پیوند دوگانه ندارد.

۹۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

گزینهٔ ۲ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: میانگین انرژی جنبشی ذرات ظرف (II) به‌علت دمای بالاتر آن نسبت به ظرف (I)، بیشتر است.

گزینهٔ ۳: برای افزایش دمای ظرف (II) به میزان ۱۰ کلوین، به گرمای بیشتری نیاز است.

گزینهٔ ۴: ظرفیت گرمایی محتویات ظرف (II) به‌علت جرم بیشتر نسبت به ظرف (I)، بیشتر است.

۹۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\Delta H_{(\text{واکنش})} = \left[۲\Delta H(H-H) + \Delta H(O=O)\right] - \left[۴\Delta H(O-H)\right] \Rightarrow \Delta H_{(\text{واکنش})} = \left[(۲\times ۴۳۶) + ۴۹۵\right] - \left[(۴\times ۴۶۳)\right] = -۴۸۵\,kJ$$

$$\text{مقدار مول ید} = ۱mol\ H_۲ \times \frac{۴۸۵kJ}{۲mol\ H_۲} \times \frac{۱mol\ I_۲}{۶۲/۵kJ} = ۳/۸۸$$

۹۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

ترکیب داده شده دارای دو گروه اتری ($-O-$) و یک گروه آلدهیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$) است ($a+b=۳$). در ساختار این ترکیب، ۷ اتم اکسیژن و در نتیجه $۷\times ۲ = ۱۴$ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار اتان ($C_۲H_۶$)، ۷ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) وجود دارد:

$$\frac{۱۴}{۷} = ۲$$

۹۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

مطابق قانون هس، آنتالپی واکنش را می‌توان به شیوهٔ زیر محاسبه کرد:

$$H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow H_۲O_۲(l) \quad \Delta H = ?$$

$$\Delta H_{(\text{واکنش})} = \frac{۱}{۲}(\Delta H_۱) + \frac{۱}{۲}(-\Delta H_۲) = \frac{۱}{۲}(-۵۷۲) + \frac{۱}{۲}(-(-۱۹۶)) = -۱۸۸$$

تهیهٔ هیدروژن پراکسید از این واکنش، در عمل امکان‌پذیر نیست؛ زیرا $H_۲O$ که فراورده‌ای پایدارتر نسبت به $H_۲O_۲$ است، تشکیل می‌شود.

۹۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\text{زمان به پایان رسیدن واکنش} = ۲۰۰mL\ Cu^{۲+}(aq) \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۰/۱۵mol\ Cu^{۲+}(aq)}{۱L\ Cu^{۲+}(aq)} \times \frac{۱min}{۲/۵\times ۱۰^{-۴}mol\ Cu^{۲+}(aq)}$$

$$= ۱۲۰min = ۲h$$

با مصرف کامل یون‌های آبی‌رنگ $Cu^{۲+}(aq)$، محلول بی‌رنگ می‌شود.

۹۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

$$CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\underset{CH_۳}{\overset{|}{CH}}-CH_۳$$

اسید: $CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ پروپانوییک‌اسید

الکل: $CH_۳-\underset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_۳$ (۲- پروپانول)

۹۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

فقط عبارت «الف» درست است.

الف) به‌دلیل اتصال H به N، امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین زنجیرهای این پلیمر وجود دارد.

ب) دی‌اسید سازندهٔ پلیمر، فاقد پیوند $C\equiv C$ است.

$$HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_۲-CH_۲-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

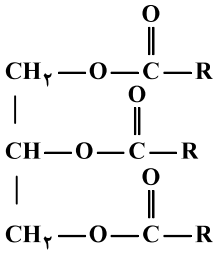
پ)

$$H-N(H)-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\overset{H}{\overset{|}{C}}-N(H)-H \Rightarrow ۱۳\ \text{پیوند اشتراکی}$$

ت) فرمول مولکولی دی‌اسید، $C_۵H_۸O_۴$ است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن، برابر با $\frac{۸}{۵} = ۱/۶$ است.

۹۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار یک استر بلندزنجیر با سه عامل استری به‌صورت زیر است:



با توجه به تعداد کل کربن‌ها، R باید شامل ۱۸ اتم کربن باشد؛ بنابراین فرمول صابون جامد (سدیم) حاصل از آن به‌صورت $C_{18}H_{37}COONa$ است.

۱۰۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$KOH: pH=13 \Rightarrow [H^+]=10^{-13} \Rightarrow [OH^-]=0/1 \Rightarrow mol\,OH^- = 0/1\times 0/1 = 0/01$$

$$NaOH: pH=12/7 \Rightarrow [H^+]=10^{-12/7}=2\times10^{-13} \Rightarrow [OH^-]=0/05 \Rightarrow mol\,OH^- = 0/15\times 0/05 = 0/0075$$

$$mol_{کل}=0/0175 \Rightarrow [OH^-]_{کل}=\frac{0/0175}{0/25}=0/07$$

$$[H^+]=\frac{10^{-14}}{0/07} \Rightarrow pH = 12+0/85 = 12/85$$

۱۰۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

در واکنش‌های خنثی شدن برای خنثی کردن محلول اسید باید به محلول به اندازه‌ای باز افزوده شود که اسید به‌طور کامل در واکنش با باز مصرف شود:

$$HA(aq)+NaOH(s) \rightarrow NaA(aq)+H_2O(l)$$

اسید تک‌پروتون‌دار است و برای خنثی شدن هر مول آن به یک مول از باز سدیم هیدروکسید نیاز است. پس ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید $(\frac{0/4}{40}=0/01 mol\,NaOH)$، ۰/۰۱ مول از اسید HA را خنثی کرده است.

غلظت محلول اسید برابر با $\frac{0/01}{0/2}=0/05 mol\cdot L^{-1}$ است.

درجهٔ یونش HA:

$$\alpha=\frac{[H^+]}{M} \Rightarrow \alpha=\frac{10^{-4/3}}{0/05}=\frac{5\times10^{-5}}{0/05}=10^{-3}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

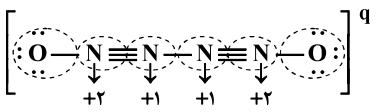
$$emf = E°_{کاتد} - E°_{آند} = 0/8-(-2/37)=3/17 \text{ ولت}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

$$2Al_2O_3(s)+3\overset{آند}{C}(s) \rightarrow 4Al(l)+3CO_2(g)$$

$$300kgC\times\frac{1000g}{1kg}\times\frac{80}{100}\times\frac{1molC}{12gC}\times\frac{4molAl}{3molC}\times\frac{27gAl}{1molAl}\times\frac{1kg}{1000g}=720kg$$

۱۰۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



$$2+1+1+2=6$$

۱۰۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

آنتالپی پیوند، سختی، نقطهٔ ذوب و پایداری : $C-C > Si-C > Si-Si$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: سیلیس یک جامد کووالانسی و CO_2 یک جامد مولکولی است و به کار بردن واژهٔ نیروی بین‌مولکولی برای سیلیس نادرست است.

