

آزمون آزمایشی ۲۶ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

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		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون های گزینه دو، 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.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱- کدام عبارت درباره هر واحد تکرارشونده دنا (DNA) موجود در هسته یاخته میلوئیدی درست است؟

- (۱) در ساختار خود نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) به نام پیوند فسفودی استر دارد.
 - (۲) در هنگام اتصال به رشته پلی نوکلئوتیدی، دو عدد فسفات از باز آلی نیتروژن دار آن جدا می شود.
 - (۳) در هنگام همانندسازی، بین گروه هیدروکسیل قند آن و فسفات رشته پلی نوکلئوتید، پیوند فسفودی استر برقرار می شود.
 - (۴) از ترکیب ماده حاصل از تجزیه آن با کربن دی اکسید در یاخته های کبدی نوعی ماده دفعی آلی نیتروژن دار تولید می شود.
- ۲- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در کیسه بیضه فردی سالم، لوله یا مجرای که قطعاً»

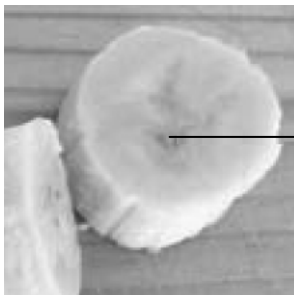
- (۱) به صورت کامل در کیسه بیضه قرار نمی گیرد- مسیر عبور زامه (اسپرم) های نابالغ نمی باشد
- (۲) یاخته های هدف هورمون FSH در آن یافت می شود- حاوی زامه های بالغ و نابالغ می باشد
- (۳) مسیر عبور زامه های تازه دار است- زامه ها با زنش تاژک خود در حال حرکت هستند
- (۴) یاخته های هدف هورمون LH در دیواره آن یافت می شود- توسط یاخته های درون ریز خود به ترشح نوعی هورمون می پردازند

۳- در مورد شبکه هادی قلب انسان در ساختار میوکارد قلب، کدام جملات نادرست هستند؟

- (الف) پیام های الکتریکی خارج شده از گره بزرگ تر توسط سه دسته تار به دهلیز چپ ارسال می شود.
 - (ب) دسته تار خارج شده از گره دوم در دیواره بین دو بطن، به دو مسیر راست و چپ تقسیم می شود.
 - (ج) تارهای تخصص یافته این شبکه، دسته ای از یاخته های عصبی (نورون ها) برای هدایت سریع جریان الکتریکی می باشند.
 - (د) گرهی که در عقب دریچه سه لختی قرار دارد، شروع کننده پیام های الکتریکی می باشد.
- (۱) «الف» و «ب»
 - (۲) «ب» و «ج»
 - (۳) «الف»، «ج» و «د»
 - (۴) «ب» و «ج»

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«با توجه به شکل مقابل، هورمون در تشکیل بخش مشخص شده نقش و این هورمون»



- (۱) اکسین- ندارد- در بخش تاریک ساقه گیاه جمع شده و موجب رشد طولی یاخته های آن سمت می شود
- (۲) سیتوکینین- دارد- به دنبال قطع جوانه رأسی، در جوانه جانبی افزایش یافته و موجب رشد آن می شود
- (۳) جیبرلین- دارد- با اثر بر خارجی ترین لایه آندوسپرم در دانه غلات، موجب ترشح آنزیم سلولاز از آن می شود
- (۴) اتیلن- ندارد- هم زمان با افزایش تولید پروتئین های کانالی عبوردهنده آب در غشای واکوئول، افزایش می یابد

۵- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در ماهیچه سربنی، تارهای ماهیچه ای که بیشتر انرژی خود را در نوعی تنفس یاخته ای به دست می آورند که»

- (۱) کلسیم را با سرعت بیشتری از شبکه آندوپلاسمی خود آزاد می کنند- با آزادسازی CO_2 از پیرووات، به تولید NADH می پردازند
- (۲) مقاومت بیشتری در برابر خسته شدن از خود نشان می دهند- به کمک پذیرنده نهایی و آلی الکترون، NAD^+ را بازسازی می نمایند
- (۳) تعداد دئوکسی ریبونوکلئوتید آن ها بیشتر از سایر تارها است- طی آن در شرایطی، رادیکال های آزاد ایجاد می شود
- (۴) مولکول های هم دار کمتری در سیتوپلاسم خود دارند- در مرحله نهایی آن، باید مولکول دوکربنی از NADH الکترون دریافت کند

۶- کدام مورد عبارت زیر را در رابطه با خطوط دفاعی دستگاه ایمنی در بدن فردی سالم و بالغ، به درستی کامل نمی کند؟

«به صورت طبیعی، خط سوم خط دوم،»

- (۱) همانند- امکان تمایز یاخته های خودی و بیگانه را از هم دارد
- (۲) برخلاف- یاخته هایی با منشأ لنفوئیدی دارد
- (۳) همانند- یاخته هایی با قابلیت مبارزه با ویروس HIV را دارد
- (۴) برخلاف- دارای حافظه است

۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در رفتار قطعاً»

(الف) کلاغ سیاه برای به دست آوردن تکه گوشت آویزان - برنامه ریزی آگاهانه انجام می شود

(ب) موش مورد مطالعه اسکینر - موش، بین پاداش و تنبیه دریافت شده ارتباط برقرار می کند

(ج) قلمروخواهی پرندگان آوازخوان - تهاجم به جانور مزاحم انجام می شود

(د) امتناع پرند از خوردن مجدد پروانه مونا رک - آزمون و خطا نقش دارد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در زامه (اسپریم) زایی، عدد فام تنی (کروموزومی) یاخته در مرحله آنافاز ۱ با آنافاز ۲ متفاوت می باشد.

(۲) تشکیل یاخته های ماهیچه ای اسکلتی همانند فرایند پلی پلوئیدی شدن، در پی عدم تقسیم سیتوپلاسم صورت می گیرد.

(۳) طول بعضی رشته های دوک های میتوزی در مرحله آنافاز، همانند طول فام تن ها در مرحله تلو فاز می تواند دچار افزایش شود.

(۴) عامل رشد در پوست انسان، زیر محل زخم با بزرگ کردن یاخته ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می دهد.

۹- کدام یک از گزینه های زیر در مورد آنزیم EcoR۱ از نظر درستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

(۱) در هر جایگاه تشخیص خود، دو پیوند فسفودی استر بین بازهای A و G را می شکند.

(۲) هر جایگاه تشخیص آن، ۱۸ عدد حلقه آلی نیتروژن دار دارد.

(۳) هر انتهای چسبنده حاصل از فعالیت آن، دارای باز آلی نیتروژن دار پیریمیدینی است.

(۴) یکی از فعالیت های مهم آن، مربوط به دفاع باکتری می باشد.

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«به طور معمول در روزهای گرم و خشک تابستانی، در گیاهان»

(۱) C_4 ، به علت افزایش نسبت O_2 به CO_2 ، محصول آخرین مرحله چرخه کالوین با اکسیژن ترکیب می شود

(۲) C_3 ، اکسیژنه شدن مولکول های پنج کربنی، بخشی از ATP مورد نیاز برای گام دوم چرخه کالوین را فراهم می کند

(۳) C_4 ، ورود مستقیم یک مولکول دو کربنی از سبزدیسه (کلروپلاست) به درون راکیزه (میتوکنندری) یاخته میانبرگ، موجب تولید CO_2 در این اندامک می شود

(۴) C_3 ، برخی از واکنش های وابسته به نور، نهایتاً ممکن است موجب تولید شدن مولکول های سه کربنی در فضای درون بستره شوند

۱۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حالت طبیعی، در نوعی گونه زایی که قطعاً»

(۱) در گل مغربی های هوگو دووری رخ داد- هر جاندار فقط در صورت لقاح با سایر افراد هم گونه می تواند زاده زیست و زایا ایجاد نماید

(۲) در پی توقف نوعی عامل برهم زننده تعادل جمعیت رخ می دهد- گونه ها با زندگی مجدد در کنار یکدیگر، با هم آمیزش می کنند

(۳) در آن جدایی تولید مثل گونه ها به تدریج صورت می گیرد- امکان فعال بودن همه عوامل تغییر دهنده در دو جمعیت وجود ندارد

(۴) نیاز به جدایی زیستگاهی ندارد- برخلاف نوع دیگر گونه زایی، بروز جهش عامل ایجاد گونه جدید خواهد بود

۱۲- در برش عرضی نوعی ساقه علفی که مربوط به گیاهی سالم و طبیعی است، پوست مشخص و استوانه آوندی وجود ندارد. اگر ژن نمود (ژنوتیپ)

پوسته دانه در این گیاه BbCc و ژن نمود بخش دیگری از دانه BBbCc باشد، کدام گزینه در رابطه با آن به درستی بیان شده است؟ (حروف

بزرگ دگره (الل) بارز و حروف کوچک دگره نهفته هستند.)

(۱) رخ نمود (فنوتیپ) والد ماده در این گیاه با بافت انتقال دهنده مواد غذایی به رویان در دانه بالغ متفاوت است.

(۲) ژن نمود بزرگ ترین یاخته کیسه رویانی در این گیاه به طور حتم BBCC بوده است.

(۳) بخشی که از تقسیم پی در پی تخم دیپلوئید در دانه تشکیل می شود، ژن نمود مشابه با والد ماده دارد.

(۴) هر بخشی از دانه که ژن نمود BbCc دارد، اغلب دارای یاخته هایی است که دیواره پسین چوبی شده دارند.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در نوعی فرایند ساخت رشته پلی نوکلئوتیدی که ممکن نیست»

(۱) تنها یک رشته به عنوان الگو قرار می گیرد- حین ساخت رشته پلی نوکلئوتیدی، ترجمه توسط رناتن (ریبوزوم) ها آغاز شود

(۲) در مقابل راه انداز، رشته در حال ساخت قابل مشاهده است- حین ویرایش، در رشته الگو پیوند فسفو دی استر شکسته شود

(۳) رشته های الگو و تازه ساخت از یکدیگر جدا نمی شوند- بیش از یک نوع آنزیم در تولید رشته در حال ساخت نقش داشته باشد

(۴) تعداد رشته های الگو و در حال ساخت برابر است- از نوکلئوتید های یوراسیل دار استفاده شود

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

«در بدن انسان سالم، پروتئینی که در خونا (پلاسما) مسئول می باشد، دارای ژن یا ژن هایی در یاخته ها است که»

- (۱) تنظیم pH- تنها توسط یک نوع آنزیم بسپاراز (پلی مرز) به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرند
 - (۲) تشکیل لخته- موجب تولید و ترشح پروتئینی فعال می شود
 - (۳) حفظ فشار اسمزی- مانند محصول نهایی خود، دارای پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی هستند
 - (۴) انتقال پنی سیلین- به دنبال رونویسی، رنایی (RNA) تولید می کنند که پس از خروج از هسته، کوتاه تر می شود
- ۱۵- کدام عبارت در مورد همه جاندارانی که دارای دنا (DNA) متصل به غشای پلاسمایی هستند، درست است؟

- (۱) بعضی از سطوح سازمان یابی حیات در آن ها قابل مشاهده نیست.
- (۲) تنها دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی در مولکول دنا اصلی خود هستند.
- (۳) در گروهی از مولکول های دنا خود، ژن مقاومت به آنتی بیوتیک را دارند.
- (۴) با استفاده از مولکول های آلی چهار کرینه موجب تولید NADH می شوند.

۱۶- متن زیر به یک هورمون گیاهی (تنظیم کننده رشد) اشاره دارد. کدام یک از گزینه های زیر درباره این هورمون گیاهی به درستی بیان شده است؟
«این هورمون از عوامل درونی مهم است که شرایط نامساعد محیطی می تواند تولید آن را تحریک کند و با اثر بر روی یاخته های فتوسنتز کننده رویوستی در گیاه، می تواند سبب تغییر فشار تورژسانس و کاهش تعرق و حفظ آب گیاه شود.»

- (۱) در واکنش به زخم های بافتی افزایش می یابد و سبب تسریع در رسیدگی میوه ها می شود.
- (۲) هم زمان با افزایش ترشح آن، ساخت پروتئین های تسهیل کننده عبور آب در غشای بعضی یاخته های گیاهی ممکن است افزایش یابد.
- (۳) با اثر بر روی خارجی ترین لایه بافتی ۳n در ذرت، سبب تولید و رها شدن آنزیم های گوارشی در آن شود.
- (۴) با اثر بر روی اندام های هوایی گیاه، پیر شدن آن ها را به تأخیر می اندازد.

۱۷- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی کامل می کنند؟

«در نهان دانگان»

(الف) هر مادگی، یک تخمدان و هر تخمدان، یک تخمک دارد

(ب) درون هر تخمک، یک یاخته دیپلوئید و یک یاخته تریپلوئید تشکیل می شود

(ج) درون هر یاخته پاراننشیمی، تشکیل ATP در سطح پیش ماده صورت می گیرد

(د) درون هر تخمک، یک یاخته تخمزا با تقسیم رشتمان (میتوز) حاصل می شود

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

۱۸- شکل زیر مربوط به فرزندان حاصل از یک بارداری است. اگر در هر دو فرزند، تعداد فام تن (کروموزوم) های شماره ۱۸ سه عدد باشد، کدام گزینه می تواند منجر به تولد این دو فرزند شده باشد؟



(۱) تنها یکبار در مرحله کاستمان (میوز) ۱، جدا نشدن فام تن ها در بدن مادر رخ داده باشد.

(۲) تنها یکبار در مرحله کاستمان ۱، جدا نشدن فام تن ها در بدن پدر رخ داده باشد.

(۳) جدا نشدن فام تن ها در تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم رخ داده باشد و دو یاخته حاصل از هم جدا شده باشند.

(۴) جدا نشدن فام تن ها در آنافاز ۲ کاستمان، حداقل در دو یاخته درون تخمدان مادر رخ داده باشد.

۱۹- کدام مورد در ارتباط با تقسیم کاستمان (میوز)، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک یاخته پاراننشیم گیاه زیتون، بعد از مرحله ای که به طور حتم»

- (۱) پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ اور) رخ می دهد- ساختارهای تترادی در استوای یاخته روی رشته های دوک قرار می گیرند
- (۲) تعداد مجموعه های فام تنی (کروموزومی) یاخته دو برابر می گردد- فام تن هایی با چهار رشته پلی نوکلئوتیدی در هر قطب دیده می شوند
- (۳) ساختارهای واجد هشت رشته پلی نوکلئوتیدی در استوای یاخته قرار می گیرند- تعداد سانترومرهای یاخته دچار تغییر می شود
- (۴) پوشش غشایی اطراف فام تن های دوفامینکی (کروماتیدی) ناپدید می شود- هر سانترومر به دو رشته پروتئینی دوک متصل می باشد

۲۰- در رابطه با پاسخ به محیط در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در صورت ورود ویروس به گیاه، همانند انسان یاخته های آلوده ماده ای را ترشح می کنند تا مرگ یاخته ویروس آغاز شود.
- (۲) بافت چوب پنبه در اندام های مسن گیاهان همانند وجود سیلیس در دیواره یاخته ای، پاسخ هایی از جنس دفاع است.
- (۳) برخی گیاهان همچون تنباکو ماده ای را برای دور کردن گیاه خواران تولید می کنند که انسان می تواند به صورت اختیاری تا آخر عمر آن را مصرف کند.
- (۴) گل توپره واش با برخورد حشره همانند انعکاس عقب کشیدن دست در انسان، به واسطه پیام هایی حشره را به دام می اندازد.

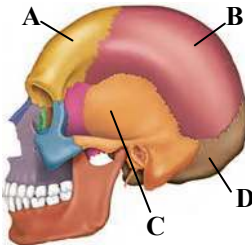
۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«برای سنتز هورمون در یاخته‌های لازم است که»

- (۱) T_3 - غده تیروئید - در این یاخته‌ها، تولید ید انجام شود
- (۲) ضدادراری - هیپوفیز - از روی ژن‌های این هورمون رونویسی انجام شود
- (۳) اکسی‌توسین - هیپوتالاموس - رناهای ناقل (tRNA) متعددی وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) شوند
- (۴) ملاتونین - هیپوتالاموس - رناتن‌ها بر روی رنای پیک (mRNA) بارها حرکت داشته باشند

۲۲- کدام مورد می‌تواند جمله موردنظر را به درستی کامل کند؟

«با توجه به شکل روبه‌رو ممکن نیست»



- (۱) استخوان A همانند D دارای بافت استخوانی اسفنجی باشد.
- (۲) استخوان A از بزرگ‌ترین لوب نیمکره راست مخ محافظت کند
- (۳) استخوان D بتواند از کوچک‌ترین لوب مغز محافظت کند
- (۴) استخوان B از لوب آهیانه نیمکره مخ محافظت کند

۲۳- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) مغز این جانور همانند پلاناریا، از دو گره عصبی تشکیل شده است.
- (ب) مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی در این جانور از نوع پیوسته هستند.
- (ج) هر واحد بینایی در چشم مرکب این جانور، دارای یک عدسی است که توسط زلالیه، اکسیژن‌رسانی می‌شود.
- (د) هر بند از بدن این جانور، یک جفت گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در چشم انسان، هر محیط شفاف که می‌تواند»

- (۱) با لایه میانی چشم در تماس است - در یاخته‌های خود هم‌زمان با تولید پیرووات، ATP بسازد
- (۲) طی بیماری آستیگماتیسم تغییر کرده است - مواد دفعی خود را به ماده شفاف پشت خود تحویل دهد
- (۳) غذارسانی به بخش‌های دیگر چشم را برعهده دارد - از پشت بخش رنگین چشم به بخش جلویی آن برود
- (۴) در بیماری نزدیک‌بینی تغییر کرده است - در مبتلایان به بیماری پیرچشمی سفت شده و قدرت انقباض را کاهش دهد

۲۵- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«کامبیوم آوندساز کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز»

- (۱) در بافت آوندی و - در بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود
- (۲) همانند - می‌تواند یاخته‌هایی تولید کند که پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند
- (۳) برخلاف - در دو سمت خود یاخته‌های متفاوتی تولید می‌کند
- (۴) بین آوند چوب نخستین و آبکش نخستین و - بین آبکش نخستین و یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود

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

- «دو لوله مؤثر در تشکیل ادرار در یک لپ کلیه که به طور مشخص ضخامت یکسانی در طول خود ندارند، به طور حتم»
- (۱) از یک سمت خود اتصال مستقیم به لوله پیچ‌خورده دور دارند
 - (۲) در طول خود مایعات تراوش شده را به لگنچه نزدیک می‌کنند
 - (۳) دارای ارتباط تنگاتنگی با سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های اطراف خود هستند
 - (۴) از تعداد کپسول‌های بومن در یک لپ کلیه، بسیار کمتر هستند

۲۷- در ارتباط با جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی جاندار هم‌زیست با گیاهان که قطعاً»

- (۱) در تأمین فسفات موردنیاز گیاه، اهمیت بالایی دارد - دارای رشته‌هایی است که به کلاهک ریشه نفوذ می‌کنند
- (۲) با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه به این عنصر را برطرف می‌کند - توانایی تبدیل آمونیوم به نیترات را دارد
- (۳) در گرک‌های ریشه گیاه سوپا زندگی می‌کند - در مرحله S چرخه یاخته‌ای به همانندسازی دنا (DNA) خطی می‌پردازد
- (۴) در ماده زمینه سیتوپلاسم خود نیتروژن را تثبیت می‌کند - در غیاب نور و CO_2 قادر به تولید مواد آلی است

۲۸- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فرد $Hb^S Hb^S$ نسبت به فرد $Hb^A Hb^A$ »

- (الف) تعداد گویچه‌های خونی قرمزی که روزانه تخریب می‌شوند، بیشتر است
(ب) یاخته‌های درون ریز کبد، فعالیت برون رانی (اگزوسیروز) بیشتری انجام می‌دهند
(ج) ساختار اول نیمی از زیرواحدهای سازنده هموگلوبین، تغییر یافته است
(د) دگره (الل)های جهش یافته بیشتری، در فراوان ترین یاخته‌های خونی وجود دارند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- در گروهی از جانوران، هورمون انسولین ابتدا به صورت پیش انسولین تولید می‌گردد. کدام گزینه در ارتباط با این گروه درست است؟

- (۱) همانند سایر جانوران دارای کلیه، خون تیره از حفرات قلب عبور می‌کند.
(۲) همانند همه جانوران دارای تنفس پوستی، فاقد توانایی جذب تک‌پار (مونومر)های سلولز هستند.
(۳) برخلاف همه جانوران دارای آبشش، فشار اسمزی درون یاخته با مایع اطراف آن تقریباً برابر است.
(۴) برخلاف جانوران فاقد طناب عصبی پشتی، دارای سازوکار تهویه‌ای به کمک فشار مثبت هستند.

۳۰- کدام عبارت، در مورد گوارش مواد غذایی در دستگاه گوارش انسان درست است؟

- (۱) منشأ آنزیم‌های گوارشی درون روده باریک برخلاف روده بزرگ، می‌تواند از یاخته‌های همان بخش باشد.
(۲) هنگام بلع، مرکز بلع در پل مغزی، فعالیت مرکز تنفس را در نزدیکی خود مهار می‌کند.
(۳) شبکه عصبی روده‌ای در لایه مخاطی، با دستگاه عصبی خودمختار ارتباط دارد.
(۴) هورمون گاسترین از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شود و موجب افزایش اسید معده می‌شود.

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

«در هر جانوری که، به‌طور حتم»

- (۱) ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد- گوارش غذا تنها به‌صورت برون‌یاخته‌ای صورت می‌گیرد
(۲) اجتماع گره‌های عصبی در تشکیل مغز نقش دارد- فقط یک سوراخ مشترک برای ورود و خروج مواد وجود دارد
(۳) در پاهای خود گیرنده‌های شیمیایی دارد- گوارش غذا به‌صورت برون‌یاخته‌ای دیده می‌شود
(۴) طناب عصبی پشتی در تشکیل دستگاه عصبی نقش دارد- حفاظت از مغز با سخت‌ترین نوع بافت پیوندی انجام می‌شود

۳۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول گروهی از جانوران که به کمک فرومون‌ها، می‌توانند»

- (۱) حضور شکارچی را به سایرین هشدار می‌دهند- با تقسیم رشتان (میتوز) یا کاستمان (میوز) به تولید گامت بپردازند
(۲) جفت‌یابی می‌کنند- به کمک چشم خود، پرتوهای فروسرخ تابیده شده از شکار را دریافت کنند
(۳) قلمروی خود را تعیین می‌کنند- به کمک موهای حسی روی پاهای خود، انواع مولکول‌ها را تشخیص دهند
(۴) موجب ایجاد پاسخ رفتاری در افراد هم‌گونه می‌شوند- قبل از پایان رونویسی رنای پیک (mRNA)، فرایند ترجمه آن را آغاز کنند

۳۳- در مورد کاربردهای زیست‌فناوری کدام گزینه درست است؟

- (۱) در مهندسی بافت، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست‌ها به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی متمایز می‌شوند.
(۲) در ساخت واکسن نوترکیب، پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.
(۳) پروتئازهای لوله گوارش حشرات آفت نوعی گیاه پنبه مقاوم، منجر به تبدیل پیش‌سم غیرفعال به سم فعال می‌شود.
(۴) در ژن درمانی همواره پس از خارج کردن نسخه ژن ناقص، نسخه ژن سالم را قرار می‌دهند.

