

آزمون آزمایشی ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



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

پاسخ تشریحی تصویری



۱- کدام مورد جاهای خالی را در عبارت زیر به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به آزمایشات گریفیت، اگر خون موش‌های مرحله به موش‌های مرحله دوم تزریق شود، ممکن نیست»

- ۱) سوم - ماده ژنتیک وارد سیتوپلاسم برخی باکتری‌های زنده شود
- ۲) چهارم - سیستم ایمنی بدن موش، تنها گروهی از باکتری‌ها را از بین ببرد
- ۳) چهارم - خون موش‌ها فاقد باکتری‌های کروی پوشینه (کپسول) دار باشد
- ۴) سوم - باکتری‌های موجود در خون و شش موش‌ها دقیقاً مانند مرحله چهارم باشند

۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در یاخته‌های زنده ریشه گیاه آفتابگردان،»

- ۱) همه - نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز، حداکثر دارای سه پیوند پراترزی بین گروه‌های فسفات خود هستند
- ۲) گروهی از - پلیمرهای متشکل از نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز، می‌توانند در سبزدیسه‌ها همانندسازی کنند
- ۳) همه - پلیمرهای متشکل از نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز، قبل از عبور از منافذ پوشش هسته، دچار تغییراتی می‌شوند
- ۴) گروهی از - نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز، به تأمین انرژی لازم برای انجام واکنش‌های تولید نوعی اسید نوکلئیک می‌پردازند

۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در طرح همانندسازی»

- ۱) حفاظتی همانند غیرحفاظتی، مشاهده رشته‌ای از مولکول دنا (DNA) که فاقد نوکلئوتید جدید است، دور از انتظار است
- ۲) نیمه‌حفاظتی برخلاف حفاظتی، بازهای پورین مقابل بازهای پیریمیدین قرار می‌گیرند
- ۳) غیرحفاظتی برخلاف حفاظتی، وجود نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در هر مولکول جدید قابل انتظار است
- ۴) غیرحفاظتی همانند حفاظتی، شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر دور از انتظار است

۴- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر نوع نوکلئیک‌اسیدی که در میان واحدهای تکرار شونده خود پیوند هیدروژنی باشد، به‌طور حتم»

- ۱) داشته - در دو انتهای خود ترکیبات متفاوتی دارد و از روی مولکول اسیدی با دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است
- ۲) نداشته - در طول رشته‌های خود قطر ثابتی ندارد و به دنبال کاهش میزان اکسیژن خون، تولید آن دچار اختلال می‌شود
- ۳) داشته - دارای نوکلئوتیدهایی است که همگی از طریق گروه کربوهیدراتی خود به فسفات نوکلئوتید دیگری متصل هستند
- ۴) نداشته - در تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر آن، گروه فسفات نوکلئوتید جدید به گروه هیدروکسیل نوکلئوتید قبلی متصل می‌شود

۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«پیوندهایی که منشأ تشکیل دومین ساختار از سطوح مختلف ساختاری در میوزین هستند،»

- ۱) می‌توانند بین زیرواحدهای تشکیل دهنده هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا (DNA)، مشاهده شوند
- ۲) نمی‌توانند در تثبیت ساختار سوم پروتئین‌های تولید شده در یاخته، نقش داشته باشند
- ۳) می‌توانند توسط فعالیت هر دو آنزیم موجود در یک دوراهی همانندسازی، گسیخته شوند
- ۴) نمی‌توانند طی فعالیت ویرایشی توسط آنزیم دناسپاراز (DNA پلی‌مراز)، دچار شکستگی شوند

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند بیان ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده در اشرشیاکلا، قطعاً»

- ۱) مالتوز - جایگاه اتصال فعال‌کننده نسبت به جایگاه اتصال رنابسپاراز به ژن‌ها نزدیک‌تر است
- ۲) لاکتوز - هر لاکتوز بلافاصله پس از ورود به یاخته به کمک سه آنزیم پروتئینی تجزیه می‌شود
- ۳) مالتوز - در غیاب گلوکز در محیط باکتری، فعال‌کننده حداکثر به دو نوع مولکول زیستی اتصال دارد
- ۴) لاکتوز - پس از تغییر شکل مهارکننده، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده نوعی دی‌ساکارید در فضای درونی یاخته افزایش می‌یابد

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند ترجمه RNA پیک (mRNA) پروتئین میوگلوبین، ممکن نیست»

- ۱) در مرحله‌ای که مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند - جایگاه A رناتن (ریبوزوم) در هیچ زمانی خالی باشد
- ۲) هنگام قراردادن هم‌زمان دو RNA ناقل (tRNA) در رناتن - RNA ناقل جایگاه P، حامل پلی‌پپتید باشد
- ۳) بعد از انجام یک جابه‌جایی - مولکولی وارد جایگاه A رناتن شود که پیوند هیدروژنی نداشته باشد
- ۴) در مرحله‌ای که رناتن جابه‌جا می‌شود - تعداد رناهای وارد شده به جایگاه A بیشتر از جایگاه P باشد

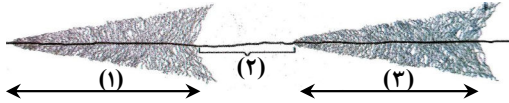
۸- در رابطه با شکل زیر، کدام جمله درست می‌باشد؟

(۱) با توجه به جهت حرکت رنابسپاراز، قطعاً ابتدا ژن بخش ۱ و سپس ژن بخش ۳ رونویسی می‌شود.

(۲) بخش شماره ۲ دارای جفت نوکلئوتیدهای مکمل از مولکول دنا (DNA) می‌باشد.

(۳) در بخش شماره ۳، هر دو رشته دنا رونویسی می‌شوند.

(۴) در امتداد این مولکول دنا، فقط یکی از دو رشته مولکول دنا می‌تواند مورد رونویسی قرار گیرد.



۹- کدام گزینه در مورد رونویسی ژن‌ها در جانداران نادرست می‌باشد؟

(۱) اگر بین دو ژن متوالی در دنا (DNA)، دو راه‌انداز وجود داشته باشد، جهت رونویسی در آن‌ها مخالف یکدیگر است.

(۲) ممکن است به تعداد هر ژن، توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد.

(۳) در یوکاریوت‌ها ژن‌های مجاور در یک دنا، می‌توانند مستقل از یکدیگر رونویسی گردند.

(۴) به‌طور معمول، بخش‌های فشرده کروموزوم‌ها (فام‌تن‌ها) ممکن نیست در دسترس رنابسپارازها قرار گیرند.

۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در اوگلنا، در مرحله، پیوندهای می‌شود.»

(۱) آغاز رونویسی مانند طولیل شدن ترجمه-هیدروژنی، شکسته

(۳) طولیل شدن رونویسی برخلاف آغاز ترجمه-هیدروژنی، تشکیل

(۲) طولیل شدن ترجمه برخلاف پایان رونویسی-پپتیدی، تشکیل

(۴) پایان ترجمه مانند طولیل شدن رونویسی-اشتراکی، شکسته

۱۱- کدام مورد جاهای خالی را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر پروتئینی که با اتصال به دنا (DNA) موجود در هسته سبب می‌شود، قطعاً»

(۱) تغییر در میزان رونویسی ژن- به توالی راه‌انداز یا افزایش در دنا متصل شده است

(۲) شکسته شدن پیوند هیدروژنی- در دوراهی همانندسازی دنا مشاهده می‌شود

(۳) افزایش میزان رونویسی- تحت‌تأثیر عواملی، تمایل خود برای اتصال به راه‌انداز را تغییر داده است

(۴) تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی- در ساختارهای اول تا سوم خود، پیوندهای پپتیدی دارد.

۱۲- با توجه به بیماری‌های مطرح شده در فصل ۳ کتاب درسی سال دوازدهم، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

(الف) ممکن نیست از پدر و مادری سالم، دختری بیمار متولد شود.

(ب) برای بروز یک بیماری نهفته، به‌طور قطع فرد باید دارای دو دگره (الل) مغلوب باشد.

(ج) افرادی که خالص و سالم باشند، به‌طور قطع به فرزند خود دگره بیماری را نمی‌دهند.

(د) فردی که دارای دو دگره نهفته بیماری است، به‌طور قطع علائم آن بیماری را در خود ظاهر می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- کدام گزینه می‌تواند مشخصات فرزند مادری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص برای گروه خونی ABO و دارای پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز خود

و پدری با گروه خونی B و دارای دگره (الل) نهفته مربوط به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و دارای پسری فاقد کربوهیدرات B در غشای

گویچه‌های قرمز خود و Rh منفی و مبتلا به هموفیلی باشد؟ (هیچ یک از دگره‌های گروه خونی ABO در بین پدر و مادر مشترک نیست)

(۱) پسری سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی مشابه پدر خود

(۲) پسری مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B منفی

(۳) دختری ناقل بیماری هموفیلی با گروه خونی AB مثبت

(۴) دختری مبتلا به هموفیلی با ژن‌نمود مشابه مادر خود

۱۴- رنگ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، صفتی چند ژنی است. در ارتباط با این صفت کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در صورت آمیزش AABbCc با aaBbcc احتمال ایجاد ذرتی با بیشترین مقدار قرمزی وجود دارد.

(۲) گیاه حاصل از آمیزش AaBbCc با aaBbcc می‌تواند برای این صفت تنها ۳ نوع دگره (الل) داشته باشد.

(۳) ذرت‌ها با هر نوع رخ‌نمودی (فنوتیپی) می‌توانند گامت‌های نوترکیب برای این صفت ایجاد کنند.

(۴) هیچ حالتی از آمیزش بین ذرت‌ها وجود ندارد که بتواند تمام ژن‌نمود (ژنوتیپ)‌های ممکن را شکل دهد.

۱۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در آلپالو باشد،»

(۱) دانه گرده نارس -ab- به‌طور حتم در ژن‌نمود پرچم، دگره (الل) بارز وجود ندارد

(۲) یاخته تخم زا-ab- در ژن‌نمود تخم ضمیمه حداقل ۴ دگره نهفته وجود دارد

(۳) یاخته رویشی-AB- می‌توان ژن‌نمود یاخته زایشی و کیسه گرده را تعیین کرد

(۴) بافت خورش-aaBb- می‌توان ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای را در یک کیسه رویان به‌طور قطعی تعیین کرد

۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول با فرض جدا نشدن فام‌تن‌های شماره ۲۱ مردان در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز)، زمانی که جدا نشدن این فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان زنان رخ دهد، احتمال تولید وجود دارد.»

- (۱) برخلاف- گامت‌های طبیعی
(۲) نسبت به- گامت‌های متنوع‌تری
(۳) همانند- گامت‌های طبیعی و غیرطبیعی
(۴) نسبت به- تعداد بیشتری گامت غیرطبیعی

۲۴- کدام مورد برای تکمیل جاهای خالی مناسب است؟

«در سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات در جانداران»

- (۱) چهارمین- پریاخته‌ای، گروهی از دستگاه‌های پیکر جاندار، از یک اندام ساخته می‌شوند
(۲) دومین- تک‌یاخته‌ای، تعامل جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر مشاهده می‌شود
(۳) دومین- پریاخته‌ای، تعدادی از پایین‌ترین سطح از سطوح زنده در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند
(۴) چهارمین- تک‌یاخته‌ای، ساختار دستگاه حرکتی جاندار شکل می‌گیرد

۲۵- چند مورد از عبارت‌ها در مورد یاخته‌های جانوری به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) اندامکی که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارد، قطعاً فسفولیپید دارد.
(ب) بخشی از یاخته که پوششی دولایه‌ای دارد، قطعاً برای یاخته انرژی تأمین می‌کند.
(ج) بخشی از یاخته که ساختاری استوانه‌ای دارد، پروتئین می‌سازد.
(د) اندامکی که در بسته‌بندی و ترشح نقش دارد، از لوله‌ها و کیسه‌هایی ساخته شده است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۶- کدام عبارت جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر روش جابه‌جایی مواد از غشا که برخلاف هر روش جابه‌جایی مواد از غشا که می‌توانیم را مشاهده کنیم.»

- (۱) همراه با تشکیل ساختارهای غشایی است- به مولکول واجد نیتروژن در غشا نیاز دارد- افزایش واکنش تجزیه‌ای در یاخته
(۲) هدف آن یکسان شدن غلظت ماده در محیط است- به نوعی انرژی وابسته است- جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت
(۳) جابه‌جایی خالص مواد همواره در خلاف جهت شیب غلظت است- فقط در برخی از یاخته‌ها برای عبور ذرات بزرگ رخ می‌دهد- تغییر شکل پروتئین
(۴) در جهت شیب غلظت و فقط در سامانه زنده رخ می‌دهد- مربوط به گازهای تنفسی است- یکسان شدن غلظت ماده در محیط

۲۷- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«با توجه به فرایند جذب در دستگاه گوارش انسان می‌توان گفت،»

- (۱) هر بخشی که در آن بی‌کربنات ترشح می‌شود، فرایند جذب مواد غذایی را نیز انجام می‌دهد
(۲) به‌طور قطع مواد غذایی برای جذب شدن باید از یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک عبور کنند
(۳) آخرین بخش جذب‌کننده مواد، روده باریک است و پس از آن هیچ‌گونه جذبی صورت نمی‌گیرد
(۴) جذب در معده و روده باریک از طریق یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه انجام می‌شود

۲۸- دو لایه از ساختار لوله گوارش دارای شبکه یاخته‌های عصبی می‌باشند. کدام گزینه درباره این دو لایه، عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) لایه داخلی‌تر، در زیر لایه‌ای قرار دارد که می‌تواند فعالیت‌های ترشحی داشته باشد.
(۲) لایه خارجی‌تر، دارای جنسی یکسان با ماهیچه‌های طولی و حلقوی در سراسر لوله می‌باشد.
(۳) لایه داخلی‌تر، سبب تسهیل چین‌خوردگی داخلی‌ترین لایه لوله، روی لایه ماهیچه‌ای می‌شود.
(۴) لایه خارجی‌تر، حاوی نوعی بافت پیوندی می‌باشد که ماده زمینه‌ای بیشتری نسبت به بافت پیوندی متراکم دارد.

۲۹- با در نظر گرفتن لوله گوارش و حرکات مرتبط با آن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در بخشی از لوله گوارش که حرکات کرمی شکل دیده می‌شود، امکان مشاهده بافت پوششی سنگفرشی چندلایه وجود دارد.
(۲) در هر بخشی که افزایش چشمگیر غلظت مواد مشاهده می‌شود، ترشح انواع آنزیم‌های گوارشی قابل انتظار است.
(۳) در هر بخشی از لوله گوارش که ماهیچه مخطط اسکلتی دیده می‌شود، امکان ایجاد چند حلقه انقباضی در لوله وجود دارد.
(۴) در هر بخشی از لوله گوارش که بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه وجود دارد، امکان مشاهده حرکات وارونه کرمی شکل وجود دارد.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل نمی‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش انسان سالم که می‌شود، ممکن نیست،»

- (۱) به‌کمک ساختارهای ویژه‌ای، سطح تماس آن با کیموس چند برابر- لیوپروتئین بسازد
(۲) بلافاصله قبل از مخرج دیده- توده فشرده مدفوع را از بخشی دریافت کند که حرکات آهسته‌ای دارد
(۳) پیلور در انتهای آن تشکیل- همانند بخشی که پس از آن قرار دارد، در جذب مواد مغذی مؤثر نباشد
(۴) طولی‌ترین قسمت روده بزرگ محسوب- ورود یا خروج محتویات گوارشی را توسط بنداره تنظیم کند

۳۱- مرکز تنفس واقع در بخشی که در افراد سیگاری بیش از پیش فعالیت می‌کند، برخلاف مرکز تنفس واقع در بخشی که ضخیم‌ترین قسمت ساقه مغز محسوب می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در تنظیم مدت زمان مسطح بودن ماهیچه دیافراگم نقش دارد.
- (۲) در توقف جابه‌جا شدن دنده‌ها به سمت بالا و جلو نقش دارد.
- (۳) توانایی ارسال پیام عصبی به انواعی از ماهیچه‌های اسکلتی را دارد.
- (۴) با ارسال پیام عصبی، موجب بازگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت می‌شود.

۳۲- کدام گزینه جاهای خالی را به درستی کامل می‌کند؟

«قسمتی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس که مخاط مزک‌دار ندارد اولین قسمتی که هوای بازدمی به آن وارد می‌شود،».

- (۱) برخلاف- مهم‌ترین قسمت تنظیم‌کننده جریان هوای ورودی و خروجی به دستگاه تنفسی است
- (۲) برخلاف- هوا را مرطوب می‌کند
- (۳) همانند- فاقد غضروف در ساختار خود است
- (۴) همانند- در دیواره خود یاخته‌های درشت‌خوار دارد

۳۳- کدام عبارت درباره همه مهره‌دارانی صادق است که کارایی تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

- (۱) بخش انتهایی مری برای ذخیره مواد غذایی حجیم شده است.
- (۲) نمک اضافی بدن را توسط غدد نمکی کنار چشم دفع می‌کنند.
- (۳) قلب به صورت دو تلمبه با دو فشار متفاوت عمل می‌کند.
- (۴) مثانه آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۳۴- با توجه به ویژگی دریاچه‌های قلبی در یک انسان سالم، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) دریاچه‌ای که بین دهلیز و بطن قرار دارد و خون روشن را از خود عبور می‌دهد، دارای دو قطعه آویخته است.
- (۲) هر دریاچه‌ای در قلب که خون تیره از آن عبور می‌کند، دارای سه قطعه است که از نظر اندازه شبیه یکدیگر نیستند.
- (۳) دریاچه‌ای که به قفسه سینه نزدیک‌تر است، باعث یک‌طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود.
- (۴) وضعیت دریاچه‌های سینی و دهلیزی- بطنی از نظر باز و بسته بودن همیشه عکس یکدیگر می‌باشند.

۳۵- با توجه به ساختار قلب انسانی سالم و در حالت ایستاده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بطن راست نسبت به بطن چپ حفره بزرگ‌تری دارد.
- (۲) ضخامت لایه ماهیچه‌ای بطن‌ها همانند دهلیزها، متفاوت است.
- (۳) جهت باز شدن دریاچه‌های سینی‌شکل، برخلاف دریاچه‌های دهلیزی بطنی، به سمت بالا می‌باشد.
- (۴) قبل از دریاچه‌های سینی آئورتی، رگ‌های تاجی (کرونری) از آئورت منشأ می‌گیرند و به سمت جلو و پشت قلب انشعاب می‌یابند.

۳۶- چند مورد، در ارتباط با دستگاه لنفی و اندام‌ها و گره‌های آن در حالت طبیعی، درست است؟

- (الف) پس از نوعی واکنش خط دفاعی که با قرمزی همراه است، فعالیت آن افزایش می‌یابد.
- (ب) امکان ندارد در مایعات موجود در رگ‌های لنفی، برخلاف خون، گازهای تنفسی دیده شوند.
- (ج) در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا، همانند نبود کردن یاخته‌هایی با سرعت تقسیم بالا، نقش دارد.
- (د) تمام اندام‌های لنفی هم در سمتی که بخش عمده لوزالمعده حضور دارد، و هم در سمتی که شش بزرگتر قرار دارد، مشاهده می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

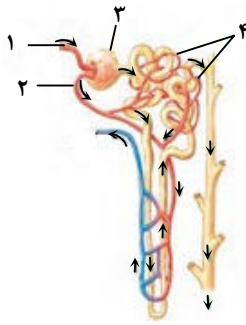
«در جانورانی که خون تیره و روشن، توسط یک رگ از قلب خارج می‌شوند، همواره».

- (۱) رگ خارج‌شده از بطن‌ها، دو شاخه شده و خون را به قسمت‌های مختلف بدن هدایت می‌کند
- (۲) در مویرگ‌های خونی آن، میزان حمل گاز اکسیژن توسط مولکول‌هایی با ساختار چهارم پروتئینی تغییر می‌کند
- (۳) خون وارد شده به همه سطوح تنفسی، با هوایی که با پمپ فشار مثبت به آن‌ها وارد شده، تبادل گازی انجام می‌دهد
- (۴) عوامل بیماری‌زای وارد شده به بدن جانور، فقط توسط یاخته‌های موجود در خون از بین می‌روند

۳۸- کدام موارد از عبارات زیر، به درستی بیان گردیده است؟

- (الف) در کرم خاکی همانند ملخ، قلب لوله‌ای و دریاچه‌دار خون را به سمت مویرگ‌ها به جریان درمی‌آورد.
- (ب) ممکن است ماده‌ای بتواند هم از منافذ پرآب و هم از غشای یاخته‌های مویرگ عبور کند.
- (ج) در انسان جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریاچه‌ای که در قلب مشاهده می‌شود، خون تیره را از خود عبور می‌دهد.
- (د) کربن‌دی‌اکسید با اثر بر ماهیچه دیواره مویرگ‌ها، آن‌ها را گشاد و سرخرگ‌های کوچک را باز می‌کند.

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



۳۹- کدام عبارت در ارتباط با شکل روبه‌رو، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) بخش شماره ۳ دارای یاخته‌هایی می‌باشد که شکاف‌های بین پاهای کوتاه و فراوان این یاخته‌ها، محل عبور مواد تراوش شده به گردیزه (نفرون) محسوب می‌شوند.
- (۲) دومین مرحله تشکیل ادرار که بیشتر با صرف انرژی زیستی همراه می‌باشد، به محض ورود مواد به بخش شماره ۴ آغاز می‌شود.
- (۳) میزان آب، آمینواسیدها و گلوکز در خوناب (پلاسما) سرخرگ شماره ۲ از سرخرگ شماره ۱ کمتر است.
- (۴) هنگامی که مقدار pH خون افزایش پیدا می‌کند، مقدار بازجذب بی‌کربنات توسط بخش ۴ کاهش می‌یابد.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

- «..... از مواد دفعی موجود در ادرار می‌باشد که»
- (۱) اوره- بسیار سمی است و تجمع آن در مثانه به سرعت موجب مرگ انسان می‌شود
 - (۲) اوره- محل تولید آن اندامی است که توانایی تولید انواعی از لیپیدها را دارد
 - (۳) آب- در صورت کاهش فشار اسمزی خون، بازجذب فعال آن در کلیه افزایش می‌یابد
 - (۴) اوریک اسید- به‌علت انحلال‌پذیری زیادش در آب می‌تواند در مفاصل، بیماری نقرس را ایجاد کند
- ۴۱- از میان گزینه‌های زیر، کدام یک از لحاظ درستی یا نادرستی، مشابه عبارت زیر می‌باشد؟
- «مریستم نخستین ریشه با ترشح ترکیبی پلی‌ساکاریدی، موجب نفوذ آسان کلاهک به درون خاک می‌شود.»
- (۱) یاخته‌های بافت کلانشیم مانع رشد اندام نمی‌شود و معمولاً زیر روپوست قرار دارند.
 - (۲) اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوند را تشکیل می‌دهند.
 - (۳) سامانه بافت پوششی در برگ‌ها و ریشه‌های جوان، معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل می‌شود.
 - (۴) در ناحیه مرکزی ریشه دولپه برخلاف تک‌لپه، تجمع یاخته‌های بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

۴۲- کدام موارد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) بعضی گیاهان جنگل‌های حرا، ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی جهت حفظ آب در واکوئول خود دارند.
 - (ب) پیراپوست شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت‌هایی است که توسط این کامبیوم ساخته می‌شوند.
 - (ج) علاوه بر مریستم پسین، مریستم نخستین نیز می‌تواند در افزایش قطر ساقه گیاه نقش داشته باشد.
 - (د) وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های کلانشیمی تقسیم می‌شوند و شروع به ترمیم گیاه می‌کنند.
- (۱) «ب» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «ج» (۴) «الف» و «د»

۴۳- کدام گزینه در رابطه با دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های بالغ اسکلرانشیمی درست است؟

- (۱) دیواره‌ای ضخیم می‌باشد که به‌علت تشکیل ماده‌ای به نام پکتین، چوبی شده است.
- (۲) تبادل مواد مغذی بین یاخته‌ها، بیشتر در مناطقی از دیواره رخ می‌دهد که دیواره پسین و نخستین از بین رفته است.
- (۳) دیواره ساخته شده از پکتین و نوعی پلی‌ساکارید رشته‌ای، با اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، همراه با یاخته رشد می‌کند.
- (۴) رشته‌های سلولزی موجود در هر لایه دیواره پسین، با لایه مجاور زاویه داشته و ممکن است با لایه غیرمجاور هم‌زاویه باشند.