گزینهٔ ۳: کوارتز سیلیس خالص است نه سیلیسیم خالص!

گزینهٔ 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.

۱۰۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

در بین یون‌های تک‌اتمی و پایدار مربوط به عناصر دورهٔ سوم، تفاوت شعاع آنیون‌ها کمتر از تفاوت شعاع کاتیون‌ها است.

۱۰۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

الف) وانادیم ($_{۲۳}V$) در حالت اکسایش (V) آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب آرگون دارد ($_{۲۳}V^{۵+}$: $[_{۱۸}Ar]$).

پ) اغلب فلزهای دستهٔ d از نظر تنوع عدد اکسایش با فلزهای دستهٔ s تفاوت دارند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در واکنش محلول نمک وانادیم با فلز روی، روی کاهنده است و اکسایش می‌یابد.

ت) در مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها را آرایش منظمی از کاتیون‌ها و الکترون‌های آزاد در سه بعد در نظر می‌گیرند.

۱۰۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: کاتالیزگرها در واکنش شرکت می‌کنند ولی در پایان واکنش باقی می‌مانند و باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شوند.

عبارت «دوم»: در مبدل کاتالیستی اگزوز خودروها، گاز NO به گازهای نیتروژن و اکسیژن تجزیه می‌شود و گاز CO با اکسیژن واکنش داده و به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

عبارت «چهارم»: در خودروهای دیزلی از آمونیاک برای تبدیل آلاینده‌های NO و $NO_۲$ به گازهای نیتروژن و بخار آب بهره برده می‌شود.

۱۰۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

گزینهٔ ۱: کاهش حجم تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند، اما غلظت کلیهٔ مواد گازی‌شکل را افزایش می‌دهد. بدین‌ترتیب با افزایش غلظت $NO_۲$ شدت رنگ نیز زیاد می‌شود.

گزینهٔ ۲: این واکنش گرماده است و افزایش دما باعث جابه‌جایی واکنش در جهت برگشت می‌شود.

گزینهٔ ۳: با اضافه نمودن $NO_۲$ تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، اما اثر $NO_۲$ اضافی به‌طور کامل خنثی نمی‌شود و غلظت تعادلی $NO_۲$ و $N_۲O_۴$ هر دو زیاد می‌شود.

گزینهٔ ۴: کاهش فشار، غلظت کلیهٔ مواد گازی‌شکل را کاهش می‌دهد.

۱۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: از واکنش ترفتالیک اسید و متانول نمی‌توان این ترکیب را تهیه کرد چون در ترفتالیک اسید موقعیت گروه‌های کربوکسیل متفاوت است.

گزینهٔ ۲: اگر پارازایلن برای ساخت دی‌استر استفاده شود، موقعیت گروه‌های عاملی متفاوت خواهد بود.

گزینهٔ ۴: در ساختار آن، چهار نوع کربن با عددهای اکسایش متفاوت وجود دارد.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: جملهٔ nاُم یک دنبالهٔ حسابی با جملهٔ اول $t_۱$ و قدرنسبت d به‌صورت $t_n = t_۱ + (n-۱)d$ است.

دنبالهٔ اصلی را t_n با جملهٔ اول $t_۱$ و قدرنسبت d و دنبالهٔ جدید را a_n با جملهٔ اول $a_۱$ و قدرنسبت d' می‌نامیم؛ داریم:

$$a_۱ = ۳t_۱ \ , \ d' = ۳d$$

$$a_{۱۰} = a_۱ + (۱۰-۱)d' \Rightarrow a_{۱۰} = ۳t_۱ + ۹\times ۳d \Rightarrow a_{۱۰} = ۳(t_۱ + ۹d) \Rightarrow a_{۱۰} = ۳t_{۱۰}$$

بنابراین جملهٔ دهم دنبالهٔ جدید ۳ برابر جملهٔ دهم دنبالهٔ اصلی است.

۱۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

نکته: $(a+b)^۲ = a^۲ + ۲ab + b^۲$, $(a+b)^۳ = a^۳ + ۳a^۲b + ۳ab^۲ + b^۳$

$$(a+\frac{۱}{a})^۲ = a^۲ + \frac{۱}{a^۲} + ۲a\times\frac{۱}{a} = a^۲ + \frac{۱}{a^۲} + ۲ \xrightarrow{\text{طبق فرض}} ۳ + ۲ = ۵ \xrightarrow{a>۰} a + \frac{۱}{a} = \sqrt{۵}$$

راه‌حل اول:

دو طرف عبارت به‌دست‌آمده را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$(a+\frac{1}{a})^3=(\sqrt{5})^3 \Rightarrow a^3+3a^2\times\frac{1}{a}+3a\times\frac{1}{a^2}+\frac{1}{a^3}=(\sqrt{5})^3 \Rightarrow a^3+\frac{1}{a^3}+3(a+\frac{1}{a})=5\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow a^3+\frac{1}{a^3}=5\sqrt{5}-3\sqrt{5} \Rightarrow a^3+\frac{1}{a^3}=2\sqrt{5}$$

راه‌حل دوم:

نکته: $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

با استفاده از نکتهٔ بالا داریم:

$$a^3+\frac{1}{a^3}=(a+\frac{1}{a})(a^2-a\times\frac{1}{a}+\frac{1}{a^2})=(a+\frac{1}{a})(a^2+\frac{1}{a^2}-1)$$

با جایگذاری $a^2+\frac{1}{a^2}=3$ و $a+\frac{1}{a}=\sqrt{5}$ در عبارت بالا داریم:

$$a^3+\frac{1}{a^3}=\sqrt{5}\times(3-1)=2\sqrt{5}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: عبارت درجهٔ دوم $y=ax^2+bx+c$ همواره مثبت (منفی) است، هرگاه $a>0$, $\Delta<0$ $(a<0,\Delta<0)$.

$$k(x-1)(x+3)>1 \Rightarrow k(x^2+2x-3)>1 \Rightarrow kx^2+2kx-3k-1>0$$

با توجه به شرط مثبت بودن سهمی، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases}\Delta<0 \Rightarrow (2k)^2-4k(-3k-1)<0 \Rightarrow 16k^2+4k<0 \Rightarrow 4k(4k+1)<0 \Rightarrow -\frac{1}{4}<k<0 & (*)\\ a>0 \Rightarrow k>0 & (**)\end{cases}$$

از اشتراک (*) و (**) نتیجه می‌شود مجموعه جواب تهی است. پس گزینهٔ ۴ پاسخ است.