۳۴- کدام موارد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نمایند؟

«در یک جاندار فتوسنتزکننده پروکاریوتی،»

- (الف) آنزیم می‌تواند فقط بر اساس اطلاعات دنا (DNA) حلقوی ساخته شود
(ب) امکان تولید O_2 وجود ندارد اما CO_2 می‌تواند مصرف شود
(ج) چلپایی شدن (کراسینگ‌اور) از عوامل حفظ تنوع است
(د) آنزیم روبیسکو و NADPH در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند

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

۳۵- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«تارهای کند موجود در ماهیچه دوسر بازو برای تأمین انرژی موردنیاز خود به‌ندرت»

- (۱) به‌منظور تولید استیل کوآنزیم A، مولکول NADH تولید می‌کنند
(۲) برای تشکیل مولکول فروکتوز دوفسفاته، چهار مولکول ATP مصرف می‌کنند
(۳) به کمک الکترون‌های آزاد شده از مولکول $FADH_2$ ، به تولید آب در راکیزه (میتوکندری) می‌پردازند
(۴) به دنبال کاهش مولکول پیرووات در سیتوپلاسم، موجب تولید ماده‌ای دفعی می‌شوند

۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) جهش»

- (۱) برخلاف- واژگونی، همواره برخی جایگاه‌های ژنی از یک فام‌تن (کروموزوم) حذف می‌شوند
 - (۲) همانند- مضاعف شدن، قطعات فام‌تنی بین فام‌تن‌های هم‌تا جابه‌جا می‌شود
 - (۳) برخلاف- حذف، شکستن پیوند فسفو دی‌استر در فام‌تن‌ها صورت نمی‌گیرد
 - (۴) همانند- جابه‌جایی، یکی از فام‌تن‌های هم‌تا دارای دو نسخه از ژن‌های مبادله شده می‌باشد
- ۳۷- اگر صفت رنگ چشم و طول بال در زنبور عسل مستقل از جنس بوده و رابطه بین دگره (الل)‌های آن‌ها بارزیت ناقص باشد، از آمیزش زنبور ملکه بال‌بلند و چشم خاکستری با زنبور نر بال‌کوتاه و چشم‌سیاه کدام زنبور می‌تواند متولد شود؟

(الل بلندی بال: M- الل کوتاهی بال: N- الل چشم‌سیاه: B- الل چشم‌سفید: W)

- (۱) زنبوری دارای فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا و چشم خاکستری و بال کوتاه یا بلند
 - (۲) زنبوری فاقد فام‌تن هم‌تا و دارای چشم خاکستری و بال کوتاه یا بلند
 - (۳) زنبوری دارای فام‌تن هم‌تا و چشم‌سیاه و بال متوسط
 - (۴) زنبوری فاقد فام‌تن هم‌تا و دارای چشم خاکستری و بال متوسط
- ۳۸- کدام گزینه درباره گیاهان علفی به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) ذرت همانند شلغم گیاهی یک‌ساله است که در مدت یک سال یا کمتر، رشد رویشی و زایشی خود را انجام می‌دهد.
 - (۲) گوجه‌فرنگی همانند خیار گیاهی روز بلند است و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.
 - (۳) گوجه‌فرنگی همانند کدو، هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی به مریستم زایشی تبدیل شود.
 - (۴) زنبق همانند چغندر قند گیاهی دوساله بوده و دارای زمین‌ساقه است.

۳۹- چند مورد در ارتباط با یاخته‌های بنیادی انسانی درست می‌باشند؟

- (الف) یاخته‌های بنیادی مورولا برخلاف توده یاخته‌ای بلاستوسیست به جفت و پرده‌ها متمایز می‌شوند.
 - (ب) امکان تمایز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای وجود دارد.
 - (ج) امکان تمایز یاخته‌های بنیادی کبدی به یاخته‌های استخوانی وجود ندارد.
 - (د) یاخته‌های بنیادی توده داخلی بلاستوسیست به یاخته‌های دفاعی تمایز می‌یابند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در بخشی از گیاه روناس که برای رنگ‌آمیزی الیاف از آن استفاده می‌شود، هر یاخته‌ای که»

- (۱) دارای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده است، می‌تواند مولکول آدنوزین‌تری‌فسفات را به سه روش مختلف تولید نماید
- (۲) می‌تواند مولکول گلوکز را به‌صورت یک‌باره در سیتوپلاسم خود تجزیه نماید، به‌طور حتم فاقد پروتوپلاست زنده و فعال است
- (۳) به تولید $FADH_2$ درون راکزیه (میتوکندری) می‌پردازد، می‌تواند ضمن کاهش مولکول NAD^+ در سیتوپلاسم، نوعی اسید دوفسفاته تولید نماید
- (۴) می‌تواند ATP را به روش اکسایشی تولید نمایند، ممکن است نوعی مولکول شش‌کرنه بدون فسفات را در مرحله اول قندکافت (گلیکولیز) تولید کند

۴۱- چند عبارت، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته استوانه‌ای شبکیه،»

- (الف) سه نوع پروتئین غشایی متفاوت در ورود سدیم به درون یاخته نقش دارند
 - (ب) زمانی که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود، مقدار سدیم درون یاخته بیشتر از زمان آرامش است
 - (ج) هنگام بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، تراکم پتاسیم درون یاخته کمتر از زمان آرامش است
 - (د) زمانی که سدیم از طریق دو نوع کانال وارد می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در بخش دستگاه تنفس انسان،»

- (۱) مبادله‌ای- همانند بخش هادی، رزش مژک‌ها ناخالصی‌ها را به‌سوی حلق می‌راند
- (۲) هادی- پوست همانند مخاط، مشاهده می‌شود
- (۳) مبادله‌ای- هر یاخته پوششی نوع دوم در تسهیل باز شدن کیسه‌های حبابی دخالت دارد
- (۴) هادی- هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیه، باعث باز شدن نایزک‌ها در شش‌ها می‌شوند

۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در هر واکنشی از اکسایش می یابد،»

(۱) قندکافت (گلیکولیز) که ترکیب سه کربنی- مولکول های ATP تولید می شوند

(۲) چرخه کربس که NAD^+ - ترکیبی کربن دار کاهش می یابد

(۳) چرخه کربس که مولکول پنج کربنی- CO_2 تولید می شود

(۴) قندکافت که فروکتوز فسفات- NAD^+ الکترون دریافت می کند

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

«ترشح پیک دوربرد از غده های درون ریز به نام ، می تواند موجب شود.»

(۱) معده- افزایش ترشح کلریدریک اسید و پپسینوژن

(۲) لوزالمعده- تجزیه نوعی پلی ساکارید در کبد

(۳) کلیه- افزایش سرعت تولید گویچه های قرمز خونی

(۴) هیپوفیز- تبدیل غضروف مفصلی به استخوان

۴۵- از ازدواج مردی فقط مبتلا به شایع ترین نوع هموفیلی با گروه خونی AB^- ، با زنی سالم با گروه خونی B^+ نخستین فرزند آن ها دختری

فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^- و دومین فرزند آن ها پسر فقط مبتلا به کوررنگی (بیماری وابسته به X نهفته) با گروه خونی B^+ شده است. فرزند بعدی این خانواده کدام رخ نمود (فنتوپ) را می تواند داشته باشد؟ (در تولید گامت های مادر چلیپایی شدن (کراسینگ اور) رخ نداده است.)

(۱) دختری فقط مبتلا به کوررنگی با گروه خونی B^-

(۲) پسر مبتلا به هر دو بیماری با گروه خونی A^+

(۳) دختری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی AB^+

(۴) پسر سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی A^-

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد بازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری راد منصور کهن دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دری کوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی فر- محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۲۶ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

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



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، 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.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

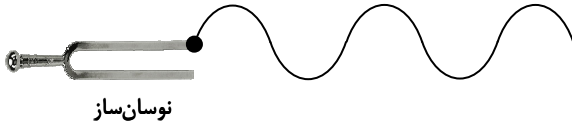
جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۴۶- کدام یک از مواد مغناطیسی زیر، در ساخت هسته پیچه‌ها و سیم‌لوله‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) دیامغناطیسی (۲) پارامغناطیسی (۳) فرومغناطیسی نرم (۴) فرومغناطیسی سخت

۴۷- شکل روبه‌رو موجی عرضی در یک طناب را نشان می‌دهد. به کدام روش می‌توان تندی انتشار موج در طناب را افزایش داد؟

- (۱) افزایش بسامد نوسان‌ساز
(۲) کاهش بسامد نوسان‌ساز
(۳) افزایش نیروی کشش طناب
(۴) کاهش نیروی کشش طناب

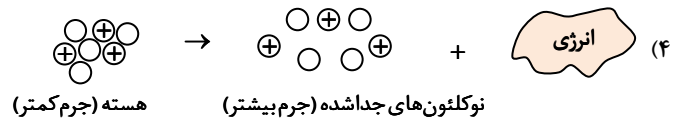
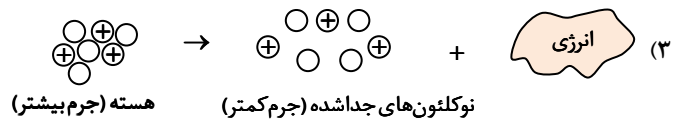
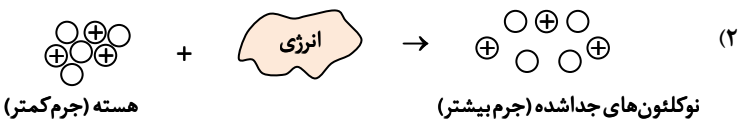
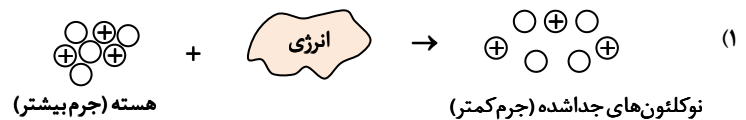


۴۸- استوانه‌ای مدرجی حاوی مقداری آب است. جسم فلزی توپری را درون آب داخل استوانه قرار می‌دهیم و سطح آب ۲ cm بالا می‌آید. اگر

مساحت قاعده استوانه ۸ cm^۲ و چگالی فلز $10 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم جسم چند گرم است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۴۹- کدام گزینه، طرح‌واره‌ای از انرژی بستگی هسته‌ای را درست نشان می‌دهد؟



۵۰- بالابری که مجموع جرم اتاقک و بار درون آن ۹۰۰ kg است، در مدت ۴۵ ثانیه با تندی ثابت، ۶۰ m بالا می‌رود. اگر توان ورودی موتور بالابر

۲۰ kW باشد، بازده آن چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

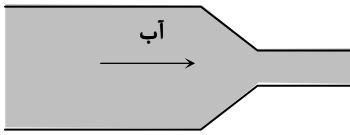
- (۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۰ (۴) ۵۰

۵۱- حجم ۱۶۰ g از مایعی در دمای صفر درجه سلسیوس ۲۰۰ cm^۳ است. چند کیلوژول گرما به این مقدار مایع داده شود تا حجم آن به اندازه۲ cm^۳ زیاد گردد؟ ($c = 2500 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $\beta = 10^{-3} \frac{1}{K}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۵۲- مطابق شکل، یک لوله آب را با اتصال دو لوله با قطرهای ۲ cm و ۸ cm ساخته ایم. آب تمام فضای لوله را پر کرده است. اگر تندی آب در قسمت پهن تر $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی آن هنگام عبور از قسمت باریک تر چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



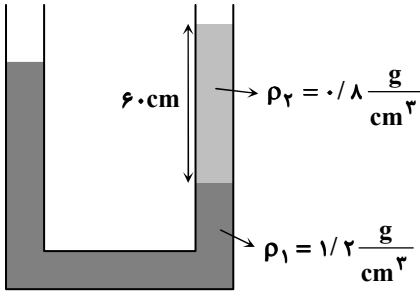
(۱) ۰/۸

(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۶

(۴) ۲/۰

۵۳- در شکل روبه رو، سطح مقطع دو شاخه لوله یکسان بوده و مجموعه در تعادل است. تا ارتفاع چند سانتی متر از مایع با چگالی $\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به شاخه سمت چپ لوله اضافه کنیم تا سطح مایع در سمت راست، ۳۰ سانتی متر بالا بیاید؟



(۱) ۳۶

(۲) ۵۶

(۳) ۷۲

(۴) ۷۸

۵۴- حداقل چند گرم آب 20°C را باید بر روی 1000 گرم یخ -10°C بریزیم تا دمای تعادل صفر درجه سلسیوس شود؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۴) ۴۲۵۰

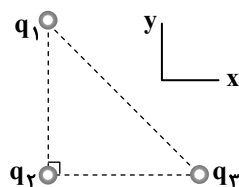
(۳) ۲۰۰۰

(۲) ۸۰

(۱) ۵۰

۵۵- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 4 \text{ nC}$ ، $q_2 = 2 \text{ nC}$ و $q_3 = 5 \text{ nC}$ در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به طول

ضلع 10 cm قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



(۱) $-(5 \times 10^{-6})\vec{i} - (4/5 \times 10^{-6})\vec{j}$

(۲) $+(5 \times 10^{-6})\vec{i} + (4/5 \times 10^{-6})\vec{j}$

(۳) $-(9 \times 10^{-6})\vec{i} - (7/2 \times 10^{-6})\vec{j}$

(۴) $+(9 \times 10^{-6})\vec{i} + (7/2 \times 10^{-6})\vec{j}$

۵۶- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را از $V_1 = 4 \text{ V}$ به $V_2 = 6 \text{ V}$ می رسانیم. در این صورت بار الکتریکی صفحه های خازن $10 \mu\text{C}$ افزایش می یابد. انرژی خازن در حالت جدید چند میکروژول است؟

(۴) ۹۰

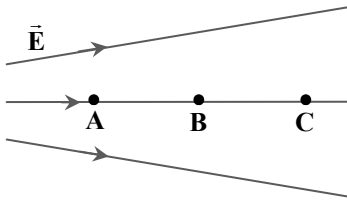
(۳) ۷۵

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

محل انجام محاسبات:

۵۷- سه نقطه A، B و C، در میدان الکتریکی شکل روبه‌رو، به‌طوری قرار گرفته‌اند که نقطه B در وسط فاصله A تا C است. اگر پتانسیل الکتریکی در این سه نقطه V_A ، V_B و V_C باشد، کدام گزینه درست است؟



$$V_A - V_B = V_B - V_C > 0 \quad (1)$$

$$V_A - V_B = V_B - V_C = 0 \quad (2)$$

$$V_A - V_B > V_B - V_C \quad (3)$$

$$V_A - V_B < V_B - V_C \quad (4)$$

۵۸- یک مقاومت ۴۰۰ اهمی را به یک باتری ۸۰ ولتی متصل کرده‌ایم. در مدت ۹ s، چند میلی آمپر-ساعت (mAh) بار الکتریکی از این مقاومت عبور می‌کند؟

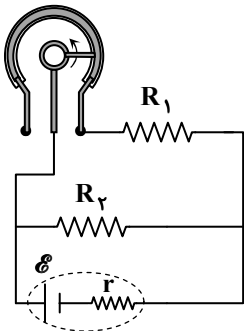
$$0.2 \quad (4)$$

$$0.3 \quad (3)$$

$$0.5 \quad (2)$$

$$0.6 \quad (1)$$

۵۹- در شکل روبه‌رو، اگر اتصال لغزنده در جهت پادساعت‌گرد (جهت نشان داده‌شده) حرکت داده شود، جریان گذرنده از R_2 می‌شود. اختلاف پتانسیل دو سر باتری می‌شود.



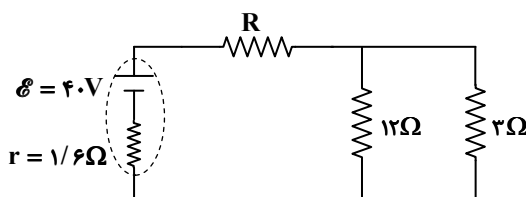
(۱) زیاد - کم

(۲) زیاد - زیاد

(۳) کم - زیاد

(۴) کم - کم

۶۰- در مدار شکل روبه‌رو، اگر توان مصرفی مقاومت 3Ω برابر با $3W$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



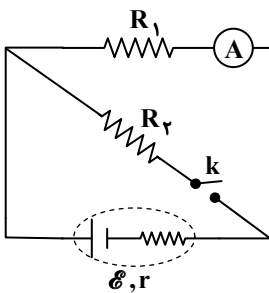
$$43 \quad (1)$$

$$44/5 \quad (2)$$

$$46 \quad (3)$$

$$47/5 \quad (4)$$

۶۱- با وصل کردن کلید k در مدار شکل روبه‌رو، عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج آرمانی تغییر



نمی‌کند. کدام یک از گزاره‌های زیر می‌تواند علت این پدیده باشد؟

(الف) مقاومت داخلی مولد ناچیز است ($r = 0$).

(ب) مقاومت R_2 خیلی بزرگ‌تر از مقاومت R_1 است ($R_2 > R_1$).

(پ) مقاومت R_1 بزرگ‌تر از مقاومت R_2 است ($R_1 > R_2$).

(۲) «پ»

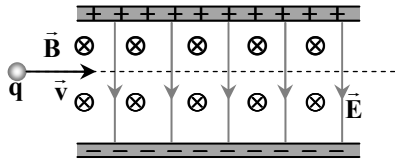
(۱) «ب»

(۴) «الف» و «ب»

(۳) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات:

۶۲- مطابق شکل، ذره‌ای با بار $+q$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی $\vec{E}$ (رو به پایین) و مغناطیسی $\vec{B}$ (درون سو) وجود دارند و بدون انحراف، از آن عبور می‌کند. اگر به جای این ذره، ذره‌ای با بار $-q$ و با همان سرعت از همان نقطه وارد این فضا شود، این ذره چه مسیری را طی می‌کند؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر کنید).



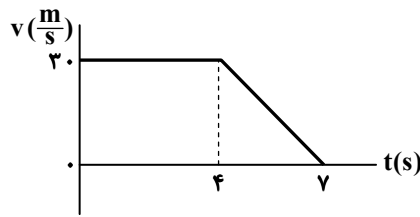
(۱) همان مسیر ذره مثبت را طی می‌کند.

(۲) به سمت بالا منحرف می‌شود.

(۳) به سمت پایین منحرف می‌شود.

(۴) به سمت بیرون صفحه منحرف می‌شود.

۶۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر از لحظه t_1 تا لحظه $t_2 = 7s$ جابه‌جایی متحرک $m/2$ باشد، t_1 برحسب ثانیه کدام است؟



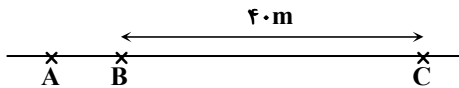
(۱) ۵/۶

(۲) ۵/۸

(۳) ۶

(۴) ۶/۲

۶۴- متحرکی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ از نقطه A به سمت نقطه C به راه می‌افتد. اگر متحرک فاصله BC را در مدت ۲s طی کند، فاصله AB چند متر است؟



(۱) ۵

(۲) ۹

(۳) ۱۳

(۴) ۱۷

۶۵- متحرکی در لحظه $t_1 = 0$ در نقطه A و در لحظه $t_2 = 5s$ در نقطه B است. چنانچه اندازه سرعت متوسط متحرک و تنیدی متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 به ترتیب $\frac{m}{s}$ و $\frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده توسط متحرک چند متر بیشتر از اندازه جابه‌جایی آن است؟

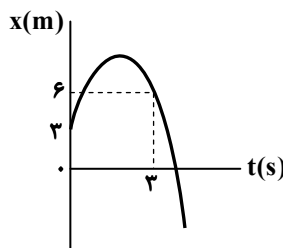
(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰

۶۶- نمودار مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت سهمی و مطابق شکل است. اگر بزرگی شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 3s$ ، برابر ۴ واحد SI باشد، ذره در لحظه $t = 9s$ در چند متری مبدأ مختصات قرار دارد؟



(۱) ۵۸

(۲) ۶۸

(۳) ۷۸

(۴) ۹۸

محل انجام محاسبات:

۶۷- تویی را به طور قائم به طرف آسمان پرتاب می‌کنیم. در بالاترین نقطه مسیر حرکت توپ، کدام گزینه برای آن درست است؟

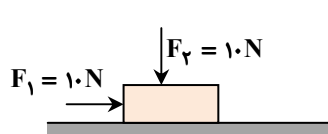
(۱) سرعت توپ صفر می‌شود ولی نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند.

(۲) سرعت توپ صفر می‌شود و نیروهای وارد بر جسم به طور لحظه‌ای متوازن هستند.

(۳) سرعت و شتاب توپ به طور لحظه‌ای صفر می‌شود.

(۴) فقط شتاب توپ به طور لحظه‌ای صفر می‌شود.

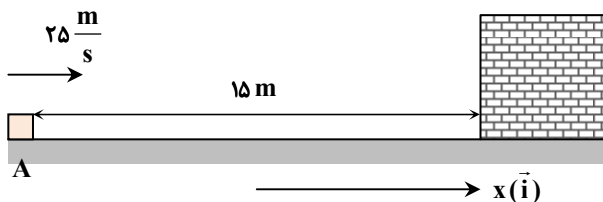
۶۸- مطابق شکل، قطعه چوبی به جرم 4 kg با سرعت ثابت روی سطح افقی زمین به طرف راست در حرکت است. اگر جهت نیروی قائم F_y را قرینه کنیم و نیروی F_y را به طرف بالا بر قطعه چوب وارد کنیم، جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه به طرف راست می‌رود؟



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

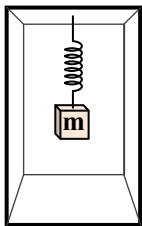
- (۱) ۱
(۲) ۰/۸
(۳) ۰/۵
(۴) صفر

۶۹- مطابق شکل، جسم کوچکی به جرم 50 g گرم را با تندی اولیه $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A روی یک سطح افقی دارای اصطکاک به سمت دیوار پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم هنگام بازگشت و در لحظه جدا شدن از دیوار با تندی آن هنگام برخورد به دیوار برابر و مدت زمان برخورد جسم به دیوار $0/2$ ثانیه باشد، نیروی متوسطی که در این مدت از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\mu_k = 0/75$)



- (۱) صفر
(۲) $(-20 \text{ N}) \vec{i}$
(۳) $(-10 \text{ N}) \vec{i}$
(۴) $(+10 \text{ N}) \vec{i}$

۷۰- مطابق شکل، جسمی توسط فنری با ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ از سقف آسانسوری آویخته شده است. هنگامی که آسانسور ساکن است، طول فنر به $21/25 \text{ cm}$ می‌رسد. هنگامی که آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت کندشونده در حال پایین رفتن است، طول فنر $21/5 \text{ cm}$ می‌شود. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۱

۷۱- در آونگ ساده که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، هر اندازه طول آونگ و شتاب گرانش باشد، تعداد نوسان‌های آن در یک ثانیه کمتر است.

(۱) بلندتر - بیشتر (۲) کوتاه‌تر - کمتر (۳) بلندتر - کمتر (۴) کوتاه‌تر - بیشتر

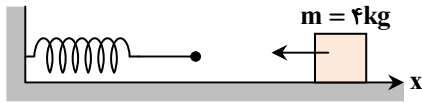
۷۲- تراز شدت صوت یک مخلوط‌کن در فاصله r از آن 80 dB است. اگر یک مخلوط‌کن مشابه دیگر مجاور آن نیز روشن شود، تراز شدت صوت هر دو مخلوط‌کن با هم و در همان فاصله r چند دسی‌بل می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۸۶ (۳) ۸۳ (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات:

۷۳- مطابق شکل وزنه‌ای توسط یک ضربه بر روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز با سرعت اولیه $12 \frac{m}{s}$ به حرکت در می‌آید و به فنر سبکی با ثابت

$100 \frac{N}{m}$ برخورد می‌کند. شتاب متوسط وزنه از لحظه برخورد تا لحظه جدا شدن آن از فنر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۷۴- بلندترین طول موج خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟

(۴) $\frac{16}{7}$

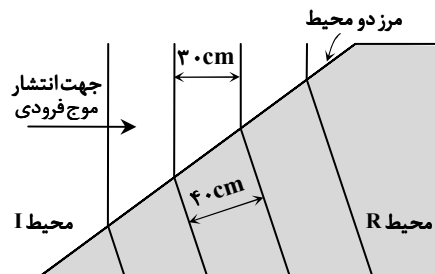
(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) $\frac{9}{7}$

۷۵- شکل روبه‌رو جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط I و محیط R فرود آمده‌اند. با توجه به اعداد روی شکل، چنانچه تندی

موج در محیط I، برابر $12 \frac{m}{s}$ باشد، تندی موج در محیط R چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- اتم M در مجموع دارای ۲۸۰ ذره زیراتمی است. اگر شمار نوترون‌ها در اتم M، $\frac{1}{5}$ برابر شمار پروتون‌ها باشد، نماد شیمیایی این اتم کدام است؟

(۴) ${}_{113}^{200}M$ (۳) ${}_{80}^{200}M$ (۲) ${}_{113}^{280}M$ (۱) ${}_{80}^{113}M$

۷۷- اتم نئون (Ne) دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های اتمی و درصد‌های فراوانی زیر است. جرم اتمی میانگین این اتم بر حسب amu کدام است؟

نوع ایزوتوپ	جرم اتمی (amu)	درصد فراوانی
${}^{20}\text{Ne}$	۲۰	۹۰/۵
${}^{21}\text{Ne}$	۲۱	۰/۳
${}^{22}\text{Ne}$	۲۲	۹/۲

(۱) ۲۰/۲۸۶

(۲) ۲۰/۱۸۷

(۳) ۲۱/۰۹۳

(۴) ۲۱/۱۲۲

محل انجام محاسبات:

۷۸- در جاهای خالی جدول به جای «الف»، «ب»، «پ» و «ت» به ترتیب کدام عبارت‌ها باید قرار گیرد؟

نماد عنصر	دوره	گروه	آرایش الکترونی فشرده
${}_{11}\text{Na}$	... (الف) ...	اول	$[\text{Ne}] 3s^1$
${}_{35}\text{Br}$	چهارم	... (ب) ...	$[\text{Ar}] 3d^5 4s^2 4p^5$
... (پ) ...	چهارم	دوم	... (ت) ...