۴۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) گیاخاک، شرایط خاک را برای نفوذ مناسب ریشه مهیا می‌کند.
 - (ب) میکوریزاها، برای انواعی از گیاهان، فقط فسفات فراهم می‌کنند.
 - (ج) باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند.
 - (د) حدود ۹۰ درصد گیاهان آونددار با نوعی از قارچ‌ها هم‌زیستی دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- در مورد راه‌های تأمین نیتروژن موردنیاز توسط گیاهان، کدام موارد درست‌اند؟

- (الف) هر سیانوباکتری هم‌زیست با گونرا، توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.
 - (ب) هر جانوری که در خاک N_۲ را به نیتروژن قابل جذب برای گیاه تبدیل می‌کند، یک نوع رنابسپاراز دارد.
 - (ج) در تناوب کشت، گرهک‌های تیره پروانه‌واران باقی‌مانده در خاک، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند.
 - (د) هر باکتری موجود در خاک که ترکیب نیتروژن‌داری با بار مثبت ایجاد می‌کند، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن است.
- (۱) «الف»- «ب» (۲) «الف»- «ج» (۳) «ج»- «د» (۴) «ب»- «د»

آزمون آزمایشی ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

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		

دفترچه پاسخ تشریحی

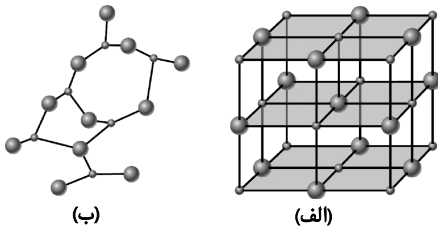


داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و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

پاسخ تشریحی تصویری



۴۶- شکل های «الف» و «ب» به ترتیب مربوط به ساختار کدام جامدها است؟



- (۱) بلورین مانند شیشه - بی شکل مانند نمک
 (۲) بی شکل مانند نمک - بلورین مانند شیشه
 (۳) بلورین مانند نمک - بی شکل مانند شیشه
 (۴) بی شکل مانند شیشه - بلورین مانند نمک

۴۷- کدام گزاره ها درست بیان شده اند؟

(الف) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.

(ب) اساس کار تفسنج بر تابش گرمایی مبتنی است.

(پ) چگالی آب در دمای 4°C کمترین مقدار را دارد.

(ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند.

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

۴۸- اگر حجم جسم A، ۲ برابر حجم جسم B و جرم جسم A سه برابر جرم جسم B باشد، چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{4}{9}$

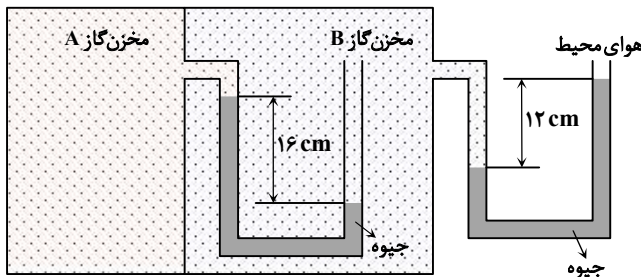
۴۹- در یک مخزن بزرگ در هر دقیقه ۱۲۰ گالن از مایعی ریخته می شود. آهنگ حجمی مایع ریخته شده در این مخزن چند مترمکعب بر ثانیه است؟ (هر گالن $\frac{3}{8}$ لیتر است.)

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $3/16 \times 10^{-3}$ (۳) $7/6$ (۴) $7/6 \times 10^{-3}$

۵۰- یک استوانه توپر که ارتفاع و شعاع مقطع آن یکسان و برابر با r است با یک کره توخالی به شعاع خارجی r هم جرم است. چه کسری از حجم کره خالی است؟ (استوانه و کره هم جنس هستند.)

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

۵۱- با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه ای مخزن گاز A چند سانتی متر جیوه است؟



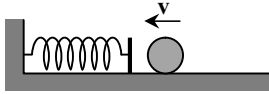
- (۱) ۱۲
 (۲) -۱۲
 (۳) -۴
 (۴) ۴

۵۲- ارتفاع جیوه درون یک ظرف استوانه ای بسیار بلند ۲۵ cm است. برای آنکه فشار در کف ظرف (درون ظرف) ۵ درصد زیاد شود بر روی جیوه، آب اضافه می کنیم. ارتفاع آب باید به چند سانتی متر برسد؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

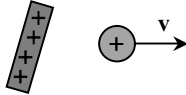
- (۱) ۱۸ (۲) ۳۴ (۳) ۶۸ (۴) ۱۳۶

محل انجام محاسبات:

- ۵۳- در کدام یک از پدیده‌های زیر، یکی از انواع انرژی‌های پتانسیل در حال کاهش است؟
 پدیده ۱: یک شناگر از یک تخته پرش به درون استخری پر از آب شیرجه می‌زند.
 پدیده ۲: گلوله‌ای مطابق شکل، به یک فنر برخورد کرده و باعث می‌شود فنر فشرده شود.

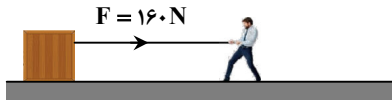


پدیده ۳: میله‌ای با بار مثبت در کنار یک گلوله با بار مثبت قرار دارد. هنگامی که گلوله را رها می‌کنیم، در اثر نیروی الکتریکی رانشی، گلوله از میله دور شده و تندی آن زیاد می‌شود. (تنها نیروی مؤثر بر میله و گلوله، نیروی الکتریکی است.)



- (۱) فقط پدیده ۱
 (۲) پدیده‌های ۱ و ۲
 (۳) پدیده‌های ۲ و ۳
 (۴) پدیده‌های ۱ و ۳

- ۵۴- در شکل روبه‌رو، شخصی جعبه‌ای را از حال سکون روی سطح افقی با نیروی ثابت و افقی $F = ۱۶۰\text{ N}$ حرکت می‌دهد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی $\mu_k = ۰/۲۵$ بوده و کار کل نیروها روی جعبه در طی جابه‌جایی به‌اندازه ۲۰ m روی سطح افقی برابر ۱۲۰۰ J باشد، جرم جعبه چند کیلوگرم است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۴۰
 (۴) ۵۰

- ۵۵- هواپیمایی به جرم ۸۰ تن از حال سکون در سطح زمین شروع به حرکت کرده و پس از ۲ دقیقه در ارتفاع ۴۸۰ متری سطح زمین به تندی $۱۸۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اگر ۲۰ درصد از توان این هواپیما صرف غلبه بر نیروهای اتلافی شود، توان متوسط موتور هواپیما چند مگاوات است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷/۵

۵۶- در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت، عدد دما برحسب درجه فارنهایت و کلوین برابر است؟

- (۱) ۵۷۴/۲۵ (۲) ۳۳۳/۲۵ (۳) ۳۰۱/۲۵ (۴) ۸۸/۲۵

- ۵۷- طول دو میله فلزی A و B در دمای صفر درجه سلسیوس به ترتیب ۱ m و $۱/۰۰۲\text{ m}$ است. دمای دو میله را به چند درجه سلسیوس

برسانیم تا طول دو میله برابر شود؟ ($\alpha_A = ۶/۰۰۴ \times ۱۰^{-۶} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\alpha_B = ۲ \times ۱۰^{-۶} \frac{1}{\text{K}}$ و نقطه ذوب دو میله بسیار بالا است.)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰

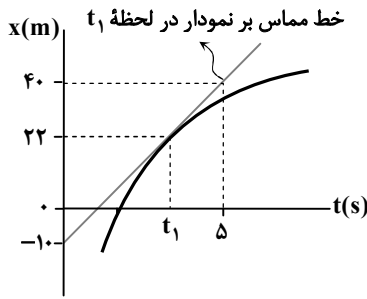
- ۵۸- به ۵ kg / یخ ۵°C با توان ثابت $۱/۵\text{ kW}$ گرما می‌دهیم. پس از چند ثانیه تمام یخ به آب ۱۰°C تبدیل می‌شود؟ ($L_F = ۳۳۴ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

$$c_{\text{یخ}} = ۲/۲ \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

- (۱) ۱۲۶ (۲) ۱۲۹ (۳) ۱۳۲ (۴) ۱۳۵

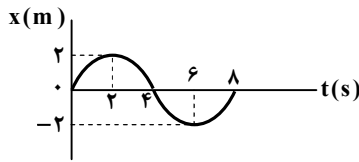
محل انجام محاسبات:

۵۹- نمودار مکان- زمان زیر مربوط به متحرکی است که بر روی خط راست حرکت می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مکان $x = ۲۲\text{ m}$ عبور می‌کند و اندازه سرعت آن در این مکان چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰، ۳/۲
(۲) ۱۰، ۲/۲
(۳) ۶، ۳/۲
(۴) ۶، ۲/۲

۶۰- نمودار مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، سینوسی و مطابق شکل است. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

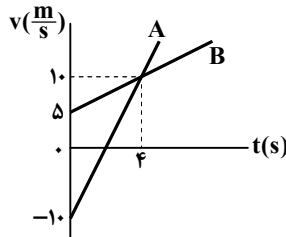


(۱) تندی متوسط در بازه زمانی $t = ۰$ تا $t = ۸\text{ s}$ برابر تندی متوسط در بازه زمانی $t = ۲\text{ s}$ تا $t = ۶\text{ s}$ است.

(۲) شتاب متوسط در بازه زمانی $t = ۰$ تا $t = ۴\text{ s}$ منفی و در بازه زمانی $t = ۴\text{ s}$ تا $t = ۸\text{ s}$ مثبت است.

(۳) شتاب متوسط در ۴ ثانیه اول حرکت برابر شتاب متوسط در ۴ ثانیه دوم حرکت است.
(۴) در بازه زمانی $t = ۲\text{ s}$ تا $t = ۶\text{ s}$ ذره در جهت منفی محور مکان، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده حرکت می‌کند.

۶۱- دو متحرک A و B روی خط راست، در لحظه $t = ۰\text{ s}$ از یک مکان می‌گذرند و نمودار سرعت- زمان دو متحرک، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، بزرگی سرعت متحرک A چند برابر بزرگی سرعت متحرک B است؟

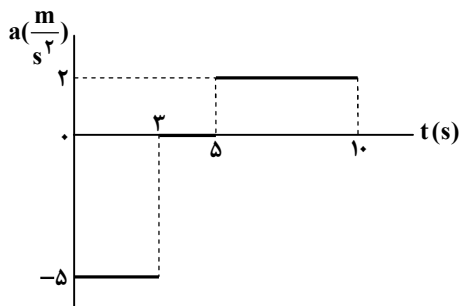


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۲- یک خودروی مسابقه‌ای در حرکت روی یک خط راست، در مدت ۱۲ s تندی خود را از $۱۰۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ با شتاب ثابت a کاهش می‌دهد و پس از آن به مدت ۸ s با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر کل مسافت طی شده توسط خودرو در کل این مدت (در مدت ۲۰ s) برابر با ۱۵۸۰ m باشد، بزرگی شتاب a چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۱/۸ (۳) ۲/۱ (۴) ۱/۵

۶۳- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مانند شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = ۰$ دارای سرعت $۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، در بازه زمانی $t = ۰$ تا $t = ۱۰\text{ s}$ متحرک چه مسافتی بر حسب متر به صورت تندشونده در جهت محور x طی می‌کند؟



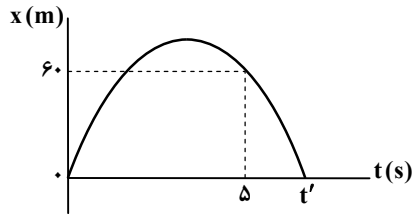
- (۱) ۶/۲۵ (۲) ۸
(۳) ۱۴/۵ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات:

۶۴- معادله حرکت دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می‌کنند، در SI به ترتیب به صورت $x_A = -40t + 30$ و $x_B = 30t - 50$ است. در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از هم به ۹۵ m می‌رسد، متحرک B در چه مکانی قرار دارد؟

$x = 5 \text{ m}$ (۱) $x = 25 \text{ m}$ (۲) $x = 45 \text{ m}$ (۳) $x = 65 \text{ m}$ (۴)

۶۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است و تندی متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در بازه زمانی صفر تا t' ، به مدت چند ثانیه تندی متحرک بیشتر از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



$5/5$ (۱)

$2/75$ (۲)

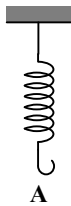
$2/5$ (۳)

$1/25$ (۴)

۶۶- اگر فاصله یک جسم از سطح زمین ۴ برابر شود، وزن آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. فاصله آن از سطح زمین در حالت اول چند برابر شعاع زمین بوده است؟

$\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴)

۶۷- فنری با طول L_0 و ثابت k را به سقف اتاق آویزان می‌کنیم. اگر سر دیگر فنر (نقطه A) را آن قدر به سمت پایین بکشیم تا طول فنر به 100 cm برسد، نیروی فنر 400 N می‌شود و چنانچه آن را به طرف بالا هل دهیم (فنر فشرده شود) تا طول فنر به 72 cm برسد، نیروی فنر 160 N می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



2000 (۱)

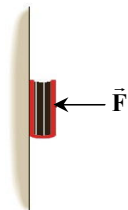
4000 (۲)

6000 (۳)

9000 (۴)

۶۸- مطابق شکل زیر، کتابی به جرم 3 kg را با نیروی افقی \vec{F} به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. به طوری که کتاب در آستانه لغزش به طرف پایین است. اگر اندازه نیرویی که دیوار بر کتاب وارد می‌کند برابر 50 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب و دیوار کدام است؟

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$0/1$ (۱)

$0/25$ (۲)

$0/5$ (۳)

$0/75$ (۴)

۶۹- گلوله‌ای به جرم 50 g دارای انرژی جنبشی 4000 J است. اندازه تکانه گلوله چند واحد SI است؟

$20\sqrt{2}$ (۴)

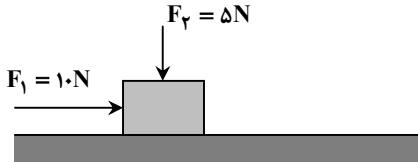
20 (۳)

$10\sqrt{2}$ (۲)

10 (۱)

محل انجام محاسبات:

۷۰- در شکل زیر، نیروی افقی $F_1 = 10\text{N}$ و نیروی قائم $F_2 = 5\text{N}$ بر جعبه‌ای به جرم $1/5\text{kg}$ وارد شده و جعبه با تندی ثابت به طرف راست در حرکت است. اگر نیروی F_2 حذف شود، بزرگی شتاب جعبه چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



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

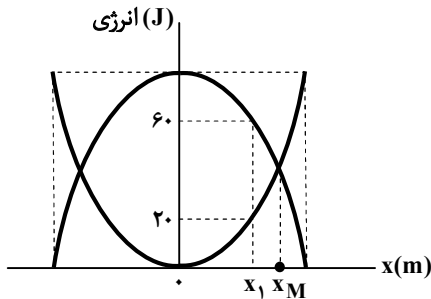
۷۱- شخصی درون آسانسوری بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص کمتر است؟

- (الف) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند.
 (ب) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.
 (پ) آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، متوقف شود.
 (ت) آسانسور در حالی که به طرف پایین حرکت می‌کند، متوقف شود.
- (۱) «ب» و «ت»
 (۲) «الف» و «ب»
 (۳) «پ» و «ت»
 (۴) «ب» و «پ»

۷۲- معادله مکان-زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.04 \cos 60\pi t$ است. این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟

- (۱) ۶۰۰
 (۲) ۱۲۰۰
 (۳) ۱۸۰۰
 (۴) ۲۴۰۰

۷۳- شکل زیر، انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگری به جرم 200g که حرکت هماهنگ ساده دارد را برحسب مکان نشان می‌دهد. تندی این نوسانگر هنگام عبور از مکان x_M چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰
 (۲) $10\sqrt{2}$
 (۳) ۲۰
 (۴) $20\sqrt{2}$

۷۴- بسامد نوسانگری 20Hz است. یک نوسانگر خارجی می‌تواند به‌طور دوره‌ای بر این نوسانگر نیرو وارد کند و آن را به حال تشدید درآورد. دوره نوسانگر خارجی چند میلی‌ثانیه است؟

- (۱) ۴۰
 (۲) ۵۰
 (۳) ۴
 (۴) ۵

۷۵- آونگ ساده‌ای روی پاره‌خطی با طول 20cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر تندی بیشینه وزنه آونگ $0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، طول آونگ

چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) 0.25
 (۲) ۱
 (۳) $1/25$
 (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات:

۷۶- در مورد ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی اتم هیدروژن، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) هر سه ایزوتوپ طبیعی آن پایدار هستند.

(۲) چهار ایزوتوپ از میان آن‌ها ساختگی هستند.

(۳) در هسته ۵ ایزوتوپ نسبت $\frac{n}{p}$ از $1/5$ بزرگ‌تر است.

(۴) سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به ترتیب پایدارترین و ناپایدارترین ایزوتوپ آن است.

۷۷- اختلاف تعداد نوترون‌های دو ایزوتوپ عنصر K برابر یک است و درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر 70% و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر 30% است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $39/3$ باشد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۱ (۳) ۲۰ (۴) ۱۹

۷۸- مجموع شمار اتم‌ها در $0/8$ گرم متان (CH_4) و $1/2$ گرم اتان (C_2H_6)، با شمار اتم‌ها در چند لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید در شرایط

STP برابر است؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $1/596$ (۲) $3/192$ (۳) $6/384$ (۴) $12/768$

۷۹- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^+ ، B^{2-} و C^- همگی به $3p^6$ ختم شوند، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

■ عنصر A متعلق به گروه اول و دوره چهارم جدول تناوبی است.

■ عنصر B با عنصر A ترکیبی یونی با فرمول AB_2 می‌دهد.

■ اختلاف تعداد الکترون‌های A و C برابر ۲ است.

■ عنصر B با اکسیژن هم‌گروه بوده و در جدول دوره‌ای، خانه پایینی آن را اشغال می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- در دوره چهارم جدول تناوبی چند عنصر یافت می‌شود که تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s اتم آن با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در دما و فشار اتمی، حجم یک مول از یک نمونه گاز، به جرم مولی آن وابسته است.

(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، کافی است دما و فشار آن مشخص باشد.

(۳) در شرایط یکسان، یک مول از گازهای هیدروژن و هلیوم، دارای تعداد اتم‌های برابری هستند.

(۴) اگر دمای یک مول گاز آرگون را نسبت به شرایط STP، 10° درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن بیش از $22/4$ لیتر خواهد شد.

۸۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است؟



۸۳- نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب مولکولی حاصل از دو اتم X و Y به فرمول X_2Y_7 ، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۸۴- به کدام دلایل زیر برخی کشورها برای تولید گاز هیدروژن و جایگزین کردن آن به جای سوخت‌های فسیلی، سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند؟

(الف) گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن یک گرم آن بسیار زیاد است.

(ب) حمل‌ونقل و نگهداری آن آسان است.

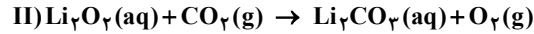
(پ) تولید گاز هیدروژن نسبت به بهره‌برداری و استفاده از سوخت‌های فسیلی صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

(ت) ردیای کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

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

محل انجام محاسبات:

۸۵- گاز کربن دی‌اکسید تولید شده از تجزیه ۱/۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات را مطابق معادله‌های زیر، به‌طور کامل وارد محلول لیتیم پراکسید (Li_2O_2) می‌کنیم. حجم گاز اکسیژن تولید شده پس از پایان این فرایند در شرایط STP چند لیتر است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند). ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۱۱۲ (۲) ۰/۲۲۴ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۲/۲۴

۸۶- در یک ظرف دربسته، مخلوطی از دو مول کربن دی‌سولفید و اکسیژن را وارد کرده و جرقه می‌زنیم تا همه کربن دی‌سولفید به کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید تبدیل شود. اگر در طی این عمل، تعداد مول مواد موجود در ظرف به ۱/۸ مول برسد، چند گرم کربن

دی‌سولفید در ظرف اولیه وجود داشته است؟ (در این فرایند، مقداری از اکسیژن مصرف نمی‌شود و $\text{C} = 12, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۵/۲ (۲) ۷/۶ (۳) ۱۳/۲ (۴) ۳/۸

۸۷- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد ترکیب آمونیوم کربنات درست است؟

(الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن همانند این نسبت در نقره سولفات است.

(ب) شمار عنصرهای سازنده آن، ۲ برابر عنصرهای سازنده آهن (II) کلرید است. (شمار انواع عنصرها)

(پ) در هر مول از آن، ۹ مول اتم وجود دارد.

(ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در کاتیون آن، یکی بیشتر از تعداد این پیوندها در آنیون آن است.

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

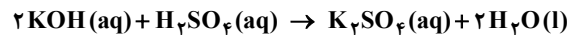
۸۸- اگر به یک لیتر محلول ۰/۰۳ مولار H_2SO_4 ، ۹۹ لیتر آب اضافه کنیم، غلظت محلول رقیق شده چند ppm است؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) چگالی محلول رقیق و $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$

(۱) ۳۰۰ (۲) ۲۹/۴ (۳) ۳ (۴) ۲۹۴

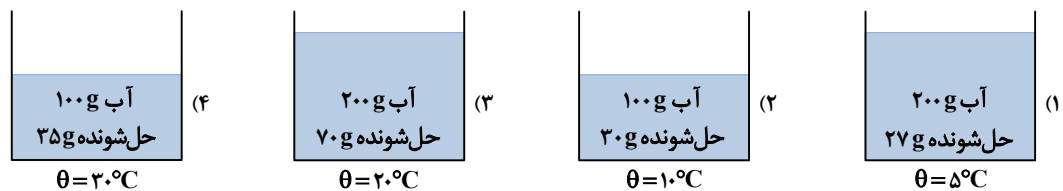
۸۹- چند میلی‌لیتر محلول ۲/۸ مولار سولفوریک اسید، می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۶ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید با چگالی

$\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) را مطابق واکنش زیر خنثی کند؟



(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰۰

۹۰- رابطه انحلال پذیری با دما برای ماده‌ای، به صورت $S = 0.3\theta + 27$ است. در کدام مورد، محلول فراسیرشده‌ای از این ماده در آب وجود دارد؟



۹۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مولکول HCl قطبی و مولکول F_2 ناقطبی است.

(۲) نقطه جوش F_2 نسبت به HCl کمتر است.

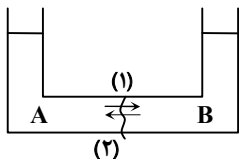
(۳) در مواد با جرم مولی به تقریب یکسان، مولکول ناقطبی نقطه جوش بالاتری دارد.

(۴) هر سه مولکول H_2O ، CO، و NH_3 مولکول‌های قطبی هستند.