۱۱۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq0)$ باشند، آنگاه:

$$\alpha+\beta=S=-\frac{b}{a} \quad , \quad \alpha\beta=P=\frac{c}{a}$$

اگر α و β ریشه‌های تابع f باشند، طبق فرض مسئله داریم:

$$\alpha^2+\beta^2=4\alpha\beta \Rightarrow (\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=4\alpha\beta \Rightarrow (\alpha+\beta)^2=6\alpha\beta \Rightarrow (-\frac{\sqrt{3}}{2})^2=6\times\frac{m}{2} \Rightarrow \frac{3}{4}=3m \Rightarrow m=\frac{1}{4}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: برای حل یک معادلهٔ رادیکالی، ابتدا با توان رسانی، رادیکال (ها) را حذف می‌کنیم. سپس معادلهٔ حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل‌قبول بودن هریک از جواب‌های به‌دست آمده را بررسی می‌کنیم.

$$(\sqrt{x+1}+\sqrt{3x+4})^2=(\sqrt{5x+9})^2 \Rightarrow (x+1)+(3x+4)+2\sqrt{x+1}\sqrt{3x+4}=5x+9 \Rightarrow 2\sqrt{(x+1)(3x+4)}=x+4$$

$$\Rightarrow 4(x+1)(3x+4)=(x+4)^2 \Rightarrow 4(3x^2+7x+4)=x^2+8x+16 \Rightarrow 11x^2+20x=0 \Rightarrow x(11x+20)=0$$

$$\Rightarrow x=0,-\frac{20}{11}$$

فقط $x=0$ در معادلهٔ اصلی صدق می‌کند، پس معادله یک جواب دارد.

۱۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: با فرض $a>0$، برای رسم نمودار تابع $y=f(x)+a$ ($y=f(x)-a$)، کافی است نمودار تابع $y=f(x)$ را a واحد به سمت بالا (پایین) انتقال دهیم.

نکته: با فرض $a>0$، برای رسم نمودار تابع $y=f(x-a)$ ($y=f(x+a)$)، کافی است نمودار تابع $y=f(x)$ را a واحد به سمت راست (چپ) انتقال دهیم.

با توجه به نکات بالا، ابتدا ضابطهٔ $g(x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$y=1+3^{x-1} \xrightarrow{\text{۲واحد انتقال به چپ}} y=1+3^{(x+2)-1}=1+3^{x+1} \xrightarrow{\text{۴واحد انتقال به پایین}} y=1+3^{x+1}-4$$

$$\Rightarrow g(x)=-3+3^{x+1}$$

اکنون طول نقطهٔ تقاطع این دو تابع را به‌دست می‌آوریم:

$$f(x)=g(x) \Rightarrow ۱+۳^{x-۱}=-۳+۳^{x+۱} \Rightarrow ۳^{x+۱}-۳^{x-۱}=۴ \Rightarrow ۳^{x}\times ۳^{۱}-۳^{x}\times ۳^{-۱}=۴ \Rightarrow ۳^{x}(۳-\frac{۱}{۳})=۴$$

$$\Rightarrow ۳^{x}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow x=\log_{۳}\frac{۳}{۲}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: $\log_a b=c \Leftrightarrow b=a^c \quad (b,a>۰ \ , \ a\neq ۱)$.

فرض سؤال را برابر با k در نظر می‌گیریم، پس داریم:

$$\log_{۱۲}(a+b)=k \Rightarrow a+b=۱۲^{k}$$

$$۲+\log_{۳} a=k \Rightarrow \log_{۳} a=k-۲ \Rightarrow a=۳^{k-۲}$$

$$۱+\log_{۴} b=k \Rightarrow \log_{۴} b=k-۱ \Rightarrow b=۴^{k-۱}$$

اکنون مقدار خواسته‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}=\frac{a+b}{ab}=\frac{۱۲^{k}}{۳^{k-۲}\times ۴^{k-۱}}=\frac{۳^{k}\times ۴^{k}}{۳^{k-۲}\times ۴^{k-۱}}=۳^{۲}\times ۴^{۱}=۳۶$$

۱۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: هر تابع که بتوان آن را به‌شکل $y=ax+b$ نمایش داد، یک «تابع خطی» نامیده می‌شود.

ابتدا معادلهٔ تابع خطی $f(x)=mx+h$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}(a,۰)\in f\\(۰,-۱)\in f\end{cases} \Rightarrow m=\frac{۰-(-۱)}{a-۰}=\frac{۱}{a} \Rightarrow f(x)=\frac{۱}{a}x-۱$$

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$|f(x)|=۲ \Rightarrow \left|\frac{۱}{a}x-۱\right|=۲ \Rightarrow \begin{cases}\frac{۱}{a}x-۱=۲ \Rightarrow \frac{۱}{a}x=۳ \Rightarrow x=۳a\\ \frac{۱}{a}x-۱=-۲ \Rightarrow \frac{۱}{a}x=-۱ \Rightarrow x=-a\end{cases} \Rightarrow ۳a-a=-۶ \Rightarrow ۲a=-۶ \Rightarrow a=-۳$$

۱۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: اگر مؤلفه‌های همهٔ زوج‌های مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، وارون تابع f یعنی $f^{-۱}$ به‌دست می‌آید.

نکته: در تابع وارون‌پذیر f داریم: $f(a)=b \Leftrightarrow f^{-۱}(b)=a$

نکته: برای به‌دست آوردن ضابطهٔ وارون تابع $y=f(x)$، ابتدا x را برحسب y محاسبه می‌کنیم و سپس با جابه‌جا کردن y و x ضابطهٔ تابع $f^{-۱}(x)$ به‌دست می‌آید.