(۱) دوم - هفدهم - $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$ - ${}_{22}\text{Ti}$

(۲) سوم - پانزدهم - $[\text{Ar}] 4s^2$ - ${}_{20}\text{Ca}$

(۳) دوم - پانزدهم - $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$ - ${}_{22}\text{Ti}$

(۴) سوم - هفدهم - $[\text{Ar}] 4s^2$ - ${}_{20}\text{Ca}$

۷۹- افزایش مقدار کربن دی اکسید در هوا سبب از بین رفتن گروهی از کیسه تنان می شود؛ زیرا

(۱) با CaO (آهک) آب واکنش داده و سبب تغییر pH آب می شود.

(۲) بر اثر حل شدن در آب، اکسیژن محلول را کاهش می دهد.

(۳) بر اثر انحلال در آب، آن را اسیدی می کند و با اسکلر آهکی آن‌ها واکنش می دهد.

(۴) سبب افزایش pH آب و قلیایی شدن محیط زندگی آن‌ها می شود.

۸۰- کدام گزینه موارد «الف»، «ب»، «پ» و «ت» را به ترتیب از راست به چپ (در شرایط STP) نشان می دهد؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ne} = 20 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $32, 14, 0, 5$

(۲) $24, 16, 8, 0, 5$

(۳) $32, 14, 0, 25$

(۴) $24, 16, 8, 0, 25$

نوع گاز	H_2	Ne	CO_2	O_3
مول	... (الف) ...	۰/۴	۰/۷۵	۰/۵
حجم (L)	۵/۶	۸/۹۶	... (ب) ...	۱۱/۲
جرم (g)	۰/۵	۸	۳۳	... (پ) ...

۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۱ (۲)

۹ (۱)

۸۲- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب‌های یونی زیر، نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها بیشتر است؟

(۴) آهن (II) فسفات

(۳) منیزیم سولفات

(۲) آلومینیم نیترات

(۱) آمونیوم کربنات

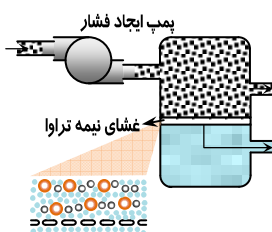
۸۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فرایند اسمز معکوس را نشان می دهد.

(۲) از آن برای تصفیه آب دریاها استفاده می شود.

(۳) با گذشت زمان، محلول بالای غشای نیمه تراوا رقیق تر می شود.

(۴) مولکول‌های آب از غشای نیمه تراوا عبور می کنند.



۸۴- در ۲ لیتر محلول رقیق سدیم سولفات با غلظت ۳۵۵ ppm، چند مول یون سولفات به صورت محلول وجود دارد؟ (چگالی محلول $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است،

($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

5×10^{-2} (۴)

2×10^{-2} (۳)

10^{-2} (۲)

5×10^{-3} (۱)

محل انجام محاسبات:

۸۵- هرگاه در ۲ کیلوگرم آب، ۴/۰ گرم از نمک A حل شود، یک محلول سیر شده در دمای معین تشکیل می شود. انحلال پذیری این نمک در این دما کدام است و نمک A در کدام دسته از مواد محلول، کم محلول یا نامحلول قرار می گیرد؟

- (۱) کم محلول (۲) ۰/۰۲، نامحلول (۳) ۰/۲، نامحلول (۴) ۰/۰۲، کم محلول

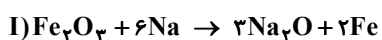
۸۶- کدام گزینه در مورد سیکلو هگزان درست است؟

- (۱) سومین عنصر خانواده سیکلو آلکان ها با ۶ اتم کربن است. (۲) فرمول مولکولی آن مشابه با ۲- هگزن است. (۳) یکی از هیدروکربن های آروماتیک محسوب می شود. (۴) در مولکول آن، هر اتم کربن با دو اتم دیگر پیوند اشتراکی دارد.

۸۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در جدول دوره ای، از بالا به پایین واکنش پذیری عنصرها بیشتر می شود. (۲) در جدول دوره ای، از پایین به بالا و از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می یابد، پس نافلزترین عنصر در گروه ۱۷ و دوره ۱ قرار دارد. (۳) در عنصرهای گروه اول، میزان تمایل به تبدیل شدن به یون و واکنش پذیری، با هم رابطه مستقیم دارند. (۴) منیزیم، سریع تر از سدیم ولی آهسته تر از پتاسیم با آب واکنش نشان می دهد.

۸۸- یک واحد صنعتی، جرم یکسانی از سنگ معدن با ویژگی های مشابه را در دو فرایند زیر مورد استخراج قرار داده است. در صورتی که بازده این دو فرایند با هم برابر نباشد، کدام گزینه در رابطه با مقایسه مقدار آهن استخراج شده طی این دو فرایند درست است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) در (I) بیشتر است. (۲) در (II) بیشتر است.

(۳) در هر یک می تواند بیشتر باشد. (۴) در هر دو برابر است.

۸۹- نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در آلکانی راست زنجیر، برابر با ۲/۴ است. چند مورد از مطالب زیر درباره این آلکان، درست است؟

■ دارای ۱۲ پیوند C-H است.

■ تعداد هیدروژن های آن، ۳ برابر تعداد هیدروژن های ساده ترین آلکن است.

■ در دمای ۲۲°C و فشار ۱ اتمسفر، گران روی بیشتری از نونان راست زنجیر دارد.

■ در دمای ۲۲°C و فشار ۱ اتمسفر، به حالت مایع است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- مکعبی فلزی به ضلع ۲ cm در اختیار است. اگر چگالی این فلز $20 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه آن $13 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای مکعب به اندازه ۱۰°C، چند گرم مایع با ظرفیت گرمایی ویژه $4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ را از دمای ۱۰°C به ۹۰°C می رساند؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰۰

۹۱- برای تبدیل یک مول از گازهای متان و اتن به اتم های سازنده گازی شکل آن ها، به ترتیب ۱۶۶۰ و ۲۲۷۴ کیلوژول گرما نیاز است. بر این اساس میانگین آنتالپی پیوند برابر با کیلوژول بر مول است.

- (۱) $614, \text{C}=\text{C}$ (۲) $614, \text{C}-\text{H}$ (۳) $628, \text{C}=\text{C}$ (۴) $628, \text{C}-\text{H}$

۹۲- کدام یک از عبارتهای زیر درباره دو ترکیب داده شده درست است؟

(۱) ترکیب (I) دارای گروه عاملی آلدهیدی است که مشابه گروه

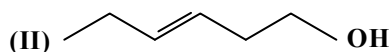
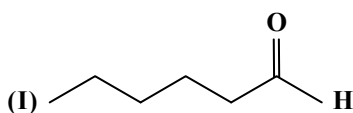
عاملی ترکیب آلی موجود در بادام و میخک است.

(۲) ترکیب (II) دارای گروه عاملی اتری است که در ترکیب آلی

موجود در رازیانه نیز وجود دارد.

(۳) ترکیب های (I) و (II) ایزومر ساختاری یکدیگر هستند.

(۴) هر دو ترکیب، جزء ترکیب های سیر شده هستند.



محل انجام محاسبات:

$\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$ y	$\frac{-\Delta[A]}{\Delta t}$ x	[A]	t(s)
z	5×10^{-3}	۶/۱	۰
		۴/۱	۲۰۰

۹۳- جدول زیر متعلق به واکنش گازی $x A \rightarrow y B$ است.

مقدار Z بر حسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟

(x و y ضرایب استوکیومتری مواد A و B هستند.)

$$(1) \quad x \times 5 \times 10^{-3} \quad (2) \quad 5 \times 10^{-3}$$

$$(3) \quad \frac{5 \times 10^{-3}}{x} \quad (4) \quad \frac{5 \times 10^{-3}}{y}$$

۹۴- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به یکی از مواد موجود

در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ است،

سرعت واکنش در بازه زمانی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه، چند

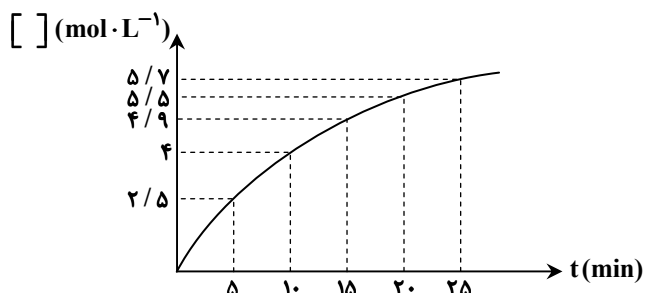
$mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است؟

$$(1) \quad 0.015$$

$$(2) \quad 0.09$$

$$(3) \quad 0.03$$

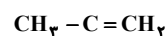
$$(4) \quad 0.18$$



۹۵- در مونومر سازنده کدام یک از پلیمرهای زیر، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی بیشتر است؟

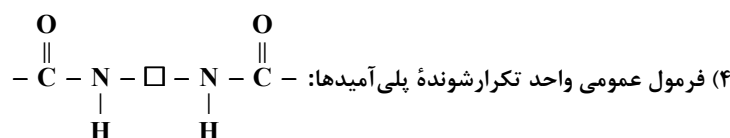
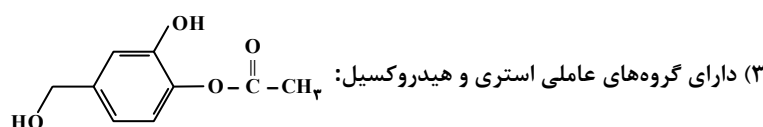
(۱) پلی اتن (۲) تفلون (۳) پلی وینیل کلرید (۴) پلی پروپن

۹۶- در کدام گزینه، توضیح ارائه شده با ساختار مربوطه مطابقت دارد؟



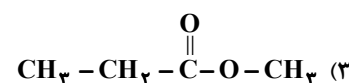
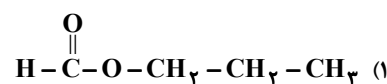
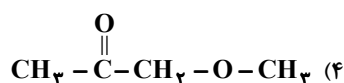
(۱) مونومر سازنده پلی استیرن:

(۲) پلی سیانو اتن (کاربرد آن در ساخت پتو): $\left[\begin{array}{c} CH_2 = CH \\ | \\ CN \end{array} \right]_n$



۹۷- از آبکافت استر A با فرمول مولکولی $C_6H_8O_2$ ، الکل B به دست می‌آید. الکل B یک ایزومر الکلی به غیر از خودش دارد. فرمول ساختاری

استر A کدام است؟



محل انجام محاسبات:

۹۸- انحلال پذیری یک اسید چرب تک ظرفیتی در آب در دمای معین برابر با 0.00568 گرم است. اگر درجه یونش این اسید در محلول برابر 0.2 باشد، pH محلول سیر شده این اسید در این دما کدام است؟ (زنجر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده و دارای ۱۷ اتم کربن است.)

چگالی محلول را $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید. ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$, $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۴/۴ (۳) ۶/۷ (۴) ۳/۴

۹۹- ۴۰۳ گرم از نوعی استر بلند زنجر طبیعی با سه عامل استری در واکنش با محلول سود سوزآور، $1/5$ مول صابون جامد با زنجر هیدروکربنی سیر شده ایجاد می کند. فرمول مولکولی این استر کدام است؟ (اسیدهای چرب سازنده این استر یکسان است.)

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

(۱) $C_{51}H_{92}O_6$ (۲) $C_{51}H_{98}O_6$ (۳) $C_{57}H_{110}O_6$ (۴) $C_{57}H_{104}O_6$

۱۰۰- کدام محلول، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

(۱) محلول 0.01 مولار هیدروکلریک اسید (۲) محلول 0.1 مولار اتانویک اسید با درجه یونش 0.1
(۳) محلول 0.5 مولار HCN با درجه یونش 0.0001 (۴) محلول 0.2 مولار HF با درجه یونش 0.8

۱۰۱- در دمای اتاق، ثابت یونش محلول 0.1 مولار یک نمونه باز یک ظرفیتی با فرمول BOH و $pH = 10.7$ ، به تقریب کدام است؟

($\log 2 = 0.3, \log 5 = 0.7$)

(۱) 2×10^{-6} (۲) 2×10^{-5} (۳) $2/5 \times 10^{-6}$ (۴) $2/5 \times 10^{-5}$

۱۰۲- تیغه ای از جنس فلز روی در ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2$ قرار می گیرد. زمانی که pH محلول به اندازه 0.3 تغییر می یابد، غلظت مولی روی کلرید در محلول کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$)

(۱) 0.25 (۲) 0.005 (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) 5×10^{-4}

۱۰۳- کدام عبارت درباره سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن نادرست است؟

(۱) در آند مولکول های H_2 به یون های H^+ تبدیل می شوند.

(۲) فراورده واکنش، بخار آب است.

(۳) بازده بیشتری نسبت به موتورهای درون سوز با سوخت هیدروژن دارد.

(۴) در غشاء مورد استفاده در آن، یون های H^+ به سمت قطبی منفی حرکت می کنند.

۱۰۴- کدام عبارت ها درست هستند؟

(الف) در حلبی ها، فلز محافظ، قدرت کاهندگی بیشتری از فلز آهن دارد.

(ب) در فرایند هال، اتم های کربن اکسایش و یون های آلومینیم کاهش می یابند.

(پ) در سلول الکتروشیمیایی آبکاری، جسمی که قرار است آبکاری شود به عنوان کاتد عمل کرده و به قطب منفی مولد متصل می شود.

(ت) اگر قطعه ای از آهن با لایه ای از فلز مس پوشانده شود، آهن مشابه با آنچه که در آهن گالوانیزه رخ می دهد، از خوردگی محافظت می شود.

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

۱۰۵- جدول زیر مربوط به نوعی خاک رس است. اگر با حرارت دادن ملایم این خاک، درصد H_2O را به $3/32\%$ کاهش دهیم، درصد جرمی SiO_2 در آن به تقریب، به چند درصد می رسد؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۱) ۴۴/۳ (۲) ۳۴/۷ (۳) ۵۱/۵ (۴) ۷۴/۸

محل انجام محاسبات:

۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در همه مولکول‌های سه‌اتمی، هسته هر سه اتم سازنده بر روی یک خط راست قرار دارد.
 (۲) کربونیل سولفید همانند گوگرد تری‌اکسید، دارای گشتاور دوقطبی صفر است.
 (۳) هیچ مولکول خمیده‌ای گشتاور دوقطبی برابر صفر ندارد.
 (۴) با توجه به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های خطی منفی است.
- ۱۰۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد نمک‌های وانادیم در حالت محلول درست است؟
 (الف) در تمام نمک‌های رنگی وانادیم حداقل یک الکترون در زیرلایه d وجود دارد.
 (ب) در واکنش روی با نمک وانادیم (V)، روی و وانادیم به ترتیب نقش اکسند و کاهنده را دارند.
 (پ) در نمک وانادیم (IV) تعداد الکترون‌های ۲ زیرلایه آخر با هم برابر نیست.
 (ت) با کاهش عدد اکسایش وانادیم، طول موج رنگ محلول نمک آن بیشتر می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- اختلاف چگالی بار کدام دو یون نسبت به بقیه بیشتر است؟

- (۱) F^- و Na^+ (۲) K^+ و Cl^- (۳) K^+ و F^- (۴) Na^+ و Cl^-

۱۰۹- در یک نمونه مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی، ۴/۰ گرم آمونیاک توانایی تشکیل چند مول گاز نیتروژن را از واکنش با مخلوط گازهای NO و NO_2 (به نسبت مولی برابر) با بازده ۸۵ درصد دارد؟ ($H = 1, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)، در فراورده‌های این واکنش علاوه بر گاز N_2 ، بخار آب نیز مشاهده می‌شود.

- ۱ (۰/۰۳) ۲ (۰/۰۲) ۳ (۰/۰۴) ۴ (۰/۰۶)

۱۱۰- تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ با یک مول A، ۲ مول B و ۴ مول C در یک سامانه ۱ لیتری برقرار است. چنانچه در دمای ثابت به هریک از اجزا ۲ مول اضافه نماییم، باید حجم ظرف را به چند لیتر برسانیم تا تعادل جابه‌جا نشود؟

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری‌راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی‌محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۲۶ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۳

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



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، 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.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۱۱- اعداد a ، b و c به ترتیب تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند. اگر اعداد $a+3$ ، $b+3$ و $c+3$ نیز به ترتیب تشکیل دنباله هندسی دهند، کدام گزاره همواره درست است؟

$$a = 3b = c \quad (4)$$

$$a = b = c \quad (3)$$

$$a + c = 3b \quad (2)$$

$$a + c = b \quad (1)$$

۱۱۲- اگر $\sqrt[3]{\sqrt[3]{5}\sqrt[3]{5}\sqrt[3]{5}} = \sqrt[3]{5}$ مقدار n کدام است؟

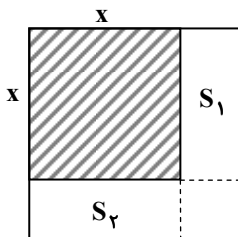
$$12 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۱۳- شکل روبه‌رو (بزرگ‌ترین شکل)، یک مربع به مساحت ۴۹ است. اگر مجموع مساحت‌های دو مستطیل برابر ۲۰ باشد $(S_1 + S_2 = 20)$ ، مساحت مربع سایه‌خورده کدام می‌تواند باشد؟



$$25 \quad (1)$$

$$30 \quad (2)$$

$$36 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

۱۱۴- حاصل جمع مقادیر صحیح m که به‌ازای آن‌ها نامعادله $\frac{(m-2)x^2 - 2(m-2)x + 3}{-x^2 + 2x - 4} \leq 0$ همواره برقرار باشد، کدام است؟

$$13 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

۱۱۵- در تابع خطی f به‌ازای هر مقدار k رابطه $f(3k) = 3f(k) + 4$ برقرار است. اگر $f(3) = 5f(1) - 4$ باشد، نمودار $f(x)$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

چهارم (4)

سوم (3)

دوم (2)

اول (1)

۱۱۶- به‌ازای کدام مقادیر a ، نمودار تابع درجه دوم $y = (a+1)x^2 + 2(a+3)x + (9-a)$ از ناحیه چهارم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

$$-1 < a \leq 9 \quad (4)$$

$$-3 < a \leq 9 \quad (3)$$

$$a \geq 1 \text{ یا } -1 < a \leq 0 \quad (2)$$

$$a \geq 1 \quad (1)$$

۱۱۷- مجموع مقادیری از a که معادله $\sqrt{ax+3a-4} + \sqrt{x^3-ax^2} = 0$ به‌ازای آن‌ها دارای ریشه حقیقی باشد، کدام است؟

$$\text{صفر} \quad (4)$$

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

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{5}{3} \quad (1)$$

۱۱۸- جمع جواب‌های معادله $\log_3(9^x + 8) = 4 + x$ کدام است؟

$$2 \log_3 3 \quad (4)$$

$$4 \log_3 3 \quad (3)$$

$$3 \log_3 2 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:



۱۱۹- برد تابع با ضابطه $f(x) = \frac{3^{2x} + 2 \times 3^x - 3}{3^x - 1}$ کدام است؟

- (۱) $[3, +\infty)$ (۲) $(3, +\infty)$ (۳) $(3, +\infty) - \{4\}$ (۴) $[3, +\infty) - \{4\}$

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

- (۱) ۴ و ۶ (۲) -۴ و ۶ (۳) ۶ (۴) -۴

۱۲۱- برای کدام یک از توابع زیر، دو تابع $f \circ f^{-1}(x)$ و $f^{-1} \circ f(x)$ مساوی هستند؟

- (۱) $f(x) = 3 - \sqrt{x-3}$ (۲) $f(x) = 2 + \sqrt{x+2}$ (۳) $f(x) = x^2 - 4x + 6$; $x \leq 2$ (۴) $f(x) = -x^2 + 4x - 2$; $x \leq 2$

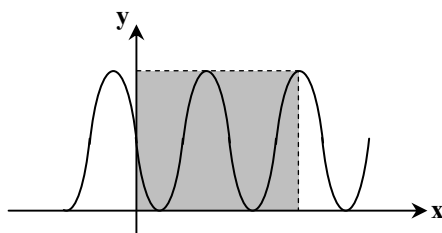
۱۲۲- اگر f تابعی اکیداً نزولی با دامنه $D_f = (-\infty, 5)$ به گونه‌ای باشد که $f^{-1}(5) = -4$ ، دامنه تابع $f \circ f$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -4)$ (۲) $(-\infty, 5)$ (۳) $(-4, 5)$ (۴) $[-4, 5)$

۱۲۳- مقدار عددی عبارت $A = \frac{3 \cos \frac{\pi}{7} - 2 \sin \frac{23\pi}{14}}{\sin \frac{9\pi}{14} + 3 \cos \frac{8\pi}{7}}$ کدام است؟

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

۱۲۴- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = 5 \cos\left(\frac{\pi}{3}(x+1)\right) + c$ است. مساحت مستطیل سایه زده شده کدام است؟



(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰

۱۲۵- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ که در بازه $[0, 2\pi)$ قرار دارند، کدام است؟

- (۱) $\frac{10\pi}{3}$ (۲) 2π (۳) $\frac{11\pi}{6}$ (۴) $\frac{7\pi}{4}$

محل انجام محاسبات:

۱۲۶- در تابع $f(x) = \frac{x-1}{\sqrt{ax^2+b}-2x}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$ ، حاصل $a \times b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^b + \delta x^2 - x + 1}{4x^2 - 3x - 7} = 2$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{x^a + x^b}{x^b - (a-1)x + 1}$ کدام است؟

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

۱۲۸- کدام تابع در $x=1$ حد دارد، ولی پیوسته نیست؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $y = [(x+1)^2]$ (۲) $y = [(x-1)^2]$ (۳) $y = [-(x+1)^2]$ (۴) $y = [-(x-1)^2]$

۱۲۹- تابع f در $x=2$ مشتق پذیر است. اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^3(2-h) - 8}{h} = 12$ ، مقدار مشتق تابع $y = xf\left(\frac{f}{x}\right)$ در $x=3$ کدام است؟

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

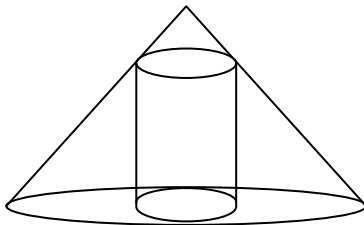
۱۳۰- یک توده باکتری پس از t ساعت دارای جرم $m(t) = \sqrt{4t} + 2t^3$ گرم است. آهنگ رشد جرم توده باکتری در لحظه $t=4$ چند برابر آهنگ متوسط رشد باکتری در بازه $[0, 1]$ است؟

- (۱) $26/25$ (۲) $26/125$ (۳) $24/25$ (۴) $24/125$

۱۳۱- حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و می نیمم مطلق تابع $y = x + \sqrt{4-x^2}$ کدام است؟

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

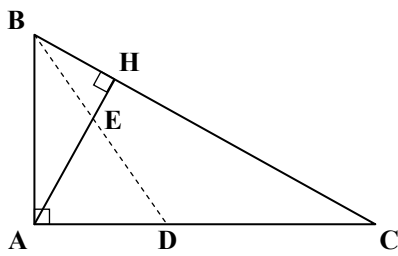
۱۳۲- در شکل مقابل، استوانه ای داخل یک مخروط به شعاع قاعده ۴ و ارتفاع ۱۰ محاط شده است. اگر حجم استوانه بیشترین مقدار ممکن باشد، ارتفاع استوانه کدام است؟



- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{11}{2}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) نیمساز BD ، ارتفاع AH را در نقطه E قطع می‌کند. نسبت $\frac{BE}{BD}$ همواره برابر کدام است؟



$$\frac{AH}{HC} \quad (1)$$

$$\frac{AB}{BC} \quad (2)$$

$$\frac{BH}{AD} \quad (3)$$

$$\frac{AD}{AC} \quad (4)$$

۱۳۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH را رسم کرده‌ایم. اگر نسبت $\frac{BH}{BC}$ برابر $\frac{1}{5}$ باشد، نسبت $\frac{AC}{AB}$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

۱۳۵- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + 2x + 6y = 2$ را حول خط $2y = 3x + 10$ دوران داده‌ایم. مساحت سطح مقطع برخورد شکل حاصل با صفحه مختصات کدام است؟

$$24\pi \quad (4)$$

$$18\pi \quad (3)$$

$$12\pi \quad (2)$$

$$6\pi \quad (1)$$

۱۳۶- نقاط $(-2, -2)$ و $(-2, 6)$ کانون‌های یک بیضی هستند. اگر اندازه قطر کوچک بیضی برابر ۴ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (3)$$

$$\frac{4\sqrt{5}}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3\sqrt{5}}{4} \quad (1)$$