محل انجام محاسبات:

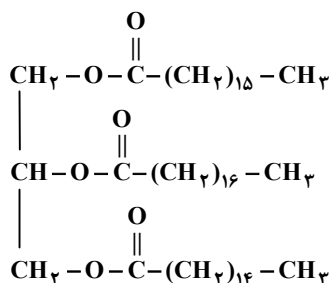
۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید نسبت به گاز نیتروژن، آسان تر مایع می شود.
 (۲) مولکول های کربن دی اکسید برخلاف مولکول های نیتروژن مونوکسید، ناقطبی هستند و در آب انحلال پذیری کمتری دارند.
 (۳) اگر در دمای 25°C ، حداکثر ۴۰ میلی گرم از ماده ای در ۵۰ گرم آب حل شود، آن ماده کم محلول محسوب می شود.
 (۴) با توجه به قانون هنری، در دمای معین با افزایش فشار، انحلال پذیری مواد گازی در آب به صورت خطی افزایش می یابد.
- ۹۳- در شکل زیر محلول های A و B با یک غشای نیمه تراوا از هم جدا شده اند. اگر حجم اولیه ۲ محلول برابر و غلظت اولیه محلول A از محلول B بیشتر باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) به تدریج بین دو محلول مبادله صورت می گیرد ولی در پایان حجم دو محلول برابر خواهد بود.
 (۲) مسیر (۱) نشان دهنده حرکت مولکول های آب از محلول A به B و برخی یون های درشت است.
 (۳) میزان نفوذ آب در مسیر (۲) بیشتر از مسیر (۱) است.
 (۴) در پایان حجم محلول B از A بیشتر خواهد بود.

۹۴- با توجه به فرمول ساختاری نوعی چربی که به شکل زیر است کدام موارد زیر درست هستند؟



- (الف) از واکنش آن با محلول سود سوزآور، سه صابون جامد متفاوت به دست می آید.
 (ب) از واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول از آن در STP به تقریب ۴۱۲ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود.
 (پ) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۱۴/۸ است.

(ت) مخلوط به دست آمده از آن با آب و صابون، پایدار است.

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

۹۵- اگر در یک پاک کننده غیر صابونی سدیم دار با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن برابر با ۱۰ باشد، زنجیر هیدروکربنی این پاک کننده چند اتم کربن دارد؟

- (۱) ۱۰
 (۲) ۱۱
 (۳) ۱۶
 (۴) ۱۷

۹۶- شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول دو باز متفاوت با غلظت یکسان را نشان می دهد. با توجه به آن کدام عبارت نادرست است؟



(۱) (۲)

- (۱) باز موجود در محلول ۲، باز ضعیف تری است.
 (۲) محلول ۲، جهت استفاده به عنوان لوله بازکن، مناسب تر است.
 (۳) pH محلول ظرف ۱ از ظرف ۲ بیشتر است.
 (۴) در صورتی که فرم کلی هر دو باز به صورت XOH باشد، در غلظت برابر، مقدار HCl متفاوتی را می توانند خنثی کنند.

۹۷- اگر غلظت اسید یونش نیافته HA موجود در محلول برابر با $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و غلظت مجموع ذرات موجود در این محلول $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، ثابت یونش و درصد یونش این اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) 0.6 ، 4.5×10^{-2}
 (۲) $60.4/5$ ، 10^{-2}
 (۳) 0.4 ، 9×10^{-2}
 (۴) 40.9 ، 10^{-2}

محل انجام محاسبات:

۹۸- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول Ca(OH)_2 با $\text{pH} = 11/3$ چند میلی گرم کلسیم هیدروکسید با خلوص ۷۴ درصد لازم است؟ (ناخالصی‌ها

نامحلول در آب هستند.) ($\text{Ca(OH)}_2 = 74 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ($\log 2 = 0/3, \log 5 = 0/7$)

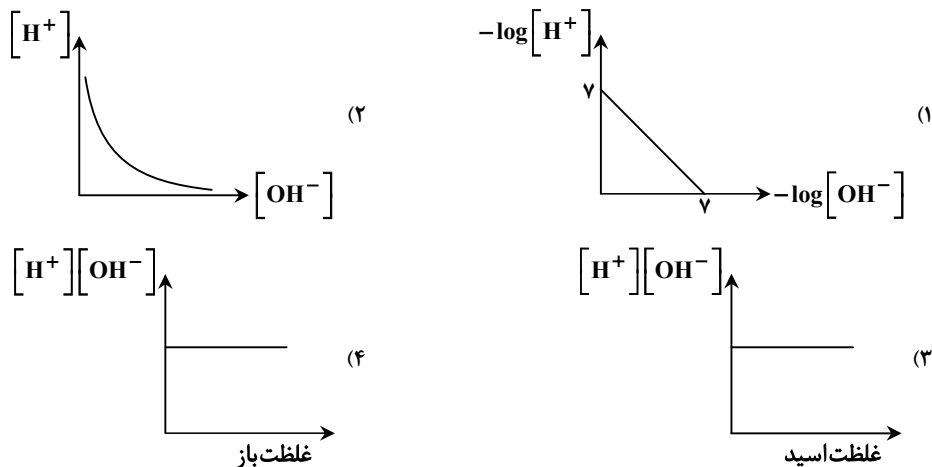
۱ (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)

۹۹- HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد

شد. درجه یونش HX چند برابر HY است؟ ($\text{HY} = 50, \text{HX} = 150 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۱۰۰- کدام نمودار برای یک محلول آبی در دمای اتاق نادرست است؟

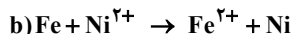
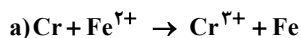


۱۰۱- در دمای اتاق، به ۱۰۰ mL محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 1$ به تقریب چند میلی لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12$ اضافه شود تا

محلولی با $\text{pH} = 11$ حاصل گردد؟

۱۰۰ (۱) ۱۱۰۰ (۲) ۱۱۲۲ (۳) ۱۱/۲۲ (۴)

۱۰۲- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟



■ ضریب گونه کاهنده در واکنش a، دو برابر ضریب گونه اکسنده در واکنش b است.

■ ترتیب قدرت کاهندگی گونه‌ها به صورت $\text{Cr} > \text{Fe} > \text{Ni}$ است.

■ محلول دارای یون‌های کروم (III) را می‌توان در ظرف‌های آهنی نگهداری کرد.

■ قدرت اکسنده‌گی گونه اکسنده در واکنش a بیشتر از قدرت اکسنده‌گی گونه اکسنده در واکنش b است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن، ضریب الکترون برابر با ۴ است.

(۲) در معادله موازنه شده نیم‌واکنش آندی برقکافت آب، مجموع ضرایب همه گونه‌ها برابر با ۱۱ است.

(۳) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، فرایند ذوب شدن NaCl را آسان تر می‌کند.

(۴) اختلاف عدد اکسایش اتم‌های کربن در اتانول، برابر یک است.

محل انجام محاسبات:

۱۰۴- در چند مورد از عبارتهای زیر، سلولهای گالوانی و الکترولیتی مشابه هستند؟

(الف) بهطور طبیعی و خودبهخود انجام شدن واکنش اکسایش- کاهش

(ب) جهت حرکت آنیونها از کاتد به سمت آند

(پ) کاهش گونهها در الکتروود با پتانسیل مثبت تر (قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی)

(ت) جهت حرکت الکترونها در مدار بیرونی از آند به کاتد

(ث) تعداد محلولهای الکترولیت مورد استفاده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- در سلول الکتروشیمیایی استاندارد آلومینیم- مس پس از مدت زمانی معین، جرم الکتروود آلومینیم ۸۱/۰ گرم کاهش یافته است. بر این اساس،

کدام گزینه درست است؟ (حجم الکترولیت نیمسلول مس، (محلول CuSO_4 ۲۰۰ mL) است. ($\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) در محلول الکترولیت نیمسلول مس غلظت یون مس (II)، ۲۲۵/۰ مول بر لیتر افزایش یافته است.

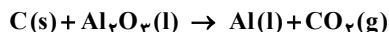
(۲) در این مدت جرم الکتروود مس بهاندازه ۸۸/۲ گرم افزایش مییابد.

(۳) الکتروود آلومینیم قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی است و نقش آند را دارد.

(۴) جهت حرکت الکترونها در مدار بیرونی سلول از الکتروود مس به سمت الکتروود آلومینیم است.

۱۰۶- برای تولید ۵۴۰ کیلوگرم آلومینیم در صنعت طی فرایند هال، بهتقریب چند کیلوگرم گرافیت مصرف می شود و چند مترمکعب گاز در

شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۳۰ L است، تولید می شود؟ ($\text{C} = 12, \text{Al} = 27 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود.)



۴۵۰۰۰، ۱۸۰ (۱) ۴۵۰، ۱۸۰ (۲) ۴۵۰، ۳۶۰ (۳) ۴۵۰۰۰، ۳۶۰ (۴)

۱۰۷- در تولید منیزیم از آب دریا به روش برقکافت، به ازای مبادله $9/03 \times 10^{20}$ الکترون، چند میلی گرم فرآورده در قطب مثبت سلول الکترولیتی

به دست می آید؟ ($\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰۶/۵ (۱) ۵۳/۲۵ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴)

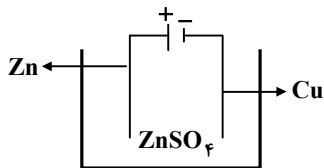
۱۰۸- با توجه به شکل زیر، کدام مطلب درست است؟

(۱) یک واکنش اکسایش- کاهش خودبه خودی انجام می شود.

(۲) در کاتد واکنش $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ رخ می دهد.

(۳) از وزن تیغه مسی کاسته و بر وزن روی افزوده می شود.

(۴) جهت جریان الکترون از مس به روی است.



۱۰۹- چنانچه در سطح آهن پوشیده شده از آلومینیم، در هوای مرطوب خراش عمیقی ایجاد شود به گونه ای که سطح آهن نیز آشکار گردد،

(۱) آهن در نقش آند اکسید می شود.

(۲) آلومینیم در نقش کاتد کاهش می یابد.

(۳) در سطح آهن واکنش $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ انجام می شود.

(۴) به مرور رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_2$ در محل خراش ایجاد می شود.

۱۱۰- با توجه به سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، کدام گزینه درست است؟

(۱) معادله شیمیایی نیم واکنش کاهش آن به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}(\text{g})$ است.

(۲) به ازای مصرف یک مول گاز در آند این سلول، نیم مول گاز در کاتد وارد واکنش می شود.

(۳) emf این سلول با پتانسیل کاهش نیم واکنش آندی برابر است.

(۴) در کاتد این سلول به ازای وارد شدن هر مول الکترون به الکتروود، ۱ مول بخار آب تولید می شود.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - محمد شاملو	پرسا کامگار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی منصور داودوندی - جمال خم‌خاچی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - مهرداد ملاصالحی - سید صمد صفوی حسین شرانلو - رضا بخشیان - محمد رضا 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: محمد رضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۳

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

دفترچه پاسخ تشریحی



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

پاسخ تشریحی تصویری



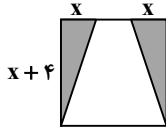
۱۱۱- زاویهٔ خطی به معادله $5 = 2\sqrt{3}x - 6y$ با جهت مثبت محور طول‌ها کدام است؟

- (۱) 90° (۲) 60° (۳) 45° (۴) 30°

۱۱۲- هرگاه $f = \{(3, m), (m, 2), (2m-1, 2), (m+2, 2)\}$ تابع نباشد، مجموع مقادیر به دست آمده برای m کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- در مربع مقابل، مساحت قسمت رنگی برابر ۱۲ است. طول ضلع مربع کدام است؟



- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۱۴- تفاضل تعداد اعضای مجموعه B از تعداد اعضای مجموعه A برابر ۱۲ است. اگر اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های $A \cap B$ و $A \cup B$ برابر

۳۶ باشد، حاصل $2n(A' \cup B)' - 2n(A' \cap B)$ کدام است؟

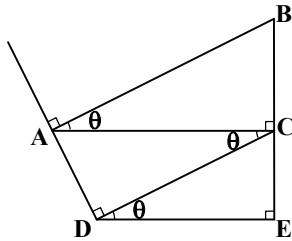
- (۱) ۴۲ (۲) ۲۶ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۱۱۵- ۵۰ کیلو برنج را بین ۵ نفر به گونه‌ای تقسیم کرده‌ایم که سهم افراد، تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهد. بیشترین سهم، ۴ برابر کمترین سهم

است. اختلاف بیشترین سهم و کمترین سهم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۱۶- در شکل مقابل، اگر $BC = a$ و $\hat{BAC} = \hat{ACD} = \hat{CDE} = \theta$ ، طول CE کدام است؟



- (۱) $a \sin^2 \theta$
(۲) $a \cos^2 \theta$
(۳) $a \tan^2 \theta$
(۴) $a \cot^2 \theta$

۱۱۷- اگر $A = \sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{13+4\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1}$ حاصل $\frac{A}{\sqrt{6}}$ کدام است؟

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

۱۱۸- اگر $x^2 + y^2 + 2xy = x^2 + y^2 + 3x^2y + 3xy^2$ و $x = 1 - \sqrt{5}$ ، مقدار y کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $1 - \sqrt{5}$ (۲) ۲ (۳) $1 + \sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۱۹- اگر بازه $(-1, 3)$ مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x^2 + ax + 4}{x+1} < bx$ باشد، مقدار ab کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۱۲۰- تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b & x \geq 4 \\ -2x^2 + 4x + 9 & x \leq 4 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. اگر برد این تابع \mathbb{R} باشد، حاصل $5a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) -۶ (۲) -۷ (۳) -۸ (۴) -۹

محل انجام محاسبات:

۱۲۱- به چند طریق می‌توانیم ۳ کتاب ادبیات و ۴ کتاب ریاضی مختلف را در یک قفسه کتابخانه بچینیم، به طوری که کتاب‌های هم‌نوع کنار هم باشند؟

$24!$ (۱) $3! \times 4!$ (۲) $(4!)^2$ (۳) $2 \times 3! \times 4!$ (۴)

۱۲۲- از کیسه‌ای شامل ۷ مهره سفید و ۳ مهره آبی، دو مهره به تصادف بیرون می‌آوریم. با چه احتمالی دو مهره هم‌رنگ هستند؟

$\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴)

۱۲۳- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ محور طول‌ها را در دو نقطه به طول‌های -2 و 4 قطع می‌کند و عرض بالاترین نقطه آن، 9 می‌باشد. حاصل $a - b - c$ کدام است؟

9 (۱) 10 (۲) -11 (۳) -8 (۴)

۱۲۴- به چند روش می‌توان دو زیرمجموعه ناتهی A و B از مجموعه $C = \{3, 4, 7, 8, 10, 12\}$ انتخاب کرد، به طوری که اجتماع این دو زیرمجموعه برابر با مجموعه C باشد؟

727 (۱) 623 (۲) 483 (۳) 214 (۴)

۱۲۵- ۷ نفر شامل دو برادر به طور تصادفی کنار هم قرار می‌گیرند تا عکس یادگاری بگیرند. احتمال آنکه در این عکس دقیقاً سه نفر بین دو برادر حضور داشته باشند، کدام است؟

$\frac{1}{21}$ (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{5}{21}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴)

۱۲۶- اگر $f = \{(2, 3), (3, -1), (4, 5), (-1, 1)\}$ و $g = \{(-1, 2), (3, 4), (1, -1), (2, 5)\}$ ، آنگاه دامنه $f \circ g$ و $g \circ f$ چند عضو مشترک دارد؟

1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) صفر

۱۲۷- کدام گزینه درباره تابع $f(x) = \tan x$ درست است؟

(۱) دوره تناوب آن برابر 2π است.

(۲) در دامنه اش صعودی است.

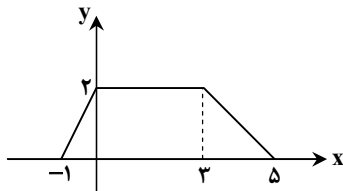
(۳) در هر بازه که در آن تعریف شده باشد، صعودی است.

(۴) می‌توان بازه‌ای یافت که این تابع در آن نزولی باشد.

۱۲۸- اگر چند جمله‌ای $ax^3 + bx^2 + 3x - 4b + 1$ بر $x - 2$ بخش‌پذیر باشد، مقدار a کدام است؟

$-\frac{7}{8}$ (۱) $-\frac{7}{16}$ (۲) $-\frac{7}{4}$ (۳) $-\frac{7}{2}$ (۴)

۱۲۹- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، مساحت محدود بین نمودار تابع $y = 2f(3 - \frac{x}{4})$ و محور طول‌ها کدام است؟



۹ (۱)

۱۸ (۲)

۳۶ (۳)

۷۲ (۴)

۱۳۰- توابع $f = \{(7, -3), (4, 3), (5, 6)\}$ و $g(x) = \sqrt{x+2}$ مفروضند، اگر $(f \circ g^{-1})(a) = -3$ ، آنگاه حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(a)$ کدام است؟

9 (۱) 12 (۲) 16 (۳) 14 (۴)

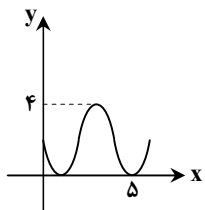
۱۳۱- تابع $y = 2x^2 - bx - b^2 + 1$ روی بازه $[8, +\infty)$ اکیداً صعودی است. به ازای حداکثر مقدار b ، بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن، تابع

$f(x) = \left| 2x - \frac{b}{8} \right| - \left| \frac{b}{16}x + 2 \right|$ اکیداً نزولی است، کدام است؟

$[-2, 1]$ (۱) $[-1, 2]$ (۲) $(-\infty, 2]$ (۳) $(-\infty, +\infty)$ (۴)

محل انجام محاسبات:

۱۳۲- اگر نمودار تابع $y = a \sin(b\pi x) + c$ به صورت زیر باشد، حاصل $a - 2b + c$ کدام می‌تواند باشد؟



۵ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

۳ (۳)

-۲ (۴)

۱۳۳- اگر $\frac{17}{18} = \sin^4 x + \cos^4 x$ ، آنگاه مقدار $\cot^2 2x$ کدام است؟

$\frac{11}{2}$ (۴)

$\frac{9}{2}$ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۳۴- با فرض $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x^2 + 2x}{x+1} + ax \right) = b$ ، مقدار $b - a$ کدام است؟

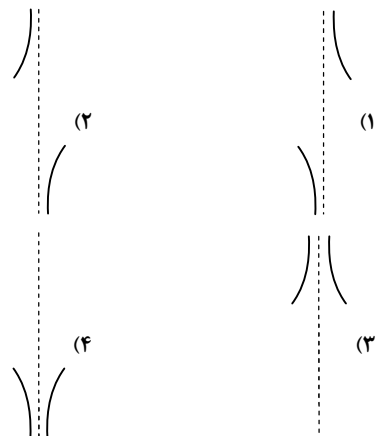
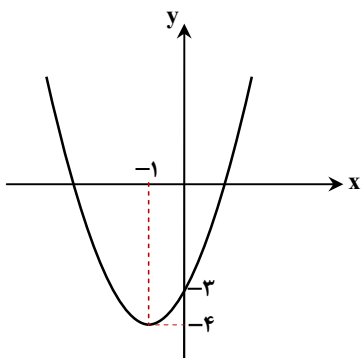
۴ (۴)

۳ (۳)

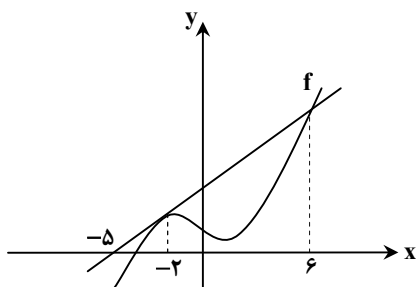
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۵- شکل روبه‌رو نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. نمودار تابع $g(x) = \frac{cx + b}{(x - a)f(x)}$ در اطراف خط $x = a$ کدام است؟



۱۳۶- نمودار تابع f و خط مماس بر آن در نقطه $x = -2$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر $f'(-2) = 3$ باشد، مقدار $f(6)$ کدام است؟



۲۸ (۱)

۳۳ (۲)

۳۶ (۳)

۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

۱۳۷- اگر خط $0 = 1 - 3x + 2y$ بر تابع $y = f(x)$ در $x = 2$ مماس باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2f^2(x) - f(x) - 10}{x^2 - 4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{8}$ (۲) $\frac{21}{8}$ (۳) $\frac{21}{4}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۱۳۸- اگر $f(x) = 2[x] - 2x + 1$ و $g(x) = x^2 + 2x + 2$ باشد، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $[0, 3]$ (۲) $[1, 5]$ (۳) $(1, 5]$ (۴) $[1, 3)$

۱۳۹- انتهای کمان جواب‌های معادله $\frac{\sin 2x + \cos x}{\cos 2x} = 0$ در دایره مثلثاتی یک چندضلعی را مشخص می‌کند، مساحت این چندضلعی کدام است؟

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

۱۴۰- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x + a}{\sqrt{3x+2} - x} = \frac{b}{3}$ ، آنگاه مقدار $a + b$ کدام است؟ ($b \in \mathbb{R}$)

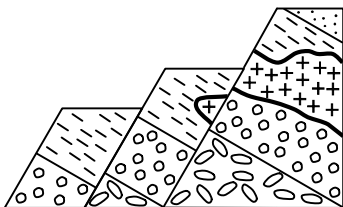
- (۱) -۲۶ (۲) -۲۷ (۳) -۲۸ (۴) -۲۹

مرحله ۱۴ | داوطلب تجربی | زمین‌شناسی

محدوده: زمین‌شناسی: فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ (ص ۵۷ تا ۹۵)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۴۱- با توجه به شکل روبه‌رو، در کدام گزینه، سن نسبی رویدادها می‌تواند به درستی بیان شده باشد؟



(۱) نفوذ توده آذرین هم‌زمان با چین‌خوردگی لایه‌ها بوده است.

(۲) وقوع شکستگی‌ها قدیمی‌تر از چین‌خوردگی لایه‌ها است.

(۳) چین‌خوردگی قبل از رسوب‌گذاری بوده است.

(۴) سن توده نفوذی بیشتر از گسل‌ها است.

۱۴۲- عامل اصلی در طولانی شدن روزهای تهران و عامل اصلی ایجاد روز در تهران می‌باشد.

(۱) تغییر فاصله زمین در حرکت مداری - تغییر در تمایل انحراف محور زمین

(۲) ثابت بودن زاویه تابش خورشید - چرخش پادساعت‌گرد زمین به دور خورشید

(۳) تغییر مقدار انحراف محور زمین - تغییر سرعت حرکت وضعی زمین

(۴) انحراف محور زمین - حرکت زمین به دور خودش در جهت مخالف عقربه‌های ساعت

۱۴۳- کدام مورد نادرست است؟

(۱) جانداران از ساده تا پیچیده در سیاره زمین ظاهر شدند.

(۲) پس از تشکیل هواکره، با سرد شدن مواد مذاب، سنگ‌کره تشکیل شد.

(۳) قدیمی‌ترین آثار مربوط به سیانوباکتری‌ها همان استروماتولیت است.

(۴) گیاهان آونددار در سیلورین و گیاهان گلدار در کرتاسه ظاهر شدند.

۱۴۴- در رابطه با U_{238} کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در گروه عناصر پرتوزا قرار دارد.



(۲) به‌طور مداوم و با سرعت متغیر در حال واپاشی است.

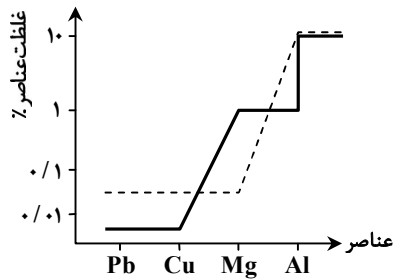
(۳) در تعیین سن مطلق سنگ‌ها و کانی‌ها کاربرد دارد.