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$g^{-۱}(۲)=f(۳)=۷ \Rightarrow g(۷)=۲ \Rightarrow ۷a-۱۲=۲ \Rightarrow a=۲ \Rightarrow g(x)=۲x-۱۲$$

$$y=۲x-۱۲ \Rightarrow x=\frac{y+۱۲}{۲} \Rightarrow y=g^{-۱}(x)=\frac{x+۱۲}{۲} \Rightarrow g^{-۱}(۰)=\frac{۱۲}{۲}=۶$$

$$f^{-۱}=\{(۴,-۱),(۷,۳),(-۲,۵)\} \Rightarrow f^{-۱}(-۲)=۵$$

$$f^{-۱}(-۲)+g^{-۱}(۰)=۵+۶=۱۱$$

۱۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: $(gof)(x)=g(f(x))$

با توجه به نکتهٔ فوق $(gof)(a)=g(f(a))$ و چون فقط $g(۶)=۲$ پس داریم:

$$f(a)=۶ \Rightarrow a-\sqrt{a}=۶ \Rightarrow a-۶=\sqrt{a}$$

طرفین رابطهٔ فوق را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^{۲}-۱۲a+۳۶=a \Rightarrow a^{۲}-۱۳a+۳۶=۰ \Rightarrow (a-۴)(a-۹)=۰ \Rightarrow a=۴ \text{ یا } a=۹$$

توجه کنید که $a=۴$ در معادلهٔ $a-۶=\sqrt{a}$ صدق نمی‌کند، ولی $a=۹$ صدق می‌کند، بنابراین داریم:

$$\frac{a-۱}{a+۱}=\frac{۹-۱}{۹+۱}=\frac{۸}{۱۰}=۰/۸$$

۱۲۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: در تابع وارون‌پذیر f داریم:

$$(fof^{-1})(x)=x \quad , \quad x\in R_f$$

نکته: برای ضرب دو تابع f و g داریم:

$$(f\times g)(x)=f(x)\cdot g(x) \qquad D_{f\cdot g}=D_f\cap D_g$$

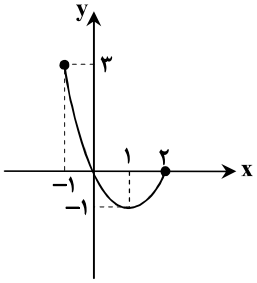
با توجه به نمودار f داریم:

$$D_f=[-۴,۳] \quad , \quad R_f=[-۱,۲]$$
$$(fof^{-1})(x)=x \quad , \quad x\in[-۱,۲]$$

حال ضرب دو تابع fof^{-1} و g را می‌یابیم:

$$D_{g\times(fof^{-1})}=D_g\cap D_{fof^{-1}}=\mathbb{R}\cap[-۱,۲]=[-۱,۲]$$
$$y=g(x)\times(fof^{-1})(x)=(x-۲)\times x=x^۲-۲x \quad , \quad x\in[-۱,۲]$$

نمودار تابع فوق به‌صورت زیر است:



$$x_{\text{راس}}=-\frac{b}{۲a}=\frac{-(-۲)}{۲\times۱}=۱ \Rightarrow y_{\text{راس}}=۱-۲=-۱$$
$$y=۰ \Rightarrow x^۲-۲x=۰ \Rightarrow x=۰ \ , \ x=۲$$
$$x=-۱ \Rightarrow y=۱-۲(-۱)=۳$$

۱۲۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: $(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)} \ ; \ x\in D_f\cap D_g-\{x\,|\,g(x)=۰\}$

نکته: وارون تابع g را می‌توان به‌صورت زیر تعریف کرد:

$$g^{-1}=\{(y,x)\,|\,(x,y)\in g\}$$

g^{-1} را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

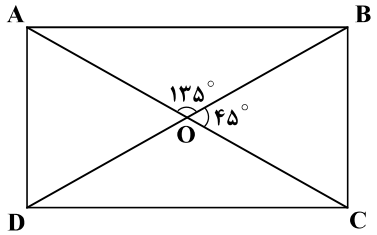
$$g^{-1}=\{(۲,۱),(۵,۲),(۴,۳),(۶,۴)\}$$

با توجه به $f=\{(۲,۰),(۴,۲),(۵,۶),(۳,۱)\}$ و تعریف ترکیب دو تابع داریم:

$$fog^{-1}=\{(۵,۰),(۴,۱),(۶,۲)\}$$
$$D_{\frac{f}{fog^{-1}}}=D_f\cap D_{fog^{-1}}-\{x\,|\,fog^{-1}=۰\}=\{۵,۴\}-\{۵\}=\{۴\} \Rightarrow \frac{f}{fog^{-1}}=\{(۴,\frac{۲}{۱})\}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: مساحت مثلث دلخواه ABC برابر است با: $S=\frac{۱}{۲}AB\times AC\times\sin\hat{A}$



در مستطیل اقطار یکدیگر را نصف می‌کنند، پس:

$$OA=OB=OC=OD=۶$$

با توجه به شکل، مساحت مستطیل برابر مجموع مساحت‌های ۴ مثلث ایجاد شده است.

$$S=S_{\triangle OAB}+S_{\triangle OBC}+S_{\triangle OCD}+S_{\triangle ODA}=\frac{۱}{۲}\times۶\times۶\times\sin۱۳۵^\circ+\frac{۱}{۲}\times۶\times۶\times\sin۴۵^\circ+\frac{۱}{۲}\times۶\times۶\times\sin۱۳۵^\circ+\frac{۱}{۲}\times۶\times۶\times\sin۴۵^\circ$$
$$=۱۸(۲\sin۴۵^\circ+۲\sin۱۳۵^\circ)=۱۸\times(۲\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}+۲\times\frac{\sqrt{۲}}{۲})=۳۶\sqrt{۲}$$

دقت کنید: $\sin۴۵^\circ=\sin۱۳۵^\circ=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۱۲۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: $\begin{cases}\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)=-\sin\alpha\\ \cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)=\sin\alpha\end{cases}$ $\quad\begin{cases}\sin(2k\pi\pm\alpha)=\pm\sin\alpha\\ \cos(2k\pi\pm\alpha)=\cos\alpha\end{cases}\quad(k\in\mathbb{Z})$

راه‌حل اول:

$$x+y=\frac{\pi}{6}\Rightarrow\begin{cases}3x+3y=\frac{\pi}{2}\\ 12x+12y=2\pi\end{cases}$$

$$\frac{\cos(3x+4y)}{\sin(12x+11y)}=\frac{\cos(3x+3y+y)}{\sin(12x+12y-y)}=\frac{\cos(\frac{\pi}{2}+y)}{\sin(2\pi-y)}=\frac{-\sin y}{-\sin y}=1$$

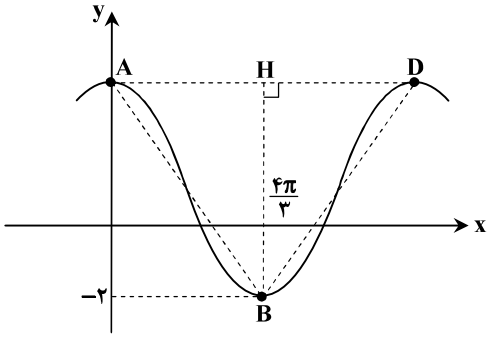
راه‌حل دوم:

می‌توان مسئله را در حالت خاص حل کرد:

$$x=0\ ,\ y=\frac{\pi}{6}\Rightarrow P=\frac{\cos(\frac{4\pi}{6})}{\sin(\frac{11\pi}{6})}=\frac{\cos(\frac{2\pi}{3})}{\sin(\frac{11\pi}{6})}=\frac{\cos(\pi-\frac{\pi}{3})}{\sin(2\pi-\frac{\pi}{6})}=\frac{-\cos\frac{\pi}{3}}{-\sin(\frac{\pi}{6})}=\frac{-\frac{1}{2}}{-\frac{1}{2}}=1$$

۱۲۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: در تابع $y=a\cos(bx)+c$ دورهٔ تناوب برابر $T=\frac{2\pi}{|b|}$، مقدار ماکزیمم $|a|+c$ و مقدار مینیمم $-|a|+c$ است.