۱۳۷- میانگین ۱۵ داده آماری برابر ۷ و واریانس آن‌ها برابر ۴ است. اگر تمامی داده‌ها را در ۲ ضرب کرده و با یک جمع کنیم، ضریب تغییرات داده‌های به‌دست آمده کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4}{15} \quad (3)$$

$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

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

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

$$56 \quad (4)$$

$$120 \quad (3)$$

$$94 \quad (2)$$

$$200 \quad (1)$$

۱۳۹- خانواده‌ای دارای ۵ فرزند به نام‌های «آزاده»، «علی»، «ایمان»، «نرگس» و «امین» است. می‌دانیم ایمان از علی بزرگ‌تر است. احتمال آنکه علی کوچک‌ترین فرزند خانواده باشد، کدام است؟

$$\frac{25}{48} \quad (4)$$

$$\frac{5}{12} \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

۱۴۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم. سپس با فرض اینکه تاس عدد n آمده است، به تعداد $\left[\frac{n}{2}\right]$ سکه پرتاب می‌کنیم. احتمال آنکه دقیقاً دو سکه رو

بیاید کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

$$\frac{7}{48} \quad (4)$$

$$\frac{1}{8} \quad (3)$$

$$\frac{5}{48} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زمین‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۴۱- ترتیب وقوع کدام پدیده به درستی قید شده است؟

- (۱) نخستین دوزیست بعد از اولین گیاه گل‌دار
- (۲) سنگ‌های رسوبی قبل از سنگ‌های آذرین
- (۳) دونین بعد از پرمین
- (۴) منظومه شمسی قبل از سنگ‌کره

۱۴۲- هرگاه نیم‌عمر یک ایزوتوپ در عمرسنجی به روش رادیومتری حدود ۷۰۰ سال و سن سنگ ۳۵۰۰ سال باشد، از ایزوتوپ پرتوزا اولیه چقدر در سنگ باقی مانده است؟

- (۱) ۱۴۰ گرم (۲) ۵ گرم (۳) به نسبت $\frac{1}{32}$ (۴) به نسبت $\frac{1}{5}$

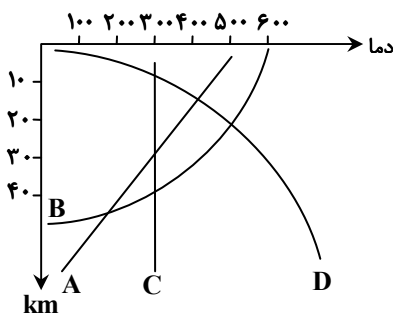
۱۴۳- پاسخ به کدام پرسش مربوط به ژئوشیمی‌دان‌ها است؟

- (۱) کدام مناطق برای حفاری چاه‌های نفت مناسب هستند؟
- (۲) وجود کدام عناصر و سنگ‌ها باعث آسیب جدی به انسان‌ها می‌شود؟
- (۳) شباهت دوران پالئوزوئیک با موزوئیک کدام است؟
- (۴) چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین ترکیب سیارات با زمین وجود دارد؟

۱۴۴- فراوانی عناصر در پوسته جامد زمین در کدام گزینه درست است؟

- (۱) $Na > K > Mg$ (۲) $Na > Ca > Fe$
(۳) $Fe > Al > Ca$ (۴) $Si > O_2 > Al$

۱۴۵- در نمودار روبه‌رو، کدام مورد، معرف شیب زمین‌گرایی در پوسته زمین است؟



(۱) C

(۲) D

(۳) B

(۴) F

۱۴۶- حضور ذخایر زغال‌سنگ در سیبری را چگونه توجیه می‌کنید؟

- (۱) سیلاب‌ها و حمل درختان
- (۲) فقدان باکتری هوازی در سرما
- (۳) وجود جنگل‌های انبوه و سرمای هوا
- (۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

۱۴۷- وقتی می‌گوییم سنگی متخلخل است یعنی

- (۱) مقدار آب زیادی از خود عبور می‌دهد.
- (۲) مقدار قابل توجهی آب در خود نگه می‌دارد.
- (۳) حجم فضاهای خالی سنگ زیاد نیست.
- (۴) نسبت حجم کل سنگ به فضای خالی زیاد است.

۱۴۸- کدام مورد، جنبه منفی هوازدگی به حساب می‌آید؟

- (۱) عامل فرسایش سنگ‌ها
- (۲) فرایندی آرام و بسیار کند
- (۳) ایجاد درز و شکاف در بناها
- (۴) اکسایش کانی‌ها و سنگ‌ها

۱۴۹- در صورتی که تنش بیش از مقاومت سنگ باشد، رفتار سنگ‌ها از نوع خواهد بود.

- (۱) خمیرسان
- (۲) کشسان
- (۳) شکننده
- (۴) الاستیک

۱۵۰- دو عامل مؤثر بر لغزش خاک و سنگ‌ها در جاده‌های کوهستانی، کدام است؟

- (۱) فراوانی مواد آلی و پوشش گیاهی
(۲) خاک مرطوب و ریزدانه
(۳) رطوبت و مقدار مواد آلی
(۴) نفوذپذیری خاک و نوع پوشش گیاهی

۱۵۱- نقش گیاهان در انتقال کدام عنصر اساسی به بدن انسان، بسیار اهمیت دارد؟

- (۱) Ca
(۲) Cd
(۳) Se
(۴) F

۱۵۲- وقتی یک ریشتر بزرگی زمین‌لرزه افزایش می‌یابد، ارتعاش لرزه و دامنه نوسان امواج لرزه‌ای می‌شود.

- (۱) کمتر - کمتر
(۲) بیشتر - بیشتر
(۳) کمتر - بیشتر
(۴) بیشتر - کمتر

۱۵۳- در محل رشته‌کوه میان‌اقیانوسی اطلس،

- (۱) جوان‌ترین پوسته زمین، سن‌یابی شده است.
(۲) فعالیت لرزه‌ای مشاهده نمی‌شود.
(۳) خروج مواد مذاب به شکل نقاط غیرهم‌سن می‌باشد.
(۴) درازگودال‌های عمیق اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

۱۵۴- تقریباً در کدام بخش از ایران، فعالیت‌های اکتشافی نفت و گاز، انجام نشده است؟

- (۱) جنوب
(۲) غرب
(۳) مرکز
(۴) شمال

۱۵۵- اگر بخواهیم از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی یک منطقه حفاظت کنیم، کدام مورد زیر را پیشنهاد می‌دهید؟

- (۱) توسعه گردشگری
(۲) ایجاد ژئوپارک
(۳) ایجاد اکوتوریسم
(۴) اکتشافات معدنی

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - امیر کبیری راد منصور کهن‌دل - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم‌خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی - محمدعلی توسلی‌فر - محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی - فرزانه صاعدی - حسن علی محمدی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان - علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

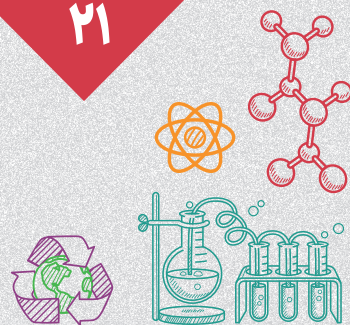
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۶ فروردین ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۱



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه‌دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در نتیجه سوخت‌وساز نوکلئوتیدهای به کار رفته در دنا و رنا، آمونیاک تولید می‌شود. آمونیاک بسیار سمی است. در کبد آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید ترکیب می‌شود و به اوره تبدیل می‌شود. اوره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر واحد تکرار شونده در ساختار دنا یک نوکلئوتید محسوب می‌شود. که در ساختار خود باز آلی نیتروژن دار و قند پنج کربنه و گروه فسفات دارد. پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید مجاور است و در ساختار هر نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر یافت نمی‌شود. گزینه ۲: نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد، سه گروه فسفات دارند؛ اما هنگام برقراری پیوند با یکدیگر، دو گروه از سه گروه فسفات خود را از دست می‌دهند و فقط با یک گروه فسفات خود با پیوند فسفودی‌استر در رشته پلی‌نوکلئوتیدی جای می‌گیرند. دقت کنید که فسفات‌ها به باز متصل نیستند. اگر بگویند فسفات‌ها از باز جدا می‌شوند، نادرست است. توجه کنید که قبل از اینکه پیوند فسفودی‌استر تشکیل شود، باید پیوند کووالانسی بین فسفات‌ها شکسته شود. هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، تعداد فسفات‌های آزاد در یاخته افزایش می‌یابد. گزینه ۳: موقع اضافه شدن یک نوکلئوتید به رشته پلی‌نوکلئوتیدی، فسفات نوکلئوتید جدید به فسفات زنجیره متصل می‌شود، نادرست است. رشته متصل می‌شود. اگر بگویند گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید جدید به فسفات زنجیره متصل می‌شود، نادرست است.

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

بخشی از لوله اسپرم‌بر در کیسه بیضه و بخشی از آن نیز در خارج از کیسه بیضه قرار دارد. این لوله فقط محل عبور اسپرم‌های بالغ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: یاخته‌های سرتولی موجود در لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های هدف هورمون FSH محسوب می‌شوند. در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرم بالغ و دارای قدرت حرکت دیده نمی‌شود. گزینه ۳: هر سه لوله اسپرم‌ساز، اپی‌دیدیم و اسپرم‌بر دارای اسپرم‌های تاژک‌دار هستند. در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرم‌ها حرکت ندارند. گزینه ۴: در یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها گیرنده هورمون LH وجود دارد و این یاخته‌ها هورمون تستوسترون نیز ترشح می‌کنند، اما توجه کنید که این یاخته‌ها جزء هیچ لوله یا مجرای نیستند.

۳- پاسخ: گزینه ۳

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

جملات «الف، ج و د» نادرست می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

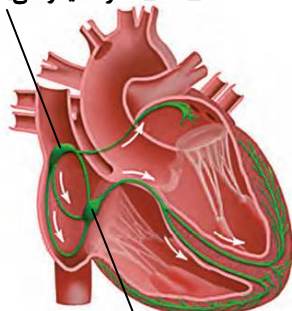
الف) نادرست؛ با توجه به شکل، پیام‌های الکتریکی خارج شده از گره اول با یک دسته تار به دهلیز چپ ارسال می‌شود.

ب) درست؛ پس از گره دهلیزی بطنی رشته‌هایی از بافت هادی که در دیواره بین دو بطن وجود دارند، به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند.

ج) نادرست؛ بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است.

د) نادرست؛ گره اول در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد و شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است.

گره سینوسی دهلیزی



گره دهلیزی بطنی

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

بخش مشخص شده در شکل، دانه نارس در موز است. اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشدونمو از بین برود، دانه‌های ناری تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی، میوه بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند. توجه داشته باشید که هورمون‌ها در ایجاد این نوع از میوه‌های بدون دانه دخالتی ندارند و صرفاً با جلوگیری از لقاح زامه و تخم‌زا می‌توانند میوه بدون دانه تولید کنند. اکسین هورمونی است که در پدیده نورگرایی ساقه در بخش تاریک جمع شده و موجب افزایش رشد طولی یاخته‌های آن سمت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، چیرگی رأسی می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم، جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند.

گزینه ۳: رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاسدن آنزیم‌های گوارشی (مانند سلولاز و آمیلاز) در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود.

گزینه ۴: آبسزیک‌اسید هورمونی است که در شرایط خشکی و کم‌آبی در گیاه افزایش می‌یابد. در این شرایط تعداد پروتئین‌های کانالی که آب را از خود عبور می‌دهند در غشای واکوئول و غشای برخی یاخته‌های گیاه افزایش می‌یابد.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

تارهای کند ماهیچه اسکلتی دارای تعداد بیشتری راکیزه در ساختار خود هستند و در نتیجه نسبت به تارهای تند دنیا و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای بیشتری دارند. این تارها بیشتر انرژی خود را از تنفس هوازی به‌دست می‌آورند. در تنفس هوازی، ممکن است مولکول‌های اکسیژن به‌صورت رادیکال آزاد دربیایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارهای تند در ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم را با سرعت بیشتری از شبکه آندوپلاسمی خود خارج می‌کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را از روش تنفس بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی) به‌دست می‌آورند. در تنفس هوازی در واکنش اکسایش پیرووات، ابتدا یک مولکول CO_2 از پیرووات خارج شده و سپس با انتقال الکترون به NAD^+ مولکول NADH ساخته می‌شود.

گزینه ۲: تارهای کند مقاومت بیشتری در برابر خستگی دارند و دیرتر از تارهای تند خسته می‌شوند. در تنفس هوازی بازسازی مولکول‌های NAD^+ به‌کمک پذیرنده معدنی الکترون (اکسیژن) انجام می‌گیرد.

گزینه ۴: تارهای تند دارای میوگلوبین‌های کمتری در سیتوپلاسم خود هستند. میوگلوبین‌ها، پروتئین‌های هم‌داری هستند که در ذخیره اکسیژن دخالت دارند. طی مرحله آخر تخمیر الکلی (که در ماهیچه انجام نمی‌شود)، اتانال با دریافت الکترون از NADH به اتانول تبدیل می‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

یاخته‌کشنده طبیعی در خط دوم و لنفوسیت‌ها در خط سوم از یاخته لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو خط دوم و سوم توانایی تشخیص خودی از بیگانه را دارند.

گزینه ۳: خط دوم به‌واسطه تولید اینترفرون نوع I و یاخته‌های کشنده طبیعی و خط سوم به‌واسطه تولید پادتن و همچنین لنفوسیت‌های T با ویروس HIV مبارزه می‌کنند.

گزینه ۴: خط سوم به‌واسطه تولید لنفوسیت‌های خاطره حافظه‌دار است.

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

موارد «ب و ج» نادرست هستند.

الف) درست؛ در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

ب) نادرست؛ در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد، بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. (بین پاداش و تنبیه ارتباط برقرار نمی‌کند) در ضمن در آزمایش اسکینر موش تنبیه نمی‌شود و فقط پاداش دریافت می‌کند.

ج) نادرست؛ پرندگان ابتدا با آواز خواندن به جانور مزاحم هشدار می‌دهند و اگر آواز مؤثر نبود، ممکن است به او حمله کنند.

د) درست؛ امتناع پرند از خوردن مجدد پروانه موناک نوعی شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال، آزمون و خطا نقش دارد.

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

با توجه به شکل کتاب درسی در مرحله آنافاز، گروهی از رشته‌های دوک تقسیم که به سانترومر فام‌تن متصل نیستند، دچار افزایش طول شده تا یاخته کمی حالت کشیده (بیضی) پیدا نماید. در مرحله تلوفاز، طول فام‌تن‌ها افزایش و فشردگی آن‌ها کاهش می‌یابد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عدد فام‌تنی در مرحله آنافاز ۱ و ۲ برابر است. البته در آنافاز ۱ فام‌تن‌ها مضاعف یا دو فامینگی هستند.

گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در دوره جنینی به هم می‌پیوندند، نه اینکه بدون تقسیم سیتوپلاسم تقسیم شوند!

گزینه ۴: با افزایش تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

گزینه ۱ نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.
این آنزیم (EcoR ۱)، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار را می‌شکند و بین بازهای آلی نیتروژن‌دار A و G، پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در جایگاه تشخیص ۶ باز پورین (دو حلقه‌ای) و ۶ باز پیریمیدین (یک حلقه‌ای) وجود دارد.

گزینه ۳: در هر دو انتهای چسبنده بازهای تیمین وجود دارند.

گزینه ۴: آنزیم برش‌دهنده یکی از سدهای دفاعی باکتری‌ها است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

تولید ATP و NADPH در مرحله وابسته به نور فتوسنتز، انرژی لازم برای تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی را در چرخه کالوین فراهم می‌کند. این چرخه در بستره رخ می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریبولوز بیس فسفات آخرین محصول چرخه کالوین است و در تنفس نوری با اکسیژن ترکیب می‌شود. گیاهان C_۴ به‌طور معمول تنفس نوری انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲: منظور از اکسیژنه شدن مولکول‌های پنج‌کربنه در گیاهان C_۳ همان تنفس نوری است. در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: در فرایند تنفس نوری مولکول‌های دوکربنه در کلروپلاست تولید می‌شوند و سپس در واکنش‌هایی که بخشی از آن در میتوکندری انجام می‌شود یک مولکول CO_۲ تولید می‌کنند. در ضمن در گیاهان C_۴ تنفس نوری در غلاف آوندی ممکن است رخ بدهد.

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

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی تولیدمثلی پس از توقف شارش ژنی (عدم فعالیت نوعی عامل تغییردهنده جمعیت) با انجام جهش، رانش و... موجب تفاوت دو جمعیت شده و جدایی تولیدمثلی آن‌ها به تدریج صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گل مغربی‌های مورد مطالعه هوگو دووری، گونه‌زایی هم‌میهنی رخ داد. گل مغربی‌ها با خودلقاحی نیز می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.

گزینه ۲: پس از انجام گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر مانع جغرافیایی نیز از بین برود و دو جمعیت دوباره کنار هم قرار گیرند، آمیزش موفقیت‌آمیز بین آن‌ها رخ نخواهد داد.

گزینه ۴: در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی زیستگاهی رخ نمی‌دهد. توجه کنید که هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی جهش می‌تواند اتفاق بیفتد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

در برش عرضی ساقه نهان‌دانگان تک‌لپه‌ای، پوست مشخص و استوانه آوندی وجود ندارد. در گیاهان تک‌لپه‌ای بیشتر حجم دانه توسط آندوسپرم اشغال می‌شود. با توجه به آنکه ژنوتیپ آندوسپرم BBbCc است، پس ژن نمود یاخته دو هسته‌ای به‌صورت BBcc و ژنوتیپ اسپرم bC است و با توجه به آنکه ژنوتیپ پوسته دانه BbCc می‌باشد، پس ژن نمود والد ماده نیز همان BbCc محسوب می‌شود. با توجه به ژن نمود آندوسپرم (BBbCc)، پس ژن نمود رویان به‌صورت BbCc است که مشابه با والد ماده است. در نهان‌دانگان رویان از تقسیم پی‌درپی تخم دیپلوئید در دانه ایجاد می‌شود.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رخ نمود والد ماده در این گیاه (BC) و مشابه با رخ نمود لپه می‌باشد. ژن نمود لپه BbCc بوده و رخ نمود BC دارد.

گزینه ۲: یاخته دو هسته‌ای بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی است که ژن نمود آن برای دانه حاصل به‌صورت BBcc می‌باشد.

گزینه ۴: رویان، گیاه مادر و پوسته دانه همگی دارای ژنوتیپ BbCc هستند. با توجه به اینکه یاخته‌های رویان قابلیت تقسیم دارند، پس دیواره چوبی ندارند.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

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

توجه کنید که ویرایش در همانندسازی انجام می‌شود ولی رشته مکمل الگو (نه خود الگو) می‌تواند مورد ویرایش قرار بگیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های پروکاریوتی ممکن است در حین عمل رونویسی، ترجمه توسط ریبوزوم‌ها آغاز شود.

گزینه ۳: در همانندسازی، رشته‌های الگو و تازه‌ساخت از یکدیگر جدا نمی‌شوند. در همانندسازی انواعی از آنزیم‌ها (مانند دناپسپاراز) در ساخت رشته در حال ساخت نقش دارند.

گزینه ۴: در رونویسی و همانندسازی، تعداد رشته‌های الگو و رشته‌های در حال ساخت برابر است و در رونویسی از نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار استفاده می‌شود.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴) * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

پروتئین‌های موجود در خونا، فشار اسمزی خونا را حفظ می‌کند. همه پروتئین‌ها در ساختار خود دارای پیوند اشتراکی (پپتیدی) و پیوند غیراشتراکی (هیدروژنی) هستند. ژن‌ها نیز بخشی از مولکول دنا هستند که پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) و غیراشتراکی (هیدروژنی) دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن‌ها معمولاً توسط دو نوع آنزیم بسپاراز (دنا بسپاراز و رنا بسپاراز) به عنوان الگو قرار می‌گیرند.
گزینه ۲: فایبرین پروتئینی است که موجب تولید لخته می‌شود. این پروتئین همیشه در خونا حضور ندارد. یاخته‌ها ابتدا فیبرینوژن تولید و ترشح نموده و در نهایت طی فرایند انعقاد، فیبرینوژن به فایبرین تبدیل می‌شود.
گزینه ۴: آلبومین پروتئینی است که موجب انتقال پنی‌سلین در خونا می‌شود، پس از رونویسی از ژن پروتئین‌ها، رنای پیک ساخته می‌شود که در صورت پیرایش درون هسته بالغ و کوتاه‌تر شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۵)

باکتری‌ها دارای دنا متصل به غشای پلاسمایی هستند. این جانداران تک‌یاخته‌ای هستند و سطوحی مانند اندامک، بافت و اندام در آن‌ها دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اغلب باکتری‌ها دارای یک نقطه آغاز همانندسازی در دنا هستند.
گزینه ۳: تنها گروهی از باکتری‌ها دارای پلازمید هستند. ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در پلازمیدها وجود دارد.
گزینه ۴: در چرخه کربس با استفاده از مولکول چهارکربنه نهایتاً NADH و FADH و ATP تولید می‌شود. چرخه کربس مربوط به جانداران هوازی است و در جانداران بی‌هوازی مانند برخی باکتری‌ها دیده نمی‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

متن به هورمون آبسزیک اسید اشاره دارد. شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی، تولید آن را در گیاه تحریک می‌کند. آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. همچنین در شرایط کم‌آبی تولید پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب تشدید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتیلن در واکنش به زخم‌های بافتی افزایش می‌یابد و سبب تسریع در رسیدگی میوه‌ها می‌شود.
گزینه ۳: جیبرلین روی خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد.

گزینه ۴: سیتوکینین با تأثیر بر روی اندام‌های هوایی، پیر شدن آن‌ها را به تأخیر می‌اندازد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

علت درستی موارد «ج» و «د»:

مورد «ج»: تمام یاخته‌های هسته‌دار، گلیکولیز را دارند، در گلیکولیز تشکیل ATP در سطح پیش‌ماده صورت می‌گیرد.

مورد «د»: گامت ماده در گیاهان حاصل تقسیم میتوز است و درون هر تخمک یک تخم‌زا شکل می‌گیرد.

علت نادرستی موارد «الف» و «ب»:

مورد «الف»: مادگی می‌تواند شامل چندین تخمدان باشد.

مورد «ب»: اگر لقاح صورت بگیرد این اتفاق می‌افتد. اما ممکن است گرده با کلاله برخورد نکند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)

شکل مربوط به دوقلوهای ناهمسان است، پس باید دو اسپرم با دو تخمک، لقاح داده باشند.

در پدر، جدا نشدن کروموزوم‌ها اگر تنها یک‌بار در مرحله آنافاز ۱ میوز رخ دهد، دو اسپرم با کروموزوم بیشتر و دو اسپرم با کروموزوم کمتر تولید می‌کند. لذا می‌تواند دو اسپرم با کروموزوم بیشتر با دو اووسیت ثانویه سالم لقاح دهد و منجر به تولد این فرزندان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر تنها یک بار، جدا نشدن کروموزوم‌ها رخ دهد، فقط یک اووسیت ثانویه دارای کروموزوم بیشتر تولید می‌شود و نمی‌توان دو فرزند غیرهمسان با تعداد کروموزوم بیشتر داشت.

گزینه ۳: این حالت منجر به تولد دوقلوهای همسان می‌شود.

گزینه ۴: آنافاز ۲ میوز در تخمدان مادر رخ نمی‌دهد، بلکه پس از لقاح انجام می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز میوز ۱ صورت می‌گیرد. در مرحله بعد یعنی متافاز میوز ۱، تتراد در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، تعداد مجموعه‌های فام‌تنی موجود در یاخته دو برابر می‌گردد. در مرحلهٔ تلوفاژ میوز ۲، فام‌تن‌هایی با دو (نه چهار) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در هر قطب دیده می‌شوند.

گزینه ۳: در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، ساختارهای واجد هشت رشته پلی‌نوکلئوتیدی (ساختارهای تترادی) در استوای یاخته قرار می‌گیرند، در مرحلهٔ بعد که آنافاز میوز ۱ است، تعداد سانترومرهای موجود در یاخته تغییر نمی‌کند.