محل انجام محاسبات:

۱۴۵- در کدام گزینه ترتیب بروز وقایع به درستی نمایش داده نشده است؟

- (۱) ظهور ماده به حالت پلاسما ← حالت گازی ← حالت جامد ← حالت مایع
- (۲) مه‌بانگ ← ذرات بنیادی و انرژی ← هسته‌های اتمی شناور در دریای الکترون آزاد ← حالت پلاسما
- (۳) سحابی (توده‌های گاز و غبار) ← تشکیل ستاره و سیاره ← نیروی گرانش متقابل ← کهکشان راه شیری
- (۴) قطرات مذاب ← غبار و ذرات جامد ← کندرول ← کندریت

۱۴۶- در نمودار زیر، تجزیه شیمیایی سنگ‌های یک منطقه صورت گرفته و غلظت کلارک با  و غلظت عناصر با  نمایش داده شده است. کدام عبارت تفسیر درستی را بیان می‌کند؟

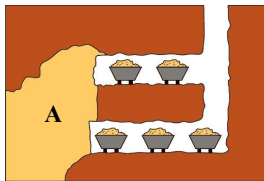


- (۱) استخراج آلومینیم مقرون به صرفه نیست.
- (۲) احتمال بروز آلودگی‌های زیست‌محیطی وجود ندارد.
- (۳) پی‌جویی اکتشافی کالکوپیریت به نتیجه می‌رسد.
- (۴) بی‌هنجاری سرب در منطقه منفی است.

۱۴۷- شرایط تشکیل رگه مولیبدن، کدام است؟

- (۱) انحلال در آب گرم و ته‌نشینی در دیواره و شکاف سنگ‌ها
- (۲) انحلال در آب زیرزمینی و ته‌نشینی در کف غارها
- (۳) تخریب و هوازدگی سنگ سرشار از منابع فلزی و رسوب در رودخانه
- (۴) انجماد و تبلور در سقف مخزن ماگمایی

۱۴۸- شکل روبه‌رو، بهره‌برداری از معادن زیرزمینی را نمایش می‌دهد، A معرف کدامیک از اصطلاح‌های معدنی است؟



- (۱) کانسنگ
- (۲) کانه
- (۳) سنگ صنعتی
- (۴) کنسانتره

۱۴۹- اگر کانی X محصول واکنش ماده مذاب با الیومین باشد با ادامه تبلور و واکنش مجدد با ماگما کدام کانی تشکیل خواهد شد؟

- (۱) پیروکسن
- (۲) پلاژیوکلاز سدیم‌دار
- (۳) میکای سیاه
- (۴) آمفیبول

۱۵۰- در کدام گزینه، گوهر ذکر شده با ویژگی آن متناسب است؟

- (۱) یاقوت: سخت‌ترین کانی
- (۲) الیومین: غیرسیلیکاتی
- (۳) گارنت: ترکیب فسفاتی
- (۴) فیروزه: مهمان سنگ‌های آتش‌فشانی

۱۵۱- با حفر چاه در آبخوان تحت فشار، سطح تراز آب داخل چاه و این امر به علت می‌باشد.

- (۱) بالاتر می‌آید- غیر قابل نفوذ بودن لایه زیرین
- (۲) پایین‌تر می‌رود- بالاتر بودن محل تغذیه نسبت به دهانه چاه
- (۳) ثابت می‌ماند- فشار سطح پیرومتریک
- (۴) بالاتر می‌آید- فشار لایه‌های نفوذناپذیر

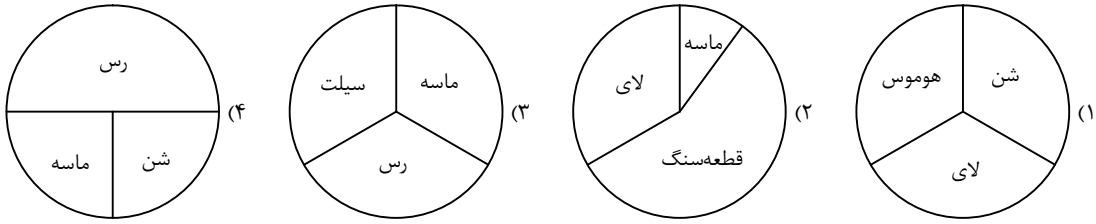
۱۵۲- کدام گزینه، به محاسبه بیلان یا ترازنامه آب در یک منطقه و کاربرد محاسبات آن ارتباطی ندارد؟

- (۱) پیشگیری از فرورفتن سریع خاک و تشکیل فروچاله‌ها
- (۲) تعیین تغییرات حجم آب ذخیره‌شده در منطقه
- (۳) حفاظت خاک و جلوگیری از فرسایش خندقی
- (۴) نشست تدریجی و ایجاد شکاف در سازه‌ها

۱۵۳- خاک‌های شنی برای رشد گیاهان مناسب نیستند؛ زیرا

- (۱) مقاومت کمی در برابر هوازدگی دارند.
- (۲) زهکشی خوبی دارند.
- (۳) به راحتی فرسایش یافته و حمل می‌شوند.
- (۴) به سختی آب و هوا در آن نفوذ می‌کند.

۱۵۴- کدام نمودار زیر، نمایش خاک مرغوب و دلخواه باغبان‌ها است؟



۱۵۵- فرسایش خندقی باعث تمام موارد زیر می‌شود، به جز

- (۱) کاهش سطح زیر کشت
 (۲) افزایش آسیب به پل‌ها
 (۳) کاهش ارزش زمین‌های کشاورزی
 (۴) افزایش سرعت تشکیل خاک

دفترچه پاسخ تشریحی

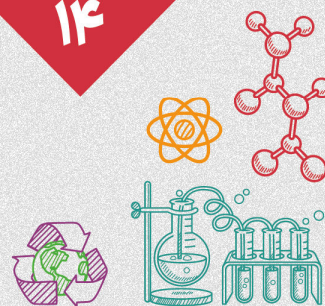
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۴



۱۴۰۴-۱۴۰۵

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در خون موش‌های مرحله چهارم آزمایش گریفیت باکتری‌های پوشینه‌دار زنده، پوشینه‌دار کشته‌شده و بدون پوشینه زنده وجود دارد. اگر این خون وارد بدن موش‌های مرحله دوم شود که در خون خود تنها باکتری بدون پوشینه زنده داشتند قطعاً خون موش‌ها دارای باکتری کروی پوشینه‌دار خواهد بود و ممکن نیست فاقد باکتری کروی پوشینه‌دار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در خون موش‌های مرحله سوم تنها باکتری‌های پوشینه‌دار مرده وجود دارند. ورود این باکتری‌ها به خون موش‌های مرحله دوم، آن‌ها را در مجاورت باکتری‌های بدون پوشینه زنده قرار می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید دنا می‌تواند از باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به باکتری بدون پوشینه منتقل شود.

گزینه ۲: یکی از باکتری‌ها بیماری‌زایی کرده (پوشینه‌دار زنده) و نوع دیگر قدرت بیماری‌زایی نخواهد داشت و توسط دستگاه ایمنی بدن از بین خواهد رفت.

گزینه ۴: فرارگیری باکتری پوشینه‌دار مرده در مجاورت باکتری‌های بدون پوشینه زنده دقیقاً مشابه مرحله چهارم خواهد بود.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

در فرایند همانندسازی، نوکلئوتیدهایی با قند دئوکسی‌ریبوز و دارای سه فسفات به منظور پیوستن به رشته در حال ساخت و تولید DNA باید دو گروه فسفات خود را از دست بدهند و به شکل تک‌فسفاته در بیایند. در این حالت مقداری انرژی آزاد می‌شود که صرف اتصال این نوکلئوتیدها می‌شود. توجه داشته باشید که همه یاخته‌های زنده موجود در ریشه، توانایی انجام همانندسازی را ندارند. مثلاً یاخته‌های آوند آبکش با اینکه زنده هستند، اما دنا و همانندسازی ندارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها حداکثر دارای سه گروه فسفات و دو پیوند بین‌فسفاتی هستند.

گزینه ۲: سبزدیسه می‌تواند به‌طور مستقل از یاخته یا همراه آن تقسیم شود، البته توجه کنید که یاخته‌های ریشه در این گیاه، زیرزمینی و دور از نور هستند و در نتیجه سبزدیسه ندارند.

گزینه ۳: این گزینه در رابطه با یاخته‌های آوند آبکش صادق نیست. این یاخته‌ها زنده هستند، اما هسته ندارند.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در طرح همانندسازی غیرحفاظتی هر مولکول جدید دارای هر دو نوع نوکلئوتید جدید و قدیمی است، اما در طرح همانندسازی حفاظتی در یک مولکول دنا یا هر دو رشته، نوکلئوتید جدید دارند یا هر دو رشته، نوکلئوتید قدیمی دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در طرح حفاظتی رشته دنا یا فقط نوکلئوتید جدید یا فقط نوکلئوتید قدیمی دارد.

گزینه ۲: در هر سه طرح قطر دنا ثابت است و رابطه مکملی بین بازها برقرار است، پس پورین مقابل پیریمیدین است.

گزینه ۴: در طرح غیرحفاظتی، شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر قابل انتظار است.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

تعدادی از مولکول‌های رنا، نوکلئیک‌اسیدهایی هستند خطی که پیوند هیدروژنی ندارند. این مولکول‌ها همگی رشته‌ای پلی‌نوکلئوتیدی هستند و هر نوکلئوتید جدیدی که برای ساخت آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد باید از گروه فسفات خود به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید قبلی متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول‌های دنا و برخی از مولکول‌های رنا (مثل tRNA) در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند. دناهای حلقوی انتهایی آزاد ندارند و در نتیجه برای آن‌ها دو انتها با ترکیبات مختلف در نظر گرفته نمی‌شود. همه این مولکول‌ها از روی دنا ساخته می‌شوند.

گزینه ۲: هر مولکول رنا تنها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی است و استفاده از لفظ رشته‌ها برای آن درست نیست. رنا قطر ثابتی ندارد و در صورت کمبود اکسیژن در بدن و در نتیجه کاهش تولید ATP، دچار اختلال در تولید می‌شود.

گزینه ۳: در دنا خطی، نوکلئوتیدی که در انتهای رشته قرار گرفته است، قند هیدروکسیل آزاد دارد و آن را به هیچ فسفاتی متصل نموده است.

۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در ساختار دوم پروتئین‌ها، بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند. فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. طی فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز، فقط پیوند فسفودی‌استر توسط این آنزیم دچار شکستگی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی بین دو رشته دنا قابل مشاهده است؛ نه میان نوکلئوتیدهای یک رشته آن.

گزینه ۲: پیوندهای هیدروژنی در تثبیت ساختار سوم هر نوع پروتئینی می‌توانند نقش داشته باشند.

گزینه ۳: در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند. فقط یک آنزیم هلیکاز موجود در هر دوراهی توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را دارد. آنزیم دنابسپاراز هم نقشی در شکستن پیوند هیدروژنی ندارد.

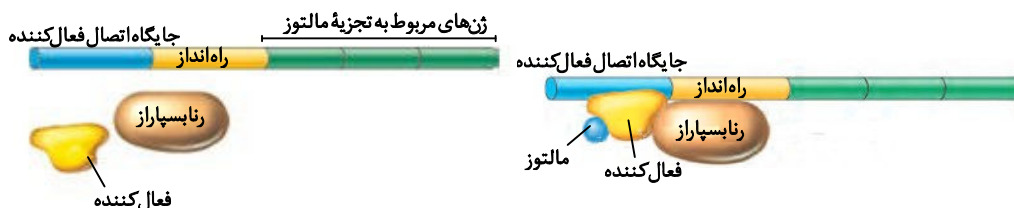
۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

پس از تغییر شکل عامل مهارکننده، این پروتئین از اپراتور جدا شده و رنابسپاراز از ژن آنزیم‌ها رونویسی می‌کند. سپس آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز ساخته می‌شوند. لاکتوز نوعی دی ساکارید است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جایگاه اتصال فعال‌کننده قبل از توالی راه‌انداز قرار دارد و از ژن‌ها دورتر است.



گزینه ۲: هنگامی که گلوکز در محیط نباشد و لاکتوز وجود داشته باشد، اولین مولکول لاکتوزی که وارد یاخته می‌شود، باید به مهارکننده متصل شده و شکل آن را تغییر دهد. پس اولین لاکتوز بلافاصله تجزیه نخواهد شد.

گزینه ۳: در صورتی که در محیط اشرفیاکلاسی، مالتوز وجود داشته باشد و گلوکز نباشد، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و آن نیز به جایگاه اتصال فعال‌کننده اتصال می‌یابد که در کل موجب کمک به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود؛ پس به ترتیب فعال‌کننده به مالتوز (کربوهیدرات)، جایگاه اتصال فعال‌کننده (نوکلئیک اسید) و رنابسپاراز (پروتئین) می‌چسبند که در کل شامل سه نوع مولکول زیستی می‌باشد.

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

در مرحله طویل شدن ترجمه بعد از هر جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود. همچنین بعد از آخرین جابه‌جایی هم، پروتئین آزادکننده وارد جایگاه A می‌شود. همان‌طور که می‌دانید هم رنای ناقل و هم پروتئین‌ها دارای پیوند هیدروژنی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طویل شدن، به کمک واکنش سنتز آب‌دهی، بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این واکنش آب نیز تولید می‌گردد. در این مرحله با جابه‌جایی رناتن، جایگاه A برای مدتی خالی می‌شود.

گزینه ۲: هنگامی که دو رنای ناقل در رناتن و در جایگاه A و P حضور دارند، رنای ناقل جایگاه P ممکن است دارای زنجیره پلی‌پپتیدی باشد. در واقع کمی بعدتر قرار است این زنجیره پلی‌پپتیدی به آمینواسید موجود در جایگاه A متصل شود.

گزینه ۴: در مرحله طویل شدن تعداد زیادی رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شوند و بدون تشکیل پیوند هیدروژنی با کدون، از این جایگاه خارج می‌شوند. (زیرا مکمل نیستند). بنابراین تعداد رنای ناقل وارد شده به جایگاه A بسیار بیشتر از رنای ناقل وارد شده به جایگاه P است.

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

بخش ۲، مولکول دنا را نشان می‌دهد و قطعاً دارای نوکلئوتیدهای مکمل می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باید دقت داشته باشید که تصویر، ژن‌های مختلف را نشان می‌دهد و رونویسی ژن شماره ۱ به ۳ ربطی ندارد و جدا از یکدیگر رونویسی می‌شوند و ممکن است رونویسی ژن بخش ۳ قبل از رونویسی ژن بخش ۱ باشد؛ زیرا رنابسپارازهای مختلف عمل رونویسی را انجام می‌دهند.

گزینه ۳: در هر ژن فقط یک رشته دنا مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: هر دو رشته مولکول دنا می‌تواند مورد رونویسی قرار گیرد. برای مثال ممکن است در یک ژن رشته بالایی و در ژن دیگر رشته پایینی دنا مورد رونویسی قرار گیرد. پس می‌توان گفت در یک مولکول دنا، هر دو رشته می‌توانند مورد رونویسی قرار گیرند ولی در هر ژن فقط یک رشته مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

۹- پاسخ: گزینه ۴

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

به‌طور معمول، بخش‌های فشرده فام‌تن‌ها، کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند، اما ناممکن نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل ۳ بین ژن‌های ۲ و ۳، دو راه‌انداز وجود داشته و جهت رونویسی در این دو ژن مخالف یکدیگر است.



گزینه ۲: در باکتری *E. coli*، سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز همگی به‌صورت مشترک دارای یک راه‌انداز می‌باشند. بنابراین در باکتری ممکن است تعداد ژن‌ها از توالی‌های راه‌انداز بیشتر باشد.



گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها، رشته الگوی رونویسی هر ژن، مستقل از ژن مجاور رونویسی می‌شود. البته ممکن است رشته مورد رونویسی یک ژن با رشته مورد رونویسی ژن دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

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

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

در مرحله طولی شدن رونویسی پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا و همچنین بین یک رشته دنا و رنا هم شکسته و هم تشکیل می‌شود. در مرحله آغاز ترجمه نیز بین کدون و آنتی‌کدون، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز رونویسی با باز شدن دو رشته دنا، پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند. در مرحله طولی شدن ترجمه نیز به‌دنبال خروج رنای ناقل از جایگاه E پیوند هیدروژنی می‌شکند.

گزینه ۲: در مرحله طولی شدن ترجمه با به هم پیوستن آمینواسیدها پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، اما در فرایند رونویسی تشکیل پیوند پپتیدی وجود ندارد.

گزینه ۴: در مرحله پایان ترجمه، پیوند اشتراکی بین رشته پلی‌پپتیدی و آخرین رنای ناقل شکسته می‌شود. در مرحله طولی شدن رونویسی نیز پیوند اشتراکی بین فسفات و نوکلئوتید آزاد شکسته می‌شود تا نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته وارد رشته پلی‌نوکلئوتیدی شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

پروتئین‌های مختلفی مانند عوامل رونویسی و آنزیم رنابسپاراز در تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی دخالت دارند. همان‌طور که می‌دانید هنگام شکل‌گیری ساختارهای اول در همه پروتئین‌ها پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. بنابراین در همه سطوح پیوند پپتیدی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش فشردگی در بخش‌هایی خاص از فام‌تن‌ها نیز سبب کاهش دسترسی رنابسپاراز و بنابراین کاهش رونویسی می‌شود. پروتئین‌های هیستون در این رویداد نقش دارند و محل اتصال آن‌ها هرجایی از دنا می‌تواند باشد.

گزینه ۲: آنزیم‌هایی مانند هلیکاز، رنابسپاراز و آنزیم برش‌دهنده موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی موجود در دنا می‌شوند. مشخصاً آنزیم‌های رنابسپاراز و برش‌دهنده در همانندسازی دنا دخالتی ندارند.

گزینه ۳: پروتئین‌هایی مانند عوامل رونویسی و آنزیم رنابسپاراز موجب افزایش رونویسی از یک ژن خاص می‌شوند. جایگاه اتصال گروهی از عوامل رونویسی، توالی افزاینده است.

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

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

سؤال در مورد شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل‌کتونوری است.

فقط مورد «ج» درست است.

افرادی که سالم و خالص هستند، ال بیماری را ندارند که بخواهند به فرزند خود آن را منتقل کنند.

بررسی سایر موارد:

الف) بیماری فنیل‌کتونوری، نوعی بیمار مستقل از جنس است که به‌صورت نهفته به ارث می‌رسد. در این بیماری اگر هر دو والد سالم (ناخالص) باشند؛ احتمال تولد دختری که نمی‌تواند آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین را بسازد، وجود دارد.

ب) در مورد بیماری‌های وابسته به X صدق نمی‌کند. مرد هموفیل فقط یک دگره بیماری را دارد.

د) در مورد بیماری فنیل‌کتونوری، اگر تشخیص داده شود و بیمار شیرخشک فاقد فنیل‌آلانین مصرف کند، علائم بیماری نشان داده نمی‌شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

از نظر صفت گروه‌خونی ABO: با توجه به اینکه پسر خانواده فاقد دگره B است، بنابراین ممکن نیست ژنوتیپ پدر یا مادر وی BB باشد بنابراین الزاماً ژنوتیپ پدر وی BO است. طبق فرض مسئله که دگرهای گروه خونی ABO بین پدر و مادر غیرمشترک است و ژنوتیپ مادر برای این صفت خالص است، ژنوتیپ مادر AA است.

از نظر صفت گروه خونی Rh: با توجه به منفی بودن فنوتیپ پسر خانواده، هر دو والد دارای دگره d هستند. مادر با توجه به مثبت بودن فنوتیپ دارای ژنوتیپ Dd است، ولی نمی‌توان ژنوتیپ پدر را با قطعیت مشخص کرد و ژنوتیپ وی می‌تواند dd یا Dd باشد. تولد فرزندان با فنوتیپ مثبت یا منفی در این خانواده محتمل است.

از نظر صفت هموفیلی: هموفیلی یک صفت وابسته به جنس نهفته است. چون پسر خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی است، پس دگره بیماری‌زا را از مادر خود دریافت کرده است. بنابراین ژنوتیپ مادر را نمی‌تواند با قطعیت مشخص کرد. طبق مطالب ذکر شده، تولد پسر سالم و دختر سالم از نظر صفت هموفیلی همانند تولد پسر مبتلا و دختر مبتلا، محتمل است.

بررسی سایر موارد:

گزینه‌های ۱ و ۲: امکان تولد فرزندی با گروه خونی B وجود ندارد.

گزینه ۴: امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ AA وجود ندارد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

در صورتی که ژنوتیپ گیاه حاصل aabbcc باشد، تنها ۳ نوع دگره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه ژنوتیپ یکی از ذرت‌ها aaBbcc است، هیچ‌گاه زاده‌ای که تمام دگره‌های آن غالب باشد، به‌وجود نمی‌آید.

گزینه ۳: در صورتی که هم والدین و هم فرزندان، تماماً دگره‌هایی نهفته داشته باشند، ذرت نمی‌تواند گامت‌هایی نو ترکیب در این صفت را ایجاد کند.

گزینه ۴: در صورت آمیزش AaBbCc با AaBbCc همه انواع ژنوتیپ‌های ممکن می‌تواند در زاده‌ها شکل بگیرد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

اگر تخم‌زا ab باشد، پس یاخته دوهسته‌ای aabb است. از لقاح یاخته دوهسته‌ای اسپرم، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود که حداقل این ۴ تا دگره نهفته را دارد. ممکن است بیشتر هم داشته باشد که بستگی به ژن نمود اسپرم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: والد نر (مثلاً بخش پرچم) حتماً الل‌های a و b را دارد، ولی چون پرچم دیپلوئید است و دو دگره در هر جایگاه دارد، راجع به الل‌های دیگر نمی‌شود نظر داد. مثلاً شاید پرچم AaBb باشد و دانه گرده نارس ab تولید کند.

گزینه ۳: طبق توضیحات گزینه ۱ درباره کیسه گرده هم نمی‌شود نظر قطعی داد.

گزینه ۴: بستگی دارد آرایش فام‌تن‌ها در میوز چگونه باشد و نمی‌توان از روی یاخته‌های بافت خورش، ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای را به‌طور قطعی تعیین کرد. در واقع یاخته دوهسته‌ای یا aaBB است یا aabb.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۴)

هنگامی که تعداد جفت بازهای دنا تغییر کرده و کم و زیاد می‌شود، قطعاً تعداد پیوندهای قند-فسفات و فسفودی‌استر هم در دنا تغییر می‌کند. توجه داشته باشید که هر نوکلئوتید در ساختار خود یک پیوند قند-فسفات دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در جهش جانشینی ممکن است بازهای مکمل A و T به بازهای مکمل C و G تبدیل شوند و یا برعکس. در این حالت تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل تغییر می‌کند و به‌ترتیب بیشتر و کمتر می‌شود، اما در کل تعداد نوکلئوتیدهای دنا و همچنین تعداد حلقه‌های نیتروژن دار دنا تغییری نکرده است.

گزینه ۳: در جهش‌های حذف و اضافه، چون نوکلئوتیدی اضافه یا کاسته می‌شود، قطعاً پیوندهای اشتراکی تشکیل یا تجزیه می‌گردد و در این نوع جهش تعداد نوکلئوتیدها و در نتیجه تعداد بازهای آلی تغییر می‌کند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

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

ب) نادرست؛ در هر دو نوع جهش، تشکیل و شکستن پیوند فسفو دی‌استر مشاهده می‌شود.