با توجه به شکل روبه‌رو، چون طول نقطهٔ B برابر $\frac{4\pi}{3}$ است، پس نصف دورهٔ تناوب تابع برابر $\frac{4\pi}{3}$ است.

$$T=2\times\frac{4\pi}{3}=\frac{8\pi}{3}=\frac{2\pi}{|b|}\Rightarrow|b|=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$$

اندازهٔ AD همان دورهٔ تناوب است، یعنی $AD=\frac{8\pi}{3}$ از طرفی اندازهٔ ارتفاع BH در مثلث ABD به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.

$$S_{ADB}=\frac{1}{2}BH\cdot AD\Rightarrow\frac{1}{2}BH\times\frac{8\pi}{3}=\frac{20\pi}{3}\Rightarrow\frac{4}{3}BH=\frac{20}{3}\Rightarrow BH=5$$

بنابراین ماکزیمم تابع برابر $3=2-5$ است و چون تابع در $x=0$ دارای ماکزیمم است، پس a مثبت بوده و داریم:

$$\begin{cases}a+c=3\\ -a+c=-2\end{cases}\Rightarrow 2c=+1\Rightarrow c=\frac{1}{2}\Rightarrow a=\frac{5}{2}$$

$$\frac{ac}{|b|}=\frac{\frac{5}{2}\times\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}=\frac{5}{3}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: $\cos^2\alpha-\sin^2\alpha=\cos2\alpha$

نکته: جواب‌های کلی معادلهٔ $\cos x=\cos\alpha$ به‌صورت $x=2k\pi\pm\alpha$ می‌باشند که $k\in\mathbb{Z}$.

با توجه به نکات بالا، معادله را حل می‌کنیم:

$$\cos^2x-\sin^2x=\cos x\Rightarrow\cos2x=\cos x\Rightarrow 2x=2k\pi\pm x$$

$$\begin{cases}2x=2k\pi-x\Rightarrow x=\frac{2k\pi}{3}\xrightarrow{0\le x\le2\pi}x=0,\frac{2\pi}{3},\frac{4\pi}{3},2\pi\\ 2x=2k\pi+x\Rightarrow x=2k\pi\xrightarrow{0\le x\le2\pi}x=0,2\pi\end{cases}$$

بنابراین معادله ۴ جواب در بازهٔ $[0,2\pi]$ دارد.

۱۲۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

نکته: $(a-b)(a^۲+ab+b^۲)=a^۳-b^۳$

با جایگذاری $x=۸$، صورت و مخرج صفر می‌شود، پس برای محاسبهٔ حد باید رفع ابهام کنیم:

$$\lim_{x\to ۸}\frac{x^۲-۱۰x+۱۶}{۶(\sqrt[۳]{x}-۲)}\times\frac{\sqrt[۳]{x^۲}+۲\sqrt[۳]{x}+۴}{\sqrt[۳]{x^۲}+۲\sqrt[۳]{x}+۴}=\lim_{x\to ۸}\frac{(x-۲)(x-۸)(\sqrt[۳]{x^۲}+۲\sqrt[۳]{x}+۴)}{۶(x-۸)}=\lim_{x\to ۸}\frac{(x-۲)(\sqrt[۳]{x^۲}+۲\sqrt[۳]{x}+۴)}{۶}$$

$$=\frac{۶\times(۴+۴+۴)}{۶}=۱۲$$

۱۲۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس‌های ۱ و ۲)

با توجه به نمودار، وقتی $x\to ۲^+$، $f(x)\to+\infty$ و نیز طبق نمودار وقتی $x\to+\infty$، $f(x)\to -۲$، بنابراین داریم:

$$\lim_{x\to ۲^+}(fof)(x)=\lim_{x\to ۲^+}f(f(x))=\lim_{x\to+\infty}f(x)=-۲$$

۱۲۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تابع f در $x=a$ پیوسته است، هرگاه: $\lim_{x\to a}f(x)=f(a)$.

ابتدا داریم:

$$x\to ۲^-\Rightarrow[x]=۱\ ,\ x\to ۲^+\Rightarrow[x]=۲$$

اکنون حد چپ، حد راست و مقدار تابع $f(x)=x+a[x]-\cos^۲\frac{\pi[x]}{۴}$ را در $x=۲$ به‌دست می‌آوریم:

$$\lim_{x\to ۲^-}f(x)=۲+a-\cos^۲\frac{\pi}{۴}=۲+a-\frac{۱}{۲}=\frac{۳}{۲}+a$$

$$\lim_{x\to ۲^+}f(x)=۲+۲a-\cos^۲\frac{\pi}{۲}=۲+۲a-۰=۲+۲a$$

$$f(۲)=۲+۲a$$

بنابراین با توجه به‌شرط پیوستگی تابع داریم:

$$\frac{۳}{۲}+a=۲+۲a\Rightarrow a=-\frac{۱}{۲}$$

اکنون مقدار $f(۳a)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$a=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow f(x)=x-\frac{۱}{۲}[x]-\cos^۲\frac{\pi[x]}{۴}\Rightarrow f(۳a)=f(-\frac{۳}{۲})=-\frac{۳}{۲}+۱-\cos^۲(-\frac{\pi}{۲})=-\frac{۱}{۲}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

نکته:

$$\begin{cases}\lim_{h\to ۰}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=f'(x)\Rightarrow\lim_{h\to ۰}\frac{f(x_۰+h)-f(x_۰)}{h}=f'(x_۰)\\ \lim_{h\to ۰}\frac{f(x+mh)-f(x+nh)}{kh}=\frac{m-n}{k}f'(x)\end{cases}$$

ابتدا با تغییر متغیر $-h=t$ داریم:

$$-h=t\to\begin{cases}h\to ۰\\ t\to ۰\end{cases}$$

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲-h)-f(۲)}{h}=\lim_{t\to ۰}\frac{f(۲+t)-f(۲)}{-t}=-\lim_{t\to ۰}\frac{f(۲+t)-f(۲)}{t}=-\frac{۲}{۳}\Rightarrow -f'(۲)=-\frac{۲}{۳}\Rightarrow f'(۲)=\frac{۲}{۳}$$

$$y=f(\sqrt{x-۱})\ \to\ y'(۵)=?$$

$$y'=(\sqrt{x-۱})'f'(\sqrt{x-۱})\Rightarrow y'=\frac{۱}{۲\sqrt{x-۱}}f'(\sqrt{x-۱})\Rightarrow y'=\frac{۱}{۲\sqrt{۴}}f'(\sqrt{۴})=\frac{۱}{۴}f'(۲)=\frac{۱}{۴}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۱}{۶}$$

۱۳۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: در تابع $y=f(x)$ آهنگ تغییر متوسط در بازهٔ $[x_۱,x_۲]$ به‌صورت زیر است:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط}=\frac{f(x_۲)-f(x_۱)}{x_۲-x_۱}$$

همچنین آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x_۰$ به‌صورت زیر است:

$$\text{آهنگ تغییر لحظه‌ای در } x_۰=f'(x_۰)$$

آهنگ تغییر متوسط به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$f(x)=\sqrt{x}-x\ ,\ f(۴)=۲-۴=-۲\ ,\ f(۲۵)=۵-۲۵=-۲۰$$

$$\text{آهنگ تغییر متوسط}=\frac{f(۲۵)-f(۴)}{۲۵-۴}=\frac{-۲۰-(-۲)}{۲۱}=-\frac{۶}{۷}$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای برابر است با:

$$f'(x)=\frac{۱}{۲\sqrt{x}}-۱$$

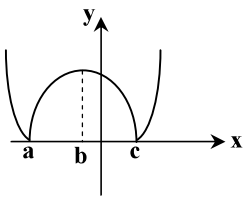
آهنگ تغییر لحظه‌ای با آهنگ تغییر متوسط در بازهٔ $[۴,۲۵]$ را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{۱}{۲\sqrt{x}}-۱=-\frac{۶}{۷}\Rightarrow\frac{۱}{۲\sqrt{x}}=\frac{۱}{۷}\Rightarrow ۲\sqrt{x}=۷\Rightarrow\sqrt{x}=\frac{۷}{۲}\Rightarrow x=\frac{۴۹}{۴}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: فرض کنیم $c\in D_f$ و f در یک همسایگی از c تعریف شده باشد. نقطه‌ای به طول c را یک نقطهٔ بحرانی برای تابع f می‌نامیم هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

نمودار تقریبی این تابع به‌شکل روبه‌رو است.

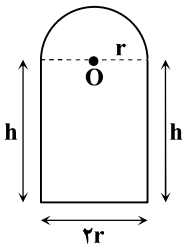


این تابع در دو نقطه به طول‌های $x=a$ و $x=c$ مشتق ندارد و در نقطه‌ای به طول $x=b$ دارای مشتق صفر است، پس این تابع دارای ۳ نقطهٔ بحرانی است.

۱۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را برحسب یکی از متغیرهای مسئله می نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیداکردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به‌دست می‌آوریم.

باید مساحت پنجره، بیشترین مقدار را داشته باشد. برای این موضوع مساحت پنجره را به‌صورت تابعی برحسب r می‌نویسیم.



$$\text{محیط پنجره}=۲r+۲h+\frac{۱}{۲}\times۲\pi r=۲r+۲h+\pi r=۱۰\Rightarrow ۲h=۱۰-۲r-\pi r\Rightarrow h=۵-r-\frac{\pi}{۲}r$$

$$\text{مساحت پنجره}: S=۲rh+\frac{۱}{۲}\pi r^۲=۲r(۵-r-\frac{\pi}{۲}r)+\frac{۱}{۲}\pi r^۲$$

$$S=۱۰r-۲r^۲-\pi r^۲+\frac{۱}{۲}\pi r^۲=۱۰r-۲r^۲-\frac{\pi}{۲}r^۲$$

$$S=۱۰r-(۲+\frac{\pi}{۲})r^۲\Rightarrow S'=۱۰-۲(۲+\frac{\pi}{۲})r=۰\Rightarrow ۱۰=۲(۲+\frac{\pi}{۲})r\Rightarrow ۱۰=(۴+\pi)r$$

$$\Rightarrow r=\frac{۱۰}{۴+\pi}$$

r		$\frac{۱۰}{۴+\pi}$	
S'	+	۰	−
S	↗		↘

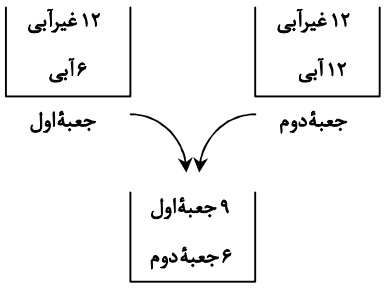
طبق جدول فوق به‌ازای $r=\frac{۱۰}{۴+\pi}$ مقدار S بیشترین است.

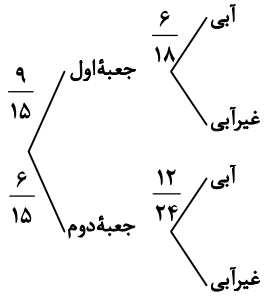
۱۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_۱$، $A_۲$، ... و A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطهٔ زیر حاصل خواهد شد که به آن «قانون احتمال کل» می‌گوییم.

$$P(B)=\sum_{i=۱}^{n}P(B\cap A_i)=\sum_{i=۱}^{n}P(A_i)\cdot P(B\mid A_i)$$

مهره‌ای که از جعبهٔ‌جدید برمی‌داریم به احتمال $\frac{۹}{۱۵}$ از جعبهٔ اول و به احتمال $\frac{۶}{۱۵}$ از جعبهٔ دوم است. احتمال انتخاب مهرهٔ آبی از جعبهٔ اول برابر $\frac{۶}{۱۸}$ و از جعبهٔ دوم برابر $\frac{۱۲}{۲۴}$ است. بنابراین داریم:





$$P(\text{مهرهٔ آبی}) = (\frac{۹}{۱۵}\times\frac{۶}{۱۸}) + (\frac{۶}{۱۵}\times\frac{۱۲}{۲۴}) = \frac{۳}{۱۵} + \frac{۳}{۱۵} = \frac{۶}{۱۵} = \frac{۲}{۵}$$

راه‌حل دوم:

اگر $A_۱$ پیشامد آمدن مهرهٔ انتخابی از جعبهٔ اول و $A_۲$ پیشامد آنکه مهرهٔ انتخابی از جعبهٔ دوم باشد و B پیشامد آنکه مهرهٔ انتخابی آبی باشد، داریم:

$$P(B) = P(A_۱)\cdot P(B\,|\,A_۱) + P(A_۲)\cdot P(B\,|\,A_۲) = (\frac{۹}{۱۵}\times\frac{۶}{۱۸}) + (\frac{۶}{۱۵}\times\frac{۱۲}{۲۴}) = \frac{۲}{۵}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکتهٔ ۱: تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی از یک مجموعهٔ n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$

نکتهٔ ۲: فرض کنید $S \neq \varnothing$ فضای نمونهٔ متناهی یک پدیدهٔ تصادفی باشد و A پیشامدی در S باشد. احتمال وقوع پیشامد A را با $P(A)$ نمایش می‌دهیم و مقدار آن از رابطهٔ روبه‌رو محاسبه می‌شود.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{تعداد اعضای پیشامد A}}{\text{تعداد اعضای فضای نمونه}} = \frac{\text{تعداد حالات مطلوب}}{\text{تعداد کل حالات}}$$

و داریم:

۱) $۰ \le P(A) \le ۱$

۲) $A \subseteq B \Rightarrow P(A) \le P(B)$

با توجه به نکات فوق تعداد کل زیرمجموعه‌های ۳عضوی برابر است با: $\binom{۶}{۳} = \frac{۶\times۵\times۴}{۳!} = ۲۰$

تعداد زیرمجموعه‌های سه‌عضوی که شامل رقم ۸ باشد، برابر است با:

$$\binom{۵}{۲} = ۱۰$$

↓

چون ۸ انتخاب‌شده ما فقط حق انتخاب ۲ عضو از ۵ عضو باقی‌مانده را داریم

بنابراین احتمال مطلوب برابر است با: $P(A) = \frac{۱۰}{۲۰} = \frac{۱}{۲} = ۰/۵$

۱۳۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: مستقل بودن A از B، معادل است با اینکه $P(A\cap B) = P(A)\cdot P(B)$.

نکته: اگر A و B دو پیشامد ناتهی و مستقل از یکدیگر باشند، آنگاه پیشامدهای A' و B، پیشامدهای A و B' و همچنین پیشامدهای A' و B' نیز مستقل از یکدیگرند.

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$P(A) = ۲P(B) = \frac{۱}{۳} \Rightarrow \begin{cases} P(A) = \frac{۱}{۳} \Rightarrow P(A') = ۱ - \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳} \\ P(B) = \frac{۱}{۶} \end{cases}$$

پیشامدهای A و B، مستقل از یکدیگرند، پس پیشامدهای A' و B نیز مستقل‌اند و داریم:

$$P(B-A)=P(B\cap A')=P(B)\cdot P(A')$$
$$P(A'\mid B)=P(A')$$

بنابراین مقدار خواسته‌شدهٔ سؤال برابر است با:

$$P(B-A)-2P(A'\mid B)=P(B)\cdot P(A')-2P(A')=\frac{1}{6}\times\frac{2}{3}-2\times\frac{2}{3}=\frac{1}{9}-\frac{4}{3}=-\frac{11}{9}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با $\bar{X}$ نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{X}=\frac{x_1+x_2+\cdots+x_N}{N}$$

که در آن x_i داده‌ها و N برابر با تعداد کل داده‌ها است.

نکته: جذر واریانس را «انحراف معیار» می‌نامند و آن را با نماد σ نمایش می‌دهند:

$$\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{X})^2+\cdots+(x_N-\bar{X})^2}{N}}$$

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین $(CV=\frac{\sigma}{\bar{X}})$ است و معمولاً به‌صورت درصد بیان می‌شود.

با انتخاب ۵ دادهٔ متوالی، میانگین آن‌ها عدد وسطی خواهد بود. با توجه به اینکه اعداد متوالی انتخاب می‌شوند، بنابراین انحراف معیار آن‌ها ثابت است. با توجه به اینکه $CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$ است، پس اگر میانگین کم شود، ضریب تغییرات افزایش می‌یابد و اگر میانگین زیاد شود، ضریب تغییرات کاهش می‌یابد.

بیشترین مقدار ضریب تغییرات زمانی اتفاق می‌افتد که اعداد ۱,۲,۳,۴,۵ انتخاب شوند:

$$\begin{cases}\bar{x}=3\\ \sigma^2=\frac{(1-3)^2+(2-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(5-3)^2}{5}=\frac{4+1+0+1+4}{5}=2\end{cases}\Rightarrow \sigma=\sqrt{2}\Rightarrow CV=\frac{\sqrt{2}}{3}$$

کمترین مقدار ضریب تغییرات زمانی اتفاق می‌افتد که اعداد ۹۶,۹۷,۹۸,۹۹,۱۰۰ انتخاب شوند:

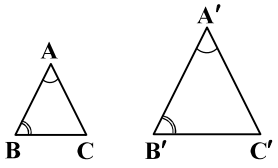
$$\begin{cases}\bar{x}=98\\ \sigma=\sqrt{2}\end{cases}\Rightarrow CV=\frac{\sqrt{2}}{98}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شدهٔ سؤال برابر است با:

$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{98}}{\frac{\sqrt{2}}{3}}=\frac{3}{98}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A}=\hat{A}',\hat{B}=\hat{B}'\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\sim\overset{\triangle}{A'B'C'})$$

دو مثلث ABC و ADE متشابه هستند:

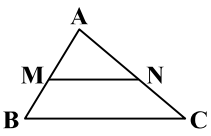
$$\begin{cases}\hat{A}=\hat{A}\\ \hat{C}=\hat{E}\end{cases}\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\sim\overset{\triangle}{ADE}\Rightarrow \frac{BC}{ED}=\frac{AC}{AE}=\frac{AB}{AD}\Rightarrow \frac{BC}{ED}=\frac{14}{AE}=\frac{AE+1}{3}$$
$$\Rightarrow (AE)(AE+1)=42\Rightarrow AE=6$$

چون $AB+AC+BC=32$ است، پس داریم:

$$7+14+BC=32\Rightarrow BC=11\Rightarrow \frac{BC}{ED}=\frac{AB}{AD}\Rightarrow \frac{11}{ED}=\frac{7}{3}\Rightarrow ED=\frac{33}{7}$$

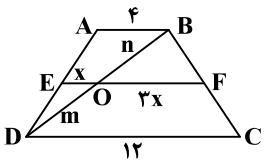
۱۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: در شکل روبه‌رو، اگر $MN \parallel BC$، آنگاه:



$$\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC} \qquad \frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$$

با استفاده از نکتهٔ بالا داریم:



$$\overset{\triangle}{ABD}: EO \parallel AB \Rightarrow \frac{DO}{DB}=\frac{EO}{AB} \Rightarrow \frac{m}{m+n}=\frac{x}{۴} \quad (۱)$$

$$\overset{\triangle}{BCD}: OF \parallel CD \Rightarrow \frac{BO}{BD}=\frac{FO}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{m+n}=\frac{۳x}{۱۲} \Rightarrow \frac{(m+n)-n}{m+n}=\frac{۱۲-۳x}{۱۲} \Rightarrow \frac{m}{m+n}=\frac{۱۲-۳x}{۱۲} \quad (۲)$$

سمت چپ تساوی‌های (۱) و (۲) با هم برابر است، پس سمت راست آن‌ها هم با هم برابرند؛ یعنی:

$$\frac{x}{۴}=\frac{۱۲-۳x}{۱۲} \Rightarrow ۱۲x=۴(۱۲-۳x) \Rightarrow ۱۲x=۴۸-۱۲x \Rightarrow ۲۴x=۴۸ \Rightarrow x=۲ \Rightarrow EO=۲$$

۱۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

خروج از مرکز بیضی: نکته $e=\frac{c}{a}$ ، $a^۲=b^۲+c^۲$

چون قطر کوچک بیضی برابر ۸ است، داریم:

$$۲b=۸ \Rightarrow b=۴ \ , \ \frac{c}{a}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow c=\frac{۳}{۵}a$$

$$a^۲=b^۲+c^۲ \Rightarrow a^۲=۱۶+\frac{۹}{۲۵}a^۲ \Rightarrow a^۲-\frac{۹}{۲۵}a^۲=۱۶ \Rightarrow \frac{۱۶}{۲۵}a^۲=۱۶ \Rightarrow a^۲=۲۵ \Rightarrow a=۵$$

چون بیضی قائم است، مختصات دو سر قطر بزرگ به‌صورت زیر است:

$$A(-۲,۳+۵) \Rightarrow A(-۲,۸) \ , \ A'(-۲,۳-۵) \Rightarrow A'(-۲,-۲)$$

زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

طولانی‌ترین گسل ایران به‌طول ۱۵۰۰ کیلومتر، گسل زاگرس است که از تعدادی گسل به‌هم پیوسته تشکیل شده و یکپارچه نیست (هر بار بخشی از آن فعال می‌شود) گسل زاگرس با امتداد شمال‌غربی- جنوب‌شرقی در زون یا پهنهٔ زاگرس واقع شده است.

بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان ایران، در دورهٔ کواترنری و در امتداد نوار ارومیه- دختر (سهند- بزمان) قرار دارند.

۱۴۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در مطالعات آغازین یک پروژه، به‌منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، مغزه‌گیری و حفر گمانه انجام می‌شود.

۱۴۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

قدرت فرسایندگی آب جاری بستگی به‌سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد یعنی با افزایش مواد معلق، قدرت فرسایشی آب بیشتر می‌شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

فراوانی عناصر جزئی در بدن و پوستهٔ زمین خیلی کم است. این عناصر در بدن اهمیت اساسی یا سمی دارند. این عناصر عبارت‌اند از آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ... .

۱۴۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

عبارت‌های «ب» و «ج» به‌درستی بیان شده‌اند.

شکل (۱) کندرول و شکل (۲) مربوط به سیارک‌ها می‌باشد.

الف) سحابی‌ها از تجمع جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف با اشکال بسیار متنوع تشکیل شده‌اند و فاقد کندرول و سیارک هستند.

ب) طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد، قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

ج) کندرول‌ها و کندریت‌ها بعد از تشکیل در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب شده و مجدداً متبلور می‌شوند و کانی‌های مختلفی را می‌سازند.

د) با برخورد کندرول‌ها با یکدیگر ابتدا اولین تجمعات کندرول‌ها و با برخورد آن‌ها با هم سیارک‌ها به وجود می‌آیند.

۱۴۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در مناطق مرطوب، مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، پس رودها از نوع دائمی هستند.

۱۴۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخّر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود، در شکل گزینهٔ ۴، در زمان رسوب‌گذاری سنگ آهک یک توده یا قطعه‌سنگ آذرین سرد شده به داخل آهک منتقل شده است. اگر این تودهٔ آذرین داغ بود حتماً علائمی از دگرگونی در سنگ آهک (مانند خطوط سیاه رنگ روی شکل‌های ۱ تا ۳) مشاهده می‌شد یا در اثر دگرگونی سنگ آهک، مرمر تشکیل می‌شد. پس می‌توان نتیجه گرفت تودهٔ آذرین در جای دیگری تشکیل، سرد و در نهایت در اثر عوامل فرسایشی به داخل سنگ آهک منتقل شده است.

۱۴۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

مطابق سری واکنشی بوون هر کانی دمای ذوب و تبلور مخصوص خود را دارد و از آنجایی‌که بیشتر سنگ‌ها از کانی‌های مختلفی تشکیل شده‌اند، هر زمان سنگ‌ها شروع به ذوب کنند، برخی کانی‌ها زودتر و برخی دیرتر ذوب می‌شوند و لذا بسته به دما و درجهٔ ذوب‌شدگی، ماگماهایی با ترکیبات متفاوت ایجاد می‌گردد.

۱۴۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌شود.

۱۵۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

حدود ۴/۶ میلیارد سال پیش، سیارهٔ زمین به‌صورت کره‌ای مذاب تشکیل و در مدارش قرار گرفت. با سرد شدن تدریجی آن حدود ۴ میلیارد سال پیش، سنگ‌های آذرین بیرونی به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شده و با فوران‌های آتشفشانی متعدد و خروج گازها از درون زمین، هواکره (اتمسفر) تشکیل شد.

۱۵۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان‌رشتهٔ جدیدی به‌نام زمین‌شناسی پزشکی را به شاخه‌های علم زمین‌شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها را بر بدن جانداران مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی یک علم درمانی نیست، بلکه به‌دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.

۱۵۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

موج S یا عرضی، دومین موجی است که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد. این موج دامنهٔ بلندتری از موج طولی دارد و به دلیل سرعت کمتر از این موج، دیرتر در ایستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

در مرحلهٔ بسته شدن، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود (درازگودال) و با ادامهٔ فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. (مانند بسته شدن اقیانوس تتیس و آرام)

۱۵۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

در سدهٔ نوزدهم بیماری گواتر در نیمهٔ شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه کمربند گواتر نامیده می‌شد.

علت زمین‌شناختی: در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر یُد را شست (فروشُست ید به افق‌های پایین‌تر خاک توسط آب فرو رو) و خاک‌های فقیر از ید را به جا گذاشت.

۱۵۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

رس ذره‌ای نفوذناپذیر است پس در ساخت هستهٔ رسی سد خاکی استفاده می‌شود تا مانع از فرار آب از مخزن سد شود.