گزینه ۴: در مرحلهٔ پروفاژ میوز ۱ و ۲، پوشش غشایی اطراف فام‌تن‌های دو فامینکی ناپدید می‌شود، فقط در متافاز میوز ۲، هر سانترومر به دو رشتهٔ پروتئینی دوک متصل می‌باشد. در متافاز میوز ۱، هر سانترومر به یک رشته دوک متصل می‌باشد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱، ۵ و ۹)

وجود سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. بافت چوب‌پنبه مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سالیسیلیک اسید مرگ یاخته‌ای را در یاخته‌های گیاهی رقم می‌زند، اما در انسان اینترفرون سبب مرگ یاخته‌ای به‌طور مستقیم نمی‌شود. در ضمن ویروس یاخته زنده محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: نیکوتین توسط گیاه تنباکو تولید می‌شود تا گیاه را در برابر گیاه‌خواران محافظت کند. انسان با مصرف اختیاری نیکوتین به‌مرور به آن معتاد شده و پس از مدتی بارخ دادن تغییراتی در مغز، اختیاری در مصرف آن ندارد.

گزینه ۴: برگ گیاه توپره‌واش حشره را به دام می‌اندازد.

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

اکسی‌توسین هورمون پروتئینی است که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود اما در هیپوتالاموس ساخته می‌شود، لذا برای ساخت این هورمون tRNA های متعددی لازم است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون T_p نوعی هورمون یددار است، اما یاخته، ید را از محیط جذب می‌کند.

گزینه ۲: هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید و از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

گزینه ۴: ملاتونین در هیپوتالاموس تولید نمی‌شود.

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

لوب‌های بویایی کوچک‌ترین لوب‌های مغز هستند که توسط استخوان پس‌سری محافظت نمی‌شوند. استخوان پس‌سری از لوب‌های پس‌سری مخ که کوچک‌ترین لوب‌های مخ هستند، محافظت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر استخوان، از دو بافت استخوانی متراکم و اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه ۲: یک استخوان پیشانی از هر دو نیمکرهٔ چپ و راست لوب پیشانی مخ محافظت می‌کند.

گزینه ۴: استخوان B از لوب آهیانهٔ نیمکرهٔ مخ محافظت می‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

تمام موارد به‌نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف: مغز حشرات از چند گره عصبی تشکیل شده است، ولی مغز پلاناریا از دو گره عصبی تشکیل شده است.

ب: حشرات فاقد مویرگ هستند.

ج: چشم حشرات فاقد زلالیه است. زلالیه از مویرگ‌ها ترشح می‌شود و این جانور همان‌طور که گفته شد، فاقد مویرگ خونی است.

د: هر بند از بدن این جانور، یک عدد گره عصبی دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

زلالیه بخش شفاف‌ی است که وظیفهٔ غذارسانی به قرنیه و عدسی را برعهده دارد. این ماده از پشت عنبیه (بخش رنگین چشم) حرکت کرده و با عبور از مردمک به بخش جلویی آن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زلالیه در تماس با لایهٔ میانی چشم است، اما فاقد یاخته است و تنفس یاخته‌ای ندارد.

گزینه ۲: قرنیه و عدسی می‌توانند در آستیگماتیسم تغییر کنند. هر دوی این بخش‌ها مواد دفعی خود را به زلالیه تحویل می‌دهند. زلالیه در بخش پشتی قرنیه و بخش جلویی عدسی قرار دارد.

گزینه ۴: در بیماری نزدیک‌بینی یا حجم زجاجیه زیاد شده و کرهٔ چشم بزرگ‌تر می‌شود و یا قدرت همگرایی عدسی تغییر می‌کند. در بیماری پیرچشمی تنها عدسی تغییر می‌کند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

کامبیوم آوندساز به سمت داخل، آوند چوب و به سمت خارج، آوند آبکش تولید می‌کند.
کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت خارج، بافت چوب پنبه و به سمت داخل، پارانشیم تولید می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کامبیوم آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش تشکیل می‌شود. کامبیوم چوب پنبه‌ساز در پوست و بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود.
گزینه ۲: کامبیوم آوندساز، آوند چوب و کامبیوم چوب پنبه‌ساز، بافت چوب پنبه تولید می‌کند. این یاخته‌ها پس از تشکیل پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

گزینه ۴: کامبیوم چوب پنبه‌ساز زیر روپوست تشکیل می‌شود و پس از فعالیت باعث حذف روپوست می‌گردد.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

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

لوله هنله و لوله جمع‌کننده در طول خود ضخامت یکسانی ندارند. لوله هنله و لوله جمع‌کننده از یک سمت خود به لوله پیچ‌خورده دور اتصال دارند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: لوله هنله در ابتدا مایعات تراوش شده را به لگنچه نزدیک، ولی در ادامه از لگنچه دور می‌کند.

گزینه ۳: در اطراف لوله جمع‌کننده سرخرگ و سیاهرگ وجود ندارد.

گزینه ۴: فقط تعداد لوله‌های هنله با کیپسول بومن یکسان است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

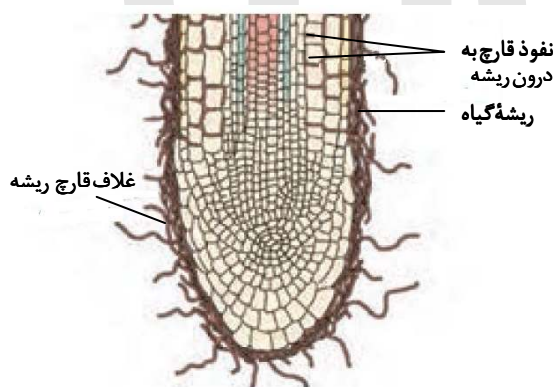
سیانوباکتری‌ها گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها علاوه بر فتوسنتز (تثبیت کربن)، تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند. فتوسنتز قطعاً در حضور نور انجام می‌شود، اما همه جانداران در عدم حضور نور نیز توانایی تولید مواد آلی دیگری به جز محصولات فتوسنتزی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی، به خصوص فسفات فراهم می‌کند. قارچ ریشه‌ای، رشته‌های خود را به درون کلاهک ریشه نمی‌فرستد.

گزینه ۲: تبدیل آمونیوم به نیترات توسط باکتری‌های نیترات‌ساز انجام می‌شود که با گیاهان هم‌زیستی ندارند.

گزینه ۳: ریزوبیوم‌ها گروهی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (مانند سویا، نخود و یونجه) زندگی می‌کنند. باکتری‌ها چرخه یاخته‌ای و مراحل اینترفاز و میتوز ندارند و این مراحل خاص یوکاریوت‌ها (آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران) است.



۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴) * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱، ۲ و ۴)

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف و ب) فرد $Hb^S Hb^S$ مبتلا به کم‌خونی است، بنابراین اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش می‌یابد و ترشح اریتروپوئیتین افزایش می‌یابد که با افزایش تعداد گویچه‌های قرمز، مرگ روزانه آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

ج) در این افراد، زنجیره‌های بتای هموگلوبین، غیرطبیعی هستند.

د) فراوان‌ترین یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز هستند که فاقد ژن می‌باشند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در پستانداران از جمله انسان، انسولین به صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود. همه مهره‌داران دارای کلیه هستند. در مهره‌داران خون تیره از کل یا بخشی از قلب عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جانورانی مانند قورباغه و کرم خاکی دارای تنفس پوستی هستند. مونومر سلولز، گلوکز است. همه جانوران قادر به جذب گلوکز هستند.

گزینه ۳: بعضی جانوران پریاخته‌ای مانند ماهی‌ها دارای آبشش هستند. در پریاخته‌گان، فشار اسمزی درون یاخته با فشار اسمزی مایع بین‌یاخته‌ای تقریباً برابر است.

گزینه ۴: پستانداران دارای طناب عصبی پشتی هستند و سازوکار تهویه‌ای فشار منفی دارند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

روده بزرگ، آنزیم ترشح نمی‌کند و آنزیم‌های گوارشی درون آن از یاخته‌های منشأ نمی‌گیرند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مرکز بلع در بصل‌النخاع است.

گزینه ۳: این شبکه در لایه زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای قرار دارد و می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند، اما دستگاه عصبی خودمختار بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارد.

گزینه ۴: گاسترین از بعضی یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند، ترشح می‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

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

در پاهای مگس (نوعی حشره) گیرنده‌های شیمیایی دیده می‌شود، مگس دارای لوله گوارشی است و گوارش غذا به صورت برون‌یاخته‌ای دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر می‌باشد. این جانور در بدن خود حفره گوارشی دارد و گوارش غذا را ابتدا به صورت برون‌یاخته‌ای و سپس به صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌دهد.

گزینه ۲: در جانورانی مانند پلاناریا و حشرات، مغز از اجتماع گره‌های عصبی تشکیل شده است. قسمت دوم این گزینه برای پلاناریا که در ساختار بدن خود حفره گوارشی دارد، درست است، اما برای حشرات درست نیست.

گزینه ۴: مهره‌داران در دستگاه عصبی خود طناب عصبی پشتی دارند، حفاظت از مغز در این دسته از جانوران به وسیله جمجمه غضروفی یا استخوانی انجام می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۲، ۴ و ۷) * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۸)

زنبورهای عسل جانورانی هستند که به کمک فرومون‌ها خطر حضور شکارچی را به سایرین هشدار می‌دهند. زنبور ملکه با میوز و زنبور نر با میتوز به تولید گامت می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مارها به کمک فرومون‌ها جفت‌یابی می‌کنند. برخی از مارها دارای گیرنده‌های فروسرخ هستند. این گیرنده‌ها در چشم قرار ندارند.

گزینه ۳: گربه‌ها به کمک فرومون قلمروی خود را تعیین می‌کنند. موهای حسی دارای گیرنده شیمیایی در پای مگس وجود دارند.

گزینه ۴: همه جاندارانی که فرومون ترشح می‌کنند، موجب بروز پاسخ رفتاری در افراد هم‌گونه می‌شوند. در یوکاریوت‌ها فرایند رونویسی و ترجمه یک رنای پیک، هم‌زمان انجام نمی‌شود.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

پیش‌سم غیرفعال نوعی پروتئین است که درون لوله گوارش حشره شکسته می‌شود، بنابراین تحت اثر نوعی پروتئاز قرار می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های توده درونی فقط به یاخته‌های جنینی متمایز می‌شوند.

گزینه ۲: ژن مربوط به آنتی‌ژن را منتقل می‌کنند.

گزینه ۴: ژن‌درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که نسخه ناقص همان ژن را دارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱، ۴ و ۶)

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست: در هر جاندار فتوسنتزکننده پروکاریوتی قطعاً دای حلقوی وجود دارد، بنابراین می‌تواند آنزیم با استفاده از اطلاعات آن ساخته شود.

(ب) نادرست: فتوسنتزکنندگان می‌توانند O_2 آزاد کنند و در فتوسنتز CO_2 نیز مصرف می‌شود.

(ج) نادرست: در باکتری‌ها امکان وقوع کراسینگ‌اور وجود ندارد.

(د) درست: باکتری‌های فتوسنتزکننده دارای چرخه کالوین آنزیم روبیسکو هستند و اما آن‌ها را در سیتوپلاسم خود دارند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

تارهای کند در ماهیچه‌ها بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس هوازی و به‌ندرت از طریق تنفس بی‌هوازی و تخمیر به‌دست می‌آورند. در فرایند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون از NADH کاهش می‌یابد و لاکتیک اسید تولید می‌شود که نوعی ماده دفعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: تولید استیل کوآنزیم A و $FADH_2$ در تنفس هوازی صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: تارهای کند برای استفاده از گلوکز باید قندکافت انجام دهند. طی این فرایند گلوکز با مصرف دو مولکول ATP به فروکتوز دوفسفاته تبدیل می‌شود. در واقع این واکنش در تارهای کند بسیار زیاد انجام می‌شود.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

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

در جهش مضاعف شدن بخشی از یک کروموزوم شکسته شده و به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود. در چلیپایی شدن نیز قطعات کروموزومی بین کروماتیدهای غیرخواهری در کروموزوم‌های هم‌تا مبادله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چلیپایی شدن، هیچ جایگاه ژنی حذف یا تخریب نمی‌شود، بلکه قطعات حامل جایگاه‌های ژنی، بین کروموزوم‌های هم‌تا مبادله می‌شوند.

گزینه ۳: در چلیپایی شدن در یک فام‌تن پیوند فسفودی‌استر شکسته و در دیگری تشکیل می‌شود و برعکس.

گزینه ۴: در چلیپایی شدن هیچ‌یک از کروموزوم‌ها دارای دو نسخه از یک ژن نخواهد بود، زیرا باید دو ژن یکسان بین کروموزوم‌های هم‌تا جابه‌جا شود. در جهش جابه‌جایی هم بخشی از کروموزوم شکسته شده و به کروموزوم غیرهم‌تا متصل می‌شود.

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

از آمیزش زنبور نر با ملکه، زنبور ماده متولد می‌شود.

از آمیزش زنبور ملکه بال بلند و چشم خاکستری با زنبور نر بال کوتاه و چشم سیاه، فقط زنبور ماده حاصل می‌شود که چشم سیاه و یا چشم خاکستری دارد و از نظر صفت طول بال، قطعاً بال متوسط متولد می‌شود.

زنبور نر هاپلوئید و زنبور ملکه دیپلوئید است و حاصل آمیزش آن‌ها قطعاً زنبور ماده و دیپلوئید می‌باشد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شلغم و چغندر قند گیاهی دوساله‌اند که در سال اول، رشد رویشی و در سال دوم با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.

گزینه ۲: گوجه‌فرنگی گیاهی بی تفاوت است و گل دادن آن وابسته به طول شب و روز نیست.

گزینه ۴: زنبق گیاهی علفی و چندساله است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) یاخته‌های بنیادی مورولا امکان ایجاد همه یاخته‌های جنینی و خارج جنینی را دارند.

(ب) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان امکان ایجاد یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای را دارند.

(ج) یاخته‌های بنیادی کبدی امکان ایجاد یاخته‌های کبدی و مجاری صفراوی را دارند.

(د) یاخته‌های بنیادی توده داخلی بلاستوسیسست همه یاخته‌های جنین را ایجاد می‌کنند، پس می‌توانند به یاخته‌های دفاعی تمایز پیدا کنند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

از ریشه گیاه روناس برای رنگ‌آمیزی الیاف استفاده می‌شود. این بخش از گیاه می‌تواند رنگ قرمز تولید نماید. یاخته‌هایی از ریشه گیاه که تنفس هوازی انجام می‌دهند، می‌توانند در راکبزه به تولید $FADH_2$ بپردازند. همچنین در مرحله سوم قندکافت، ضمن کاهش مولکول NAD^+ ، نوعی اسید سه کربنی دوفسفاته تولید می‌گردد. قندکافت در همه یاخته‌های زنده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های پاراننشیمی دارای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده هستند، اما توجه داشته باشید که این یاخته‌ها در ریشه فاقد کلروپلاست هستند و نمی‌توانند ATP را به روش نوری تولید کنند.

گزینه ۲: یاخته‌های غیرزنده قادر به تجزیه گلوکز نیستند. همچنین در یاخته‌های زنده، تجزیه گلوکز در قندکافت به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود، نه به صورت یک‌باره و ناگهانی.

گزینه ۴: در مرحله اول قندکافت، مولکول شش کربنه بدون فسفات (گلوکز) مصرف می‌گردد، نه تولید.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ در ورود سدیم به درون یاخته‌های استوانه‌ای دو نوع پروتئین (کانال نشتی و کانال دریچه‌دار سدیمی) نقش دارند.

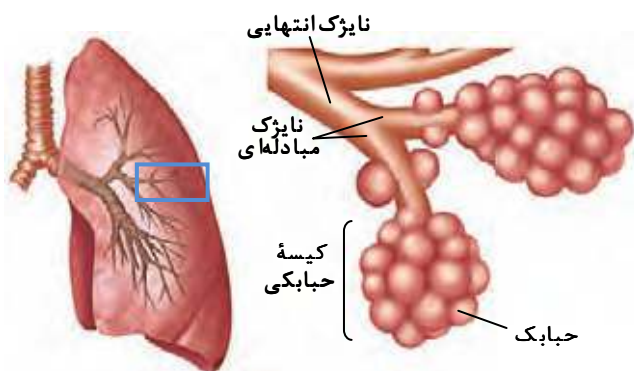
(ب) درست؛ قبل از باز شدن کانال‌های پتاسیمی و شروع بخش پایین‌روی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند در نتیجه میزان سدیم درون یاخته‌ها از حالت آرامش بیشتر است.

(ج) درست؛ هنگام بسته شدن کانال‌های پتاسیمی یعنی در انتهای پتانسیل عمل، به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، مقادیری از یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت از یاخته خارج شده در نتیجه مقدار تراکم پتاسیم درون یاخته کمتر از زمان حالت آرامش است.

(د) درست؛ در مرحله بالارو پتانسیل عمل، سدیم هم از کانال‌های نشتی (بدون دریچه) و هم از کانال‌های دریچه‌دار وارد یاخته می‌شود که در این مرحله کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)



حبابک می‌تواند بخشی از کیسه حبابی نباشد، بنابراین یاخته سازنده سورفاکتانت می‌تواند در تسهیل باز شدن کیسه حبابی نقش نداشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مژک هم در بخش هادی و هم مبادله‌ای (نایزک مبادله‌ای) وجود دارد.

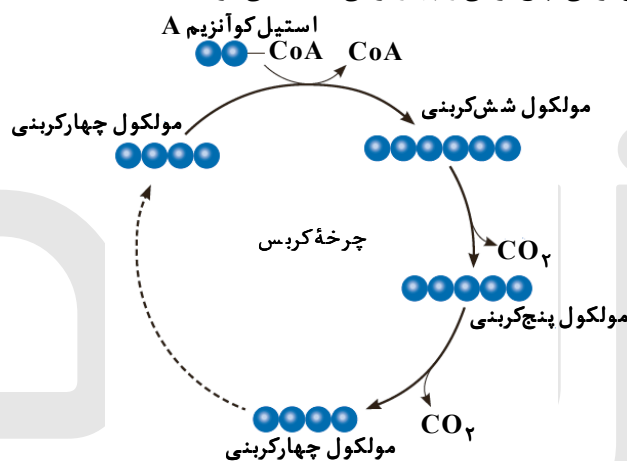
گزینه ۲: در ابتدای بینی پوست و پس از آن مخاط دیده می‌شود.

گزینه ۴: هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

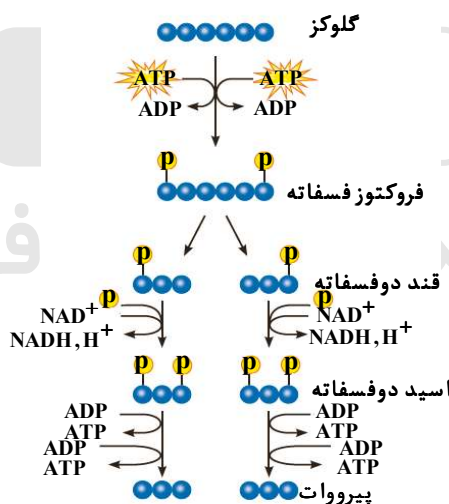
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

در چرخه کربس، مولکول‌های شش کربنی، پنج کربنی و چهار کربنی اکسید می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تبدیل قند به اسید، قند اکسید می‌شود. در این واکنش ATP تولید نمی‌شود.



گزینه ۲: NAD^+ هیچ‌گاه اکسید نمی‌شود، بلکه با گرفتن e^- و H^+ کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: از گلوکز و ATP قند فروکتور با دو فسفات ایجاد می‌شود. از تجزیه این قند دو قند سه کربنی فسفات به وجود می‌آید.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

هورمون گلوکاگون که از لوزالمعده ترشح می‌شود، باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می‌شود. گلیکوژن در کبد تولید و ذخیره می‌شود. این مولکول نوعی پلی ساکارید است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: کلیه و معده، غده درون ریز نیستند. این اندام‌ها دارای یاخته‌های درون ریز هستند.

گزینه ۴: هورمون رشد که از هیپوفیز ترشح می‌شود، موجب تبدیل غضروف صفحه رشد به استخوان می‌شود. غضروف مفصلی به استخوان تبدیل نمی‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

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

با توجه به دختر و پسر این خانواده، مادر از نظر هموفیلی و کوررنگی ناقل می‌باشد. همچنین گروه خونی مادر ناخالص است، زیرا دختر دارای گروه خونی A^- شده است، پس ژنوتیپ پدر و مادر به شرح زیر است:

(X^h : الل بیماری هموفیلی - X_S : الل بیماری کوررنگی)

مادر: $BO Dd X_S^H X_S^h$

پدر: $AB dd X_S^h Y$

با توجه به ژنوتیپ والدین از بین گزینه‌ها، تنها دختری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی AB^+ قابل انتظار است.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها استفاده می‌شود.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

تندی انتشار موج به ویژگی‌های محیط انتشار که در اینجا طناب است بستگی دارد و به چشمه نوسان‌ساز بستگی ندارد. با توجه به رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ با افزایش نیروی کشش طناب، تندی انتشار موج افزایش می‌یابد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

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

حجم جسم برابر با حجم آب جابه‌جا شده است، پس داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10 = \frac{m}{16} \Rightarrow m = 160 \text{ g}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

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

$W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور}} = K_2 - K_1 \Rightarrow -mg(h_2 - h_1) + W_{\text{موتور}} = 0 \Rightarrow W_{\text{موتور}} = mg(h_2 - h_1)$

$$P_{\text{av خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{mg(h_2 - h_1)}{\Delta t} = \frac{900 \times 10 \times 60}{45} = 12000 \text{ W}$$

بازده برحسب درصد = $\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{12000}{20000} \times 100 = 60\%$

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow 2 = 200 \times 10^{-3} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{2}{200 \times 10^{-3}} = 10^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta \theta = \frac{160}{1000} \times 2500 \times 10 = 4000 \text{ J} = 4 \text{ kJ}$$

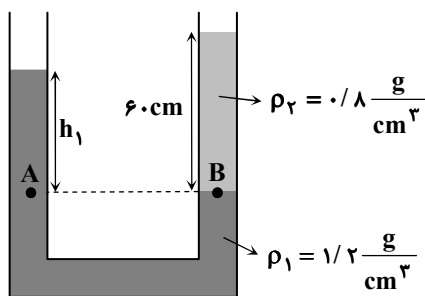
۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$r_1 = \frac{\lambda}{\gamma} = 4 \text{ cm}, \quad r_2 = \frac{\lambda}{\gamma} = 1 \text{ cm}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi r_1^2 \times v_1 = \pi r_2^2 \times v_2$$

$$\Rightarrow 4^2 \times 10 = 1^2 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

در ابتدا h_1 را به دست می آوریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

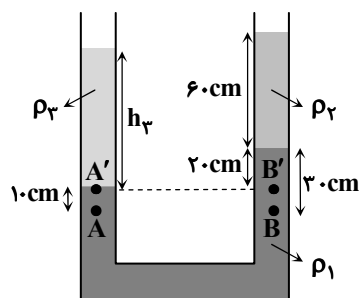
$$\Rightarrow 1/2 \times h_1 = 0.8 \times 60 \Rightarrow h_1 = 40 \text{ cm}$$

برای آنکه مایع در شاخه سمت راست ۳۰ cm بالا رود، باید در شاخه سمت چپ ۳۰ cm پایین بیاید. در این صورت اختلاف سطح مایع با چگالی ρ_1 در دو شاخه برابر ۲۰ cm خواهد شد و داریم:

$$P_{A'} = P_{B'}$$

$$\Rightarrow \rho_3 g h_3 = \rho_1 g h_1' + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times h_3 = 1/2 \times 20 + 0.8 \times 60 = 24 + 48 \Rightarrow h_3 = 72 \text{ cm}$$



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

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

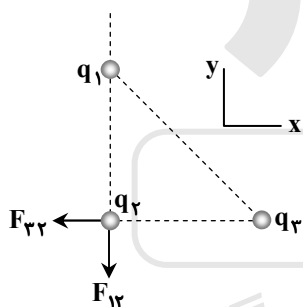
حداقل آب لازم مربوط به حالتی است که تمام آب به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شود و یخ نیز از دمای -10°C به صفر درجه سلسیوس برسد. (چرا؟)

$$Q_{\text{یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C}} + Q_{\text{یخ صفر} \rightarrow \text{آب صفر}} + Q_{\text{یخ } -10^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ صفر}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} L_F + m_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow m \times 4/2 \times (0 - (-20)) - m \times 336 + 1 \times 2/1 \times (0 - (-10)) = 0 \Rightarrow -84m - 336m + 21 = 0 \Rightarrow m = \frac{21}{420} = 0.05 \text{ kg} = 50 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 2 \times 10^{-18}}{10^{-2}} = 72 \times 10^{-7} = 7/2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 2 \times 10^{-18}}{10^{-2}} = 90 \times 10^{-7} = 9 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$\vec{F} = -(9 \times 10^{-6} \text{ N})\vec{i} - (7/2 \times 10^{-6} \text{ N})\vec{j}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \Rightarrow \Delta Q = C\Delta V \Rightarrow 10 = C \times (6 - 4) \Rightarrow C = 5 \mu\text{F}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 6^2 = 90 \mu\text{J}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

نیروی الکتریکی وارد بر هر بار دلخواهی در فاصله A تا B بیشتر از نیروی الکتریکی در فاصله B تا C است (چون خطوط میدان متراکم تر و در نتیجه اندازه میدان بیشتر است) و از طرفی $AB = BC$ است، بنابراین قدرمطلق کار میدان در فاصله A تا B بیشتر از فاصله B تا C خواهد بود و داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_{\text{میدان}}}{q} \Rightarrow |V_B - V_A| > |V_C - V_B| \xrightarrow{V_A > V_B \text{ و } V_B > V_C} V_A - V_B > V_B - V_C$$

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 400 = \frac{80}{I} \Rightarrow I = 0.2 \text{ A}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 0.2 = \frac{\Delta q}{9} \Rightarrow \Delta q = 1.8 \text{ C}$$

$$\Delta q = 1.8 \text{ C} = 1.8 \text{ As} = 1.8 \text{ As} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ Ah} = 0.5 \text{ mAh}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)

با این تغییر، مقدار مقاومت متغیر زیاد می‌شود (طول مسیر عبور جریان افزایش می‌یابد) و بنابراین R_{eq} زیاد می‌شود. در این صورت I کم می‌شود و I_1 کم می‌شود و I_2 افزایش می‌یابد (چرا؟) اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر $R_2 I_2$ است که آن هم زیاد می‌شود.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

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

$$P = RI^2 \Rightarrow 3 = 3I_2^2 R \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$V_{3\Omega} = V_{12\Omega} \Rightarrow 3 \times 1 = 12 \times I_{12\Omega} \Rightarrow I_{12\Omega} = 0.25A$$

$$I = 1 + 0.25 = 1.25A$$

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = 40 - 1/6 \times 1.25 = 38.8V$$

$$P_{\text{خروجی باتری}} = V_{\text{باتری}} I = 38.8 \times 1.25 = 48.5W$$

به عنوان راه حل دیگری می‌توان ابتدا مقاومت R را محاسبه کرد و سپس توان خروجی باتری را که برابر با مجموع توان مصرفی در مقاومت‌ها (به غیر از مقاومت داخلی است)، به دست آوریم.