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

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

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جهش، یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت‌هاست و در هر یاخته دارای فام‌تن، می‌تواند رخ دهد. چلیپایی شدن، از عوامل مؤثر در تداوم گوناگونی در جمعیت‌هاست و برهم‌زننده تعادل محسوب نمی‌شود. در ضمن کراسینگ‌اور در یاخته‌ای رخ می‌دهد که توانایی انجام میوز را داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شارش ژن و رانش دگره‌ای، هر دو از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت‌ها به‌شمار می‌روند. شارش، می‌تواند سبب افزایش گوناگونی دگره‌ای در جمعیت پذیرنده شود؛ اما رانش دگره‌ای، هیچ‌گاه گوناگونی دگره‌ای را افزایش نمی‌دهد.

گزینه ۳: انتخاب طبیعی در جهت کاهش فراوانی دگره‌های ناسازگار عمل می‌کند. رانش دگره‌ای نیز ممکن است به‌طور اتفاقی، باعث کاهش فراوانی دگره‌های ناسازگار شود. در ضمن رانش دگره‌ای و شارش هر دو از عوامل برهم‌زننده تعادل هستند.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی برخلاف جهش، نمی‌تواند باعث ایجاد ویژگی جدیدی در جاندار شود. در ارتباط با مقاومت باکتری‌ها نسبت به پادزیست، انتخاب طبیعی سبب افزایش فراوانی باکتری‌های مقاوم می‌شود و نمی‌تواند باکتری مقاوم ایجاد کند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

موارد «الف و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست - در جهش‌های فام‌تنی مضاعف‌شدگی و نوعی از جهش جابه‌جایی، ساختار دو فام‌تن تغییر می‌کند.

(ب) نادرست - ممکن است تغییر آمینواسید در بخشی از آنزیم رخ دهد که بر عملکرد آنزیم بی‌تأثیر باشد.

(ج) درست - تبدیل رمز پایان ترجمه به رمز آمینواسید، منجر به افزایش طول پلی‌پپتید می‌شود.

(د) نادرست - به‌عنوان مثال اگر جهش کوچک باعث تغییر چارچوب خواندن رای پیک شود، پروتئین طبیعی ساخته نمی‌شود و یا اینکه عملکرد آن به‌شدت تغییر می‌کند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۴)

در یاخته‌های یوکاریوتی، رونویسی ژن‌هایی توسط آنزیم‌های رنابسپاراز که نوعی پروتئین هستند، صورت می‌گیرد. آنزیم رنابسپاراز ۲، رنای مربوط به ژن پروتئین‌ها را رونویسی می‌کند. در صورتی که جهش مانع تولید آنزیم رنابسپاراز ۲ شود، تولید سایر آنزیم‌های رنابسپاراز نیز مختل می‌شود و رونویسی از سایر ژن‌ها نیز متوقف می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی X و Y است. دنا راکیزه، ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می‌دهد. در یاخته‌ها وقوع جهش همواره موجب تغییر ژنگان می‌شود، به‌عبارت دیگر هیچ جهشی نمی‌تواند خارج از ژنگان یاخته‌های اسپرماتوگونی رخ دهد.

گزینه ۲: رنابسپاراز در محل راه‌انداز ژن به دنا متصل می‌شود. گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد، مثلاً در راه‌انداز یا افزایشنده. این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت، بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه‌انداز ممکن است آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند، ولی بر توالی محصول ژن بی‌تأثیر است.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که وقوع جهش بر روی دنا رخ می‌دهد، نه مولکول رنا!

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۳ و ۴)

ژنوتیپ‌های $Hb^A Hb^S$ و $Hb^A Hb^A$ در شرایط عادی، گویچه‌های قرمز طبیعی دارند، اما با کاهش اکسیژن، شکل گویچه‌های قرمز افراد $Hb^A Hb^S$ تغییر می‌کند. افرادی که ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^S$ دارند، در برابر بیماری مالاریا مقاوم هستند؛ البته افراد $Hb^S Hb^S$ معمولاً در سنین پایین می‌میرند، اما برخی از آن‌ها زنده می‌مانند. بنابراین فقط عبارت «ب» می‌تواند جمله مورد نظر را به‌درستی کامل کند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ تولد فرزندی با ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ از پدر $Hb^A Hb^S$ و مادر $Hb^A Hb^S$ امکان‌پذیر است.

(ب) درست؛ این فرزند دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ است و تولدش در خانواده‌ای با پدر $Hb^A Hb^A$ غیرممکن است.

(ج) نادرست؛ ژنوتیپ فرزند $Hb^A Hb^A$ و ژنوتیپ مادرش $Hb^A Hb^S$ است؛ با توجه به اینکه ژنوتیپ پدر می‌تواند $Hb^A Hb^S$ باشد، تولید این فرزند امکان‌پذیر خواهد بود.

(د) نادرست؛ ژنوتیپ‌های $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^S$ برای فرزند و ژنوتیپ‌های $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^S$ برای پدر قابل‌تصور است. با توجه به اینکه ژنوتیپ مادر $Hb^A Hb^A$ است، تولید این فرزند نیز امکان‌پذیر خواهد بود.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. ساختارهای همتا، طرح ساختاری یکسان دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند، چون هر دو برای پرواز کردن‌اند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. ساختارهای آنالوگ (که ساختار متفاوت دارند) نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

گزینه ۲: ساختارهای همتا، ساختارهایی با طرح ساختار یکسان بین افراد گونه‌های مختلف است.

گزینه ۴: ساختارهای آنالوگ کار یکسان و طرح متفاوت دارند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

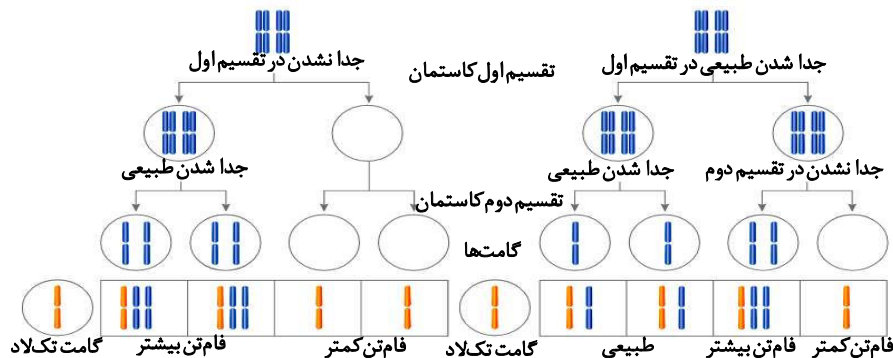
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در اولین تقسیم کاستمان رخ دهد، هر گامت تولید شده غیرطبیعی خواهد بود و گامت طبیعی تولید نخواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان مردان رخ دهد، دو گامت طبیعی و دو گامت غیرطبیعی تولید خواهد شد، اما در صورتی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در اولین تقسیم کاستمان رخ دهد، گامت طبیعی تولید نخواهد شد.

گزینه ۲: از تقسیم کاستمان زنان، فقط یک گامت ایجاد می‌شود که در صورت جدا نشدن فام‌تن‌ها طی آن ممکن است یک گامت طبیعی یا غیرطبیعی باشد. بنابراین تنوع گامت‌های حاصل از کاستمان در مردان بیشتر خواهد بود.

گزینه ۴: جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان مردان منجر به تولید دو گامت غیرطبیعی می‌شود، در حالی که جدا نشدن فام‌تن‌های زنان در اولین تقسیم کاستمان، منجر به تولید یک گامت غیرطبیعی می‌شود.



۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی پریاخته‌ای‌ها بافت است. در بافت تجمع تعدادی از یاخته دیده می‌شود. پایین‌ترین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات یاخته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دستگاه از چندین اندام ساخته می‌شود.

گزینه ۲: دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات در تک‌یاخته‌ای‌ها فرد است. در اجتماع تعامل جمعیت‌های گوناگون مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: چهارمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات در تک‌یاخته‌ای‌ها بوم‌سازگان است. تک‌یاخته‌ای‌ها فاقد دستگاه هستند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

عبارت «الف» درست و سایر عبارتها نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) درست: شبکه آندوپلاسمی که در سراسر سیتوپلاسم یاخته گسترش دارد، ساختار غشایی دارد و در غشاها، فسفولیپید وجود دارد.

بررسی موارد:

ب) نادرست: هسته و راکیزه هر دو پوشش دولایه‌ای دارند و تأمین انرژی یاخته از وظایف راکیزه است.

ج) نادرست: میانک ساختاری استوانه‌ای دارد؛ ولی پروتئین تولید نمی‌کند.

د) نادرست: دستگاه گلژی وظیفه بسته‌بندی و ترشح مواد را برعهده دارد؛ ولی ساختار لوله‌ای ندارد.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

در انتقال فعال، جابه‌جایی مواد خلاف جهت شیب غلظت رخ می‌دهد. آگزوسیتوز و آندوسیتوز فقط در برخی از سلول‌های زنده رخ می‌دهند.

در عمل انتقال فعال، شکل پروتئین غشایی تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تشکیل ریزکیسه (ساختار غشایی) در آندوسیتوز و آگزوسیتوز مشاهده می‌شود که برای شکستن پیوند در ATP به واکنش تجزیه‌ای نیاز دارند. در انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، به پروتئین نیاز است که واجد نیتروژن است. در انتقال فعال نیز می‌توانیم واکنش تجزیه ATP را مشاهده کنیم.

گزینه ۲: هدف تمام انتشارها، یکسان شدن غلظت ماده در محیط است. در انتشار و انتقال فعال هر دو به‌نوعی انرژی نیاز داریم. در انتشار به انرژی جنبشی مولکول‌ها و در انتقال فعال می‌توانیم به انرژی ATP اشاره کنیم.

گزینه ۴: انتشار تسهیل‌شده در جهت شیب غلظت و فقط در سامانه زنده رخ می‌دهد. انتشار ساده مربوط به جابه‌جایی گازهای تنفسی است. در نتیجه هر دو عمل، یکسان شدن غلظت ماده در محیط است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

هم معده و هم روده باریک از یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورت سؤال به دستگاه گوارش اشاره شده است. همان‌طور که می‌دانیم لوزالمعده بخشی از دستگاه گوارش است که در بخش برون‌ریز آن بی‌کربنات ترشح می‌شود، ولی این اندام در جذب مواد غذایی نقشی ندارد.

گزینه ۲: در مورد جذب در دهان صادق نیست.

گزینه ۳: جذب آب در روده بزرگ صورت می‌گیرد. توجه شود که در گزینه از عبارت «مواد غذایی» استفاده نشده است.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاطی شامل شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی می‌باشند. لایه زیرمخاطی، داخلی‌تر و لایه ماهیچه‌ای، خارجی‌تر می‌باشد.

جنس لایه ماهیچه‌ای در ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع اسکلتی و در دیگر قسمت‌های مدنظر صورت سؤال، از جنس صاف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه مخاطی، یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف، کارهایی مثل جذب یا ترشح را انجام می‌دهند.

گزینه ۳: لایه زیرمخاطی، موجب می‌شود مخاط روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد و یا چین بخورد.

گزینه ۴: در همه لایه‌ها، بافت پیوندی سست بافت می‌شود. بافت پیوندی سست دارای ماده زمینه‌ای بیشتری، نسبت به بافت پیوندی متراکم است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، در بخش ابتدای لوله گوارش (حلق و مری) دیده می‌شود. در این بخش حرکات کرمی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: از آنجایی که روده بزرگ در جذب آب نقش دارد، می‌توان گفت باعث افزایش غلظت مواد می‌شود، یاخته‌های استوانه‌ای روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

گزینه ۳: ایجاد چند حلقه انقباضی در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: به‌عنوان مثال در روده بزرگ نیز بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه مشاهده می‌شود، اما در این قسمت امکان مشاهده شدن حرکات وارونه کرمی شکل برای استفراغ وجود ندارد.

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

مخرج در انتهای راست روده قرار گرفته است؛ مواد جذب نشده، یاخته‌های مرده و باقی مانده شیرهای گوارشی، ابتدا وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یونها را جذب می‌کند و مدفوع به‌شکل جامد درمی‌آید؛ سپس حرکات آهسته روده بزرگ باعث ورود مدفوع به راست‌روده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مجموعه چین‌ها، پرزها، ریزپرزها، سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است، چندین برابر افزایش می‌دهند؛ اما مولکول‌های لیوپروتئینی در کبد ساخته می‌شوند.

گزینه ۳: پیلور در انتهای معده شکل می‌گیرد و به دنبال آن، روده باریک قرار گرفته است؛ معده و روده باریک در جذب مواد مغذی نقش دارند.

گزینه ۴: طول‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است؛ در ابتدا و انتهای این بخش از روده بزرگ، بنداره‌ای وجود ندارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

در افراد سیگاری، انعکاس سرفه که مرکز آن در بصل‌النخاع است، بیش از گذشته رخ می‌دهد. ضخیم‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی بوده که در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد. بصل‌النخاع برخلاف پل مغزی، پیام انقباضی به دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی ارسال می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. در طی فرآیند دم، ماهیچه دیافراگم (میان‌بند) که در حالت استراحت گنبدی‌شکل است، منقبض می‌شود و به حالت مسطح درمی‌آید.

گزینه ۲: در دم، دنده‌ها به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌شوند. هم مرکز تنفس واقع در بصل‌النخاع و هم مرکز تنفس واقع در پل مغزی، در توقف دم نقش دارند.

گزینه ۴: با پایان یافتن دم، بازدم، بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

حبابک‌ها قسمتی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس هستند که فاقد مخاط مؤک‌دار هستند. اولین قسمتی از دستگاه تنفس که هوای بازدمی به آن وارد می‌شود، نایژک مبادله‌ای می‌باشد. هر دوی این بخش‌ها فاقد غضروف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی با نایژک است.

گزینه ۲: ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می‌کند. مخاط مؤک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد، پس این نایژک ترشحات مخاطی دارد.

گزینه ۴: حبابک‌ها دارای درشت‌خوار هستند. ولی یاخته‌های درشت‌خوار جزء یاخته‌های دیواره حبابک نیستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ تا ۵)

پرنندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. همه پرنندگان گردش خون مضاعف دارند و قلب به صورت دو تلمبه با دو فشار مختلف عمل می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چین‌دان فقط در پرنندگان دانه‌خوار مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: این مورد درباره پرنندگان دریایی و بیابانی صادق است.

گزینه ۴: کلیه در خزندگان و پرنندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، نه مثانه.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

گزینه ۴ نادرست و سایر گزینه‌ها درست می‌باشد.

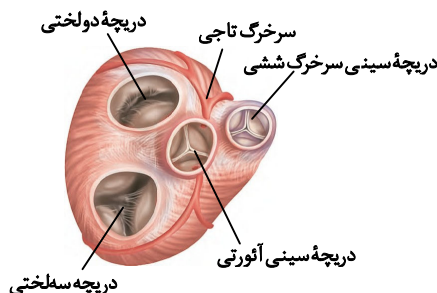
در بیشتر زمان چرخه انقباضی قلب، وضعیت دریچه‌های سینی و دهلیزی و بطنی برعکس هم است، ولی فقط در زمان صداهای اول و دوم قلب، هر چهار دریچه بسته هستند و لذا وضعیت یکسانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دریچه‌ای که بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد، دولختی است. بین دهلیز چپ و بطن چپ خون روشن عبور می‌کند.

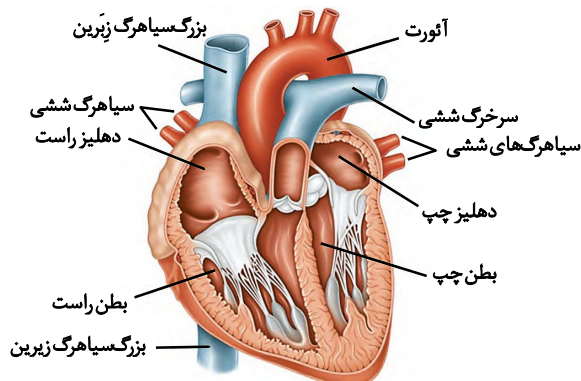
گزینه ۲: از دریچه‌های سه‌لختی و سینی ششی، خون تیره عبور می‌کند. این دریچه‌ها دارای سه قطعه بوده و قطعات آن از نظر اندازه به هم شبیه نیستند.

گزینه ۳: وظیفه همه دریچه‌های قلب یک‌طرفه کردن جریان خون است.



۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

ورودی رگ‌های کرونری در بالای دریچه سینه آئورتی (بعد از آن) قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: با توجه به شکل حفره درون بطن راست از بطن چپ بزرگ‌تر است.



گزینه ۲: با توجه به شکل ضخامت لایه میانی بطن راست و چپ و دهلیز راست و چپ با هم متفاوت است.
گزینه ۳: جهت باز شدن دریچه‌های سینه شکل، به سمت بالا یعنی به سمت داخلی رگ‌ها می‌باشد. در حالی که جهت باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی به سمت پایین یعنی به سمت داخل بطن‌ها می‌باشد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

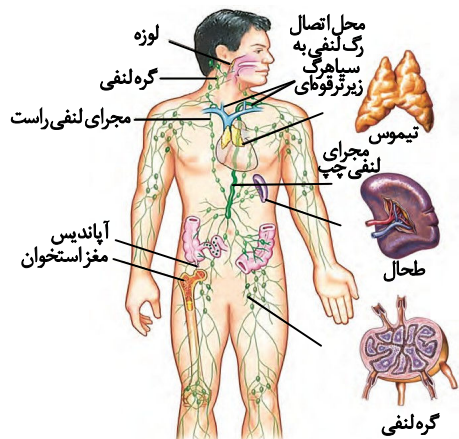
بررسی موارد:

الف) درست؛ در جریان التهاب مواد درون رگ‌ها و پلاسمای زیادی نشت می‌شود و دستگاه لنفی برای جمع‌آوری این مایعات فعالیت خود را افزایش می‌دهد.

ب) نادرست؛ از آنجایی که پلاسمای نشت شده نیز به درون رگ‌های لنفی وارد می‌شود و مقداری از گازهای تنفسی درون پلاسمای محلول هستند، پس امکان دارد در دستگاه لنفی نیز گازهای تنفسی دیده شود.

ج) درست؛ گره‌ها و اندام لنفی با تولید گلبول‌های سفید سطح ایمنی را بالا می‌برند.

د) نادرست؛ با توجه به شکل مثلاً طحال فقط در سمت چپ بدن قرار دارد.



۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

سؤال در مورد دوزیستان بالغ است. در مویرگ‌های خونی این جانوران اعم از مویرگ‌های پوستی، ششی و یا عمومی، رنگ خون تغییر می‌کند، یعنی ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین (پروتئین چهار زیرواحدی) تغییر می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دوزیستان بالغ، دارای یک بطن هستند (نه بطن‌ها).

گزینه ۳: در مورد تنفس پوستی دوزیستان، فشار مثبت تعریف نمی‌شود.

گزینه ۴: دوزیستان بالغ دارای شبکه مویرگی و لنف می‌باشند. بنابراین از بین بردن عوامل بیماری‌زا فقط برعهده یاخته‌های خونی نیست.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ ملخ مویرگ ندارد و به جای خون نیز همولنف دارد.

ب) درست؛ آب می‌تواند از هر دو روش از دیواره مویرگ‌ها عبور کند.

ج) درست؛ جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچه قلب، دریچه سینه ششی بوده که خون تیره را از خود عبور می‌دهد.

د) نادرست؛ دقت شود که مویرگ‌ها ماهیچه ندارند و کربن‌دی‌اکسید، سرخرگ‌های کوچک را گشاد می‌کند. (نه مویرگ‌ها را!)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

شکل ساختار نفرون و شبکه‌های مویرگی آن را در کلیه نشان می‌دهد که بخش‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب سرخرگ آوران، سرخرگ وابران، کیسول بومن و شبکه مویرگی دورلوله‌ای هستند.

دومین مرحله تشکیل ادرار در نفرون‌ها، بازجذب مواد تراوش شده می‌باشد که اغلب فعال است و با مصرف انرژی زیستی همراه می‌باشد؛ بازجذب به محض ورود مواد تراوش شده از کیسول بومن به لوله پیچ‌خورده نزدیک (نه ورود مواد به شبکه مویرگی دورلوله‌ای) آغاز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های پودوسیت (یاخته‌هایی با پاهای کوتاه و فراوان به‌همراه شکاف بین آن‌ها) جزئی از دیواره داخلی کیسول بومن محسوب می‌شود که دیواره مویرگ‌های کلافک را می‌پوشاند و در تنظیم تراوش نقش دارد.

گزینه ۲: چون در کلافک، مقداری از آب و گلوکز و آمینواسید و... تراوش می‌شوند، لذا مقدار این مواد در سرخرگ آوران نسبت به وابران بیشتر است.

گزینه ۴: وقتی که مقدار pH خون افزایش پیدا می‌کند، بدن نیاز دارد که مواد اسیدی را کمتر دفع کند و از طرفی نیز مقدار دفع مواد قلیایی (مثل بی‌کربنات) را افزایش دهد. یکی از روش‌های افزایش دفع بی‌کربنات از بدن، کاهش بازجذب آن توسط شبکه مویرگی دورلوله‌ای می‌باشد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۵)

اوره در کبد تولید می‌شود. کبد انواعی از لیپیدها (کلسترول و فسفولیپید) را در ترکیب صفرا تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تشکیل می‌شود که بسیار سمی می‌باشد و تجمعش در خون به سرعت می‌تواند باعث مرگ شود. (دقت کنید که با ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید، اوره تشکیل می‌شود تا از سمی بودن آن کاسته شود).

گزینه ۳: بازجذب آب در کلیه و نفرون‌ها، از طریق اسمز و به صورت غیرفعال (بدون مصرف انرژی زیستی) صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: اوریک اسید به علت انحلال‌پذیری کم در آب، تمایل زیادی به رسوب دارد و اگر در مفاصل بدن رسوب کند، می‌تواند باعث ایجاد بیماری نقرس شود.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

عبارت سؤال نادرست است، زیرا ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج، کار کلاهی است و نه مریستم! بنابراین پاسخ این سؤال موردی نادرست می‌باشد. تجمع یاخته‌های بافت زمینه‌ای (مغز ریشه) در ناحیه مرکزی ریشه، در تک‌لپه مشاهده می‌شود و نه دولپه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های کلانشیم دیواره نخستین ضخیمی دارند که باعث می‌شود در عین استحکام، مانع رشد اندام نشوند؛ معمولاً نیز در زیر روپوست قرار گرفته‌اند.

گزینه ۲: یاخته‌های اصلی سامانه بافت آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: سامانه پوششی در اندام‌های جوان، روپوست می‌باشد که معمولاً تک‌لایه است.

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

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ گیاهانی که در واکنش‌های خود ترکیبات پلی‌ساکاریدی برای نگهداری آب دارند، در مناطقی خشک زندگی می‌کنند. صورتی که درختان موجود در جنگل‌های حرا در آب زندگی می‌کنند.

ب) درست؛ پیراپوست به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیم و چوب‌پنبه حاصل از این کامبیوم پیراپوست گفته می‌شود.

ج) درست؛ مریستم نخستین نیز تا حدودی افزایش عرض ساقه را باعث می‌شود.

د) نادرست؛ در هنگام زخم، یاخته پارانشیم تقسیم می‌شود و نه یاخته‌های کلانشیم!

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

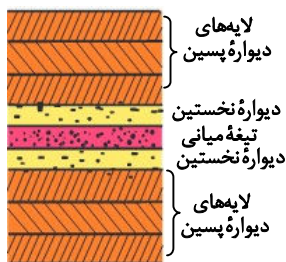
رشته‌های سلولزی در هر لایه دیواره پسین با هم موازی و با لایه‌های (های) مجاور خود زاویه داشته باشند، اما ممکن است، رشته‌های سلولزی دولایه غیرمجاور هم‌زاویه باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیواره پسین به علت تشکیل لیگنین چوبی می‌شوند و نه پکتین.