نکته: از ترکیب دو رابطه $\mathcal{E} - rI = V_{\text{باتری}}$ و $V_{\text{باتری}} I = P_{\text{خروجی باتری}}$ می‌توان به رابطه زیر دست یافت که توصیه می‌شود آن را نیز

به خاطر بسپارید: $P_{\text{خروجی باتری}} = \mathcal{E}I - rI^2$

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

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

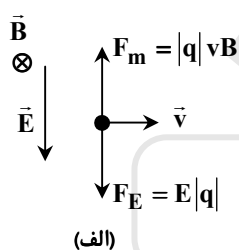
اگر $r = 0$ باشد، $V_{R_1} = \mathcal{E} = I_A \times R_1$ خواهد بود و با وصل کردن کلید k ، تغییری در جریان عبوری از مقاومت R_1 رخ نمی‌دهد.

اگر مقاومت R_2 خیلی بزرگ‌تر از مقاومت R_1 ($R_2 \gg R_1$) باشد، پس از اتصال کلید، $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 R_2}{R_2} = R_1$ خواهد بود و جریان کل مدار با تقریب بسیار بالایی از مقاومت R_1 می‌گذرد و جریان عبوری از R_1 بدون تغییر می‌ماند.

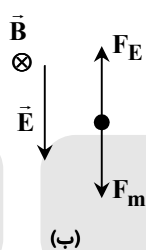
۶۲- پاسخ: گزینه ۱

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

نیروهای وارد بر ذره مثبت، مطابق شکل «الف» است و با توجه به اینکه ذره بدون انحراف عبور کرده، الکتریکی $F = F_{\text{مغناطیسی}}$ است.



(الف)



(ب)

نیروهای وارد بر ذره منفی مطابق شکل «ب» است.

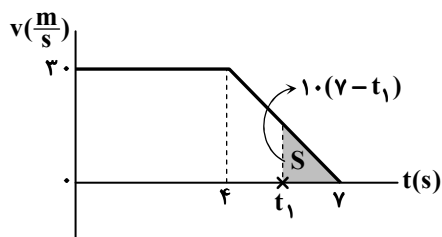
با توجه به اینکه اندازه سرعت و اندازه بار ثابت است، اندازه نیروها نیز ثابت خواهد بود و از طرفی چون اندازه نیروها تغییر نکرده است، پس برآیند نیروهای وارد بر ذره همچنان صفر است و ذره بدون انحراف همان مسیر ذره بار مثبت را طی می‌کند.

خوب است بدانید اندازه بار اهمیتی در این مسئله ندارد و هر باری با این سرعت وارد شود، بدون انحراف عبور می‌کند. (چرا؟)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

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

مساحت سطح زیر نمودار سرعت-زمان در یک بازه زمانی معین برابر جابه‌جایی متحرک در همان بازه زمانی است. اندازه شیب خط مایل برابر است با:



$$\text{اندازه شیب خط} = \frac{0-30}{7-4} = -10$$

$$\Delta x = S = \frac{10(t-t_1)(7-t_1)}{2} = 7/2 \Rightarrow (7-t_1)^2 = 1/44$$

$$\Rightarrow 7-t_1 = \pm 1/2 \Rightarrow t_1 = \begin{cases} 8/2s * \\ 5/2s \checkmark \end{cases}$$

تذکر: توجه کنید که t_1 نمی‌تواند قبل از $t = 4s$ باشد، زیرا در این صورت جابه‌جایی در بازه زمانی t_1 تا $7s$ از $7/2m$ بیشتر می‌شود.

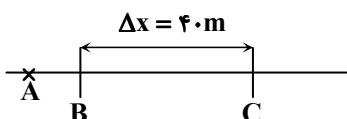
۶۴- پاسخ: گزینه ۲

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

با داشتن جابه‌جایی ($\Delta x = 40m$) و مدت زمان حرکت آن ($t = 2s$) از B تا C می‌توان سرعت اولیه این جابه‌جایی (v_B) را محاسبه نمود.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 8 \times 2^2 + v_0 \times 2 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{m}{s} = v_B$$

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 12^2 - 0^2 = 2 \times 8 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 9m \Rightarrow AB = 9m$$



۶۵- پاسخ: گزینه ۲

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

$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 18 = \frac{\ell}{5} \Rightarrow \ell = 90 \text{ m} \\ \bar{v}_{av} &= \frac{\bar{d}}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{|\bar{d}|}{5} \Rightarrow |\bar{d}| = 60 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \ell - |\bar{d}| = 90 \text{ m} - 60 \text{ m} = 30 \text{ m}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

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

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در لحظه t برابر سرعت در آن لحظه است. بنابراین سرعت در لحظه $t = 3 \text{ s}$ برابر $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در بازه صفر تا $t = 3 \text{ s}$ داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t \Rightarrow 6 - 3 = \left(\frac{-4 + v_0}{2} \right) \times 3 \Rightarrow -4 + v_0 = 2 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow -4 = 3a + 6 \Rightarrow -10 = 3a \Rightarrow a = -\frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{t=9\text{s}} x = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{10}{3} \right) \times 81 + (6 \times 9) + 3 = -78 \text{ m} \Rightarrow |x| = 78 \text{ m}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۱

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

گزینه ۱ صحیح است؛ زیرا در بالاترین نقطه مسیر، توپ برای یک لحظه می ایستد ولی نیروی وزن بر آن وارد می شود و چون نیروی دیگر بر توپ اثر نمی کند، برابند نیروهای وارد بر توپ صفر نیست و نیروها متوازن نیستند.

بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

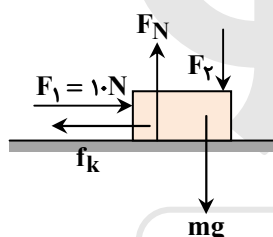
گزینه ۲: سرعت توپ صفر می شود ولی نیروها متوازن نیستند.

گزینه های ۳ و ۴: سرعت صفر می شود ولی چون بر جسم نیروی وزن وارد می شود، شتاب توپ در بالاترین نقطه مخالف صفر و برابر با g است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

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

نیروهای وارد بر جسم در شکل نشان داده شده اند. نیروی خالص قائم و افقی در حالت اول صفر است، چون جسم با سرعت ثابت حرکت می کند.



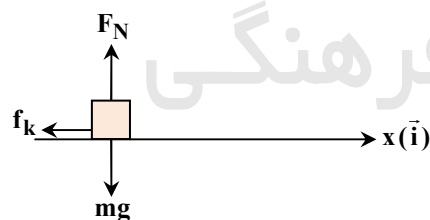
$$\left. \begin{aligned} \text{رابطه (۱): } F_1 - f_k &= ma = m(0) \Rightarrow F_1 = f_k = \mu_k F_N \\ \text{رابطه (۲): } F_N - F_2 - mg &= m(0) \Rightarrow F_N = 10 + 40 = 50 \text{ N} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10 = \mu_k \times 50 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

در حالت دوم، جهت F_2 تغییر می کند و خواهیم داشت:

$$F_N + F_2 - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg - F_2 = 40 - 10 = 30 \text{ N} \Rightarrow F_1 - \mu_k F_N = ma \Rightarrow 10 - 0.2 \times 30 = 3a \Rightarrow a = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

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



$$\begin{aligned} -f_k &= ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \\ \xrightarrow{F_N=mg} -\mu_k mg &= ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.75 \times 10 = -7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

سرعت جسم در لحظه برخورد به دیوار برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 625 = 2 \times (-7.5) \times (15) \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در هنگام جدا شدن جسم، سرعت جسم همان مقدار ولی در جهت مخالف است؛ یعنی سرعت جسم هنگام جدا شدن از دیوار $(-20 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \bar{i}$

$$\bar{F} = m\bar{a} = m \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{\Delta t} = \frac{50}{1000} \times \frac{-20\bar{i} - 20\bar{i}}{0.2} = (-10 \text{ N}) \bar{i}$$

بوده و نیروی متوسط وارد بر جسم برابر است با:

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

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

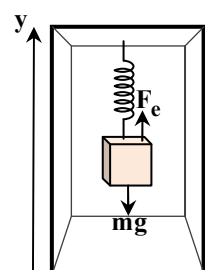
جهت مثبت محور مکان را رو به بالا در نظر می گیریم. بنابراین داریم:

$$\text{حالت اول: } F_e - mg = ma \xrightarrow{a=0} F_e = mg \Rightarrow k(L_1 - L_0) = mg$$

$$\text{حالت دوم: } F'_e - mg = ma' \xrightarrow{a' = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} F'_e = m(g + a') \Rightarrow k(L_2 - L_0) = m(g + a')$$

از تفریق دو معادله به دست آمده داریم:

$$k(L_2 - L_1) = ma' \Rightarrow 400 \times \left(\frac{21}{100} - \frac{21}{100} \right) = m \times 2 \Rightarrow m = 0.5 \text{ kg}$$



۷۱- پاسخ: گزینه ۳

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

بسامد یک نوسانگر برابر با تعداد نوسان‌ها در یک ثانیه است که معکوس دوره نوسان است. با توجه به رابطه بسامد آونگ ساده

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

هر اندازه طول آونگ بلندتر و شتاب گرانش کمتر باشد، بسامد کمتر خواهد بود.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

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

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 8 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 10^8 = \frac{I}{I_0} = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

هنگامی که دو مخلوط کن هم‌زمان روشن باشند، انرژی صوتی دریافتی و در نتیجه شدت صوت آن‌ها، دو برابر می‌شود.

$$I' = 2I = 2 \times 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta' = 10 \log \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-12}} = 10 (\log 10^8 + \log 2) = 80 + 3 = 83 \text{ dB}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

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

پس از برخورد (وزنه به فنر) وزنه شروع به حرکت نوسانی ساده می‌کند و هنگامی که وزنه به مکان اولیه برخورد برگردد یعنی پس از مدت

$$\frac{T}{2}, \text{ از فنر جدا خواهد شد.}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{4}{100}} = 2\pi \times \frac{2}{10} = 1/2 \text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = 0.5 \text{ s}$$

$$\begin{cases} v_1 = -12 \frac{m}{s} \\ v_2 = +12 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \Delta v = 12 - (-12) = 24 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24}{0.5} = 48 \frac{m}{s^2}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

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

بلندترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) مربوط به $n = 4$ و کوتاه‌ترین طول موج این رشته مربوط به $n = \infty$ است:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\lambda_{\text{بلندترین}}} &= R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \\ \frac{1}{\lambda_{\text{کوتاه‌ترین}}} &= R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{کوتاه‌ترین}}} = \frac{R \left(\frac{1}{3^2} - 0 \right)}{R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right)} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{بلندترین}}}{\lambda_{\text{کوتاه‌ترین}}} = \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{9} - \frac{1}{16}} = \frac{16}{7}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

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

فاصله هر دو جبهه موج متوالی برابر λ است. با توجه به اینکه بسامد موج در هر دو یکسان است:

$$f_I = f_R \Rightarrow \frac{v_I}{\lambda_I} = \frac{v_R}{\lambda_R} \Rightarrow \frac{12 \left(\frac{m}{s} \right)}{0.3 \text{ (m)}} = \frac{v_R}{0.4 \text{ (m)}} \Rightarrow v_R = 16 \frac{m}{s}$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$x = \text{تعداد الکترون} = \text{تعداد پروتون}$

$x = 1/5 Z$ تعداد نوترون

$160 = 80 + 80 = \text{مجموع تعداد الکترون و پروتون} \Rightarrow x = 80 = Z \Rightarrow \text{مجموع ذرات زیراتمی}$

$280 - 160 = 120 \Rightarrow \text{مجموع تعداد نوترون و پروتون} = A = 120 + 80 = 200 \Rightarrow {}_{80}^{200}\text{M}$

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

جرم اتمی میانگین اتم نئون ($\bar{M}$) از رابطه زیر قابل محاسبه است:
روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(20 \times 90/5) + (21 \times 10/3) + (22 \times 9/2)}{100} = 20.187 \text{ amu}$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{(M_2 - M_1) F_2}{100} + \frac{(M_3 - M_1) F_3}{100} = 20 + \frac{(21 - 20) \times 10/3}{100} + \frac{(22 - 20) \times 9/2}{100} = 20 + 0.03 + 0.09 = 20.12 \text{ amu}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

نام عنصر	دوره	گروه	آرایش الکترونی فشرده
$_{11}\text{Na}$	سوم	اول	$[\text{Ne}] 3s^1$
$_{35}\text{Br}$	چهارم	هفدهم	$[\text{Ar}] 3d^5 4s^2 4p^5$
$_{20}\text{Ca}$	چهارم	دوم	$[\text{Ar}] 4s^2$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

بخش زیادی از کربن دی اکسید اضافی هوا در آب دریاها و اقیانوس ها حل می شود و با اسیدی کردن آن ها، اسکلت آهکی گروهی از کیسه تنان و مرجان ها را از بین می برد.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$\text{الف) } H_2 : 0.5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0.25 \text{ mol } H_2 \quad \text{یا} \quad 5/6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} = 0.225 \text{ mol } H_2$$

$$\text{ب) } CO_2 : 0.75 \text{ mol } CO_2 \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 16.8 \text{ L } CO_2$$

$$\text{پ) } O_3 : 0.5 \text{ mol } O_3 \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 24 \text{ g } O_3$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



که مجموع ضرایب مواد موجود در دو سمت واکنش برابر با ۱۵ است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

فرمول شیمیایی هریک از ترکیب های ارائه شده در گزینه ها و نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها به صورت زیر است:

$$۱) (NH_4)_2CO_3 : \frac{2}{1}$$

$$۲) Al(NO_3)_3 : \frac{1}{3}$$

$$۳) MgSO_4 : \frac{1}{1}$$

$$۴) Fe_3(PO_4)_2 : \frac{3}{2}$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

شکل پدیده اسمز معکوس را نشان می دهد که برای تصفیه آب دریاها استفاده می شود که بر اثر ایجاد فشار، مولکول های آب از محیط بالا با عبور از غشای نیمه تراوا وارد محیط پایینی شده و تصفیه می شوند و به تدریج با گذشت زمان، محلول قسمت بالای غشای نیمه تراوا غلیظ تر می شود.

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$1000 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 1000 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 355 = \frac{x}{2000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.71 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$



$$0.71 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol SO}_4^{2-}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

به بیشترین مقدار از یک نمک که در ۱۰۰ گرم آب در دمای معین حل می شود، انحلال پذیری آن می گوئیم.

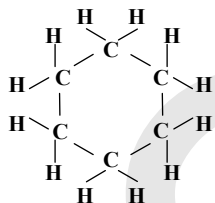
$$\text{نمک A} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.4 \text{ g A}}{200 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.2 \text{ g A}$$

این نمک کم محلول است، چون انحلال پذیری آن بیشتر از ۰/۰۱ و کمتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه های نادرست:



گزینه ۱: ساده ترین سیکلو آلکان یک حلقه سه ضلعی است که سیکلو پروپان نام دارد و سیکلو هگزان

چهارمین گروه خانواده سیکلو آلکان هاست.

گزینه ۳: جزء سیکلو آلکان ها است و آروماتیک نمی باشد.

گزینه ۴: با توجه به ساختار سیکلو هگزان، هر اتم کربن با ۴ اتم دیگر پیوند اشتراکی دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: در گروه های نافلز (مانند گروه ۱۷)، از بالا به پایین واکنش پذیری کاهش می یابد.

گزینه ۲: گروه ۱۷ از دوره ۲ آغاز می شود، پس در دوره اول هیچ عنصری از گروه ۱۷ وجود ندارد.

گزینه ۴: عناصر گروه ۱ به طور کلی از عناصر گروه ۲ جدول دوره ای واکنش پذیرتر هستند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

بدون در نظر گرفتن اثر بازده، در فرایند (I)، به ازای مصرف هر مول Fe_2O_3 ، ۲ مول Fe تولید می شود و در فرایند (II)، به ازای مصرف هر ۲ مول

Fe_2O_3 ، ۴ مول Fe تولید می شود؛ بنابراین در فرایند (II) هم به ازای مصرف هر مول Fe_2O_3 ، ۲ مول Fe تولید می شود. ولی باید در نظر داشت که

بازده این دو فرایند با هم برابر نیست؛ بنابراین مقدار آهن تولیدی در دو فرایند هم برابر نیست و در فرایندی که بازده بیشتری دارد، بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

تنها مورد «سوم»، نادرست است.

فرمول عمومی آلکان ها، $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است.

$$\frac{\text{تعداد اتم های هیدروژن}}{\text{تعداد اتم های کربن}} = \frac{2n+2}{n} = 2/4 \Rightarrow n=5 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

مورد «اول»: در آلکان ها، اتم های هیدروژن به کربن متصل هستند؛ بنابراین به تعداد اتم های هیدروژن، پیوند $\text{C}-\text{H}$ وجود دارد.

مورد «دوم»: ساده ترین آلکن، اتن (C_2H_4) است که ۴ اتم هیدروژن دارد.

مورد «سوم»: با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان های راست زنجیر، گرانروی آن ها افزایش می یابد؛ بنابراین گرانروی پنتان راست زنجیر

از نونان راست زنجیر (C_9H_{20}) کمتر است.

مورد «چهارم»: پنتان در دمای 22°C ، مایع است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

$$(\text{cm})^3 = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

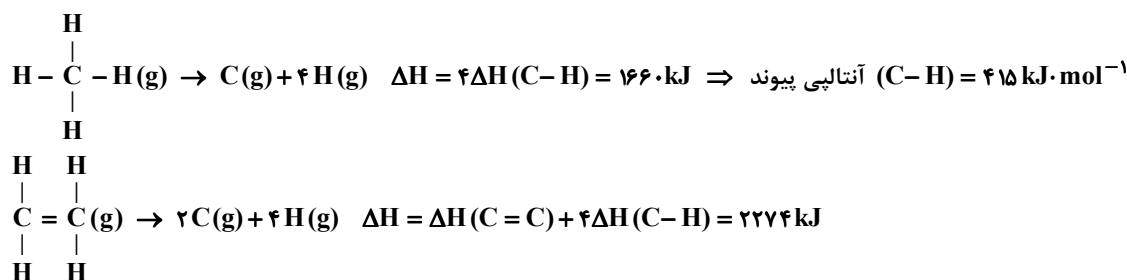
$$\text{جرم مکعب} = 1 \text{ mL} \times \frac{20 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 20 \text{ g}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 20 \times 10 / 13 \times 10 = 208 \text{ J}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 208 = m \times 0.14 \times 80 \Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



$$\Rightarrow (\text{C}=\text{C}) = 2274 - 1660 = 614 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

گزینه ۱: ترکیب موجود در میخک (۲- هیتانول) دارای گروه عاملی کتونی است نه آلدهیدی.گزینه ۲: ترکیب (II) دارای گروه عاملی الکلی است.گزینه ۳: چون فرمول مولکولی یکسانی دارند، $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O})$ پس هم‌پار یا ایزومر یکدیگر هستند.گزینه ۴: ترکیب (II) پیوند $\text{C}=\text{C}$ دارد و سیر نشده است.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

در هر واکنش، چنانچه سرعت متوسط هر ماده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم، عددی به دست می‌آید که آن را سرعت واکنش می‌نامیم و برای همه مواد شرکت‌کننده در واکنش یکسان می‌باشد، بنابراین:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{(A)}}{x} = \frac{\bar{R}_{(B)}}{y} = z = 5 \times 10^{-3}$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

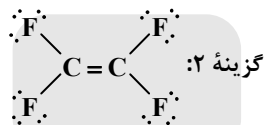
چون نمودار صعودی است، پس مربوط به فرآورده این واکنش (NH_3) است.

$$\bar{R}_{(\text{NH}_3)} = \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = \frac{4/9 - 4}{300} = 0.003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}_{(\text{NH}_3)}}{2} = \frac{0.003}{2} = 0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

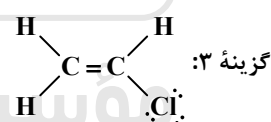
ابتدا مونومر سازنده هریک از پلیمرهای داده شده را می‌نویسیم.