گزینه ۲: پلاسمودسم‌ها کانال‌هایی سیتوپلاسمی بین دو یاخته گیاهی هستند که مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه آن‌ها از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند، اما این کانال‌ها در مناطق دیگری از یاخته به جز لان نیز به تعداد کمتر وجود دارند، اما یاخته‌های بالغ اسکلرانشیمی به دلیل چوبی شدن دیواره پسین‌شان مرده‌اند و در نتیجه پلاسمودسم و تبادل مواد مغذی ندارند.

گزینه ۳: دیواره نخستین مانند قالبی، پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد، اما با توجه به زنده نبودن یاخته‌های اسکلرانشیمی بالغ، اندازه دیواره نخستین آن‌ها دیگر افزایش پیدا نمی‌کند.



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

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) درست: گیاه‌ها باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که شرایط خاک را برای نفوذ مناسب ریشه مهیا می‌کند.

(ب) نادرست: قارچ ریشه‌های (میکوریزاها) برای انواعی از گیاهان، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کنند.

(ج) نادرست: باکتری‌های آمونیاک‌ساز، تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهند، بلکه فقط نیتروژن را از شکلی (نیتروژن موجود در مواد آلی) به شکل

دیگر (آمونیم) تبدیل می‌کنند.

(د) نادرست: حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان) با انواعی از قارچ‌ها هم‌زیستی دارند.

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

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی علت درستی موارد:

(الف) هر چند برخی سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن دارند، اما سیانوباکتری‌های هم‌زیست با گونا همگی از نوع تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

(ج) در تناوب کشت در یک دوره، گیاهان تیره پروانه‌واران کاشته می‌شوند که از بین رفتن آن‌ها یا باقی ماندن ریشه آن‌ها در خاک، گیاه‌ها

غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند.

بررسی علت نادرستی موارد:

(ب) بیشتر تثبیت نیتروژن در خاک برعهده باکتری‌ها است، باکتری جانور نیست. از طرفی دیگر جانوران، یوکاریوت هستند و چند نوع

رنابسپاراز دارند.

(د) باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز در خاک NH_4^+ ایجاد می‌کنند، اما تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند.

فیزیک



۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

اتم‌های جامدهای بلورین مانند نمک‌ها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند و ذرات سازنده جامدهای بی‌شکل (آمورف) در طرح‌های

منظمی کنار هم قرار ندارند، مانند شیشه؛ بنابراین شکل (الف) مربوط به جامد بلورین و شکل (ب) مربوط به جامد بی‌شکل است.

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

فقط گزاره‌های «الف» و «ب» درست بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزاره‌ها:

(پ) آب در دمای $4^{\circ}C$ دارای بیشترین چگالی است.

(ت) سطوح تیره و ناصاف دارای تابش گرمایی بیشتری هستند.

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

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{3m_B}{m_B} \times \frac{V_B}{2V_B} = \frac{3}{2}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

آهنگ پر شدن این مخزن گالن بر دقیقه است و ما به کمک روش زنجیره‌ای می‌توانیم این مقدار را به یکای مترمکعب بر ثانیه به صورت زیر

تبدیل کنیم:

$$120 \frac{\text{گالن}}{\text{دقیقه}} = 120 \times \frac{3}{8} \frac{\text{لیتر}}{\text{گالن}} \times \frac{10^{-3}}{1} \frac{\text{مترمکعب}}{\text{لیتر}} \times \frac{1}{60} \frac{\text{دقیقه}}{\text{ثانیه}} = \frac{120 \times 3 \times 10^{-3}}{60} = 7/6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

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

جرم و چگالی کره توخالی و استوانه برابر است، پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ باید حجم ماده به کار رفته در کره و استوانه نیز یکسان باشد.

$$V = \pi r^2 h = \pi r^2 \times r = \pi r^3$$

حجم استوانه با ارتفاع و شعاع مقطع r برابر است با:

$$V_{\text{واقعی}} = \pi r^3$$

حجم واقعی کره توخالی برابر πr^3 است.

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

حجم ظاهری آن برابر است با:

با کم کردن این دو مقدار، حجم قسمت خالی را می یابیم:

$$V_{\text{خالی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = \frac{4}{3}\pi r^3 - \pi r^3 = \frac{1}{3}\pi r^3$$

$$\frac{V_{\text{خالی}}}{V_{\text{ظاهری}}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{1}{4}$$

حالا نسبت حجم قسمت خالی به حجم ظاهری برابر است با:

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

$$\begin{cases} P_B - P_A = 16 \text{ cmHg} \\ P_B - P_0 = 12 \text{ cmHg} \end{cases} \Rightarrow P_A - P_0 = -16 + 12 \Rightarrow P_A - P_0 = -4 \text{ cmHg}$$

یعنی فشار مخزن A، ۴ cmHg از فشار هوای محیط کمتر است.

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

$$P_1 = P_0 + P_{\text{جیوه}} = 75 \text{ cmHg} + 25 \text{ cmHg} = 100 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = 100 + \frac{5}{100} \times 100 = 105 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow 105 = 75 + 25 + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}$$

اکنون باید ارتفاع آب را محاسبه کنیم:

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 6.8 \text{ cm}$$

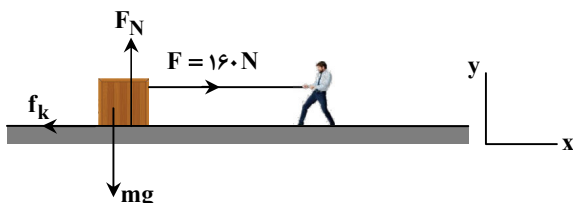
۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۳)

هر سه پدیده را به طور مجزا بررسی می کنیم:

- پدیده ۱: با کاهش ارتفاع شناگر، انرژی پتانسیل گرانشی کاهش پیدا می کند.
- پدیده ۲: با فشرده شدن فنر، انرژی پتانسیل کشسانی افزایش می یابد.
- پدیده ۳: با توجه به اینکه تندی گلوله زیاد می شود، انرژی جنبشی آن در حال افزایش است و طبق قانون بقای انرژی می توان نتیجه گرفت انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.

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

در شکل روبه رو، نیروهای وارد بر جعبه نشان داده شده است:



$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$(F_{\text{net}})_x = F - f_k = F - \mu_k F_N = 160 - 0.25 \times mg$$

$$W_t = F_{\text{net}} d \cos \theta \Rightarrow 1200 = (160 - 0.25 \times m \times 10) \times 20 \times \cos 0^\circ \Rightarrow 60 = 160 - 2.5m \Rightarrow 2.5m = 100 \Rightarrow m = 40 \text{ kg}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_{\text{موتور}} + W_{\text{وزن}} + W_f = \Delta K \Rightarrow W_{\text{موتور}} + (-mg\Delta h) + (-0.2W_{\text{موتور}}) = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \Rightarrow W_{\text{موتور}} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2}{0.8}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{80 \times 10^2 \times 10 \times 480 + \frac{1}{2} \times 80 \times 10^2 \times 180^2}{0.8 \times 2 \times 60} = 17/5 \times 10^6 \text{ W} = 17/5 \text{ MW}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$F = T \Rightarrow 1/8\theta + 32 = \theta + 273 \Rightarrow 241 = 0.125\theta \Rightarrow \theta = \frac{241}{0.125} = 301/25^\circ \text{C}$$

$$F = T = 301/25 + 273 = 574/25^\circ \text{F}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow L_2 = L_1 + \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$L_{2A} = L_{2B} \Rightarrow 1 \times (1 + 6 \times 10^{-6} \times 1 \times \Delta \theta) = 1/0.02 \times (1 + 2 \times 10^{-6} \times \Delta \theta) \Rightarrow 1 + 6 \times 10^{-6} \times \Delta \theta = 1/0.02 + 2/0.04 \times 10^{-6} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times \Delta \theta = 0.02 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-6}} = 500^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ \text{C}} \theta_2 = 500^\circ \text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

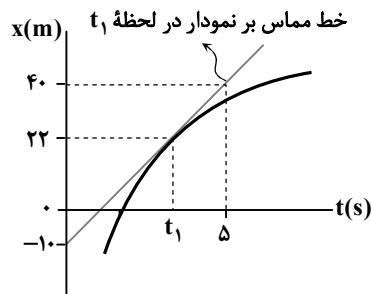
$$Q = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + mL_F + (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow (0.5 \times 2/2 \times 5) + (0.5 \times 234) + (0.5 \times 4/2 \times 10) = 0.5 \times (11 + 234 + 42) = 0.5 \times 287 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1/5 \text{ kW} = \frac{0.5 \times 287 \text{ kJ}}{t} \Rightarrow t = 129 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱



$$\text{شیب خط} = \frac{40 - (-10)}{5 - 0} = \frac{50}{5} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون خط مماس مربوط به لحظه‌ای است که متحرک از مکان $x = 22 \text{ m}$ عبور

می‌کند، از این رو سرعت در این مکان $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

برای بازه زمانی صفر تا t_1 (t_1 لحظه‌ای است که متحرک از مکان 22 m عبور می‌کند) داریم:

$$\text{شیب خط} = 10 = \frac{22 - (-10)}{t_1 - 0} \Rightarrow t_1 = 3/2 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

شتاب متوسط یک کمیت برداری است. تندی حرکت در لحظه‌های $t = 0$ ، $t = 4 \text{ s}$ و $t = 8 \text{ s}$ برابر است، ولی جهت بردار سرعتها متفاوت است.

$$v_0 = v, \quad v_{4s} = -v, \quad v_{8s} = v$$

$$\begin{cases} a_{av}(0, 4s) = \frac{-v - v}{4 - 0} = \frac{-2v}{4} = -\frac{v}{2} \\ a_{av}(4s, 8s) = \frac{v - (-v)}{8 - 4} = \frac{2v}{4} = \frac{v}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{گزینه ۳ نادرست است.}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$s_{av}(0, 8s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{و} \quad s_{av}(2s, 6s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۱:

گزینه ۲: در نمودار مکان- زمان اگر تقعر نمودار رو به پایین باشد، شتاب منفی است و اگر رو به بالا باشد، شتاب مثبت است.

گزینه ۴: شیب نمودار مکان- زمان در بازه $t = 2 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ منفی است یعنی ذره در خلاف جهت محور مکان در حرکت است. بزرگی شیب

نمودار یعنی تندی جسم ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

دو ذره در لحظه t به هم می‌رسند. در این مدت زمان جابه‌جایی دو ذره یکسان است.

$$a_A = \frac{10 - (-10)}{4} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad a_B = \frac{10 - 5}{4} = 1/25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \left(\frac{v_A + v_{0A}}{2} \right) t = \left(\frac{v_B + v_{0B}}{2} \right) t \Rightarrow v_A + v_{0A} = v_B + v_{0B}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_A = 5t - 10 \\ v_B = 1/25t + 5 \end{cases} \Rightarrow 5t - 20 = 1/25t + 10 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

$$t = 8 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v_A = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_B = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{30}{15} = 2$$

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

در قسمت اول حرکت خودرو داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}a \times 12^2 + 100 \times 12 \quad \text{رابطه (۱)}$$

در قسمت دوم حرکت خودرو داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = a \times 12 + 100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\Delta x = vt \xrightarrow{\text{رابطه (۲)}} \Delta x = (a \times 12 + 100) \times 8 \quad \text{رابطه (۳)}$$

با استفاده از دو رابطه (۱) و (۳) داریم:

$$72a + 1200 + 96a + 800 = 1580 \Rightarrow a = -2/5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

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

در ابتدا چون سرعت متحرک مثبت $(+10 \frac{m}{s})$ و شتاب آن منفی $(-5 \frac{m}{s^2})$ است، حرکت متحرک کندشونده است و زمان حرکت کندشونده برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 10 \Rightarrow t = 2s$$

از لحظه $t = 2s$ تا لحظه $t = 3s$ حرکت متحرک تندشونده ولی در خلاف

جهت محور x است و تندی آن از صفر به $-5 \frac{m}{s}$ می‌رسد.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -5 \times 1 + 0 = -5 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $t = 3s$ تا $t = 5s$ حرکت با سرعت ثابت است، پس در لحظه

$t = 5s$ سرعت متحرک همان $-5 \frac{m}{s}$ است. در بازه زمانی $t = 5s$ تا لحظه

$t = 7/5s$ حرکت کندشونده است چون سرعت و شتاب علامت متفاوت دارند.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2t - 5 \Rightarrow t = 2/5s$$

از لحظه $7/5s$ تا $10s$ حرکت تندشونده و در جهت محور x است:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (10 - 7/5)^2 \Rightarrow \Delta x = 6/25m$$

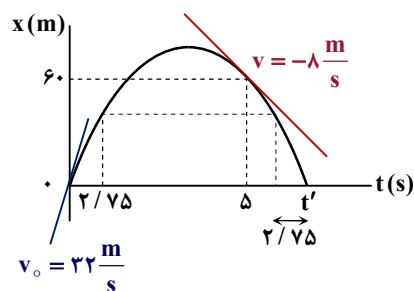
۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در مبدأ زمان فاصله دو متحرک از هم $80m$ است. از آنجا که دو متحرک در خلاف جهت هم در حرکت‌اند، فاصله آن‌ها ابتدا کم شده تا به هم برسند و سپس از همدیگر دور می‌شوند.

$$|x_B - x_A| = 95 \Rightarrow |30t - 50 - (-40t + 30)| = 95 \Rightarrow 70t = 175 \Rightarrow t = 2/5s$$

$$x_B = 30t - 50 = 30 \times 2/5 - 50 = 75 - 50 = 25m$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشار * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 60 = \frac{1}{2}a \times 5^2 + v_0 \times 5 \\ -8 = a \times 5 + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 32 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 10 = -8t + 32 \Rightarrow t = 2/75s$$

با توجه به تقارن سهمی داریم:

$$\Delta t = 2/75 \times 2 = 4/75s$$

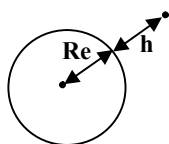
۶۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

وزن یک جسم به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین برابر است با:

$$W = \frac{GM_e m}{(R_e + h)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{(R_e + h_1)^2}{(R_e + h_2)^2} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2R_e + 2h_1 = R_e + h_2 \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}R_e$$



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

در حالت اول که فنر را می کشیم، طول ثانویه فنر بیشتر از طول اولیه آن می شود:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k(L - L_0) \Rightarrow 400 = k(1 - L_0) \quad (1) \text{ رابطه}$$

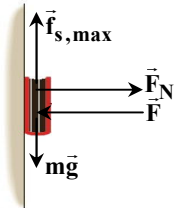
در حالت دوم که فنر را فشرده می کنیم، طول ثانویه آن کمتر از طول اولیه اش می شود و داریم:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k(L_0 - L) \Rightarrow 160 = k(L_0 - 0.72) \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \begin{cases} 400 = k(1 - L_0) \\ 160 = k(L_0 - 0.72) \end{cases} & \Rightarrow \begin{cases} 400 = k - kL_0 \\ 160 = kL_0 - 0.72k \end{cases} \\ & \xrightarrow[\text{با هم جمع می کنیم.}]{\text{دو رابطه را}} 560 = 0.28k \Rightarrow k = \frac{560}{0.28} = \frac{56000}{28} = 2000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \end{aligned}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

نیروهایی که بر کتاب وارد می شوند در شکل روبه رو نشان داده شده است. \vec{R} برابند دو نیروی \vec{F}_N و $\vec{f}_{s, \max}$ است که از طرف دیوار بر کتاب وارد می شود:



$$R = \sqrt{f_{s, \max}^2 + F_N^2}$$

از طرفی F با F_N و $f_{s, \max}$ با mg برابر است.

$$50 = \sqrt{30^2 + F_N^2} \Rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$

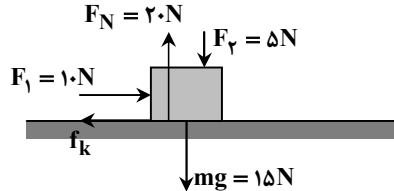
$$f_{s, \max} = \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{f_{s, \max}}{F_N} = \frac{30}{40} = 0.75$$

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

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m} \Rightarrow 4000 = \frac{1}{2} \frac{p^2}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow p = 20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

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

در حالت اول چون تندی جعبه ثابت است، شتاب جعبه صفر بوده و داریم:



$$F_N = F_2 + mg = 5 + 15 = 20 \text{ N}$$

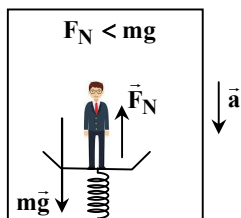
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - f_k = ma \Rightarrow 10 - f_k = 1/5 \times 0 \Rightarrow f_k = 10 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 10 = \mu_k \times 20 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{2}$$

با حذف نیروی F_2 نیروی عمودی سطح کم شده و در نتیجه، نیروی اصطکاک جنبشی نیز کم می شود، ولی ضریب اصطکاک جنبشی که به جنس دو سطح تماس بستگی دارد، ثابت است.

$$F'_{\text{net}} = ma' \Rightarrow F_1 - \mu_k F'_N = ma' \Rightarrow 10 - 0.5 \times 15 = 1/5 a' \Rightarrow a' = \frac{2/5}{1/5} = \frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)



ترازو نیروی وارد بر خودش (F'_N) را نشان می دهد که واکنش F_N است ($F'_N = F_N$).

حال برای آنکه F_N از mg کمتر باشد، باید شتاب آسانسور به طرف پایین باشد.

در حالت «ب» با حرکت آسانسور از حال سکون روبه پایین، حرکت آن تندشونده به

طرف پایین خواهد بود؛ پس شتاب و سرعت هر دو به طرف پایین هستند. در حالت «پ»

آسانسور کندشونده بالا می رود، بنابراین سرعت به طرف بالا و شتاب در خلاف جهت آن

یعنی به طرف پایین است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 60\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 30 \text{ Hz}$$

نوسانگر در هر ثانیه ۳۰ نوسان انجام می دهد.

اگر N تعداد نوسانها در مدت زمان Δt ثانیه باشد، بسامد برابر است با:

$$f = \frac{N}{\Delta t} \Rightarrow 30 = \frac{N}{60} \Rightarrow N = 1800$$

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

با توجه به نمودار، در نقطه x_1 انرژی پتانسیل برابر با 20 J و انرژی جنبشی برابر با 60 J است. از این رو انرژی مکانیکی نوسانگر $E = U + K = 20 + 60 = 80\text{ J}$ خواهد بود و چون انرژی مکانیکی پایسته است در تمام مکان‌ها نیز 80 J خواهد بود. از طرفی در مکان x_M انرژی پتانسیل با انرژی جنبشی نوسانگر برابر است ($U = K$) و هریک از آن‌ها نصف انرژی مکانیکی است. بنابراین:

$$E = U + K \Rightarrow E = K + K \Rightarrow K = \frac{E}{2} = \frac{80}{2} = 40\text{ J} \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} v^2 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

شرط تشدید این است که بسامد عامل خارجی برابر با بسامد نوسانگر باشد.

$$f = \text{عامل خارجی} = f_{\text{نوسانگر}} = 200\text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = 0.005\text{ s} = 5\text{ ms}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

طول پاره‌خطی که آونگ روی آن نوسان می‌کند، دو برابر دامنه نوسان است.

$$2A = 20\text{ cm} \Rightarrow A = 10\text{ cm} = 0.1\text{ m}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow 0.2 = 0.1\omega \Rightarrow \omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow L = 2/\Delta\text{m}$$

شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

از میان سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ پرتوزا و ناپایدار است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

A_1 : عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر

A_2 : عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر

$$\begin{cases} \frac{0.7 \times A_1 + 0.3 \times A_2}{1} = 39/3 \\ A_2 - A_1 = 1 \end{cases} \Rightarrow A_1 = 39, A_2 = 40$$

$$A_2 = p + n_2 \Rightarrow 40 = 19 + n_2 \Rightarrow n_2 = 21$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

$$\text{CH}_4 = 16\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{C}_2\text{H}_6 = 30\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{میتان } 0.8\text{ گرم} \times \frac{1\text{ mol CH}_4}{16\text{ g CH}_4} \times \frac{\Delta\text{ mol atom}}{1\text{ mol CH}_4} \times \frac{N_A\text{ atom}}{1\text{ mol atom}} = 0.25 N_A\text{ atom}$$

$$\text{اتان } 1/2\text{ گرم} \times \frac{1\text{ mol C}_2\text{H}_6}{30\text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{\Delta\text{ mol atom}}{1\text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{N_A\text{ atom}}{1\text{ mol atom}} = 0.32 N_A\text{ atom}$$

$$\text{مجموع مول‌های میتان و اتان} = 0.25 + 0.32 = 0.57 N_A\text{ atom}$$

$$? \text{LSO}_3 : 0.57 N_A\text{ atom} \times \frac{1\text{ mol atom}}{N_A\text{ atom}} \times \frac{1\text{ mol SO}_3}{4\text{ mol atom}} \times \frac{22/4\text{ L SO}_3}{1\text{ mol SO}_3} = 3/192\text{ LSO}_3$$

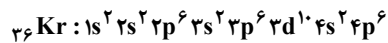
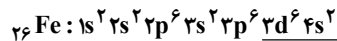
۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

فقط عبارت دوم نادرست است.

عناصر A, B, C به ترتیب K, S, Cl هستند.

فرمول ترکیب حاصل از عنصر B و A به صورت $(K_2S)A_2B$ است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



۸ = تعداد الکترون های لایه ظرفیت

۸ = مجموع الکترون های زیرلایه های s

۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

یک مول از گازهای گوناگون در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر حجم دارند؛ بنابراین اگر نسبت به این شرایط دما را افزایش دهیم، حجم آن ها بیش از ۲۲/۴ لیتر خواهد شد.

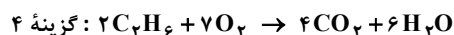
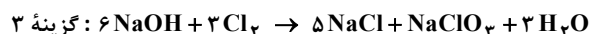
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: حجم گازها ربطی به جرم مولی آن ها ندارد.

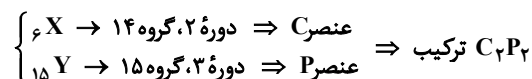
گزینه ۲: برای توصیف یک نمونه گاز، علاوه بر دما و فشار، باید مقدار آن نیز مشخص باشد.

گزینه ۳: یک مول گاز هلیوم دارای یک مول اتم است، درحالی که یک مول گاز هیدروژن، دارای دو مول اتم است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)



۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)



براساس تقسیم ظرفیت ها تنها ساختار مناسب به صورت $P \equiv C - C \equiv P$ خواهد بود.

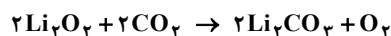
$$\frac{\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی}}{\text{تعداد جفت الکترون های پیوندی}} = \frac{2}{7}$$

(البته هر ساختار دیگری هم رسم کنیم، همین نسبت حاصل می شود.)

۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم هیدروژن چند برابر سوخت های فسیلی است و همچنین فرآورده سوختن آن فقط H_2O است و مشکل ایجاد رد پای کربن دی اکسید را به دنبال ندارد؛ بنابراین با وجود گران بودن آن، به دلیل ملاحظات زیست محیطی، هماهنگ با توسعه پایدار است.

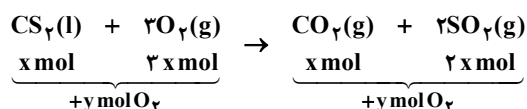
۸۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



$$1/68 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0/112 \text{ L O}_2$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

فرض می کنیم x مول کربن دی سولفید در ظرف وجود داشته است. در این صورت 3x مول اکسیژن مصرف و y مول از آن اضافه می آید. مجموع این سه مقدار ماده برابر با 2 مول و مجموع فرآورده های حاصل و اکسیژن مصرف نشده برابر 1/8 مول است:



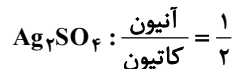
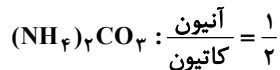
$$\begin{cases} x + 2x + y = 2 \\ x + 2x + y = 1/8 \end{cases} \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

$$\text{g CS}_2 = 0/2 \text{ mol CS}_2 \times \frac{76 \text{ g CS}_2}{1 \text{ mol CS}_2} = 15/2 \text{ g CS}_2$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

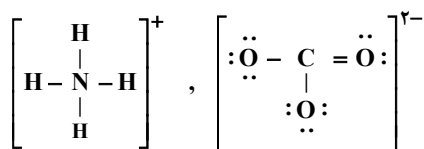
(الف)



ب) ترکیب $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ دارای ۴ عنصر N، H، C و O است و ترکیب FeCl_2 دارای ۲ عنصر Fe و Cl می باشد.

پ) یک مول $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ حاوی ۱۴ مول اتم است.

ت) تعداد پیوندهای کووالانسی آن یون و کاتیون آن برابر است.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

$100 \text{ L} = 1 + 99 = 100 \text{ L}$ (حجم محلول ثانویه (رقیق شده)

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = (2 \times 1) + 32 + (4 \times 16) = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 = \frac{x \text{ g}}{10000 \text{ mL}} \Rightarrow x = 10000 \text{ g}$$

$$? \text{ g H}_2\text{SO}_4 = 0.02 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 1.96 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{1.96}{10000} \times 10^6 = 196 \text{ ppm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

$$100 \text{ mL KOH} \times \frac{1/12 \text{ g KOH}}{1 \text{ mL KOH}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{100 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol KOH}} \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{2/8 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \\ \times \frac{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} = 200 \text{ mL H}_2\text{SO}_4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

در هر یک از دماهای داده شده، مقدار ماده حل شونده را در ۱۰۰ g آب محاسبه می کنیم تا انحلال پذیری ماده مورد نظر در دمای داده شده مشخص شود.

$$1) S = 0 / 3(5) + 27 = 28 / 5 \text{ g}$$

بنابراین در ۲۰۰ گرم آب در دمای ۵ درجه سلسیوس، باید $2 \times 28 / 5 = 57$ گرم از ماده مورد نظر حل شود، تا محلول سیر شده باشد. (پس در گزینه ۱، محلول سیر نشده وجود دارد.)

$$2) S = 0 / 3(10) + 27 = 30 \text{ g}$$

(در گزینه ۲، محلول سیر شده وجود دارد.)

$$3) S = 0 / 3(20) + 27 = 33 \text{ g}$$

بنابراین در ۲۰۰ گرم آب در دمای ۲۰°C، باید $33 \times 2 = 66$ گرم از ماده مورد نظر حل شود تا محلول سیر شده باشد. (پس در گزینه ۳، محلول فراسیر شده وجود دارد.)

$$4) S = 0 / 3(30) + 27 = 36 \text{ g}$$

(در گزینه ۴، محلول سیر نشده وجود دارد.)

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

وقتی مولکول ها جرم مولی متفاوتی دارند، اغلب مولکول با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد و وقتی جرم های مولی مشابه است، مولکول قطبی نقطه جوش بالاتری خواهد داشت.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

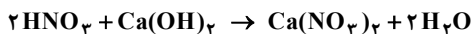
۹۲- پاسخ: گزینه ۲

مولکول های کربن دی اکسید در مقایسه با مولکول های نیتروژن مونوکسید ناطبی هستند، ولی به دلیل انجام واکنش شیمیایی هنگام انحلال در آب (انحلال شیمیایی)، انحلال پذیری بیشتری دارند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

باید در نمودار به جای عدد ۷ عدد ۱۴ نوشته شود تا نمودار درست شود.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\text{HNO}_3 : \text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = M_{\text{HNO}_3} = 0/1 \Rightarrow \text{mol}_{\text{HNO}_3} = 0/01$$

$$\text{Ca(OH)}_2 : \text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0/01 = 2M_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow \text{mol}_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{x \times 0/01}{2}$$

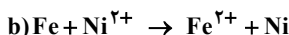
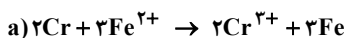
$$\text{Ca(OH)}_2 \text{ اضافی} : \text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} = 2M_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow \text{mol}_{\text{Ca(OH)}_2} \text{ اضافی} = \frac{10^{-2}}{2} (x + 0/01)$$

$$\text{HNO}_3 \text{ لازم جهت خنثی کردن} \text{Ca(OH)}_2 = \frac{\text{mol}_{\text{HNO}_3}}{2} = 0/005$$

$$0/005x = 0/005 + 0/005(x + 0/01) \Rightarrow 10x = 10 + x + 0/1 \Rightarrow x = 1/122 \text{ L یا } 1122 \text{ ml}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

معادله موازنه شده و واکنش‌ها به صورت زیر است:



براساس این واکنش‌ها:

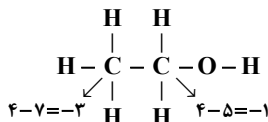
قدرت کاهش‌دهنده‌ها: $\text{Cr} > \text{Fe} > \text{Ni}$

قدرت اکسندگی اکسندگی‌ها: $\text{Cr}^{3+} < \text{Fe}^{2+} < \text{Ni}^{2+}$

عبارت‌های «اول»، «دوم» و «سوم» درست هستند.

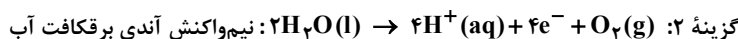
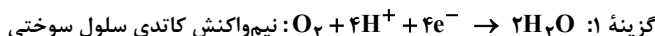
بررسی عبارت چهارم: قدرت اکسندگی گونه اکسندگی واکنش a (Fe^{2+}) کمتر از قدرت اکسندگی گونه اکسندگی در واکنش b (Ni^{2+}) است.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



اختلاف عدد اکسایش اتم‌های کربن در اتانول برابر ۲ است.

بررسی گزینه‌های ۱ و ۲:



۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی تفاوت‌ها:

(الف) در سلول‌های گالوانی برخلاف سلول‌های الکترولیتی، واکنش اکسایش-کاهش به طور طبیعی و خودبه خود انجام می‌شود.

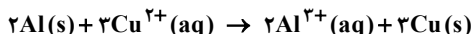
(ب) علامت الکتروده‌های آند و کاتد در سلول‌های گالوانی متفاوت با سلول‌های الکترولیتی است.

(ث) در سلول‌های الکترولیتی برخلاف سلول‌های گالوانی، دو الکتروود در یک محلول الکترولیت قرار می‌گیرند.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

چون جرم الکتروود آلومینیم کاهش می‌یابد می‌توان نتیجه گرفت که پتانسیل کمتری از نیم‌سلول مس داشته و در الکتروود آلومینیم اکسایش و در الکتروود مس کاهش رخ می‌دهد. الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکتروود آلومینیم (آند: قطب منفی) به سمت الکتروود مس (کاتد: قطب مثبت) جریان دارند.

در این مدت زمان، جرم الکتروود مس به اندازه $2/88$ گرم افزایش می‌یابد:



$$\text{افزایش جرم کاتد} = 0/81 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 2/88 \text{ g Cu}$$

طی این مدت $0/045$ مول یون مس (II) مصرف می‌شود. غلظت آن در محلول $0/225$ مول بر لیتر $(\frac{0/045}{0/2} = 0/225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})$

کاهش می‌یابد.

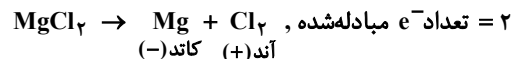
۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

واکنش موازنه شده فرایند هال به صورت $۲C(s) + ۲Al_2O_3(l) \rightarrow ۴Al(l) + ۳CO_2(g)$ است:

$$۵۴۰ \text{ kg Al} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۳ \text{ mol C}}{۴ \text{ mol Al}} \times \frac{۱۲ \text{ g C}}{۱ \text{ mol C}} = ۱۸۰ \text{ kg C}$$

$$۵۴۰ \text{ kg Al} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g Al}}{۱ \text{ kg Al}} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۳ \text{ mol CO}_2}{۴ \text{ mol Al}} \times \frac{۳۰ \text{ L CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} \times \frac{۱ \text{ m}^3 \text{ CO}_2}{۱۰۰۰ \text{ L CO}_2} = ۴۵۰ \text{ m}^3 \text{ CO}_2$$

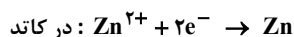
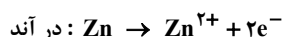
۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



$$۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۰} e^- \times \frac{۱ \text{ mole}^-}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^-} \times \frac{۱ \text{ mol Cl}_2}{۲ \text{ mole}^-} \times \frac{۷۱ \text{ g Cl}_2}{۱ \text{ mol Cl}_2} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ g}} = ۵۳/۲۵ \text{ mg Cl}_2$$

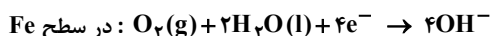
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

این سلول یک نوع سلول الکترولیتی است و آبرکاری محسوب می شود.



۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

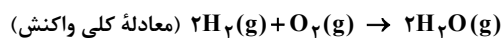
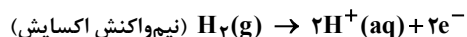
در سری الکتروشیمیایی، Al پایین تر از Fe است، پس در محل خراش، سلول گالوانی ایجاد می شود که Al در نقش آند و Fe در نقش کاتد ظاهر می شوند.



بهمرور در محل خراش، رسوب $Al(OH)_3$ ایجاد می گردد.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

معادله نیم واکنش ها و معادله شیمیایی واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به شکل زیر است:



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: معادله شیمیایی نیم واکنش کاهش

به صورت $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g)$ است.

گزینه ۳: emf سلول سوختی هیدروژن با پتانسیل کاهش نیم واکنش کاتدی برابر است.

گزینه ۴: در کاتد این سلول به ازای وارد شدن هر مول الکترون به الکتروود، ۰/۵ مول بخار آب تولید می شود.

ریاضی



۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: در معادله خط به فرم $y = mx + n$ ، m شیب خط است.

نکته: اگر α زاویه ای باشد که خط با جهت مثبت محور xها می سازد، آنگاه:

$\tan \alpha = \text{شیب خط}$

شیب خط داده شده را به دست می آوریم:

$$۶y - ۲\sqrt{3}x = ۵ \Rightarrow y = \frac{۲\sqrt{3}}{۶}x + \frac{۵}{۶}$$

$$\text{شیب خط} = \frac{۲\sqrt{3}}{۶} = \frac{\sqrt{3}}{۳} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{۳} \Rightarrow \alpha = ۳۰^\circ$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن مؤلفه اول برابر نداشته باشند.

با توجه به برابری مؤلفه‌های اول برای تابع نبودن یک رابطه، حالات زیر را بررسی می‌کنیم:

- ۱) $m = 3 \Rightarrow f = \{(3, 3), (3, 2), (5, 2)\}$ تابع نیست.
- ۲) $2m - 1 = 3 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow f = (3, 2), (2, 2), (4, 2)$ تابع است.
- ۳) $m + 2 = 3 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow f = \{(3, 1), (1, 2), (3, 2)\}$ تابع نیست.
- ۴) $m = 2m - 1 \Rightarrow m = 1$ قبلاً بررسی شده است.
- ۵) $m = m + 2 \Rightarrow$ غیرممکن است.
- ۶) $2m - 1 = m + 2 \Rightarrow m = 3$ قبلاً بررسی شده است.

بنابراین به‌ازای $m = 3$ و $m = 1$ رابطه داده شده تابع نیست، که مجموع این دو مقدار برابر با ۴ است.

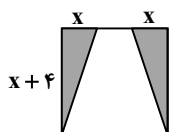
۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: اگر A و B دو عبارت جبری باشند و $AB = 0$ ، آن‌گاه حداقل یکی از این دو عبارت صفر است؛ یعنی:

$$AB = 0 \Rightarrow A = 0 \text{ یا } B = 0$$

با توجه به شکل و استفاده از نکته، می‌توان نوشت:



$$S_{\text{رنگی}} = 2S_{\text{مثلث}} = 2 \times \frac{x(x+4)}{2} = x^2 + 4x$$

$$x^2 + 4x \stackrel{\text{مطابق فرض}}{=} 12 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x+6)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -6 \end{cases}$$

طول ضلع مربع برابر با $x + 4 = 6$ است. دقت کنید که طول ضلع نمی‌تواند عددی منفی باشد، پس $x = -6$ غیرقابل قبول است.

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $(A \cup B)' = A' \cap B'$, $(A \cap B)' = A' \cup B'$

نکته: $A - B = A \cap B'$

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

اگر $n(A \cap B) = x$ باشد، با رسم نمودار ون داریم:

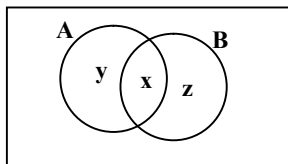
$$n(A) = y + x, \quad n(B) = z + x$$

با توجه به معلومات سؤال داریم:

$$n(A) - n(B) = 12 \Rightarrow (y + x) - (z + x) = 12 \Rightarrow y - z = 12 \quad (1)$$

$$n(A \cup B) - n(A \cap B) = 36 \Rightarrow (y + x + z) - x = 36 \Rightarrow y + z = 36 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow y = 24, z = 12$$



اکنون مقدار خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$2n(A' \cup B') - 2n(A' \cap B) = 2n(A \cap B') - 2n(B \cap A') = 2n(A - B) - 2n(B - A) = 2y - 2z = 2(24) - 2(12) = 48$$

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

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

سهام این پنج نفر را به صورت جملات دنباله حسابی t_n در نظر می‌گیریم:

$$t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 \Rightarrow t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 50 \Rightarrow 5t_1 + 10d = 50 \Rightarrow t_1 + 2d = 10 \quad (1)$$

مطابق فرض سؤال $t_5 = 4t_1$. پس می‌توان نوشت:

$$t_1 + 4d = 4t_1 \Rightarrow 3t_1 = 4d \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

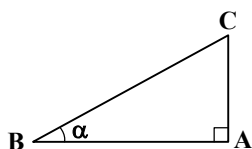
$$\begin{cases} 3t_1 = 4d \\ t_1 + 2d = 10 \end{cases} \Rightarrow d = 3 \text{ و } t_1 = 4 \Rightarrow t_5 = t_1 + 4d = 16$$

پس سهم افراد به صورت ۴، ۷، ۱۰، ۱۳ و ۱۶ می‌باشد که اختلاف بیشترین و کمترین سهم برابر $16 - 4 = 12$ کیلوگرم است.

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

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. نسبت‌های مثلثاتی زاویه α به صورت زیر تعریف می‌شود:

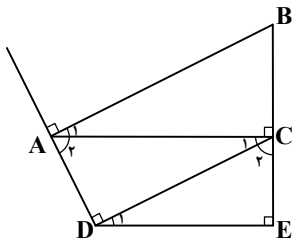


$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{AC}{BC}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{AC}{AB}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} = \frac{AB}{AC}$$



با توجه به فرض سؤال داریم $\hat{A}_1 = \hat{C}_1 = \hat{D}_1 = \theta$ ، بنابراین مطابق نکته می توان نوشت:

$$\triangle ABC: \tan \hat{A}_1 = \frac{BC}{AC} \Rightarrow AC = \frac{a}{\tan \theta}$$

$$\triangle ACD: \cos \hat{C}_1 = \frac{CD}{AC} \Rightarrow CD = AC \times \cos \theta$$

$$\triangle CDE: \sin \hat{D}_1 = \frac{CE}{CD} \Rightarrow CE = CD \times \sin \theta$$

بنابراین:

$$CE = \frac{a}{\tan \theta} \times \cos \theta \times \sin \theta \Rightarrow CE = a \times \cos^2 \theta$$

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\sqrt{a^2} = |a|$

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

عبارت زیر را دیکال اول و دوم را به مربع کامل تبدیل می کنیم:

$$\sqrt{7-4\sqrt{3}} = \sqrt{7^2 - 2(2)(\sqrt{3}) + \sqrt{3}^2} = \sqrt{(2-\sqrt{3})^2} = \left| \underbrace{2-\sqrt{3}}_+ \right| = 2-\sqrt{3}$$

$$\sqrt{13+4\sqrt{3}} = \sqrt{1^2 + 2(2)(\sqrt{3}) + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{(1+2\sqrt{3})^2} = \left| \underbrace{1+2\sqrt{3}}_+ \right| = 1+2\sqrt{3}$$

اکنون کسر $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1}$ را گویا می کنیم:

$$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} = \frac{2\sqrt{3}(\sqrt{3}-1)}{3-1} = \sqrt{3}(\sqrt{3}-1) = 3-\sqrt{3}$$

مزدوج

بنابراین:

$$A = 2-\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}+3-\sqrt{3} = 6 \Rightarrow \frac{A}{\sqrt{6}} = \frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}$$

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته (اتحاد مکعب مجموع و تفاضل دو جمله ای): $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$

با توجه به نکته داریم:

$$x^3 + y^3 + 3x^2y + 3xy^2 = x^3 + y^3 + 3xy^2 \Rightarrow (x+y)^3 = (x+y)^3 \Rightarrow (x+y)^3 - (x+y)^3 = 0 \Rightarrow (x+y)^3(x+y-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+y=0 \\ \text{یا} \\ x+y-1=0 \end{cases} \xrightarrow{x=1-\sqrt{5}} \begin{cases} y=-x=\sqrt{5}-1 \\ \text{یا} \\ y=-x+1=\sqrt{5}-1+1=\sqrt{5} \end{cases}$$

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نامعادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\frac{2x^2+ax+4}{x+1} < bx \Rightarrow \frac{2x^2+ax+4}{x+1} - bx < 0 \Rightarrow \frac{2x^2+ax+4-bx^2-bx}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{x^2(2-b)+(a-b)x+4}{x+1} < 0$$

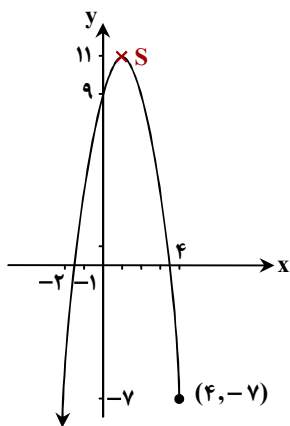
اکنون با توجه به جواب نامعادله که بازه $(-1, 3)$ است، مشخص است که $x=3$ ریشه صورت کسر است. از طرفی اگر صورت کسر عبارتی درجه دوم باشد، در هر سه حالت $\Delta > 0$ و $\Delta = 0$ و $\Delta < 0$ جواب نامعادله با بازه $(-1, 3)$ مغایرت دارد؛ بنابراین:

$$2-b=0 \Rightarrow b=2$$

$$(a-b)x+4=0 \xrightarrow{\substack{x=3 \\ b=2}} (a-2)(3)+4=0 \Rightarrow 3a=2 \Rightarrow a=\frac{2}{3}$$

پس:

$$ab = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3}$$



۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)
نمودار تابع $f(x)$ را به ازای $x \leq 4$ که یک سهمی ناقص است، رسم می‌کنیم. ابتدا رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_S = f(x_S) = f(1) = -2 \times (1)^2 + 4 \times 1 + 9 = 11$$

رأس سهمی: $S(1, 11)$

اکنون عرض نقطه انتهای این قسمت از شکل را به دست می‌آوریم:

$$f(4) = -2 \times (4)^2 + 4 \times 4 + 9 = -7$$

از آنجا که f یک تابع است، نباید به ازای $x = 4$ دو مقدار مختلف داشته باشد؛ در نتیجه:

$$f(4) = 4a + b = -7$$

توجه کنید که تابع f به ازای $x \geq 4$ یک تابع خطی است که نمودار آن از نقطه $(4, -7)$ آغاز می‌شود. اگر شیب این خط، منفی یا صفر باشد، برد این تابع بازه $(-\infty, 11]$ خواهد بود. از آنجا که برد تابع \mathbb{R} می‌باشد، بایستی شیب این خط مثبت باشد، در نتیجه: $a > 0$
حال می‌توان نوشت:

$$\Delta a + b = a + \overbrace{(4a + b)}^{-7} = a - 7$$

از آنجا که $a > 0$ ، نتیجه می‌گیریم که $a - 7$ عددی بزرگ‌تر از -7 می‌باشد؛ در نتیجه تنها گزینه ممکن گزینه ۱ می‌باشد.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز در یک ردیف کنار هم برابر است با: $n! = n(n-1)(n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$
۴ کتاب ریاضی در کنار هم می‌توانند به ۴! حالت قرار بگیرند. ۳ کتاب ادبیات نیز به ۳! حالت می‌توانند کنار هم باشند. همچنین ۲ عنوان کتاب نیز به ۲! حالت می‌توانند کنار هم باشند. پس تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$2! \times 3! \times 4!$$

↓ ↓ ↓
تعداد جایگشت‌های بسته کتاب‌های ریاضی و ادبیات تعداد جایگشت‌های کتاب ادبیات تعداد جایگشت‌های کتاب ریاضی

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)) اگر S فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$.

$$n(S) = \binom{10}{2} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

در کل ۱۰ مهره داریم و می‌خواهیم ۲ مهره از بین آن‌ها انتخاب کنیم، پس:

حالت مطلوب، هم‌رنگ بودن دو مهره است. پس ۲ مهره یا باید آبی باشند یا سفید، پس:

$$n(A) = \binom{7}{2} + \binom{3}{2} = \frac{7 \times 6}{2} + \frac{3 \times 2}{2} = 21 + 3 = 24$$

مهره ۲ سفید باشند. مهره ۲ آبی باشند.

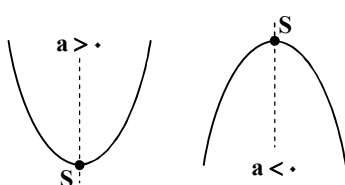
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{24}{45} = \frac{8}{15}$$

بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: اگر نقاطی مانند A و B از یک سهمی دارای عرض یکسان باشند، نسبت به خط تقارن سهمی یعنی خط $x = -\frac{b}{2a}$ متقارن هستند:

$$y_A = y_B \Rightarrow \frac{x_A + x_B}{2} = -\frac{b}{2a} = x_{\text{راس}}$$

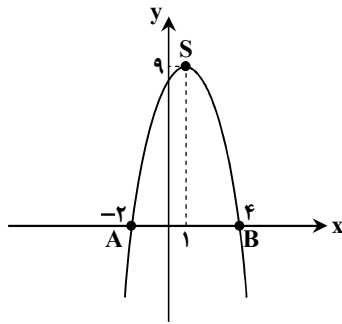


نکته: در یک سهمی همواره رأس سهمی، بالاترین عرض یا پایین‌ترین عرض را دارد و رأس سهمی روی محور تقارن آن قرار دارد:

راه‌حل اول: نکته: هر سهمی به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ که $a \neq 0$ است، رأسی به مختصات (h, k) و خط تقارنی با معادله $x = h$ دارد.