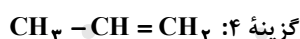
گزینه ۲:



گزینه ۱:



گزینه ۳:



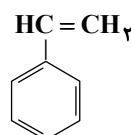
گزینه ۴:

در اتن و پروپن جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد. در مونومر تفلون (تترافلئور و اتن)، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و در وینیل کلرید، ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

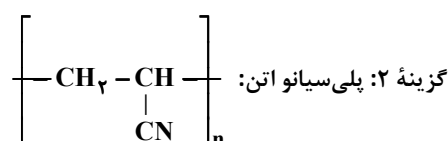
۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

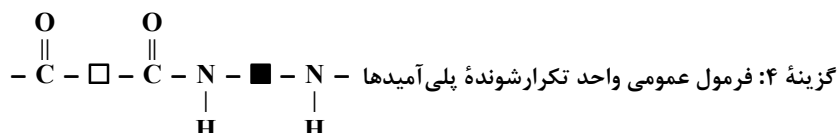
بررسی گزینه‌های نادرست:



گزینه ۱: مونومر سازنده پلی‌استیرن:



گزینه ۲: پلی‌سیانو اتن:



گزینه ۴: فرمول عمومی واحد تکرارشونده پلی‌آمیدها

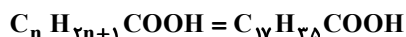
۹۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

در گزینه‌های ۲ و ۳ بخش الکلی به ترتیب اتانول و متانول هستند که ایزومر الکلی دیگری ندارند.
گزینه ۴ در کل استر نیست، اما در گزینه ۱ بخش الکلی ۱- پروپانول است که ایزومر دیگر آن ۲- پروپانول است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$0.00568 \div 284 = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \xrightarrow{\div 0.1L} 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

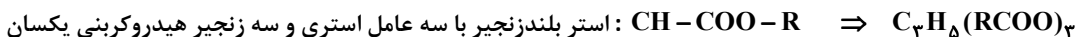
$$[H^+] = M\alpha = 2 \times 10^{-4} \times 0.2 = 4 \times 10^{-5} \Rightarrow pH = 5 - \log 4 = 5 - 2 \log 2 = 5 - 2(0.3) = 4.4$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

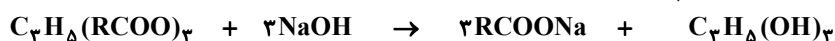
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



|



|



$$\frac{4.3}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/5}{3} \Rightarrow \text{جرم مولی استر} = 8.6$$

$$\text{جرم مولی استر} = 3R + (6 \times 12) + (6 \times 16) + (5 \times 1) = 8.6 \Rightarrow R = 21 \Rightarrow C_n H_{2n+1} = 211 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 14n + 1 = 211 \Rightarrow n = 15 \Rightarrow C_3H_5(C_{15}H_{31}COO)_3 = C_{51}H_{98}O_6$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

هرچه غلظت یون‌ها در محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی بیشتر خواهد بود.

$$M \times i \times \alpha = \text{رسانایی الکتریکی محلول‌ها}$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 درجه یون‌ها تعداد یون‌ها

$$HCl(0.01M) \xrightarrow{\alpha=1} \text{اسید قوی} \Rightarrow \text{غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.01 \times 1 = 0.02$$

$$CH_3COOH(0.1M) \xrightarrow{\alpha=0.1} \text{غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.1 \times 0.1 = 0.02$$

$$HCN(0.5M) \xrightarrow{\alpha=0.001} \text{غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.5 \times 10^{-4} = 10^{-4}$$

$$HF(0.02M) \xrightarrow{\alpha=0.8} \text{غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.02 \times 0.8 = 0.032$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$pH = 10.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10.7} \Rightarrow [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10.7}} = 10^{-3.3}$$

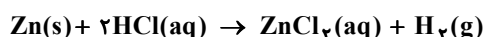
$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{M - [OH^-]} \Rightarrow \frac{(10^{-3.3})^2}{0.1 - 10^{-3.3}} \approx \frac{(10^{-3.3})^2}{0.1} = \frac{10^{-6.6}}{10^{-1}} = 10^{-5.6}$$

$$K_b = 10^{-5.6} = 10^{-5} \times 10^{-0.6} = 10^{-5} \times (10^{-0.3})^2 = 10^{-5} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.25 \times 10^{-5} = 2.5 \times 10^{-6}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

با قرار دادن تیغه روی در محلول هیدروکلریک اسید، واکنش زیر انجام می‌گیرد:



pH محلول اسید در ابتدا برابر ۲ است، پس غلظت محلول هیدروکلریک اسید در ابتدا ۰/۰۱ مول بر لیتر است و در زمان موردنظر با مصرف

شدن اسید، pH به اندازه ۰/۳ افزایش می‌یابد و به ۲/۳ می‌رسد، پس غلظت اسید برابر می‌شود با: $10^{-2.3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ؛بنابراین غلظت HCl به اندازه ۰/۰۵ مول بر لیتر کاهش یافته و تعداد مول‌های مصرف شده HCl برابر با 0.005 mol $0.005 \times 0.1 = 0.0005 \text{ mol}$ است. طی این مدت، تعداد مول یون‌های روی تولیدشده در محلول به 2.5×10^{-4}

$$\frac{2.5 \times 10^{-4}}{0.1} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ مولار خواهد بود.}$$

۱۸


SanjeshCloud
 www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

غشاء مورد استفاده در سلول سوختی یکی از اجزای اصلی به همراه الکترود آند و کاتد است و تنها مبادله گر پروتون است که در آن H^+ تولیدی در آند را به طرف کاتد یا قطب مثبت انتقال می دهد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) در حلی ها، فلز محافظ (قلع) قدرت کاهندگی کمتری از فلز آهن دارد.

(ت) اگر قطعه ای از آهن با لایه ای از فلز مس پوشانده شود، آهن متفاوت با آنچه که در آهن گالوانیزه رخ می دهد از خوردگی محافظت می شود؛ چون در آهن گالوانیزه، آهن توسط یک فلز واکنش پذیرتر (کاهنده تر) محافظت می شود.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

اگر جرم اولیه ۱۰۰ گرم در نظر گرفته شود و میزان H_2O جدا شده x g باشد:

$$\frac{3}{32} = \frac{13/32 - x}{100 - x} \times 100$$

$$\Rightarrow 332 - 3/32x = 1332 - 100x$$

$$\Rightarrow 96/68x = 1000 \Rightarrow x \approx 10/34$$

جرم مخلوط جدید برابر می شود با:

$$100 - 10/34 = 89/66$$

$$\text{جرم ماده مورد نظر} = \frac{\text{جرم کل نمونه}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{46/2}{89/66} \times 100 \approx 51/5\%$$

درصد جرمی SiO_2 در مخلوط جدید

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

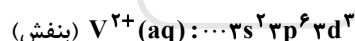
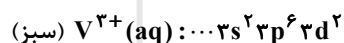
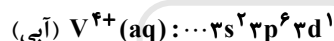
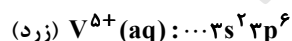
گزینه ۱: هسته اتم های سازنده مولکول های سه اتمی خمیده، بر روی یک خط راست قرار نمی گیرد. مانند H_2O

گزینه ۲: گشتاور دوقطبی کربونیل سولفید (COS) صفر نیست و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

گزینه ۴: بار جزئی اتم مرکزی در مولکول های خطی، می تواند مثبت یا منفی باشد.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)



(الف) نادرست؛ با توجه به آرایش های الکترونی، عبارت «الف» نادرست است.

(ب) نادرست؛ فلز روی نقش کاهنده و وانادیم (V) نقش اکسند را دارد.

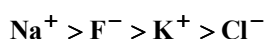
(پ) درست

(ت) نادرست؛ با کاهش عدد اکسایش وانادیم، طول موج رنگ محلول نمک های آن، هم زیاد و هم کم می شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

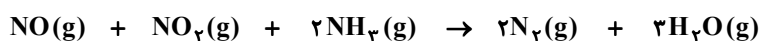
با توجه به اینکه مقدار بار الکتریکی هر چهار یون برابر است، پس مقایسه چگالی بار آن ها فقط وابسته به شعاع یونی آن هاست که هر چه شعاع یون کوچک تر باشد چگالی بار آن بیشتر است. پس مقایسه چگالی بار این یون ها چنین است:

در نتیجه بیشترین تفاوت چگالی بار مربوط به دو یون Na^+ و Cl^- است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

معادله موازنه شده واکنش چنین است:



$$\frac{0/4g \times \frac{85}{100}}{2 \times 17} = \frac{? \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \Rightarrow ? = 0/2 \text{ mol}$$



(۱L = حجم سامانه) ۴ ۲ ۱ : مول ها

$$K = \frac{[C]}{[A] \times [B]} = \frac{4}{2 \times 1} = 2$$



(X = حجم سامانه) ۶ ۴ ۳ : مولها

$$K = \frac{[C]}{[A] \times [B]} = \frac{\frac{9}{x}}{\frac{3}{x} \times \frac{4}{x}} = 7 \Rightarrow \frac{9x}{12} = 7 \Rightarrow x = 9.33$$

ریاضی

نکته: اگر اعداد a , b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه b واسطه حسابی a و c است؛ یعنی: $b = \frac{a+c}{2}$.

نکته: اگر اعداد x ، y و z سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه y واسطه هندسی x و z است؛ یعنی: $y^2 = xz$.

نکته: دنباله‌ای که هم حسابی و هم هندسی است، دنباله ثابت است که تمام جملات آن با هم برابر است.

مطابق نکته داریم: $ac = b^2$. از طرفی اعداد $a+3$ ، $b+3$ و $c+3$ نیز تشکیل دنباله هندسی می دهند، پس:

$$\begin{aligned} (a+r)(c+r) &= (b+r)^r \Rightarrow ac+r(a+c)+r=b^r+r b+r \xrightarrow{b^r=ac} ac+r(a+c)=ac+r b \\ \Rightarrow r(a+c) &= r b \Rightarrow a+c=r b \Rightarrow b=\frac{a+c}{r} \end{aligned}$$

پس a , b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی اند. طبق فرض این سه جمله، جملات متوالی یک دنباله هندسی هم هستند، پس: $a = b = c$

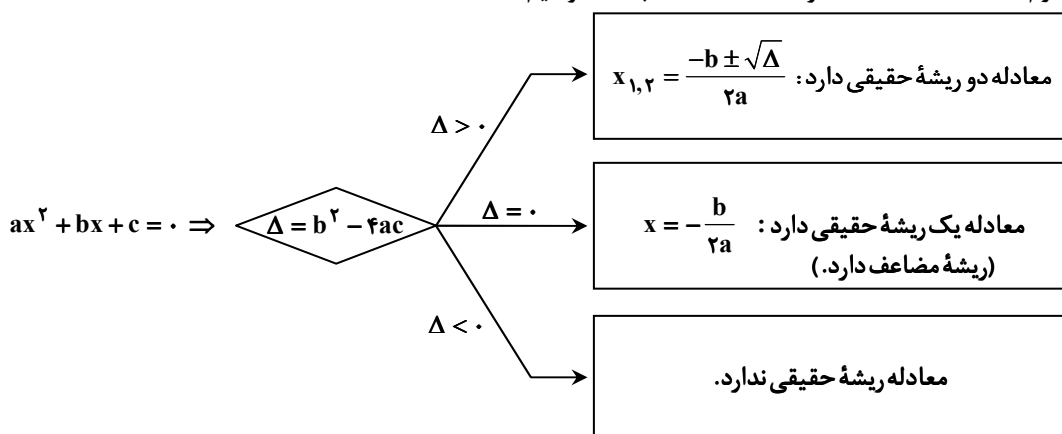
نکته ۱: هرگاه $a > 0$ و $m, n \in \mathbb{N}$ باشند،

نکته ۲: $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, $a^m \times a^n = a^{m+n}$

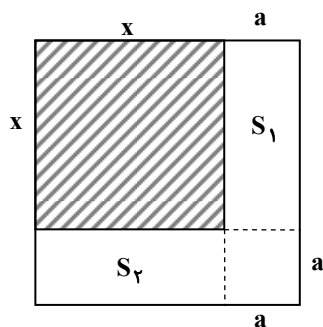
با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\frac{\sqrt[4]{\Delta^3 \sqrt{\Delta} \sqrt[3]{\Delta}}}{\sqrt[4]{\Delta^3 \sqrt{\Delta} \sqrt[3]{\Delta}}} = \frac{\sqrt[4]{\Delta^3 \times \Delta^{\frac{1}{2}} \times \Delta^{\frac{1}{3}}}}{\sqrt[4]{\Delta^3 \times \Delta^{\frac{1}{2}} \times \Delta^{\frac{1}{3}}}} = \frac{\sqrt[4]{\Delta^3 \times \Delta^{\frac{5}{6}}}}{\sqrt[4]{\Delta^3 \times \Delta^{\frac{5}{6}}}} = \frac{\sqrt[4]{\Delta^{\frac{17}{6}}}}{\sqrt[4]{\Delta^{\frac{17}{6}}}} = \frac{\sqrt[4]{\frac{17}{6}}}{\sqrt[4]{\frac{17}{6}}} = \frac{17}{24} = \Delta^{\frac{17}{24}} - \frac{9}{24} = \Delta^{\frac{17}{24} - \frac{9}{24}} = \Delta^{\frac{8}{24}} = \Delta^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{\Delta} \Rightarrow n=3$$

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:



مطابق فرض‌های داده‌شده و با توجه به شکل روبه‌رو داریم:



$$S_1 + S_2 = ax + ax = 20 \Rightarrow 2ax = 20 \Rightarrow ax = 10 \Rightarrow a = \frac{10}{x}$$

$$S = (a+x)^2 \Rightarrow (a+x)^2 = 49 \Rightarrow a+x = 7$$

با جایگذاری $a = \frac{10}{x}$ در این رابطه داریم:

$$x + \frac{10}{x} = 7 \xrightarrow{\times x} x^2 + 10 = 7x \Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x-5)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 \Rightarrow S=5^2=25 \\ x=2 \Rightarrow S=2^2=4 \end{cases}$$

تنها مقدار $S=25$ در گزینه‌ها وجود دارد، پس گزینه ۱ پاسخ است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: در عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ اگر $\Delta < 0$ ، علامت عبارت، همواره مشابه علامت a است.

نکته: شرایط آنکه نامعادله $ax^2 + bx + c \geq 0$ همواره برقرار باشد، آن است که: $a > 0$ ، $\Delta \leq 0$.

$$-x^2 + 2x - 4: \Delta = 2^2 - 4(-1)(-4) = 4 - 16 = -12 < 0$$

ابتدا علامت مخرج را بررسی می‌کنیم:

چون ضریب x^2 منفی است، پس عبارت $-x^2 + 2x - 4$ عبارتی همواره منفی است، بنابراین داریم:

$$\frac{(m-2)x^2 - 2(m-2)x + 3}{\underbrace{-x^2 + 2x - 4}_{\text{همواره منفی}}} \leq 0 \Rightarrow (m-2)x^2 - 2(m-2)x + 3 \geq 0$$

نامعادله بالا باید همواره برقرار باشد، پس داریم:

$$a > 0 \Rightarrow m-2 > 0 \Rightarrow m > 2 \quad (1)$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 4(m-2)^2 - 4 \times 2(m-2) \leq 0 \xrightarrow{+4} (m-2)^2 - 2(m-2) \leq 0 \Rightarrow (m-2)(m-2-2) \leq 0$$

$$\Rightarrow (m-2)(m-4) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq m \leq 4 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم: $2 < m \leq 4$

اگر $m=2$ باشد، داریم:

$$(m-2)x^2 - 2(m-2)x + 3 \geq 0 \xrightarrow{m=2} 0 \cdot x^2 - 0 \cdot x + 3 \geq 0 \Rightarrow 3 \geq 0$$

$$2 \leq m \leq 5$$

پس محدوده قابل قبول m عبارت است از:

بنابراین اعداد صحیحی که m می‌تواند اختیار کند، عبارتند از:

$$m = 2, 3, 4, 5 \Rightarrow 2 + 3 + 4 + 5 = 14$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: هر تابع به فرم $y = ax + b$ یا $f(x) = ax + b$ یک «تابع خطی» نامیده می‌شود.

با در نظر گرفتن $f(x) = ax + b$ طبق فرض سؤال داریم:

$$f(x) = ax + b \Rightarrow \begin{cases} f(3k) = a(3k) + b \\ f(k) = a(k) + b \end{cases}$$

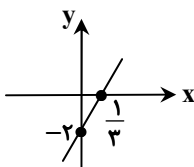
$$f(3k) = 3f(k) + 4 \Rightarrow 3ka + b = 3(ka + b) + 4 \Rightarrow 3ka + b = 3ka + 3b + 4 \Rightarrow 2b = -4 \Rightarrow b = -2$$

$$f(x) = ax - 2$$

از طرفی می‌دانیم:

$$f(3) = 5f(1) - 4 \Rightarrow 3a - 2 = 5(a - 2) - 4 \Rightarrow 3a - 2 = 5a - 10 - 4 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow f(x) = 6x - 2$$

پس مطابق شکل روبه‌رو، نمودار تابع از ناحیه دوم عبور نمی‌کند.



۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

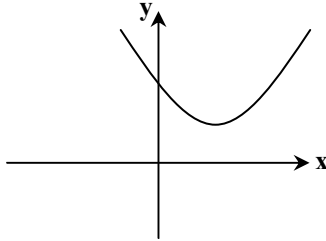
▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه: $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$ و $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

نکته: در تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ اگر a مثبت باشد، دهانه سهمی روبه بالا و اگر a منفی باشد، دهانه سهمی روبه پایین است. برای آنکه تابع درجه دوم از ناحیه چهارم نگذرد، دو حالت قابل تصور است.

حالت اول:

سهمی روبه بالا بوده و از ناحیه سوم و چهارم نگذرد، یعنی با محور طول‌ها برخورد نکند یا بر آن مماس شود.



$$a + 1 > 0 \Rightarrow a > -1$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 4(a+3)^2 - 4(a+1)(9-a) \leq 0 \Rightarrow (a^2 + 6a + 9) - (-a^2 + 8a + 9) \leq 0$$

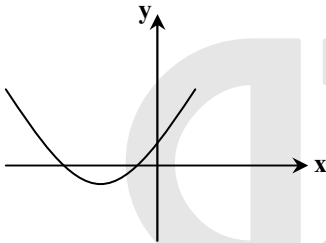
$$\Rightarrow 2a^2 - 2a \leq 0 \Rightarrow a(a-1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 1$$

پس اگر $0 \leq a \leq 1$ سهمی از ناحیه سوم و چهارم نمی‌گذرد.

حالت دوم:

سهمی از ناحیه سوم بگذرد، ولی از ناحیه چهارم نگذرد.

در این حالت سهمی روبه بالا بوده، در دو نقطه محور طول‌ها را قطع می‌کند و ریشه‌های معادله $y = 0$ نامثبت هستند.



$$a + 1 > 0 \Rightarrow a > -1$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 2a^2 - 2a > 0 \Rightarrow a(a-1) > 0 \Rightarrow a > 1 \text{ یا } a < 0$$

$$S < 0 \Rightarrow \frac{-2(a+3)}{a+1} < 0 \xrightarrow{a+1>0} -2(a+3) < 0 \Rightarrow a+3 > 0 \Rightarrow a > -3$$

$$P \geq 0 \Rightarrow \frac{9-a}{a+1} \geq 0 \xrightarrow{a+1>0} 9-a \geq 0 \Rightarrow a \leq 9$$

اشتراک ۴ محدوده به دست آمده در حالت دوم به صورت $1 < a \leq 9$ یا $-1 < a < 0$ می‌باشد.

اجتماع جواب‌ها در حالت‌های اول و دوم برابر $-1 < a \leq 9$ می‌باشد.

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\sqrt{u} + \sqrt{k} = 0 \Rightarrow u = 0, k = 0$$

نکته: اگر مجموع چند عبارت نامنفی برابر صفر باشد، باید تمام آن‌ها، هم‌زمان با هم صفر باشند:

در واقع معادلات $u = 0$ و $k = 0$ باید دارای ریشه مشترک باشند.

$$\sqrt{ax+3a-4} + \sqrt{x^3-ax^2} = 0$$

$$x^3 - ax^2 = 0 \Rightarrow x^2(x-a) = 0 \Rightarrow x = 0, x = a$$

چون عبارت دوم فقط در $x = 0$ و $x = a$ صفر می‌شود بنابراین عبارت اول نیز باید به ازای $x = 0$ و $x = a$ صفر شود تا معادله ریشه حقیقی داشته باشد.

$$ax + 3a - 4 = 0 \xrightarrow{x=0} 3a - 4 = 0 \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

$$ax + 3a - 4 = 0 \xrightarrow{x=a} a^2 + 3a - 4 = 0 \Rightarrow (a-1)(a+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -4 \end{cases}$$

اگر $a = \frac{4}{3}$ باشد، ریشه معادله $x = 0$ می‌باشد و اگر $a = 1$ و $a = -4$ باشد، ریشه معادله به ترتیب $x = 1$ و $x = -4$ می‌باشد، پس هر

سه مقدار a قابل قبول است که مجموع آن‌ها برابر $-\frac{5}{3}$ است.

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c, a^{x_1} \cdot a^{x_2} = a^{x_1+x_2}$$

$$\log_3(9^x + 8) = 4 + x \Rightarrow 3^{4+x} = 9^x + 8 \Rightarrow 9^x + 8 = 81 \times 3^x$$

با توجه به نکته داریم:

$$A^2 - 81A + 8 = 0; \Delta > 0$$

با تغییر متغیر $3^x = A$ داریم:

پس ریشه‌های این معادله α و β هستند که $\alpha, \beta > 0$ داریم:

$$\begin{cases} \alpha\beta = 8 \\ \alpha = 3^{x_1}, \beta = 3^{x_2} \end{cases} \Rightarrow 3^{x_1} \times 3^{x_2} = 8 \Rightarrow 3^{x_1+x_2} = 8 \Rightarrow x_1 + x_2 = \log_3 8 = 3 \log_3 2$$

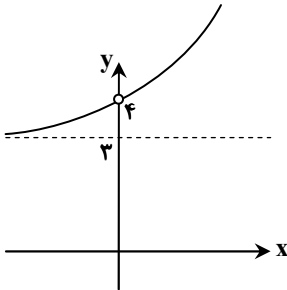
۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: دامنه تابع با ضابطه $y = a^x$ مجموعه اعداد حقیقی و برد آن $(0, +\infty)$ است.ابتدا دامنه تابع f را محاسبه می کنیم:

$$3^x - 1 \neq 0 \Rightarrow 3^x \neq 1 \Rightarrow x \neq 0 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$f(x) = \frac{3^{2x} + 2 \times 3^x - 3}{3^x - 1} = \frac{(3^x)^2 + 2 \times 3^x - 3}{3^x - 1} = \frac{(3^x - 1)(3^x + 3)}{3^x - 1} = 3^x + 3$$

اکنون به ساده سازی ضابطه f می پردازیم:نمودار تابع $f(x) = 3^x + 3$ با توجه به دامنه $D_f = \mathbb{R} - \{0\}$ به صورت روبه رو است:برد این تابع برابر $R = (3, +\infty) - \{4\}$ است.

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای رسم نمودار $y = f(-x)$ از روی نمودار $y = f(x)$ ، کافی است، نمودار تابع f را نسبت به محور عرض ها قرینه کنیم.وقتی تابعی را نسبت به محور عرض ها قرینه می کنیم x را به $-x$ تبدیل می کنیم.

$$y = \sqrt{-4x - x^2}$$

چون نمودار k واحد به راست منتقل می شود، پس x به $x - k$ که $k > 0$ تبدیل می شود. پس:

$$y = \sqrt{-4(x - k) - (x - k)^2} = \sqrt{-x^2 + (2k - 4)x + 4k - k^2}$$

این نمودار و نمودار تابع $y = f(x)$ یکدیگر را در $x = 3$ قطع می کنند. پس:

$$\sqrt{+12 - 9} = \sqrt{-9 + 6k - 12 + 4k - k^2} \Rightarrow -k^2 + 10k - 21 = 3 \Rightarrow k^2 - 10k + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (k - 4)(k - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 4 \\ k = 6 \end{cases}$$

اگر $k = 4$ ، آنگاه نمودار f بر نمودار به دست آمده منطبق خواهد شد و بی شمار جواب به دست خواهد آمد. در صورتی که قرار است فقط در $x = 3$ یکدیگر را قطع کنند.

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر f تابعی وارون پذیر و f^{-1} وارون آن باشد، داریم:

$$(f \circ f^{-1})(x) = x ; x \in D_{f^{-1}}$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x ; x \in D_f$$

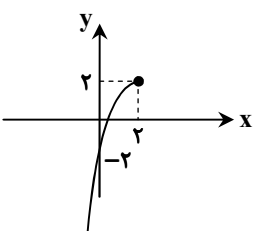
نکته: دامنه تابع f^{-1} برابر برد تابع f است.نکته: اگر دو تابع f و g برابر باشند، آنگاه:

$$D_f = D_g \quad \text{الف}$$

$$f(x) = g(x) \quad \text{ب) به ازای هر } x$$

ضابطه دو تابع $f^{-1} \circ f(x)$ و $f \circ f^{-1}(x)$ هر دو برابر تابع همانی $y = x$ است، پس برای تساوی این دو تابع، کافی است دامنه هایشان با همبرابر باشد. پس باید D_f و $D_{f^{-1}}$ برابر باشند، یعنی باید دامنه و برد f برابر باشند.

تنها تابع گزینه ۴ چنین خاصیتی دارد؛ زیرا نمودار آن به صورت روبه رو است.



$$D_f = R_f = (-\infty, 2]$$

دامنه و برد سایر گزینه ها با هم برابر نیست. هریک از آن ها را بررسی می کنیم:

$$R_f = (-\infty, 3] \quad D_f = [3, +\infty) \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$R_f = [2, +\infty) \quad D_f = [-2, +\infty) \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$R_f = [2, +\infty) \quad D_f = (-\infty, 2] \quad \text{گزینه ۳:}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: هر تابع اکیداً یکنوا حتماً یک به یک است.

نکته: دامنه تابع مرکب $g \circ f$ مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:(۱) x در دامنه f قرار داشته باشند.(۲) $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.نکته: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$ 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 نزولی می‌نامیم.می‌دانیم $f^{-1}(\delta) = -4$ پس $f(-4) = \delta$. دامنه تابع $f \circ f$ مطابق تعریف برابر است با: $D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \{x < \delta \mid f(x) < \delta\}$
برای حل نامعادله $f(x) < \delta$ با توجه به اینکه $f(-4) = \delta$ و اکیداً نزولی بودن تابع f داریم:

$$f(x) < \delta \Rightarrow f(x) < f(-4) \Rightarrow x > -4$$

بنابراین دامنه تابع $f \circ f$ ، اشتراک دو محدوده $(-4, +\infty)$ و $(-\infty, \delta)$ است:

$$D_{f \circ f} = (-4, +\infty) \cap (-\infty, \delta) = (-4, \delta)$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha$ ، $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$ ، $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ با فرض $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ، تمام زوایای دیگر را بر حسب α می‌نویسیم:

$$\frac{23\pi}{14} = \frac{21\pi}{14} + \frac{2\pi}{14} = \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{7} = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$\frac{9\pi}{14} = \frac{7\pi}{14} + \frac{2\pi}{14} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{7} = \frac{\pi}{2} + \alpha$$

$$\frac{8\pi}{7} = \frac{7\pi}{7} + \frac{\pi}{7} = \pi + \frac{\pi}{7} = \pi + \alpha$$

بنابراین مقدار عبارت A برابر است با:

$$A = \frac{2 \cos \alpha - 2 \sin(\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) + 2 \cos(\pi + \alpha)} = \frac{2 \cos \alpha + 2 \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{\cos \alpha - 2 \cos \alpha} = \frac{2 \cos \alpha + 2 \cos \alpha}{-2 \cos \alpha} = -\frac{\delta}{2}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $T = \frac{2\pi}{|b|}$ است.