طبق فرض و با استفاده از نکته اول داریم:

$$y_A = y_B = 0 \Rightarrow \frac{x_A + x_B}{2} = x_S \Rightarrow \frac{-2 + 4}{2} = x_S \Rightarrow x_S = 1$$



بنابراین نقطه $S(1, 9)$ رأس سهمی می‌باشد، پس داریم:

$$y = a(x-1)^2 + 9 \quad \left(\begin{matrix} h=1 \\ k=9 \end{matrix} \right)$$

چون سهمی از نقاط $(-2, 0)$ و $(4, 0)$ عبور می‌کند، با قرار دادن یکی از این نقاط در معادله سهمی مقدار a به دست می‌آید:

$$(4, 0) \in \text{سهمی} \Rightarrow 0 = a(4-1)^2 + 9 \Rightarrow 0 = 9a + 9 \Rightarrow a = -1$$

$$y = -1(x-1)^2 + 9 \Rightarrow y = -(x^2 - 2x + 1) + 9 \Rightarrow y = -x^2 + 2x + 8$$

$$\Rightarrow a = -1, b = 2, c = 8 \Rightarrow a - b - c = -11$$

راه حل دوم: با توجه به نکته اول داریم:

$$y_A = y_B = 0 \Rightarrow \frac{x_A + x_B}{2} = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 1 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow b = -2a$$

$x = 1$ طول رأس سهمی است، پس مختصات رأس سهمی $(1, 9)$ می‌باشد:

$$y = ax^2 + bx + c : \begin{cases} \text{روی سهمی } (1, 9) \Rightarrow a + b + c = 9 \\ \text{روی سهمی } (-2, 0) \Rightarrow 4a - 2b + c = 0 \end{cases} \xrightarrow{(-)} -3a + 3b = 9 \Rightarrow -a + b = 3$$

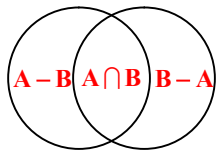
$$\xrightarrow{b = -2a} -3a = 3 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow c = 8$$

$$a - b - c = -1 - 2 - 8 = -11$$

بنابراین:

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش داشته باشیم و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است. اگر A و B دو زیرمجموعه از مجموعه C باشند، به طوری که $A \cup B = C$ ، باید هر عضو C مطابق نمودار ون زیر، عضو یکی از مجموعه‌های $A - B$ یا $B - A$ یا $A \cap B$ باشد، زیرا در غیر این صورت $A \cup B \neq C$ است.



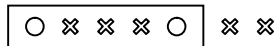
پس برای هر عضو از مجموعه C ، سه انتخاب وجود دارد. بنابراین طبق اصل ضرب داریم:

$$\text{تعداد کل حالات} = \frac{3}{\text{عضو اول}} \times \frac{3}{\text{عضو دوم}} \times \dots \times \frac{3}{\text{عضو ششم}} = 3 \times 3 \times 3 \times \dots \times 3 = 3^6 = 729$$

چون A و B ناتهی هستند، حالت $B = \emptyset$ و $A = C$ و حالت $A = \emptyset$ و $B = C$ از تعداد حالات به دست آمده کم می‌شوند؛ بنابراین ۷۲۷. بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)): اگر فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$.
 E را پیشامد عکس گرفتن به طوری که بین دو برادر سه نفر دیگر از ۵ نفر قرار بگیرند، در نظر می‌گیریم.



دو برادر و سه نفر را در یک جعبه در نظر می‌گیریم. این جعبه و دو نفر دیگر ۳ جابه‌جایی دارند. از طرفی سه نفر در درون جعبه می‌توانند به $3! \times \binom{5}{3}$ حالت انتخاب و جابه‌جا شوند و دو برادر نیز می‌توانند به ۲! حالت جابه‌جا شوند. بنابراین:

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = 3! \times \binom{5}{3} \times 2! = 6 \times 10 \times 2 = 120$$

$$P(E) = \frac{120}{7!} = \frac{6!}{7!} = \frac{1}{7}$$

تعداد کل حالات برابر است با ۷!، پس:

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر تابع به صورت زوج مرتب باشد، مجموعه مؤلفه‌های اول آن را دامنه تابع گوئیم.

نکته: اگر $(a, b) \in f$ و $(b, c) \in g$ ، آنگاه $(a, c) \in \text{gof}$.

طبق تعریف تابع مرکب داریم:

$$\text{fog} = \{(-1, 3), (3, 5), (1, 1)\}$$

$$\text{gof} = \{(2, 4), (3, 2), (-1, -1)\}$$

$$D_{\text{fog}} \cap D_{\text{gof}} = \{3, -1\}$$

$$\text{بنابراین } D_{\text{fog}} = \{-1, 3, 1\} \text{ و } D_{\text{gof}} = \{2, 3, -1\} \text{، پس:}$$

که دارای دو عضو است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: تابع $y = \tan x$ متناوب با دوره تناوب π است.

نکته: نمودار تابع $y = \tan x$ به صورت روبه‌رو است:

گزینه ۳ پاسخ است؛ زیرا تابع $f(x) = \tan x$ در بازه‌های

$(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ ، $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ ، $(-\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2})$ و... که تعریف شده است،

صعودی است. توجه کنید تابع تانژانت در دامنه‌اش صعودی نیست؛ زیرا

در همسایگی نقاطی که تعریف نشده است $(k\pi + \frac{\pi}{2})$ شرایط یک تابع

صعودی را ندارد.

ضمناً در هیچ بازه‌ای این تابع نزولی نیست.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

نکته: شرط آن که عبارت $f(x)$ بر $x - a$ بخش‌پذیر باشد، آن است که: $f(a) = 0$

با توجه به نکته بالا می‌توان فهمید مقدار عددی عبارت $ax^3 + bx^2 + 3x - 4b + 1$ به‌زای $x = 2$ برابر صفر است؛ پس:

$$8a + 4b + 6 - 4b + 1 = 0 \Rightarrow 8a + 7 = 0 \Rightarrow a = -\frac{7}{8}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = kf(x)$ ، کافی است عرض نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در k ضرب کنیم.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را به اندازه k واحد در امتداد محور x انتقال دهیم؛ اگر

$k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

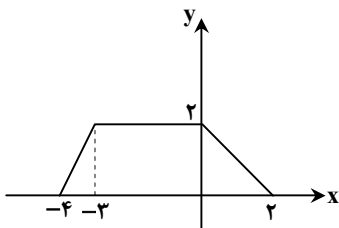
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را بر k تقسیم کنیم؛ اگر $k > 1$ ، نمودار در راستای

محور x انقباض می‌یابد و اگر $0 < k < 1$ ، نمودار در راستای محور x انبساط می‌یابد.

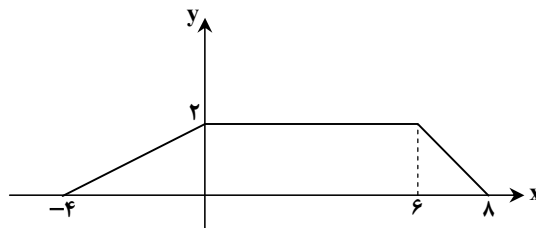
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور y قرینه کنیم.

راه‌حل اول:

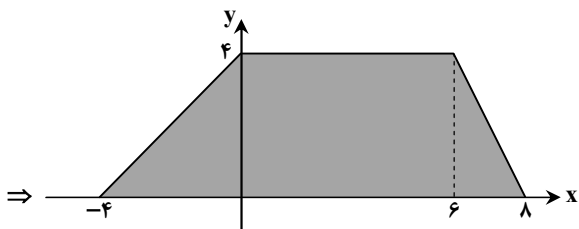
برای رسم نمودار $y = 2f(3 - \frac{x}{4})$ ، مراحل زیر را به‌ترتیب انجام می‌دهیم:



(۱): $y = f(x+3)$
(۳ واحد به سمت چپ)



(۲): $y = f(-\frac{x}{4} + 3)$
(قرینه نسبت به محور y ها، سپس انبساط در راستای محور x ها)



(۳): $y = 2f(3 - \frac{x}{4})$
(نمودار در راستای محور y ها منبسط می‌شود)

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(6+12) \times 4 = 36$$

راه‌حل دوم:

در شکل دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۶ و ارتفاع ۲ مشخص شده است. $y = 2f(-\frac{x}{4} + 3)$ هم در راستای محور x با ضریب ۲ منبسط شده و

هم در راستای محور y با ضریب ۲ منبسط می‌شود، پس دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۶ و ۱۲ و ارتفاع ۴ خواهیم داشت:

$$S = \frac{12+6}{2} \times 4 = 36$$

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

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$, $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$, $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

$$f = \{(7, -3), (4, 3), (5, 6)\} \quad , \quad g(x) = \sqrt{x+2}$$

$$(f \circ g^{-1})(a) = -3 \Rightarrow f(g^{-1}(a)) = -3 \Rightarrow g^{-1}(a) = f^{-1}(-3)$$

چون $(7, -3) \in f$, پس $(-3, 7) \in f^{-1}$ و $f^{-1}(-3) = 7$ و داریم:

$$g^{-1}(a) = 7 \Rightarrow a = g(7) = \sqrt{7+2} = 3$$

حال باید $(g^{-1} \circ f^{-1})(3) = (f \circ g)^{-1}(3) = k \Rightarrow (f \circ g)(k) = 3 \Rightarrow f(g(k)) = 3$

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(3) = (f \circ g)^{-1}(3) = k \Rightarrow (f \circ g)(k) = 3 \Rightarrow f(g(k)) = 3$$

$$f(\sqrt{k+2}) = 3$$

$$\sqrt{k+2} = 4 \Rightarrow k+2 = 16 \Rightarrow k = 14$$

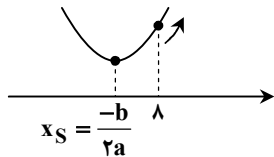
با توجه به اینکه در تابع f فقط $f(4) = 3$ پس:

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

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می نامیم.

در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ اگر $a > 0$ باشد سهمی رو به بالا است و تابع به ازای $x \geq \frac{-b}{2a}$ اکیداً صعودی است:



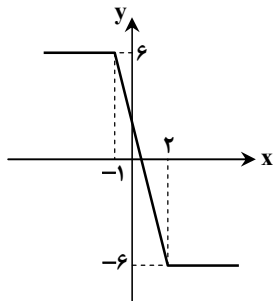
$$x_s = \frac{-(-b)}{2 \times 2} = \frac{b}{4} \leq 8 \Rightarrow b \leq 32 \Rightarrow \text{حداکثر مقدار } b \text{، } 32 \text{ است.}$$

اکنون داریم:

$$f(x) = \left| 2x - \frac{b}{8} \right| - \left| \frac{b}{16}x + 2 \right| = \left| 2x - \frac{32}{8} \right| - \left| \frac{32}{16}x + 2 \right| = |2x - 4| - |2x + 2|$$

$$f(x) = \begin{cases} 6 & x < -1 \\ -4x + 2 & -1 \leq x < 2 \\ -6 & x \geq 2 \end{cases}$$

با رسم تابع $f(x)$ مشاهده می شود این تابع در بازه $[-1, 2]$ اکیداً نزولی است.

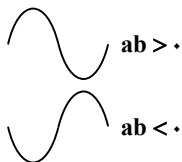


▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در تابع $y = a \sin(bx) + c$ مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ است.

نکته: با شروع از محور y ها نمودار $y = a \sin(bx) + c$ به دو صورت زیر است:



نمودار در سمت راست $x = 0$ نزولی است، پس $a(b\pi) < 0$ یعنی $ab < 0$.

از طرفی چون ماکزیمم ۴ و مینیمم صفر است، داریم:

$$\begin{cases} |a| + c = 4 \\ -|a| + c = 0 \end{cases} \Rightarrow c = 2, |a| = 2$$

طبق نمودار $T = 5$ ، $\frac{5}{4}T = 5$ پس $T = 4$. لذا داریم:

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow \frac{2}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2}$$

حال می توان نوشت:

$$ab < 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2, b=-\frac{1}{2}, c=2 : a-2b+c=2+1+2=5 \\ a=-2, b=\frac{1}{2}, c=2 : a-2b+c=-2-1+2=-1 \end{cases}$$

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

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x$, $\sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$

نکته: $1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$

با استفاده از نکات فوق داریم:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{17}{18} \Rightarrow 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x = \frac{17}{18} \Rightarrow 1 - \frac{17}{18} = 2(\sin x \cos x)^2$$

$$\Rightarrow 2\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = \frac{1}{18} \Rightarrow 2 \times \frac{1}{4} \sin^2 2x = \frac{1}{18} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{9}$$

$$1 + \cot^2 2x = \frac{1}{\sin^2 2x} \Rightarrow 1 + \cot^2 2x = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9 \Rightarrow \cot^2 2x = 8$$

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

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x^2 + 2x}{x+1} + ax \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(3+a)x^2 + (2+a)x}{x+1} \right) = b$$

از آنجا که حاصل حد برابر مقداری مشخص است، پس باید درجه صورت و مخرج با هم برابر باشند؛ یعنی $a+3=0$ ، پس $a=-3$. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x}{x+1} = -1 \Rightarrow b = -1$$

در نتیجه: $b-a=2$

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: فرض کنید $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$$

نقطه $(-1, -4)$ رأس سهمی است؛ ضابطه سهمی را به دست می آوریم:

$$f(x) = a(x+1)^2 - 4 \xrightarrow{f(0)=-3} a-4=-3 \Rightarrow a=1 \Rightarrow f(x) = (x+1)^2 - 4 = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow a=1, b=2, c=-3$$

اکنون ضابطه $g(x)$ را می نویسیم:

$$g(x) = \frac{-3x+2}{(x-1)(x^2+2x-3)} = \frac{-3x+2}{(x-1)(x-1)(x+3)} = \frac{-3x+2}{(x-1)^2(x+3)}$$

با توجه به گزینه‌ها، $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \infty$ است، پس کافی است حد تابع g را در $x=1$ به دست آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-3x+2}{(x-1)^2(x+3)} = \frac{-1}{(0^+)^2(4)} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

بنابراین نمودار تابع در اطراف خط $x=1$ شبیه گزینه ۴ است.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر با شیب خط مماس در $x = a$ است.

چون $f'(-2) = 3$ ، پس شیب خط مماس در $x = -2$ برابر ۳ است. از طرفی خط مماس از نقطه $(-5, 0)$ می‌گذرد، پس معادله خط مماس به صورت زیر است.

$$y - 0 = 3(x + 5) \Rightarrow y = 3x + 15$$

$$x = 6 \Rightarrow y = 3 \times 6 + 15 = 18 + 15 = 33$$

بنابراین $f(6) = 33$ است.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: اگر خط $y = mx + n$ بر تابع f در $x = a$ مماس باشد، آنگاه:

$$\begin{cases} f(a) = ma + n \\ f'(a) = m \end{cases}$$

نکته: $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$

خط $y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$ بر تابع f در $x = 2$ مماس است، پس:

$$\begin{cases} f(2) = \frac{3}{2}(2) - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \\ f'(2) = \frac{3}{2} \end{cases}$$

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2f^2(x) - f(x) - 1}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2f(x) + 4)(f(x) - \frac{5}{2})}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{f(x) - f(2)}{x-2} \times \frac{2f(x) + 4}{x+2} \right) = f'(2) \times \frac{2f(2) + 4}{4} = \frac{3}{2} \times \left(\frac{9}{2} \right) = \frac{27}{4}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

نکته: $0 \leq x - [x] < 1$

تابع $g \circ f$ را محاسبه می‌کنیم:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(2[x] - 2x + 1)$$

با فرض $t = 2[x] - 2x + 1$ داریم:

$$g(t) = t^2 + 2t + 2, \quad 0 \leq x - [x] < 1 \Rightarrow 0 \geq 2[x] - 2x > -2 \Rightarrow -2 + 1 < 2[x] - 2x + 1 \leq 1 \Rightarrow -1 < t \leq 1$$

حال برد تابع $g(t)$ را می‌یابیم:

$$g(t) = t^2 + 2t + 1 + 1 = (t+1)^2 + 1$$

$$-1 < t \leq 1 \Rightarrow 0 < t+1 \leq 2 \Rightarrow 0 < (t+1)^2 \leq 4 \Rightarrow 1 < (t+1)^2 + 1 \leq 5 \Rightarrow 1 < g(t) \leq 5 \Rightarrow R_{g \circ f} = (1, 5]$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

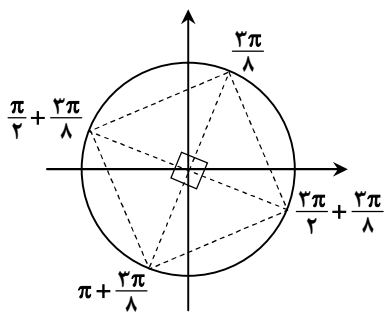
نکته: $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$, $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$

نکته: $\sin u = \sin v \Rightarrow \begin{cases} u = 2k\pi + v \\ u = 2k\pi + \pi - v \end{cases}$

کسری برابر صفر است که صورت آن برابر صفر باشد، پس با استفاده از نکات فوق داریم:

$$\sin 2x + \cos x = 0 \Rightarrow \sin 2x = -\cos x = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\Rightarrow \sin 2x = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x - \frac{\pi}{2} \\ 2x = 2k\pi + \pi - (x - \frac{\pi}{2}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \\ 3x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{4} \\ x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{غرق} \\ \text{جواب} \end{cases}$$



جواب‌های $x = k\pi - \frac{\pi}{4}$ در معادله، مخرج کسر را صفر می‌کنند، پس غیرقابل قبول هستند و جواب‌های معادله $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{3\pi}{8}$ است.

انتهای کمان جواب‌های معادله در دایره مثلثاتی به صورت مقابل است. چندضلعی حاصل از انتهای جواب‌های معادله، یک مربع به قطر ۲ است که مساحت آن به صورت زیر است.

$$S = \frac{1}{2}(\text{قطر})^2 = \frac{1}{2} \times 2^2 = 2$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

حد مخرج کسر برابر صفر است، پس برای آنکه حاصل حد وجود داشته و برابر عدد حقیقی $\frac{b}{3}$ باشد، باید حد صورت نیز برابر صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 5x + a) = 0 \Rightarrow 8 - 10 + a = 0 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین حاصل این حد برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x + 2}{\sqrt[3]{3x+2} - x} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x + 2}{\sqrt[3]{(3x+2)^2} + x\sqrt[3]{3x+2} + x^2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^3 - 5x + 2)(\sqrt[3]{(3x+2)^2} + x\sqrt[3]{3x+2} + x^2)}{3x+2 - x^3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2 + 2x - 1)(4+4+4)}{(x-2)(-x^2 - 2x - 1)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{12(x^2 + 2x - 1)}{-x^2 - 2x - 1} = \frac{12(4+4-1)}{-4-4-1} = \frac{12 \times 7}{-9} = -\frac{28}{3} \end{aligned}$$

بنابراین $b = -28$ ، پس:

$$a + b = 2 - 28 = -26$$

توجه کنید که برای تجزیه $x^3 - 5x + 2$ و $-x^3 + 3x + 2$ داریم:

$$\begin{array}{r} x^3 - 5x + 2 \quad | \quad x - 2 \\ \hline x^3 + 2x - 1 \\ \hline -(x^3 - 2x^2) \\ \hline 2x^2 - 5x + 2 \\ \hline -(2x^2 - 4x) \\ \hline -x + 2 \\ \hline -(-x + 2) \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -x^3 + 3x + 2 \quad | \quad x - 2 \\ \hline -x^3 - 2x - 1 \\ \hline -(-x^3 + 2x^2) \\ \hline -2x^2 + 3x + 2 \\ \hline -(-2x^2 + 4x) \\ \hline -x + 2 \\ \hline -(-x + 2) \\ \hline 0 \end{array}$$

زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)

ابتدا رسوب‌گذاری لایه‌ها انجام شده بعد در اثر اعمال تنش رسوبات از حالت افقی خارج شده، چین‌خورده‌اند، نفوذ ماگما و سپس شکستگی به ترتیب از آخرین رویدادها هستند.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

عامل اصلی در اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، انحراف محور زمین و عامل ایجاد شبانه‌روز نیز حرکت وضعی زمین است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در مراحل تکوین زمین ابتدا سنگ‌کره و با فوران آتش‌فشان‌ها و خروج گازها هواکره تشکیل شد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

اورانیم ۲۳۵ یک ماده پرتوزا (رادیواکتیو) است که به‌طور مداوم و با سرعت ثابت در حال واپاشی است.

- ۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)
- گزینه ۱: پس از مهبانگ و گسترش اولیه، ابتدا حالتی از ماده به نام پلاسما ایجاد شد با گذشت زمان و افت دما، الکترون جذب هسته‌های اتمی شد و هیدروژن به حالت گازی شکل پدید آمد. واکنش‌های زنجیری در هسته ستارگان اولیه (ستاره نسل اول) سبب تشکیل عناصر جامد شد و در نهایت در سحابی‌های (توده‌های گاز و غبار) با افزایش دما و ذوب ذرات غبار جامد، قطره مذاب یا حالت مایع پدید آمد.
- گزینه ۲: بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالت پلاسما را ایجاد می‌کنند.
- گزینه ۳: سحابی، توده‌های گاز و غبار جامدند که از تراکم و هم‌جوشی گاز هیدروژن در آن‌ها ستاره ایجاد می‌شود (مانند خورشید) و غبارات با تشکیل کندرول و ... سیارات را پدید می‌آورند که این اجزا تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه‌داشته‌اند.
- گزینه ۴: غبار و ذرات جامد موجود در سحابی با افزایش دما، قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهد که از سرد شدن آن ابتدا کندرول و از تجمع آن‌ها کندریت ایجاد می‌شود.
- ۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)
- مطابق نمودار بی‌هنجاری عناصر سرب و مس مثبت است؛ یعنی در این منطقه غلظت این عناصر بالاتر از کلارک است و قطعاً با آغاز بهره‌برداری از مواد معدنی مشکلات زیست‌محیطی ایجاد می‌شود. اما بی‌هنجاری عنصر منیزیم منفی و عنصر آلومینیم در حد کلارک است، پس استخراج این عنصر صرفه اقتصادی ندارد.
- ۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
- رگه مولبدن از انواع کانسنگ گرمایی است و توسط انحلال فلزات در آب‌های گرم و سپس ته‌نشینی در شکاف سنگ‌ها ایجاد می‌شود.
- ۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)
- A همان کانسنگ است.
- ۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
- (همان کانی X) پیروکسن → الیوبن + ماگما
آمفیبول → پیروکسن + ماگما
- ۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)
- فیروزه از گوهرهای قدیمی شناخته‌شده است که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد.
- ۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)
- پس از حفر چاهی در سفره آب زیرزمینی تحت فشار، تراز آب درون چاه بالاتر از لایه آبدار قرار می‌گیرد؛ زیرا فشار ناشی از لایه‌های نفوذپذیر بالایی و پایینی به آب وارد می‌شود.
- ۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
- بیلان آب یعنی تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد با اختلاف آب ورودی و خروجی برابر است. $\Delta S = I - O$ (گزینه ۲)
- فرونشست زمین یکی از پیامدهای بیلان منفی آب در یک منطقه در نتیجه بهره‌برداری بی‌رویه است که یا به‌صورت سریع و فروچاله یا نشست تدریجی و ایجاد ترک و شکاف در زمین و سازه‌ها نمایان می‌شود. (گزینه‌های ۱ و ۴)
- فرسایش خندقی، حاصل حرکت آب حاصل از بارش‌های شدید و طولانی روی خاک بدون پوشش گیاهی است. این نوع فرسایش آبی، حاصل حرکت رواناب (آب جاری، رود) است و نه آب زیرزمینی. (گزینه ۳)
- ۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
- خاک‌های شنی و درشت برای کشاورزی مناسب نیستند؛ این خاک‌ها زهکشی خوبی دارند و آب و مواد مغذی به راحتی از بین فضاهای خالی خاک عبور می‌کند، پس برای رشد گیاهان و ... هم مناسب نیستند.
- ۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
- خاک لوم ترکیبی از ماسه، لای (سیلت) و رس است و خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.
- ۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)
- فرسایش خندقی باعث از بین رفتن زمین‌های بارز کشاورزی، تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها می‌شود.