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = 5 \cos(\frac{\pi}{4}(x+1)) + c = 5 \cos(\frac{\pi}{4}x + \frac{\pi}{4}) + c$$

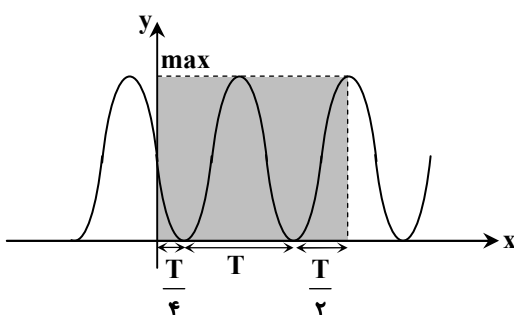
$$\Rightarrow y = -5 \sin \frac{\pi}{4}x + c$$

با توجه به نمودار تابع، مقدار مینیمم برابر صفر است. پس:

$$-|a| + c = 0 \Rightarrow -5 + c = 0 \Rightarrow c = 5$$

یکی از اضلاع مستطیل برابر مقدار ماکزیمم تابع است، پس:

$$\max = |a| + c = |-5| + 5 = 10$$

ضلع دیگر مستطیل مطابق شکل برابر $\frac{T}{4} + T + \frac{T}{4}$ یعنی $\frac{7T}{4}$ است.

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8 \Rightarrow \frac{7T}{4} = \frac{7 \times 8}{4} = 14$$

بنابراین مساحت مستطیل سایه زده شده برابر $10 \times 14 = 140$ است.

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشد که $k \in \mathbb{Z}$.تفاضل دو زاویه $x + \frac{\pi}{3}$ و $x - \frac{\pi}{6}$ برابر $\frac{\pi}{2}$ است، یعنی:

$$(x + \frac{\pi}{3}) - (x - \frac{\pi}{6}) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x + \frac{\pi}{3} = (x - \frac{\pi}{6}) + \frac{\pi}{2}$$

اکنون به حل معادله موردنظر می‌پردازیم:

$$\sin(x - \frac{\pi}{6}) \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{6}) \sin((x - \frac{\pi}{6}) + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 \sin(x - \frac{\pi}{6}) \cos(x - \frac{\pi}{6}) = 1$$

$$\Rightarrow \sin(2(x - \frac{\pi}{6})) = 1 \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{3}) = 1 \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x - \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

با جایگذاری اعداد صحیح $k = 0, 1$ ، جواب‌های $\frac{5\pi}{12}$ و $\frac{17\pi}{12}$ در بازه $[0, 2\pi)$ قرار دارند که مجموع آن‌ها برابر است با:

$$\frac{5\pi}{12} + \frac{17\pi}{12} = \frac{22\pi}{12} = \frac{11\pi}{6}$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ درنقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفرشدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده‌کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به‌دست آوریم.وقتی $x \rightarrow 1$ ، حد صورت کسر تابع f برابر صفر است، پس برای آنکه حاصل f در $x = 1$ برابر عددی غیر صفر شود، می‌بایست حد مخرج کسر نیز برابر صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{ax^2 + b} - 2x) = 0 \Rightarrow \sqrt{a+b} - 2 = 0 \Rightarrow a+b = 4 \Rightarrow b = 4-a \quad (I)$$

اکنون به محاسبه حد تابع f در $x = 1$ می‌پردازیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{ax^2 + 4-a-2x}} \times \frac{\sqrt{ax^2 + 4-a+2x}}{\sqrt{ax^2 + 4-a+2x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{ax^2 + 4-a+2x})}{ax^2 + 4-a-4x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{4-a+2x})}{(a-4)(x^2-1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \times 2}{(a-4)(x-1)(x+1)} = \frac{2}{(a-4) \times 2} = \frac{1}{a-4} \end{aligned}$$

حاصل این حد برابر -1 است، پس:

$$\frac{1}{a-4} = -1 \Rightarrow a-4 = -1 \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{(I)} b = 4-3 = 1 \Rightarrow a \times b = 3 \times 1 = 3$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

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:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

چون حاصل حد برابر عدد حقیقی غیر صفر است، پس از قاعده پرتوان نتیجه می‌گیریم که درجه صورت و مخرج با هم برابر است. چون مخرج درجه دو است، پس باید صورت هم درجه دو باشد، بنابراین $0 \leq b \leq 2$. از طرفی حاصل حد برابر ۲ است، پس باید نسبت ضریب x^2 صورت به ضریب x^2 مخرج برابر ۲ باشد. با توجه به اینکه $\frac{5}{4} \neq 2$ ، نتیجه می‌گیریم $b = 2$. در این صورت با استفاده از قاعده پرتوان داریم:

$$\frac{(a+5)}{4} = 2 \Rightarrow a+5 = 8 \Rightarrow a = 3$$

با جایگذاری این دو مقدار در حد خواسته شده خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{b}{2}} \frac{x^a + x^b}{x^b - (a-1)x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2}{x^2 - 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x^2}{(x-1)^2} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس های ۱، ۲ و ۳)

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c) \quad (c \in \mathbb{R})$$

نکته: تابع f در نقطه $x = c$ را پیوسته نامیم؛ هرگاه:

گزینه ها را بررسی می کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = [4^+] = 4, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [4^-] = 3 \Rightarrow \text{تابع حد ندارد.}$$

$$\text{گزینه ۲: } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [0^+] = 0, \quad f(1) = 0 \Rightarrow \text{تابع پیوسته است.}$$

$$\text{گزینه ۳: } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = [-(4^+)] = -5, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [-(4^-)] = -4 \Rightarrow \text{تابع حد ندارد.}$$

$$\text{گزینه ۴: } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [0^-] = -1, \quad f(1) = [0] = 0 \Rightarrow \text{تابع حد دارد، ولی پیوسته نیست.}$$

پس جواب درست گزینه ۴ است.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

نکته (قاعده هوییتال): اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و $f(x)$ و $g(x)$ مشتق پذیر باشند، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)} \quad (\text{نکته: } (f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x)))$$

نکته: اگر $f(x)$ در نقطه $x = a$ مشتق پذیر باشد، آنگاه در این نقطه پیوسته است.نکته: اگر $f(x)$ در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، آنگاه $f^k(x)$ هم در این نقطه پیوسته است.

حد مخرج کسر صفر است، ولی حاصل حد عددی حقیقی است؛ بنابراین باید حد صورت هم صفر باشد:

$$\lim_{h \rightarrow 0} f''(2-h) - 8 = 0 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} f''(2-h) = 8 \xrightarrow[\text{پیوسته}]{x=2 \text{ در } f''} f''(2) = 8 \Rightarrow f(2) = 2$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f''(2-h) - 8}{h} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-3f''(2-h)f'(2-h)}{1} = -3f''(2)f'(2) \xrightarrow[\text{طبق فرض}]{f(2)=2} f'(2) = -1$$

$$y = xf\left(\frac{f}{x}\right) \Rightarrow y' = f\left(\frac{f}{x}\right) + x\left(\frac{-f}{x^2}\right)f'\left(\frac{f}{x}\right) \xrightarrow{x=3} y'(3) = f(2) - 2f'(2) = 2 - 2(-1) = 4$$

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

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: آهنگ تغییر لحظه ای تابع f در x_0 برابر $f'(x_0)$ و آهنگ تغییر متوسط آن در بازه $[x_1, x_2]$ برابر $\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$ است.

طبق نکته فوق داریم:

$$m(t) = \sqrt{4t} + 2t^3 \Rightarrow m'(t) = \frac{4}{2\sqrt{4t}} + 6t^2 = \frac{1}{\sqrt{t}} + 6t^2$$

$$t = 4 \text{ در لحظه ای رشد } m'(4) = \frac{1}{2} + 6 \times 16 = 96/5$$

$$[0, 1] \text{ در آهنگ رشد متوسط } = \frac{m(1) - m(0)}{1 - 0} = m(1) - m(0) = \sqrt{4} + 2 - 0 = 4$$

$$\frac{96/5}{4} = \frac{96}{4} + \frac{1}{8} = 24/125$$

خواسته سؤال برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای محاسبه اکسترم های مطلق یک تابع در بازه $[a, b]$ ابتدا نقاط بحرانی را در این بازه پیدا می کنیم سپس مقدار تابع را در نقاط بحرانی و همچنین ابتدا و انتهای بازه محاسبه می کنیم و سپس اکسترم ها را مشخص می کنیم.

$$y = x + \sqrt{4-x^2} \Rightarrow D: 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$y' = 1 + \frac{-2x}{2\sqrt{4-x^2}} = 0 \Rightarrow 1 = \frac{x}{\sqrt{4-x^2}} \xrightarrow{x>0} \sqrt{4-x^2} = x \Rightarrow 4-x^2 = x^2$$

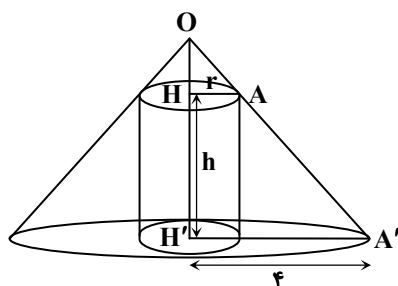
$$\Rightarrow 2x^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 2 \xrightarrow{x>0} \begin{cases} x = -\sqrt{2} \text{ غ ق} \\ x = \sqrt{2} \text{ ق ق} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموعه نقاط بحرانی} = \{\sqrt{2}\}$$

$$\left. \begin{array}{l} f(-2) = -2 \rightarrow \text{مطلق min} \\ f(2) = 2 \\ f(\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} \rightarrow \text{مطلق max} \end{array} \right\} \Rightarrow y_{\min} \times y_{\max} = -4\sqrt{2}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم. با در نظر گرفتن شکل مقابل و استفاده از تالس داریم:



$$\begin{aligned} OH' &= 10, \quad \frac{OH}{OH'} = \frac{HA}{H'A'} \\ \Rightarrow \frac{10-h}{10} &= \frac{r}{4} \\ \Rightarrow 1 - \frac{1}{10}h &= \frac{r}{4} \\ \Rightarrow 1 - \frac{r}{4} &= \frac{1}{10}h \\ \Rightarrow h &= 10 - \frac{5}{2}r \end{aligned}$$

حال حجم استوانه را به صورت تابعی از r می‌نویسیم:

$$V = \pi r^2 h = \pi r^2 \left(10 - \frac{5}{2}r\right) = \pi \left(10r^2 - \frac{5}{2}r^3\right)$$

$$V' = \pi \left(20r - \frac{15}{2}r^2\right) = 0 \Rightarrow r \left(20 - \frac{15}{2}r\right) = 0$$

$$\Rightarrow r = 0, \quad 20 - \frac{15}{2}r = 0 \Rightarrow r = \frac{40}{15} = \frac{8}{3} \Rightarrow \begin{array}{c|c|c|c|c} r & & \frac{8}{3} & & \\ \hline V' & + & & - & \\ \hline V & & \nearrow & & \searrow \end{array}$$

به ازای $r = \frac{8}{3}$ مقدار V بیشترین است.

$$h = 10 - \frac{5}{2}r = 10 - \frac{5}{2} \times \frac{8}{3} = \frac{60 - 40}{3} = \frac{20}{3} = \frac{10}{3}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته ۱: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

$$(\hat{A} = \hat{A}' \text{ و } \hat{B} = \hat{B}') \Rightarrow (\hat{ABC} \sim \hat{A'B'C'}) \text{ (ز ز)}$$

نکته ۲: در هر مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آورد که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند. راه حل اول:

دو مثلث ABH و ABC به حالت دو زاویه برابر، متشابه هستند؛ زیرا هر دو دارای یک زاویه قائمه بوده و زاویه B در هر دو مشترک است. دو پاره خط BE و BD نیمسازهای این دو مثلث هستند. وقتی دو مثلث متشابه هستند نسبت نیمسازهای متناظر نیز برابر نسبت تشابه است، پس $\frac{BE}{BD}$ برابر نسبت اضلاع متناظر این دو مثلث است.

یعنی نسبت نیمسازها برابر نسبت وترهای دو مثلث قائم‌الزاویه ABH و ABC است؛ یعنی:

$$\frac{BE}{BD} = \frac{AB}{BC}$$

راه حل دوم:

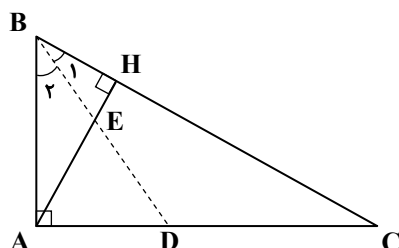
دو مثلث ABD و BHE متشابه هستند:

$$\begin{cases} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \\ \hat{H} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{(ز ز)}} \hat{BHE} \sim \hat{ABD} \Rightarrow \frac{BE}{BD} = \frac{BH}{AB} \quad (I)$$

طبق نکته دو مثلث ABH و ABC نیز متشابه هستند، پس $\frac{BH}{AB} = \frac{AB}{BC}$ ، بنابراین

طبق رابطه (I) داریم:

$$\frac{BE}{BD} = \frac{AB}{BC}$$



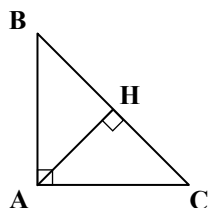
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته ۱: فرض کنید مثلث ABC یک مثلث قائم الزاویه و AH ارتفاع وارد بر وتر آن باشد، آنگاه داریم:

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$AB^2 = BH \times BC$$



نکته ۲: (تفضیل نسبت در صورت یا مخرج)

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \\ \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c} \end{cases}$$

ابتدا با تفضیل در مخرج عبارت داده شده، حاصل $\frac{BH}{CH}$ را محاسبه می کنیم.

$$\frac{BH}{BC} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{BH}{BC-BH} = \frac{1}{5-1} \Rightarrow \frac{BH}{CH} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{CH}{BH} = 4$$

اگر دو رابطه $AB^2 = BH \times BC$ و $AC^2 = CH \times BC$ را بر هم تقسیم کنیم، داریم:

$$\frac{AC^2}{AB^2} = \frac{CH \times BC}{BH \times BC} \Rightarrow \frac{AC^2}{AB^2} = \frac{CH}{BH} \Rightarrow \left(\frac{AC}{AB}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{AC}{AB} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است و شعاع این دایره

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

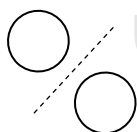
$$\text{نکته: فاصله نقطه } A(x_0, y_0) \text{ از خط } ax + by + c = 0 \text{ برابر است با: } AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

ابتدا مرکز و شعاع دایره را محاسبه می کنیم:

$$x^2 + y^2 + 2x + 6y = 2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 + 6y + 9 = 1 + 9 + 2 \Rightarrow (x+1)^2 + (y+3)^2 = 12$$

بنابراین شعاع دایره برابر $\sqrt{12}$ و مرکز آن برابر $O(-1, -3)$ است. فاصله مرکز این دایره از خط $3x - 2y + 10 = 0$ برابر است با:

$$OH = \frac{|3(-1) - 2(-3) + 10|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

با توجه به اینکه مقدار به دست آمده ($\sqrt{13}$) از شعاع دایره ($\sqrt{12}$) بیشتر است، خط داده شده با دایره تقاطعی نداشته و کاملاً بیرون دایره قرار دارد، پس شکل حاصل از دوران آن یک تیوپ است که سطح مقطع آن دو دایره مساوی است.

$$S = 2\pi r^2 = 2\pi \times 12 = 24\pi$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: مرکز بیضی وسط کانون های بیضی است و فاصله مرکز تا هر کانون برابر c می باشد.

نکته: در بیضی، قطر کوچک ۲b، قطر بزرگ ۲a و خروج از مرکز بیضی $e = \frac{c}{a}$ است.نکته: در بیضی بین a، b و c رابطه روبه رو برقرار است: $a^2 = b^2 + c^2$

$$F(-2, -2), F'(-2, 6) \Rightarrow \text{مرکز بیضی } O = \frac{F+F'}{2} \Rightarrow O(-2, 2)$$

$$c = OF = \sqrt{(-2+2)^2 + (-2-2)^2} = 4, 2b = 4 \Rightarrow b = 2$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4 + 16 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین ($CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$) است و معمولاً به صورت درصد بیان می‌شود.

واریانس داده‌ها برابر ۴ است، پس انحراف معیار آن‌ها برابر ۲ است. تمامی داده‌ها را در ۲ ضرب کرده‌ایم، پس میانگین آن‌ها نیز در ۲ ضرب شده ($2 \times 7 = 14$) و انحراف معیار آن‌ها نیز در ۲ ضرب می‌شود. ($2 \times 2 = 4$)

سپس تمامی داده‌ها را با یک جمع می‌کنیم، پس میانگین آن‌ها نیز با یک جمع می‌شود ($14 + 1 = 15$) اما انحراف معیار در اثر جمع کردن با یک عدد تغییر نمی‌کند.

پس ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4}{15}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ روش وجود دارد.

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب 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.

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$7 \times 7 \times 6 = 294 \text{ : رقم ۳ و ۵ نداریم.}$$

↓
به جز ۳، ۵، ۰

برای به دست آوردن تعداد ارقام ۳ رقمی بدون تکرار شامل ۷، کافی است کل ارقام را منهای حالاتی که رقم ۷ را ندارند کنیم:

$$\begin{cases} \text{کل ارقام غیر تکراری ۳ رقمی} = 9 \times 9 \times 8 \\ \text{۳ رقمی شامل رقم ۷} = 9 \times 9 \times 8 - 8 \times 8 \times 7 = 8(81 - 56) = 8 \times 25 = 200 \\ \text{۳ رقمی فاقد ۷} = 8 \times 8 \times 7 \end{cases} \Rightarrow$$

بنابراین:

$$\text{اختلاف} = 294 - 200 = 94$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

$$\text{نکته: } P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

راه حل اول:

پیشامد آنکه ایمان از علی بزرگ‌تر باشد را با A و پیشامد آنکه علی کوچک‌ترین فرزند باشد را با B نمایش می‌دهیم. احتمال مورد نظر

$$P(B|A) \text{ است که برابر } \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \text{ می‌باشد.}$$

احتمال آنکه هر کدام از این ۵ فرزند کوچک‌ترین باشند، با یکدیگر برابر است، پس احتمال آنکه علی کوچک‌ترین فرزند باشد، برابر

$$P(B) = \frac{1}{5} \text{ است و با توجه به اینکه } B \subset A, \text{ پس } B \cap A = B. \text{ همچنین احتمال پیشامد A برابر } \frac{1}{4} \text{ است، زیرا احتمال آنکه علی از ایمان}$$

بزرگ‌تر باشد، برابر احتمال آن است که ایمان بزرگ‌تر از علی باشد، پس:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{5}$$

راه حل دوم:

کل حالات متولد شدن ۵ فرزند برابر ۵! است که در نصف حالات ایمان بزرگ‌تر از علی است.

همچنین اگر علی کوچک‌ترین فرزند باشد، فرزندان دیگر به ۴! حالت ممکن است متولد شده باشند، پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(C) = \frac{4!}{5!} = \frac{2 \times 4!}{5 \times 4!} = \frac{2}{5}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک

پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:
$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$

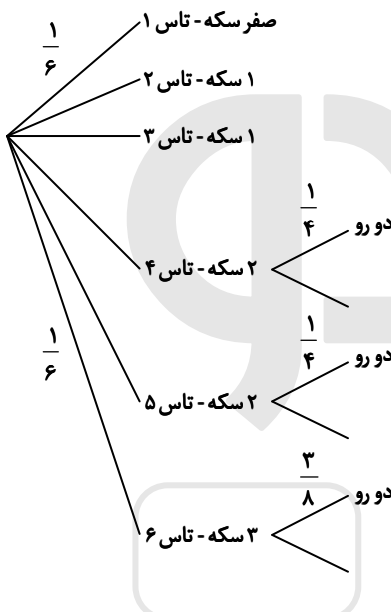
اگر تاس یک بیاید سکه‌ای پرتاب نمی‌شود. همچنین اگر تاس ۲ یا ۳ بیاید، فقط یک سکه پرتاب می‌شود، پس در این سه حالت احتمال رو آمدن دو سکه صفر است.

همچنین اگر تاس ۴ یا ۵ بیاید دو سکه پرتاب می‌شود. احتمال رو آمدن این دو سکه برابر است با:

$$\frac{\binom{2}{2}}{2^2} = \frac{1}{4}$$

ضمناً اگر تاس ۶ بیاید، سه سکه پرتاب می‌شود و احتمال اینکه دقیقاً دو سکه از این سه سکه رو بیاید برابر است با:

$$\frac{\binom{3}{2}}{2^3} = \frac{3}{8}$$



پس احتمال کل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \frac{3}{6} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{6} \times \frac{3}{8} = \frac{2}{24} + \frac{3}{48} = \frac{7}{48}$$

زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

طبق شکل کتاب درسی صفحه ۸، پیدایش سنگ‌کره پس از تشکیل منظومه شمسی (تشکیل سیاره زمین) بوده است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر (n) = سن سنگ

$$700 = n \times 3500$$

۵ بار ماده پرتوزا تقسیم شده است. $n = 5$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32}$$

از ماده پرتوزای اولیه $\frac{1}{32}$ در سنگ باقی مانده است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در علم ژئوشیمی مطالعات زیادی روی ترکیب سیارات به‌ویژه زمین انجام شده است. مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است، تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵ / ۲۰
سیلیسیم	۲۷ / ۲۰
آلومینیم	۸ / ۰۰
آهن	۵ / ۸۰
کلسیم	۳ / ۶۳
سدیم	۲ / ۷۷
پتاسیم	۲ / ۳۲
منیزیم	۱ / ۶۸

مطابق جدول، فراوانی سدیم بیشتر از پتاسیم و منیزیم است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)

در پوسته زمین، به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، دما ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین، شیب زمین‌گرایی می‌گویند، پس فقط منحنی D تابع این روند افزایشی دما می‌باشد.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)

می‌دانیم که سیبری از مناطق سرد قطبی است و اصلاً امکان تشکیل زغال‌سنگ را ندارد، پس این ذخایر زغال‌سنگی قبلاً تشکیل شده و بعدها در اثر جابه‌جایی قاره‌ها سیبری به منطقه کنونی که کاملاً سرد و یخبندان است منتقل شده است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

وقتی می‌گوییم سنگی متخلخل است الزاماً به معنی نفوذپذیری آن نیست، یعنی می‌تواند مقدار قابل‌توجهی آب را در خود نگه دارد، ولی الزاماً عبور آب را قادر نخواهد بود. عبور آب (نفوذپذیری) به اندازه منافذ و نوع ارتباط منافذ ربط دارد.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

هوازگی دو نوع فیزیکی و شیمیایی داشته و دارای جنبه‌های مثبت و منفی است. هوازگی، مقدمه فرسایش سنگ‌ها است که جنبه مثبت آن است. از طرفی فرایندی آرام و بسیار کند است که یک واقعیت در تشکیل خاک است. همچنین اکسایش کانی‌ها و سنگ‌ها نیز نوعی هوازگی شیمیایی است و جنبه مثبت یا منفی در آن استنباط نمی‌شود اما ایجاد درز و شکاف در بناها و ساختمان‌ها می‌تواند به‌عنوان ضرر و زیان در نظر گرفته شود.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود و درزه‌ها و گسل‌ها را به وجود می‌آورد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه زیاد باشد، خاک به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

منشأ اصلی سلنیم از خاک بوده و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

با افزایش بزرگی لرزه، ارتعاش آن بیشتر و دامنه نوسان امواج هم بیشتر می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

در اثر دور شدن ورقه‌های اقیانوسی و با خروج ماده مذاب از شکاف ایجادشده، ورقه اقیانوسی جدیدی تشکیل می‌شود. در این مناطق فعالیت لرزه‌خیزی هم مشاهده می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) و منابع گازی در شمال شرق (ذخایر گاز خانگیران سرخس) وجود دارد. اما در بخش‌های مرکزی ایران اکتشافات و پی‌جویی‌های کمتری برای ذخایر نفتی انجام شده است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود.