

دفترچه

شماره

۱



دفترچه شماره ۱

آزمون ۳۰ خرداد ماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱- یاخته‌های پارانشیمی در نوعی اندام گیاهی به صورت میانبرگ سازمان یافته اند. کدام موارد وجه تشابه هر ساختار دارای غشای بیرونی و غشای درونی در این نوع یاخته‌ها می‌باشد؟

(الف) توانایی ساخت بسپاری از نوکلئوتیدها را دارد.

(ب) حاوی رناتن‌هایی با توانایی سنتز پلی پپتید می‌باشد.

(ج) هر غشای آن حاوی پروتئین و نوعی چربی است.

(د) در همه یا بخشی از فضای خود دارای محیط اسیدی می‌باشد.

(۱) الف و د (۲) الف و ب و د (۳) الف و ب و ج (۴) الف و ج و د

۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نوعی جانور که خویشاوندی نزدیک تری با دلفین دارد اگر صفت رنگ پوست توسط دو دگره B,b که به ترتیب سبب ایجاد رنگ سیاه و سفید می شوند کنترل شود و صفت طول دم توسط دو دگره A,a که به ترتیب سبب ایجاد دم کوتاه و بلند می شوند، کنترل شود و در هر صفت رابطه بارزیت ناقص برقرار بوده و دگره مربوط به هر دو صفت بر روی یک نوع فام تن مشترک قرار داشته باشد. از آمیزش دو والد با ژنوتیپ های داده شده در صورت رخ دادن چلیپایی شدن در میوز تنها یکی از والدین، امکان تولد کدام فرزند وجود ندارد؟

$$\begin{array}{c|c} A & a \\ \hline B & b \end{array} \times \begin{array}{c|c} a & a \\ \hline b & b \end{array}$$

(۴) دم کوتاه سیاه

(۳) دم متوسط سیاه

(۲) دم متوسط خاکستری

(۱) دم بلند خاکستری

۳- در افراد مبتلا به به دلیل ایجاد می‌شود.

(۱) دیابت بی‌مزه، افزایش تولید ادرار رقیق - تراوش بیش از حد آب به گردیزه‌ها

(۲) دیابت بی‌مزه، به هم خوردن تعادل آب و یون‌ها در بدن - نوشیدن بیش از حد مایعات

(۳) نقرس، درد و التهاب مفاصل - رسوب بلورهای ماده‌ای که در پی تجزیه نوعی ماده آلی پدید می‌آید

(۴) نقرس، درد و التهاب مفاصل - تشکیل سنگ کلیه و بروز مشکل در مراحل تشکیل و دفع ادرار

۴- با توجه به صفت رنگ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ذرت هایی که در آن ها اختلاف آلل بارز و نهفته برابر ۲ بوده و به آستانه کاملاً فرمز نزدیک تر می باشند، نادرست است؟

(۱) تنوع ژنوتیپی آن ها دو برابر ذرت هایی است که تنها یک آلل بارز یا نهفته دارند.

(۲) می توانند در پی خودلقاحی، ذرت هایی که کمترین فاصله را با ذرت های کاملاً سفید دارند؛ ایجاد کنند.

(۳) تعداد جایگاه های خالص آن، حداقل ۱ و حداکثر ۳ می باشد.

(۴) دگره های نهفته آن همواره تنوع کمتری نسبت به ذرت واجد یک دگره بارز دارند.

۵- با توجه به تنظیم رونویسی در اشرشیا کلای کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اطلاعات توالی اپراتور هیچگاه به ریبوزوم منتقل نمی‌شود.

(۲) جهت شروع تولید رنای پیک، فاصله بین دو بازوی پروتئین مهار کننده افزایش می‌یابد.

(۳) اتصال دی ساکارید به جایگاه اتصال فعال کننده موجب شروع رونویسی از یک مجموعه سه ژنی می‌شود.

(۴) با ورود مالتوز به سلول، فعال کننده از قسمت پهن تر خود به دنا متصل می‌شود.

۶- کدام گزینه درباره زنجیره انتقال الکترون و عوامل مرتبط با آن، در غشای درونی میتوکندری به درستی بیان شده است؟

(۱) ساخته شدن ATP توسط پروتئین آنزیمی این زنجیره، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است.

(۲) تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی میتوکندری، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.

(۳) برای پمپ کردن الکترون ها به فضای بین دو غشا، از انرژی مولکول‌های حامل الکترون استفاده می‌شود.

(۴) هر ترکیب انتقال دهنده الکترون که در غشای داخلی میتوکندری یافت می‌شود با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشا در تماس است.

۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی با فرض برابر بودن حجم خون و میزان هماتوکریت در والدین یک خانواده، اگر هر دو والد از نظر متنوع ترین گروه خونی، دگره ای مشترک داشته و گویچه های خونی پدر میزان بیشتری کربوهیدرات B در سطح خود داشته باشند، در بین فرزندان در این خانواده که از ژن گروه خونی ABO رونویسی می کنند، امکان مشاهده کدام گروه های خونی وجود دارد؟

(۱) فقط A

(۲) فقط AB

(۳) فقط B

(۴) هر سه گروه خونی

۸- در گیاه گل مغربی 2n، در اثر لقاح گامت های حاصل از خطای میوزی با گامت های طبیعی، زمانی که جدا نشدن کروموزوم ها در یکی از تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد، نسبت به زمانی که این خطا در تقسیم اول میوز رخ دهد، است.

(۱) تعداد زاده ها با ژن های فقط یک والد، بیشتر

(۲) تعداد زاده های حامل بیشترین کروموزوم، کمتر

(۳) تعداد زاده ها با عدد کروموزومی طبیعی، کمتر

(۴) تعداد زاده ها با عدد کروموزومی غیر طبیعی، برابر

۹- با توجه به اطلاعات کتاب های درسی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در بدن انسان، هر ساختار..... »

الف) لوله مانند توانایی تولید آب دارد.

ب) حلقه مانند توانایی انقباض دارد.

ج) کیسه ای شکل چند یاخته ای، داخل شکم قرار دارد.

د) چین خورده حاوی مخاط است.

۱(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

۱۰- کدام گزینه درباره پرندۀ کاکایی مذکور در فصل ۸ زیست شناسی دوازدهم نا درست است؟

(۱) پوسته خارجی تخم این پرندۀ همانند شکل ظاهری جوجه کاکایی دارای ظاهری تیره است.

(۲) پرده بین انگشتان این جانور همانند پرده جنینی بین انگشتان جوجه مرغ از بین رفته است.

(۳) جوجه این پرندۀ برای نوک زدن دقیق به نوک والد خود از نوعی فرایند یادگیری استفاده می کند.

(۴) پس از تولد جوجه ها؛ والدین برای افزایش شانس بقای زاده خود پوسته تخم را به بیرون از لانه می اندازد.

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر درباره «علم زیست فناوری» درست است؟

الف) مدت زمان فعالیت رناتن ها برای ساخت اینترفرون طبیعی همانند ساخت اینترفرون مهندسی پروتئین است.

ب) برای شناسایی افراد آلوده به ویروس HIV در مراحل اولیه بیماری، دنا ی ویروس را از دنا ی یاخته های انسانی جدا می کنند.

ج) برای ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک زنجیره های پروتئینی خالص سازی شده بدون هیچ گونه تغییری به هم متصل می شوند.

د) در فرایند استخراج پروتئین انسانی از شیر نوعی گوسفند، لازم است تا دنا ی نو ترکیب به یاخته واجد توانایی لقاح وارد شود.

(۴) الف، ج، د

(۳) الف

(۲) ج، د

۱۲- کدام گزینه درباره یاخته پلاسموسیت و فرایند پروتئین سازی آن درست است؟

(۱) می تواند پروتئین های مربوط به گیرنده آنتی ژنی خود را از طریق شبکه آندوپلاسمی زیر بسازد.

(۲) می تواند پروتئین های ترشحی را تولید کند که از لحاظ جایگاه اتصال مشابه آنتی ژن باشد.

(۳) می تواند پروتئین های Y مانندی را ترشح کند که حداقل در درون سه نوع ساختار کیسه ای شکل قرار می گیرد.

(۴) می تواند همه پروتئین های مربوط به تنفس یاخته ای خود را توسط رناتن های آزاد سیتوپلاسمی بسازد.

۱۳- کدام گزینه مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پیرامون آنزیم ها نادرست است؟

- ۱) بیشتر آن‌ها جزئی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی هستند.
- ۲) برخی از آن‌ها توانایی شرکت در بیش از یک نوع واکنش را دارند.
- ۳) موادی هستند که در حین مصرف باعث سرعت بخشیدن به واکنش می‌شوند.
- ۴) برخی از آن‌ها برای عملکرد بهینه، نیازمند تبدیل فرم غیرفعال به فعال خود هستند.

۱۴- در دانه لوبیا اگر ژنوتیپ لپه و درون دانه به ترتیب به صورت **AB** و **AAB** باشد، کدام ژن نمود را نمی توان به ترتیب برای یاخته سازنده گرده

نارس و یاخته خورش در گیاه والد نظر گرفت؟

- | | |
|----------|------------|
| AA-BB(۱) | AA-BA(۲) |
| AB-BB(۳) | BB - AA(۴) |

۱۵- در نوعی جاندار که عدد کروموزومی آن به صورت $n=1$

- ۱) می باشد، امکان تنظیم بیان ژن به واسطه تغییر فشردگی کروموزوم ها فراهم است.
- ۲) نمی باشد، بعضی رنهای حاوی رونوشت سه ژن مختلف دچار پیرایش می‌شوند.
- ۳) نمی باشد، امکان جلوگیری از فعالیت رنابسپاراز در پی اتصال بعضی مولکول ها به دنا وجود ندارد.
- ۴) می باشد، مهم‌ترین مرحله تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی انجام می‌شود.

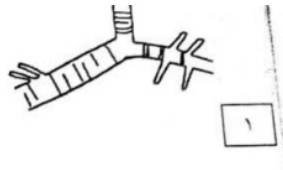
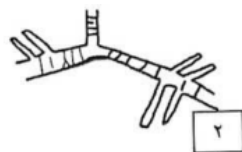
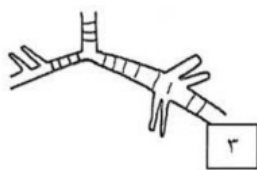
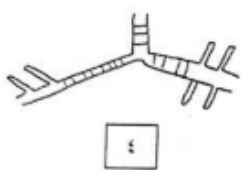
۱۶- در بخشی از دوره جنسی یک دختر سالم که

- ۱) بیش‌ترین سرعت رشد در دیواره رحم مشاهده می شود، هنوز غدد برون ریز رحم با یکدیگر ادغام نشده‌اند.
- ۲) تقسیم سیتوپلاسم در اووسیت اولیه کامل می شود، تنها میزان یکی از دو هورمون محرک جنسی، طی بازخود مثبت افزایش می‌یابد.
- ۳) جسم سفید ایجاد می شود، زمینه تخریب لایه های دیواره رحم فراهم می‌گردد.
- ۴) مقدار کمی استروژن از اندام گلابی شکل ترشح می شود، هیپوتالاموس تحت تاثیر بازخود منفی قرار می‌گیرد.

۱۷- کدام عبارت ویژگی مشترک سازوکارهایی است که باعث می شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟

- ۱) همواره با افزودن دگره جدید موجب تغییر فراوانی نسبی دگره ها می شوند.
- ۲) تنها برای یاخته های یوکاریوتی تعریف می شوند.
- ۳) نمی‌توانند ژن نمود نسل بعد را تغییر دهند.
- ۴) تحت تاثیر محیط انجام می شود.

۱۸- اگر از رو به رو به بدن انسان نگاه کنیم، کدام شکل موقعیت نایزه های اصلی را دقیق تر نشان می دهد؟



- ۴(۱)
- ۳(۲)
- ۲(۳)
- ۱(۴)

۱۹- با توجه به اینکه در انسان آمیگدال بخشی برآمده در سامانه لیمبیک است که بلافاصله در سمت داخل اسبک مغز واقع شده است، کدام گزینه

نادرست است؟ (لازم به ذکر است که بخش **A**، لوب مغزی سازمان یافته در خارج از مخ و بخش **B**، بزرگترین رابط بین نیمکره های مخ می باشد)

- ۱) آمیگدال و یکی دیگر از بخش های سامانه لیمبیک در تعامل با بخش های **A**، ساختار **H** شکلی را ایجاد می‌کنند.
- ۲) بخش **A** همانند بخش **B**، پایین تر از ضخیم ترین بخش سامانه لیمبیک مستقر است.
- ۳) بخش **B** سبب ارتباط هیپوکامپ نیمکره چپ با همتای خود در نیمکره دیگر مخ می‌شود.
- ۴) آمیگدال نسبت به یاخته های ترشح کننده هورمون ملاتونین در سطح پایین تری واقع شده است.

۲۰- کدام گزینه جمله زیر را به صورت مناسب تکمیل می کند؟

«همواره در گل های موجود در درخت آلبالو، پس از تقسیم»

- ۱) میوز در حلقه چهارم، سلولی زنده می ماند که به منفذ تخمک نزدیک تر است.
- ۲) متوالی میتوز بعد از تقسیم میوز، بخشی ایجاد می شود که دارای گامت های فاقد تاژک می باشد.
- ۳) میوز در بساک، سلول هایی تقسیم شونده ایجاد می شوند که توانایی تشکیل تتراد را ندارند.
- ۴) میتوز در یک سلول هاپلوئید، سلولی پدید می آید که توانایی ایجاد لوله گرده را دارد.

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در بدن یک زن، در پی ورود نوعی باکتری عفونی از کلیه بالاتر به درون میزنا، کدام گزینه قابل انتظار است؟ (از

انتقال عامل عفونی به واسطه مایعات محیط داخلی بدن صرف نظر کنید)

- ۱) توقف حداقل یکی از مراحل ساخت ادرار در بدن
- ۲) انتشار عفونت به کلیه راست
- ۳) رخ دادن التهاب شدید در میزراه، قبل از ورود باکتری به پروستات
- ۴) عدم کنترل فرد بر خروج ادرار از میزراه

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در هیدر.....ملخ.....

- ۱) همانند- فقط یک سوراخ برای ورود مواد غذایی وجود دارد.
- ۲) برخلاف- غذای گوارش شده پس از عبور از دهان مجدداً گوارش می یابد.
- ۳) همانند- غذا به کمک زوائد موجود در ناحیه سر، وارد دهان می شود.
- ۴) برخلاف- همه یاخته های حفره گوارشی آنزیم ترشح کرده و گوارش درون یاخته ای دارند.

۲۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، در رابطه با همه هورمون هایی که بر روی یاخته های دستگاه تنفسی یک مرد سالم و بالغ گیرنده دارند، کدام

گزینه صحیح است؟

- ۱) از یاخته های مستقر بر روی غشا پایه ترشح می شوند.
- ۲) تحت تاثیر چرخه بازخوردی منفی ترشح این هورمون ها کنترل می شود.
- ۳) توسط یاخته هایی که دارای شبکه آندوپلاسمی زبر هستند، ساخته می شوند.
- ۴) منحصرأ بر یاخته های دستگاه تنفسی اثر کرده و بر سایر یاخته ها بی تأثیر هستند.

۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با گیاه کدو برخلاف گیاه آلبالو نادرست است؟

- ۱) حداکثر یک عدد پرچم دارد.
- ۲) گلبرگ های جدا از هم دارد.
- ۳) تخمدان توسط نهنج احاطه نشده است.
- ۴) ضخیم ترین بخش تخمدان در محل اتصال آن به نهنج مشاهده می شود.

۲۵- با توجه به بخش های تشکیل دهنده مفصل زانو، کدام گزینه در ارتباط با ضخیم ترین عاملی که با سطح استخوان تماس دارد، صحیح است؟

- ۱) در یک طرف با مایع مفصلی و در طرف دیگر با کپسول مفصلی تماس دارد.
- ۲) در دو نقطه با یاخته های استخوانی تماس مستقیم دارد.
- ۳) بخش واجد بیشترین سطح تماس با غضروف مفصلی، را احاطه کرده است.
- ۴) نسبت به زردپی، نقش کمتری در کنارهم نگه داشتن استخوان ها دارد.

۲۶- کدام گزینه درباره ضخیم ترین بخش موجود در لایه های چشم انسان صحیح می باشد؟

- ۱) در دقت و تیزبینی نقش اصلی را دارد.
- ۲) با دو بخش شفاف در تماس است.
- ۳) با بخش هایی از هر سه لایه چشم تماس دارد.
- ۴) نسبت به سایر بخش های چشم مویرگ های فراوان تری دارد.

۲۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام موارد در خصوص بدن فردی یائسه صحیح است؟
 الف) هورمون ترشح شده از هیپوتالاموس بر اندامی گیرنده دارد که تقریباً به اندازه مشت بسته اوست.
 ب) هورمون ضد ادراری، برخلاف دیگر هورمون ترشح شده از هیپوفیز پسین، نقش مهمی در بدن فرد ایفا می کند.
 ج) در پی باز جذب سدیم در کلیه، باز جذب فراوان ترین ماده دفعی ادرار رخ می دهد.
 د) افزایش غلظت ادرار با میزان تحریک مرکز تشنگی ارتباط مستقیم دارد.

۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) الف و ج ۴) ب و د

۲۸- چند مورد، ویژگی مشترک انواع مجاری موجود در یک استخوان دارای نوار غضروفی تقسیم شونده است؟
 الف) ممکن است در آنها یاخته‌های خونی تولید شوند.

ب) حاوی نوعی بافت پیوندی موثر بر تنظیم دمای بدن هستند.

ج) حداقل در بخشی از خود توسط تیغه‌های استخوانی تشکیل دهنده سامانه‌های هاورس احاطه شده‌اند.

د) تعداد آنها در سطح پایینی نوار غضروفی تحت تاثیر هورمون ترشح شده از هیپوفیز پیشین، افزایش می‌یابد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- کدام مورد در خصوص مهره‌داران بالغی که یاخته‌های جنسی آنها در داخل بدن یکی از والدین لقاح می‌کنند و به علت دوره جنینی کوتاه اندوخته تخمک کم می‌باشد، درست است؟

۱) برخلاف گوسفند، مخچه بالاتر از تمام بخش‌های ساقه مغز قرار دارد.

۲) همانند هیدر، دستگاه عصبی حداقل از یک بخش اصلی تشکیل شده است.

۳) برخلاف قورباغه بالغ، باز و بسته کردن بینی به منظور تبادل گازها در سطح تنفسی لازم است.

۴) همانند ملخ، مایع اصلی دستگاه گردش مواد برای ورود و خروج از قلب باید از دریچه عبور کند.

۳۰- با توجه به اطلاعات بیان شده در کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک گیاه جالیزی درست است؟

۱) هر ترکیب سه کربنه تک فسفاته در سلول میانبرگ آن درون بستره کلروپلاست تولید می‌شود.

۲) هر ترکیب پنج کربنه درون اندامکی دو غشایی ایجاد و مصرف می‌شود.

۳) در نخستین مرحله تنفس سلولی، از دو نوع گیرنده الکترونی استفاده می‌شود.

۴) چرخه کالوین را برخلاف چرخه کربس در سلول‌های خود ندارد.

۳۱- در دستگاه گردش خون انسان سالم، نوعی دریچه توسط سه دریچه با ساختار بافت شناسی مشابه احاطه شده است. کدام گزینه پیرامون بزرگترین رگ خونی موجود در مجاورت این دریچه صحیح است؟

۱) برخلاف رگ‌هایی که خون را از اندام‌های تحتانی به سمت قلب جابجا می‌کنند، به کمک ساختاری منقبض شونده خون را به حرکت در می‌آورند.

۲) نسبت به سیاهرگ کلیه، مواد دفعی نیتروژن دار کمتری در ساختار خود دارد.

۳) همانند بزرگ سیاهرگ زیرین، واجد رشته پروتئینی در تمام لایه های دیواره خود می باشد.

۴) برخلاف نوعی رگ ورودی به کبد، دارای مقدار بیشتری از زیرواحد سازنده آنزیم‌ها است.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با شیره‌های مرتبط با دستگاه گوارش نادرست می‌باشد؟

۱) در شیره لوزالمعده همانند شیره صفرا ترکیبات موثر جهت گوارش لیپید دیده می‌شود.

۲) در شیره لوزالمعده همانند شیره معده آنزیم‌های فعال و غیرفعال وجود دارد.

۳) در شیره بزاق برخلاف شیره معده نوعی ترکیب دفاعی دیده می‌شود.

۴) در شیره روده همانند شیره صفرا نوعی یون با بار منفی دیده می‌شود.

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با اسکلت بدن انسان صحیح نیست؟

۱) هر استخوان نیم‌لگن یک عدد سوراخ در بخش بالایی خود دارد.

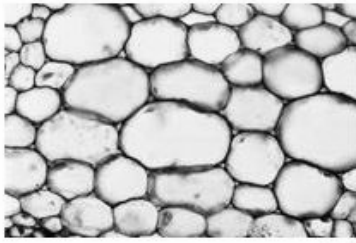
۲) درشت نی نسبت به نازک نی در سطح داخلی تری قرار دارد.

۳) استخوان درشت نی همواره در هر بخش خود از نازک نی قطورتر است.

۴) سر استخوان ران همچون گویی است که در بالای سوراخ استخوان نیم لگن قرار می‌گیرد.

۳۴- طبق متن کتاب درسی گیاهانی در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند کدام عبارت فقط در مورد یکی از آنها درست است؟

- ۱) از کربن دی اکسید برای تولید مواد آلی موردنیاز خود استفاده می‌کنند.
- ۲) نیتروژن مولکولی را به کمک نوعی باکتری فتوسنتزکننده جذب و استفاده می‌کنند.
- ۳) جاندار همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه زندگی می‌کند.
- ۴) برگ‌هایی از آن توانایی ترشح آنزیم برون یاخته‌ای را دارد.



۳۵- در رابطه با یاخته‌هایی که در شکل مقابل قابل مشاهده‌اند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) فاقد توانایی تشکیل صفحه یاخته‌ای هستند.
- ۲) تنها بخش باقی‌مانده از آن‌ها، یک دیواره چوبی شده است.
- ۳) در سمت داخل تیغه میانی آن‌ها، دیواره‌ای ضخیم قرار دارد.
- ۴) به عنوان رایج‌ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان شناخته می‌شود.

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

- «از میان مهره‌داران فاقد قلب چهارحفره‌ای، در آن دسته از مهره‌دارانی که بر خلاف دسته دیگر،»
- ۱) خون تیره از قلب آن‌ها خارج نمی‌گردد - به واسطه شبکه مویرگ‌های زیرپوستی، گازها را با محیط اطراف مبادله می‌کنند.
 - ۲) واجد حفرات کمتری در قلب خود هستند - بعضی از مویرگ‌های اندام‌ها به صورت یکباره، خون روشن را دریافت می‌کنند.
 - ۳) خون روشن به قلب آن‌ها وارد نمی‌گردد - در بعضی از عروق خارج شده از کمان آبششی، حاوی خون تیره هستند.
 - ۴) واجد حفرات بیشتری در قلب خود هستند - تبادل گازها به واسطه آبشش، در دوران پس از بلوغ قابل مشاهده است.

۳۷- در ارتباط با یک یاخته پروکاریوتی کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «طی فرایندی که سبب تولید دنا می‌گردد فرایندی که سبب تولید رنا می‌گردد،»
- ۱) همانند - از نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات استفاده می‌شود.
 - ۲) برخلاف - امکان تصحیح اشتباه در طی فرایند وجود دارد.
 - ۳) برخلاف - آنزیم بسیار از توانایی آبکافت پیوندهای ضعیف را ندارد.
 - ۴) همانند - در اواخر فرایند امکان مشاهده رشته پلی نوکلئوتیدی خطی وجود دارد.

۳۸- در ساختار نوعی اندامک حاوی دناي حلقوی در گیاه آلبالو دو نوع فتوسیستم وجود دارد کدام گزینه فتوسیستم بزرگتر را از فتوسیستم کوچکتر متمایز می‌سازد؟

- ۱) فقط با یک زنجیره انتقال الکترون مرتبط می‌باشد.
- ۲) فاقد توانایی تجزیه فراوان‌ترین ماده سازنده ادرار می‌باشد.
- ۳) الکترون پر انرژی را به نوعی پروتئین غیرسراسری می‌دهد.
- ۴) در تولید نوعی مولکول پر انرژی مورد نیاز جهت ساخت قند نقشی غیرمستقیم دارد.

۳۹- کدام گزینه درباره هر پروتئین دفاعی که می‌تواند هم در یاخته‌های خط دوم دفاعی و هم در خط سوم دفاعی بدن انسان تولید شود، به طور قطع صحیح است؟

- ۱) نمی‌تواند از یاخته‌های خط اول دفاعی ترشح شود.
- ۲) نمی‌تواند به درون یاخته‌های غیرخودی وارد شود.
- ۳) می‌تواند بر یاخته‌های سالم اثر کند.
- ۴) می‌تواند نوعی پیک شیمیایی باشد.

۴۰- کدام گزینه، درباره همه گیرنده‌های حس ویژه‌ای صحیح است که به مرکز تعادل بدن، پیام ارسال می‌کنند؟

- ۱) از نظر نوع محرک، گیرنده‌هایی مشابه با آن‌ها در حواس پیکری یافت می‌شود.
- ۲) همه استخوان‌های محافظت‌کننده از آنها، دارای مفصل با بزرگترین استخوان جمجمه هستند.
- ۳) پایین‌تر از محل دریچه بیضی در یک فرد ایستاده واقع شده‌اند.
- ۴) در اندامی قرار گرفته‌اند که حاوی چند نوع مایع با ویژگی‌های متفاوت است.

۴۱- کدام عبارت، در ارتباط با بدن انسان نادرست است؟

- ۱) طول سرخرگ خون رساننده به کلیه راست بیش از طول سرخرگ کلیه چپ است.
- ۲) طول دسته تارهای دهلیزی شبکه هادی قلب، کمتر از طول دسته تارهای بطنی آن است.
- ۳) طول سیاهرگ جمع کننده خون تیره کولون پایین رو، بیش از رگ مشابه کولون بالا رو است.
- ۴) طول بخش ضخیم قسمت صعودی لوله هنله، کمتر از طول بخش ضخیم قسمت نزولی آن است.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در بین یاخته های مسیر گامت زایی، یاخته های از نظر

- ۱) غدد پیازی میزراهی و پروستات - افزودن ترکیبی قلیایی به زامه های متحرک شباهت دارند.
- ۲) اووسیت ثانویه و اسپرماتوسیت اولیه - داشتن اندازه کوچکتر نسبت به یاخته های قبل از خود شباهت دارند.
- ۳) اسپرماتید و اسپرماتوگونی - داشتن ارتباط سیتوپلاسمی با بخش های غیرزنده تفاوت دارند.
- ۴) جسم زرد و جسم سفید - اطلاعات موجود در دنای خطی شباهت دارند.

۴۳- کدام مورد عبارت زیر را از لحاظ درستی یا نادرستی به صورت متفاوتی تکمیل می کند؟

« هر توموری که، به طور حتم»

- ۱) انتشار یاخته در آن دیده نمی شود - در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود.
- ۲) در عملکرد طبیعی اندام های بدن اختلال ایجاد می کند - منجر به بروز سرطان می شود.
- ۳) نتیجه بر هم خوردن تعادل تقسیم و مرگ یاخته هاست - به بافت های مجاورش آسیب می زند.
- ۴) توانایی دگرنشینی دارد - یاخته های آن فقط از طریق رگ های لنفی به بقیه نقاط بدن منتشر می شوند.

۴۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه هر دو عبارت بیان شده، به ویژگی نوعی تنظیم کننده رشد اشاره دارد که می تواند موجب ایجاد

تغییر ماندگار در مولکول وراثتی شود؟

- ۱) کاهش ساخت آن در سمت نزدیک به نور ساقه-ایجاد مقداری ریشه در فن کشت بافت متناسب با غلظت آن
- ۲) شروع مرگ برنامه ریزی شده در ساقه-افزایش برگشت ناپذیر ابعاد ساقه و ریشه نخود
- ۳) از بین بردن گیاهان واجد دمبرگ-استفاده در تولید مثل گیاه شمعدانی
- ۴) چیرگی راسی در اندام هوایی گیاه ذرت-افزایش بیان ژن پروتئاز در دانه غلات

۴۵- کدام گزینه درباره الگوهای هیپروژنی در متنوع ترین گروه مولکول های زیستی صحیح است؟

- ۱) در هر بخشی از مولکول که پیوند بین دو آمینواسید مقابل هم تشکیل می شود، حداقل یک نوع از این الگوها مشاهده می شود.
- ۲) بین گروه های R آبگریز برخلاف گروه های R آبدوست پیوند هیپروژنی شکل می گیرد .
- ۳) در ساختار صفحه ای، هر آمینواسید معادل یک صفحه است.
- ۴) در ساختار مارپیچ نسبت به نمونه معروف دیگر، تراکم پیوندهای هیپروژنی کم تر است.

دفترچه

شماره

۲



دفترچه شماره ۲

آزمون ۳۰ خردادماه ۱۴۰۴

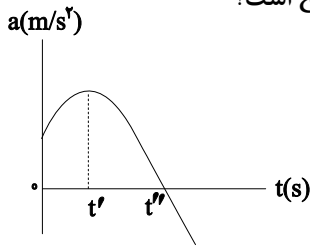
گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۶۵ سؤال	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک	۱
۷۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی	۲

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۴۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x ها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ زمان در جهت مثبت محور x ها در حال حرکت باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر مورد حرکت متحرک صحیح است؟



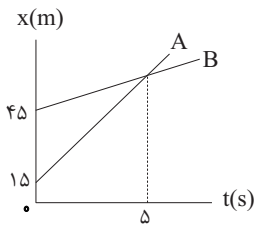
الف) جهت حرکت در لحظه t' عوض می‌شود.

ب) بردار شتاب متوسط در بازه 0 تا t'' در جهت مثبت محور x ها است.

پ) در بازه t' تا t'' بردار سرعت متوسط در جهت منفی محور x است.

- (۱) ب (۲) پ (۳) ب و پ (۴) الف و پ

۴۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی متحرک A در ۳ ثانیه پنجم حرکتش چند متر بیشتر از جابه‌جایی متحرک B در ۳ ثانیه دوم حرکتش است؟



- (۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

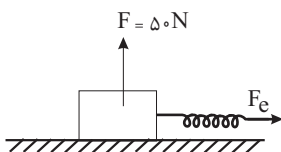
۴۸- قطاری با سرعت v در مسیر مستقیم در حال حرکت است. ناگهان واگنی از آن جدا شده و سرعت آن به صورت یکنواخت کاهش می‌یابد تا این که پس از طی مسافت ۶۰m متوقف می‌شود. اگر سرعت قطار ثابت مانده باشد، مسافتی که بقیه قطار از لحظه جدایی واگن تا توقف آن طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰۰

۴۹- متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافتی سرعت خود را به $۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. سرعت متحرک در وسط این مسیر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بوده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) $۵\sqrt{۲}$ (۴) $۱۰\sqrt{۲}$

۵۰- دو نیروی F_e و F مطابق شکل روی یک سطح افقی، همزمان به جسمی ساکن به جرم ۸kg وارد می‌گردند و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر ثابت فنر $k = ۲۰۰\frac{\text{N}}{\text{m}}$ بوده و با نیروی F_e به اندازه ۶cm کشیده شود، اندازه تکانه جسم پس از ۶m جابه‌جایی چند واحد SI خواهد بود؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\mu_k = ۰/۲$)



- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰

۵۱- جسمی به جرم m در فاصله R_e از سطح زمین قرار دارد. چنانچه جسم به اندازه R_e و در راستای قائم از سطح زمین دورتر شود، نیروی گرانشی که از طرف زمین بر آن وارد می‌شود تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟ (R_e شعاع زمین است).

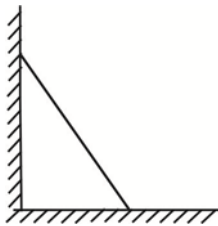
(۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) ۵۵/۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۵۵/۵ درصد افزایش می‌یابد.

۵۲- مطابق شکل، میله یکنواختی به جرم 30kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و در آستانه لغزیدن است. اگر اندازه نیرویی که سطح افقی به میله وارد می‌کند، 375N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین میله و سطح افقی کدام است؟



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

(۱) ۰/۲۵

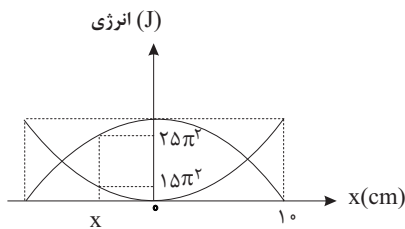
(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۰/۸

۵۳- نمودار انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر ساده ای به صورت زیر است. اگر جرم نوسانگر 200g باشد، نوسانگر در لحظه

$$t = \frac{1}{600}\text{s}$$



(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر از مشخصه‌های امواج الکترومغناطیسی نیست؟

(۱) تندی انتشار همه امواج الکترومغناطیسی در خلا یکسان و برابر با $c = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0}}$ است.

(۲) از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم تشکیل شده‌اند.

(۳) این امواج عرضی بوده و حامل انرژی نیستند.

(۴) این امواج انرژی را به صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

۵۵- نوسانگری روی پاره خطی به طول 6cm نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن $\frac{1}{9}$ انرژی مکانیکی آن است، انرژی

پتانسیل آن 0.08J است. بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر چند نیوتن است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

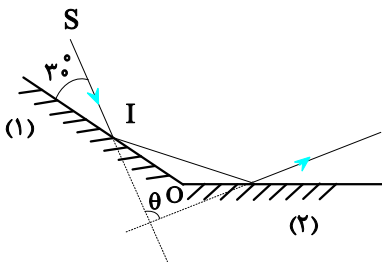
(۳) ۵

(۴) ۶

۵۶- به یک سر لوله فلزی توخالی ضربه می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد، دو صدا با اختلاف زمانی ۰/۱۴s را می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در هوا و لوله فلزی به ترتیب $400 \frac{m}{s}$ و $6000 \frac{m}{s}$ باشد، طول لوله چند متر است؟

- (۱) ۴۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۶۰

۵۷- مطابق شکل زیر پرتو SI پس از اولین بازتاب از آینه تخت (۲) از مجموعه دو آینه خارج می‌شود. اگر زاویه بین امتداد پرتو SI و پرتو بازتاب از آینه تخت (۲) برابر $\theta = 50^\circ$ باشد. آینه تخت (۲) را چند درجه حول نقطه O بچرخانیم تا پرتو SI پس از بازتاب از آینه تخت (۲) موازی با آینه تخت (۱) از مجموعه دو آینه خارج شود؟



- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۷۵

۵۸- در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین و بلندترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر طول موج دومین خط رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

- (۱) $\frac{16}{3}$
 (۲) $\frac{3}{16}$
 (۳) $\frac{16}{27}$
 (۴) $\frac{27}{16}$

۵۹- ۴۸۰۰۰۰ هسته پرتوزا در اختیار داریم. اگر ۱۲۰ ساعت طول بکشد تا تعداد هسته‌های باقیمانده از ۳۰۰۰۰ به ۱۸۷۵ عدد برسد، چند ساعت طول می‌کشد، تا از ابتدای پرتوزایی، ۳۶۰۰۰۰ هسته واپاشی شوند؟

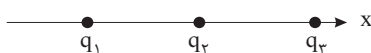
- (۱) ۴۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۸۰
 (۴) ۶۰

۶۰- اگر بسامد یک موج الکترومغناطیسی ۵۰ درصد کاهش یابد، انرژی هر فوتون آن $4eV$ تغییر می‌کند. طول موج ثانویه (λ_2) این

موج چند nm است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eV.s$)

- (۱) ۱۲۰
 (۲) ۲۰۰
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۳۰۰

۶۱- در شکل زیر سه بار q_1, q_2 و q_3 با جرم‌های یکسان روی محور x در تعادل الکتریکی هستند. اگر بار q_3 را خنثی کنیم، شتاب هریک از بارهای q_1 و q_2 به ترتیب \vec{a}_1 و \vec{a}_2 می‌شود. کدام گزینه در مورد \vec{a}_1 و \vec{a}_2 صحیح است؟

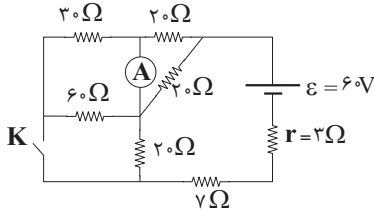


- (۱) $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$
 (۲) $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$
 (۳) $|\vec{a}_1| > |\vec{a}_2|$
 (۴) $|\vec{a}_2| > |\vec{a}_1|$

۶۲- خازن تختی با صفحات مربعی در نظر بگیرید که بعد از شارژ از باتری جدا می‌کنیم. سپس فاصله بین صفحات و طول ضلع آنها را ۳ برابر می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟
 الف) اختلاف پتانسیل بین صفحات ۳ برابر می‌شود.
 ب) میدان الکتریکی بین صفحات تغییر نمی‌کند.
 پ) انرژی ذخیره شده در خازن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.
 ت) ظرفیت خازن ۳ برابر می‌شود.

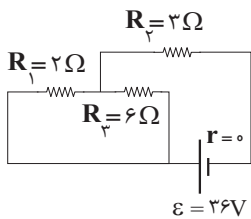
الف و پ (۱) ب و ت (۲) پ و ت (۳) الف و ت (۴)

۶۳- در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید K عدد آمپرسنج چند برابر می‌شود؟



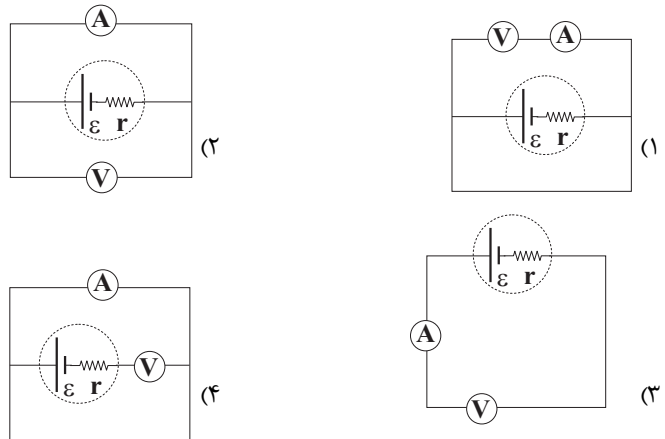
الف (۱) ب (۲) پ (۳) الف (۴)

۶۴- در مدار شکل زیر اگر جای دو مقاومت R_1 و R_2 عوض شود، ولتاژ دو سر مقاومت R_3 چه تغییری می‌کند؟



الف (۱) ولت افزایش می‌یابد. ب (۲) ولت کاهش می‌یابد.
 ج (۳) ۶ ولت افزایش می‌یابد. د (۴) ۶ ولت کاهش می‌یابد.

۶۵- در کدام یک از گزینه‌های زیر عددی که ولت سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند برابر صفر است؟



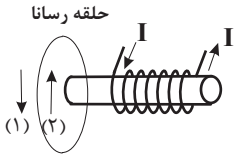
۶۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر بار $q_1 < 0$ را رها کنیم، بار به سمت نقاطی با پتانسیل الکتریکی حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل الکتریکی بار می‌یابد. (فرض کنید تنها نیروی وارد بر بار q_1 نیروی میدان الکتریکی است.)

الف (۱) بیشتر، کاهش ب (۲) کمتر، افزایش
 ج (۳) کمتر، کاهش د (۴) بیشتر، افزایش

۶۷- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم لوله را به اندازه ۴۴A افزایش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن و دور از لبه‌ها ۸۰ درصد تغییر خواهد کرد. شدت جریان الکتریکی عبوری از سیم لوله چند آمپر بوده است؟

- (۱) ۵۵
(۲) ۴۴
(۳) ۲۵
(۴) ۴۰

۶۸- در شکل مقابل اگر با حرکت سیم لوله، نیروی مغناطیسی بین حلقه و سیم لوله به صورت جاذبه باشد، جهت حرکت سیم لوله و جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) راست، جهت (۱) (۲) راست، جهت (۲) (۳) چپ، جهت (۱) (۴) چپ، جهت (۲)

۶۹- یکای «کولن × اهم» از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

- (۱) نیرو محرکه الکتریکی
(۲) جریان الکتریکی
(۳) شار مغناطیسی
(۴) آهنگ تغییر میدان مغناطیسی

۷۰- چگالی ستاره‌های کوتوله ی سفید در SI حدود ۱۰۰ میلیون است. اگر انسان‌ها از جنس این ستاره‌ها فرض شوند و همهٔ مردم کشور برزیل با این فرض در یک اتاق به حجم $1/26 \times 10^2 m^3$ جای گیرند، جمعیت این کشور در این حالت فرضی چند میلیون نفر است؟ (جرم میانگین هر نفر را ۶۰kg در نظر بگیرید و فرض کنید این افراد حجم کل اتاق را پر کرده‌اند.)

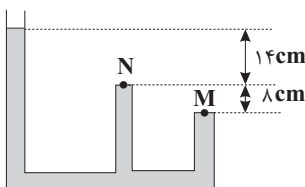
- (۱) ۱۶۰
(۲) ۱۲۶
(۳) ۲۱۰
(۴) ۲۲۶

۷۱- اتومبیلی با تندی $72 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. تندی اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

$$(\sqrt{2} \approx 1/4)$$

- (۱) ۵۰
(۲) ۳۵
(۳) ۱۰
(۴) ۸

۷۲- در شکل زیر فشار در نقاط M و N به ترتیب ۸۱۸ و ۷۹۴ میلی متر جیوه می‌باشد. فشار هوا چند میلی متر جیوه است؟



(۴) ۸۸۴

(۳) ۸۵۱

(۲) ۷۸۵

(۱) ۷۵۲

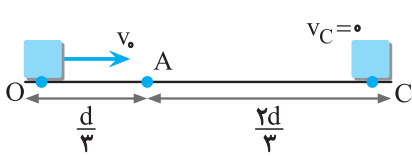
۷۳- اختلاف دمای گرم‌ترین نقطه روی زمین با دمای حدود 70°C و سردترین نقطه روی آن با دمای حدود 90°C - بر حسب مقیاس دمای فارنهایت چند درجه است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۶
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۲۸۸

۷۴- چند گرم آب 60°C را روی ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱۴۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است، $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2/1 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۶۰

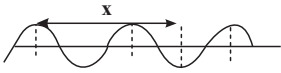
۷۵- مطابق شکل جسمی به جرم m با تندی اولیه v_0 در امتداد سطح افقی از نقطه O پرتاب شده و در نقطه C متوقف می‌شود. تندی جسم در لحظه عبور از نقطه A چند برابر v_0 است؟ (نیروی اصطکاک ثابت فرض شود).



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

۷۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) شمار خطوط طیف نشری خطی دو عنصر اولی که پس از مهبانگ تشکیل شده اند در گستره مرئی، با هم برابر است.
- (۲) همه ${}^{99}\text{Tc}$ موجود در جهان به طور ساختگی ساخته می شود.
- (۳) اندازه یون حاوی تکنسیم، مشابه مولکول ید بوده و غده تیروئید می تواند آن را جذب کند.
- (۴) اگر شکل زیر مربوط به پرتوهای فرابنفش باشد، فاصله نشان داده شده در شکل می تواند برابر 450nm باشد.



۷۷- اگر ضمن تشکیل منیزیم نیتريد، بين اتم‌های فلز و نافلز $9/03 \times 10^{24}$ الکترون مبادله شود، چند گرم از این ترکیب یونی

ایجاد خواهد شد؟ ($\text{Mg} = 24, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۵۰

۷۸- اگر یون X^{3+} دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^6$ باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اتم عنصر X به تناوب چهارم و گروه نهم جدول دوره‌ای تعلق دارد.
 - (۲) عنصر X در حالت پایه و خنثی دارای ۷ الکترون با $l=2$ و ۸ الکترون با $l=0$ است.
 - (۳) اتم X در مجموع دارای ۵۴ ذره زیر اتمی باردار است.
 - (۴) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر با ۴۰ است.
- ۷۹- اتم A فقط ۲ الکترون با $l=1$ و اتم B فقط ۶ الکترون با $n=2$ دارد. ترکیب‌های حاصل از این دو عنصر کدام ساختار زیر را

نمی‌توانند داشته باشند؟

(۱) $\text{A} \equiv \text{B}$:

(۲) $\ddot{\text{B}} = \text{A} = \ddot{\text{B}}$

(۳) $\left[\begin{array}{c} \text{B} \\ \parallel \\ \text{B} \text{---} \text{A} \text{---} \text{B} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \end{array} \right]^{2-}$

(۴) $\left[\begin{array}{c} \text{A} \\ \parallel \\ \text{B} \text{---} \text{A} \text{---} \text{B} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \end{array} \right]^{-}$

۸۰- در تروپوسفر، اگر فشار هوا در سطح دریا برابر 1atm باشد و به ازای هر 3km افزایش ارتفاع، فشار هوا $\frac{3}{4}$ برابر شود، زمانی

که فشار به $0/5625$ اتمسفر برسد، دما به چند کلوین می‌رسد؟ (در لایه تروپوسفر، دمای سطح زمین در محل آزمایش را

-14°C در نظر بگیرید)

- (۱) ۲۲۳
- (۲) ۲۳۷
- (۳) ۲۴۱
- (۴) ۲۳۲

۸۱- مطابق داده‌های موجود در شکل زیر که محتوی گازهای مختلف در دما و فشار یکسان هستند، کدام مورد درست است؟ (هر

ذره را معادل ۰/۰۲ مول در نظر بگیرید.) ($C = ۱۲, H = ۱, Ne = ۲۰, O = ۱۶, He = ۴ \text{ g.mol}^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌ها در نمونه ۲، نصف شمار اتم‌ها در نمونه ۳ می‌باشد.

(۲) حجم نمونه ۵ در شرایط استاندارد با مجموع حجم نمونه‌های ۲ و ۳ در همین شرایط برابر است.

(۳) مجموع شمار مولکول‌های نمونه‌های ۳ و ۴ با شمار ذره‌های نمونه ۵ برابر است.

(۴) با خارج کردن نیمی از مولکول‌های نمونه ۳، شمار اتم‌های اکسیژن آن برابر با شمار مولکول‌های نمونه ۱ خواهد بود.

۸۲- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می‌کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه‌های خود وارد می‌کند. با فرض STP بودن شرایط، به تقریب چند گرم اکسیژن در یک شبانه‌روز وارد ریه یک فرد بالغ می‌شود؟ (تقریباً ۲۰٪ هوا را اکسیژن تشکیل

می‌دهد.) ($O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۳۰۴

(۲) ۱۱۵۲۰

(۳) ۲۴۶۸/۵

(۴) ۱۳۸۲۴

۸۳- کدام گزینه درباره تولید آمونیاک به روش هابر درست است؟

(۱) واکنش تولید آمونیاک در دما و فشار اتاق به مقدار بسیار ناچیزی پیشرفت می‌کند و مقدار قابل توجهی فرآورده تولید نمی‌کند.

(۲) برای سرعت بخشیدن به انجام واکنش، از ورقه‌های فلز روی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۳) واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن برگشت‌پذیر است.

(۴) در فرایند هابر، آمونیاک به شکل مایع تولید و به راحتی از مخلوط واکنش جدا می‌شود.

۸۴- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

• جانداران آبی سالانه میلیاردها تن اکسیژن را وارد هواکره کرده و مقدار بسیار زیادی از گاز کربن دی‌اکسید محلول در آب را مصرف می‌کنند.

• از آب‌های موجود در کره زمین تنها کم‌تر از ۱ درصد قابل آشامیدن است.

• دریاها مخلوطی همگن از انواع اتم‌ها و مولکول‌ها هستند.

• تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها تنها در نوع حل‌شونده‌های آن‌ها است.

(۱) نادرست - نادرست - درست - درست

(۲) درست - درست - نادرست - درست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست

(۴) نادرست - درست - نادرست - نادرست

۸۵- یک ترکیب یونی حاصل از کاتیون فلز M و آنیون نیترات در اختیار داریم. غلظت این محلول آبی ۴۲۵ppm است. ۵۰ میلی

لیتر از محلول به آزمایشگاه آورده می‌شود و پس از انجام آزمایشات مشخص می‌گردد که مقدار کاتیون فلز M در محلول موجود

در آزمایشگاه ۰/۲۵ میلی‌مول می‌باشد. با توجه به این اطلاعات، فلز M کدام می‌تواند باشد؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول برابر

یک گرم در نظر گرفته شود و ($Mg = ۲۴, Ca = ۴۰, Na = ۲۳, K = ۳۹ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) کلسیم

(۳) منیزیم

(۲) پتاسیم

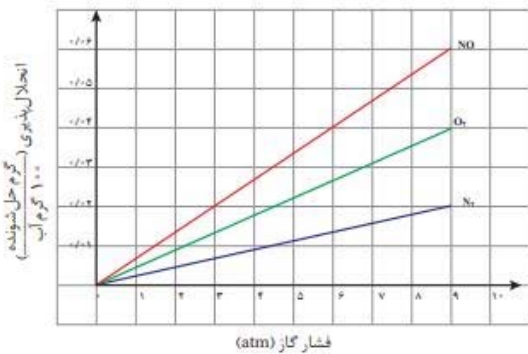
(۱) سدیم

۸۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) نقطه جوش HF از H_2O به علت داشتن پیوند هیدروژنی قوی تر، بالاتر است.
- (۲) پیوند در مولکول های NH_3 و SO_2 به ترتیب از نوع پیوند کووالانسی قطبی و ناقطبی است.
- (۳) PCl_3 ، HCN ، O_3 ، SO_2 همگی مولکول هایی قطبی است.
- (۴) اتانول نقطه جوش کمتری نسبت به دی متیل اتر دارد.

۸۷- با توجه به نمودار مقابل چند مورد درست هستند؟

- نمودار مقابل در ارتباط با قانون هنری می باشد که دما در آن ثابت است.



- اگر در فشار $\frac{a+b}{p}$ محلول سیر شده NO به تقریب $1/33 \times 10^{-2}$ مولار باشد، $a+b=12$ خواهد بود. ($NO = 30 \text{ g.mol}^{-1}$) و

چگالی محلول 1 g.mL^{-1} است.)

- در فشار ۴ اتمسفر، ۰/۰۵ گرم گاز O_2 در ۲۵۰g آب، محلول سیر شده می دهد.

- انحلال پذیری گاز NO در فشار ۱۲ اتمسفر برابر با ۰/۰۸g است.

- انحلال پذیری گاز ناقطبی CO_2 از گاز قطبی NO در هر دمایی بیش تر است. (فشار را برای هر ۲ گاز یکسان در نظر بگیرید.)

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش زنگ آهن با HCl که طی آن، آب و آهن (III) کلرید تولید می شود، برابر با ۶ است.

(۲) محلولی از یک مول $FeCl_3$ و یک مول $FeCl_2$ می تواند با محلولی که حاوی ۵ مول NaOH است، به طور کامل واکنش دهد.

(۳) تشکیل رسوب قهوه ای رنگ بر اثر افزودن NaOH به یک محلول که نمی دانیم حاوی یون های Fe^{2+} است یا Fe^{3+} ، می تواند نشان دهنده وجود یون Fe^{2+} در محلول باشد.

(۴) اگر به محلول حاصل از واکنش کامل زنگ آهن و HCl، قطره قطره NaOH اضافه شود، تغییر رنگی مشاهده نمی شود.

۸۹- با توجه به شکل زیر که عناصر واسطه دوره ۴ جدول دوره ای را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند)

A				B				C	D
---	--	--	--	---	--	--	--	---	---

(۱) در کاتیون پایدار عنصر A شمار الکترون های با $I=1$ ، ۲ برابر شمار الکترون ها با $I=0$ است.

(۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های لایه ظرفیت عنصر D برابر با ۵۸ است.

(۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون ها در آن $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون ها است، کاتیون ۴ الکترون با $I=2$ دارد.

(۴) در آرایش الکترونی عنصر C فقط ۱ زیر لایه نیمه پر وجود دارد.

۹۰- ۴۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۵۰٪ در اثر حرارت به میزان ۷۵٪ مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. کلسیم اکسید تولید شده به تقریب چند درصد جرمی از جامد باقی‌مانده را شامل می‌شود؟ (ناخالصی‌ها دست نخورده باقی می‌مانند).

$$(C = ۱۲, Ca = ۴۰, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$$



۱۵ (۱)

۲۵ (۲)

۳۵ (۳)

۴۵ (۴)

۹۱- آلکان‌های X و Y راست زنجیر بوده و در ساختار آن‌ها به ترتیب ۹ و ۱۴ کربن وجود دارد. کدام یک از موارد زیر در رابطه با این مواد نادرست است؟

(۱) شمار اتم‌های H موجود در آلکان Y، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های این عنصر در آلکان X است.

(۲) دمای جوش یک نمونه از آلکان X در مقایسه با آلکان Y کم‌تر است.

(۳) آلکان X دارای ۶ ایزومر مختلف است که نام همه آن‌ها به اوکتان ختم می‌شود.

(۴) یک نمونه از آلکان Y در مقایسه با گریس مقاومت کم‌تری در برابر جاری شدن دارد.

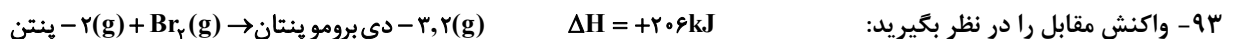
۹۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) خنک ماندن مواد غذایی درون یخچال صحرایی به دلیل ظرفیت گرمایی ویژه بالای آب می‌باشد.

(۲) مقدار گرمای آزاد شده از یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها، وجود کاتالیزگر و حالت فیزیکی مواد بستگی دارد.

(۳) گرمای آزاد شده در واکنش گرماده در دما و فشار ثابت ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست.

(۴) ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی تغییر رنگ، تولید رسوب یا آزاد شدن گاز می‌باشد.



اگر آنتالپی پیوند Br-Br و میانگین آنتالپی پیوند C-Br به ترتیب ۱۹۵ و ۱۲۵ کیلوژول بر مول باشد و میانگین آنتالپی پیوند C=C، ۷۵ درصد بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند C-C باشد، مقدار عددی میانگین آنتالپی C-C چند کیلوژول بر

مول است؟

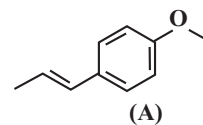
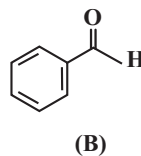
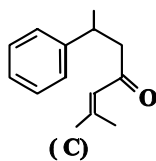
۳۴۸ (۱)

۴۲۲ (۲)

۳۱۲ (۳)

۴۱۸ (۴)

۹۴- درباره ساختارهای داده شده کدام مطلب درست است؟



- (۱) ترکیب B که در بادام وجود دارد و ترکیب موجود در میخک، در خانوادهٔ یکسانی از گروه های عاملی قرار دارند.
 (۲) هر سه ترکیب آروماتیک اند و تعداد جفت الکترون ناپیوندی یکسان دارند.
 (۳) در هر سه ترکیب تعداد گروههای CH یکسان است و مجموع اتمهای کربن در ترکیبات A و B با تعداد اتمهای هیدروژن ترکیب C برابر است.
 (۴) ترکیبات موجود در رازیانه و زردچوبه، با مقدار متفاوتی از H_p بطور کامل واکنش می دهند.

۹۵- با توجه به معادله نمادی موازنه نشده $C_pH_q(g) + O_r(g) \rightarrow CO_s(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید آب برابر $6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و طی مدت ۱۲۰ ثانیه مقدار ۸۴۰ کیلوژول آزاد شده باشد. ارزش سوختی اتن چند کیلوژول بر گرم است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵
 (۲) ۵۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۵۵

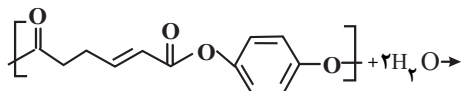
۹۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) با گذشت زمان سرعت آبکافت استر افزایش می یابد.
 (۲) آهنگ واکنش آبکافت پلی استر و پلی آمیدها به حالت فیزیکی و شرایط دمایی آنها بستگی دارد.
 (۳) مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به عناصر سازنده خود تجزیه می شوند.
 (۴) پلیمر استفاده شده در ساخت ظروف پلاستیکی یکبار مصرف می تواند منشا کربوهیدراتی داشته باشد.

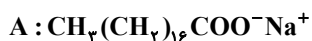
۹۷- کدام مقایسه زیر درست است؟

- (۱) تعداد اتمهای کربن و هیدروژن به ازای حجم برابر: پلی اتن سبک > پلی اتن سنگین
 (۲) تعداد پیوند در مونومر سازنده پلیمر استفاده شده: در پتو < در سرنگ
 (۳) انحلال پذیری الکلی که درصد جرمی کربن در آن برابر با ۷۰ درصد است در آب، بیشتر از الکلی است که درصد جرمی کربن در آن برابر با ۶۴ درصد است.
 (۴) تعداد اتمهای کربن اسید سازنده استر موجود در موز < تعداد اتم کربن الکل سازنده استر انگور

۹۸- با توجه به ساختار پلی استر زیر نسبت تعداد اتمهای هیدروژن الکل سازنده به تعداد پیوند کووالانسی کربوکسیلیک اسید سازنده آن کدام است؟



- (۱) $\frac{8}{17}$
 (۲) $\frac{7}{18}$
 (۳) $\frac{1}{3}$
 (۴) $\frac{3}{10}$



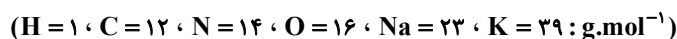
۹۹- با توجه به ترکیب A همه عبارت‌های زیر درست اند، به جز :

(۱) این ترکیب را می‌توان از گرم کردن چربی کوهان شتر با سدیم هیدروکسید تهیه نمود.

(۲) برخلاف ترکیبی با الگوی این ترکیب هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

(۳) با افزودن مقداری از این ترکیب به مخلوط آب و روغن و هم زدن آن، یک محلول پایدار ایجاد می‌شود.

(۴) اگر ۰/۲ مول از یک صابون فرضی سیرشده ۶۰/۲ گرم جرم داشته باشد حالت فیزیکی این صابون با ترکیب A متفاوت خواهد بود.



۱۰۰- در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید در محلول x مولار اسید HA و محلول y مولار اسید HB یکسان و برابر 10^{-10} مولار

است. اگر $x > y$ باشد، کدام مطلب در مورد این دو اسید درست است؟

(۱) اسید HA در مقایسه با HB اسید قوی‌تری است.

(۲) درجه یونش HB با HA برابر است.

(۳) غلظت یون هیدرونیوم در این دو محلول برابر ۰/۱ مولار است.

(۴) سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با این دو محلول، یکسان است.

۱۰۱- ۱۰ میلی لیتر محلول حاوی ۲g سدیم هیدروکسید ($\text{NaOH}_{(aq)}$) را وارد ۱۰۰mL محلول ۰/۱ مولار از $\text{HI}_{(aq)}$ کرده و با افزودن آب،

حجم محلول را به ۵۰۰mL می‌رسانیم. pH محلول نهایی در دمای اتاق کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{I} = 127, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

(فرآورده‌های واکنش $\text{NaI}_{(aq)}$ و $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ هستند.)

۱) ۱۱/۱

۲) ۱۲/۹

۳) ۱/۱

۴) ۰/۹

۱۰۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) فرآورده‌های واکنش جوش شیرین در دمای اتاق با هیدروکلریک اسید، دارای ۳ حالت فیزیکی مایع (l)، گاز (g) و محلول در آب (aq) هستند.

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ نشان داد.

(۳) گل ادریسی در آب سیب و گوجه فرنگی به رنگ قرمز در می‌آید.

(۴) متانول (CH_3OH) در آب دارای خاصیت بازی بوده و کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.

۱۰۳- با توجه به جدول زیر که داده‌هایی را از قراردادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C نشان می‌دهد و فرایندهای داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

نماد شیمیایی	دمای مخلوط پس از مدتی (°C)
X	۲۰
D	۲۵
A	۲۸

بی‌اثر $A + B^{2+} \rightarrow$

انجام پذیر $D + Cu^{2+} \rightarrow$

(۱) در صورت واکنش تیغه فلزی از جنس B با محلول مس (II) سولفات دمای محلول می‌تواند به ۳۰°C می‌رسد.

(۲) در صورت واکنش تیغه‌های فلزی A و D با محلولی حاوی X^{2+} به یقین گرمای بیشتری نسبت به واکنش با Cu^{2+} آزاد می‌شود.

(۳) محلول هیدروکلریک اسید را در ظرفی از جنس X برخلاف ظرفی از جنس فلز B می‌توان نگهداری کرد.

(۴) در صورتی که اکسندگی X^{2+} بیشتر از M^{2+} باشد. واکنش: $M + A^{2+} \rightarrow$ می‌تواند انجام‌پذیر باشد.

۱۰۴- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, Al = ۲۷; g.mol^{-1}$)

(۱) در فرایند آبکاری یک جسم آهنی با فلز نقره، میزان کاهش جرم تیغه کاتد با میزان افزایش جرم تیغه آند برابر است.

(۲) در سلول مربوط به فرایند هال برخلاف سلول مربوط به برقکافت $NaCl(l)$ الکتروود آند به عنوان واکنش‌دهنده در واکنش شرکت می‌کند.

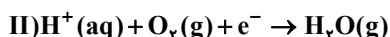
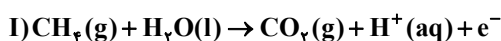
(۳) اگر تفاوت جرم فرآورده‌های تولیدشده در فرایند هال برابر ۱۲ گرم باشد طی این واکنش $3/612 \times 10^{23}$ الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شده است.

(۴) در فرایند آبکاری یک جسم آهنی با استفاده از فلز X، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی به پیش رفته و جرم جسم آهنی افزایش پیدا می‌کند.

۱۰۵- نیم واکنش‌های آندی و کاتدی سلول سوختی متان به صورت زیر است، اگر جرم‌های برابر از متان و گاز اکسیژن وارد سلول

شده و ۷۲ گرم گاز ۳ اتمی از کاتد سلول خارج شود، چند لیتر گاز از پایانه آندی آن در شرایط استاندارد آزاد می‌شود؟ (نیم

واکنش‌ها موازنه شوند. ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱; g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۲/۴

(۲) ۴۴/۸

(۳) ۶۷/۲

(۴) ۸۹/۶

۱۰۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر در مولکول پروپان به جای یکی از گروه‌های متیل یک اتم کلر جایگزین شود، مولکول حاصل آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

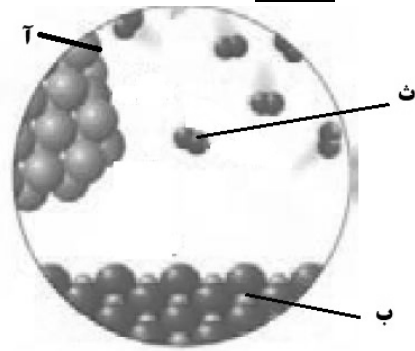
(۲) از میان مولکولهای «کلروفرم - CS_2 - $CICN$ - N_2O - O_3 »، تنها دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۳) اگر پس از حرارت دادن نمونه‌ای از یک خاک رس که درصد جرمی Al_2O_3 و SiO_2 در آن به ترتیب ۳۷/۸۴ و ۴۶/۲ است، درصد

جرمی Al_2O_3 به ۴۲٪ برسد، درصد جرمی SiO_2 در نمونه جدید به تقریب ۴/۸ واحد بیشتر از نمونه اولیه است.

(۴) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی گونه‌های OF_2 و PO_4^{2-} علامت بار جزئی و رنگ اتم مرکزی آنها مشابه است.

۱۰۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش تهیه NaCl از عناصر سازنده اش است، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) ماده «ب» همانند TiO_2 همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند.
- (۲) در ماده «ب» عدد کوئوردیناسیون یون کوچک تر برابر ۶ می باشد و از این ترکیب می توان برای ساخت خمیر کاغذ و پارچه استفاده کرد.
- (۳) در ماده «ث» شمار معینی از اتم ها با پیوند اشتراکی (کووالانسی) بهم متصل اند.
- (۴) مقایسه شعاع گونه های موجود در شکل به صورت: $\text{Cl}^- > \text{Na} > \text{Cl} > \text{Na}^+$ است.

۱۰۸- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) واکنش حذف CO(g) از NO(g) آسان تر بوده و کاتالیزگر خودرو مقدار بیش تری از آن را به ازای هر کیلومتر حذف می کند.
 - (۲) مبدل کاتالیستی از جنس سرامیک است.
 - (۳) کاتالیزرها اغلب اختصاصی عمل می کنند و در شرایط انجام واکنش پایداری مناسب دارند.
 - (۴) آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی نقش اکسنده مواد آلاینده را ایفا می کند.
- ۱۰۹- در یک ظرف ۴ لیتری در بسته، ۸ مول گاز A را با ۴ مول گاز B تا برقرار شدن تعادل: $4A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3D(g) + 3X(g)$ گرمای می دهیم. اگر در حالت تعادل مجموع مول فرآورده های گازی ۶ مول باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش به تقریب کدام است؟ و در این حالت غلظت A به چند مولار می رسد؟

(۱) $4-1/1$

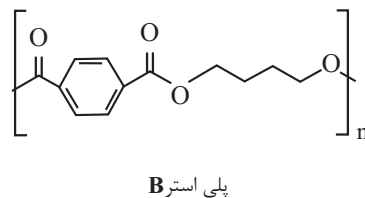
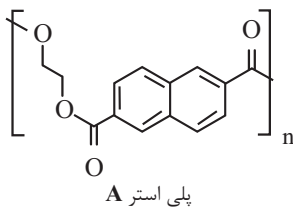
(۲) $4-0/7$

(۳) $1-1/1$

(۴) $1-0/7$

۱۱۰- شکل های زیر ساختار دو پلیمر را نشان می دهند. با توجه به این پلیمرها کدام گزینه نادرست است؟

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



- (۱) الکل سازنده پلی استر A و اسید سازنده پلی استر B، مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات هستند.
- (۲) تعداد اتم های هیدروژن در اسید سازنده پلی استر A، برابر با تعداد اتم های هیدروژن در نفتالن است.
- (۳) تعداد اتم های هیدروژن در الکل سازنده پلی استر B، برابر با تعداد اتم های هیدروژن در پارازیلن است.
- (۴) اختلاف جرم مولی الکل سازنده پلی استر B و الکل سازنده پلی استر A به اندازه جرم مولی اتان است.

دفترچه

شماره

۳



دفترچه شماره ۳

آزمون ۳۰ خردادماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
سؤال ۴۵	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی	۲

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱۱۱- حاصل عبارت $\sqrt[4]{23-8\sqrt{7}} - \sqrt[4]{(23+8\sqrt{7})(4+\sqrt{7})}$ کدام است؟

(۱) $-\sqrt[4]{2}$

(۲) $\sqrt[4]{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $-\sqrt{2}$

۱۱۲- معادله $\frac{x^2-3x+1}{x^2-2x} = \frac{1+x}{x} + \frac{2x-3}{x-2}$ دارای چند جواب مثبت است؟

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۱۳- منحنی‌های $x = 2\sqrt{y+1} - \sqrt{7-y}$ و $y = 7 - x^2$ یکدیگر را در نقطه‌ای به طول صحیح قطع می‌کنند. فاصله این نقطه از مبدأ

مختصات کدام است؟

(۱) $\sqrt{13}$

(۲) ۳

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{10}$

۱۱۴- ریشه‌های معادله $x^2 - \sqrt{3}x + k = 0$ برابر $\frac{1}{\sin \alpha}$ و $\frac{1}{\cos \alpha}$ هستند. مقدار k کدام گزینه می‌تواند باشد؟

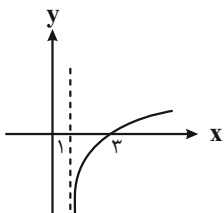
(۱) ۱

(۲) -۳

(۳) گزینه‌های «۱» و «۲»

(۴) هیچ کدام

۱۱۵- نمودار تابع $f(x) = \log \sqrt{ax^2 + bx + c}$ به صورت مقابل است. مقدار $f(\frac{c}{a})$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) -۱

۱۱۶- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 1 \\ 3x-1 & x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x-1 & x \geq 0 \\ 2x-1 & x < 0 \end{cases}$ باشند، مجموع طول پاره‌خط‌های نمودار تابع $y = (f-g)(x)$ در بازه $[-1, 2]$

برابر کدام است؟

(۱) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{2} + \sqrt{5}$

(۴) $2\sqrt{2} + \sqrt{5}$

۱۱۷- نمودار تابع $f(x) = |x|$ را یک واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم و سپس آن را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و در نهایت، آن را در امتداد محور عرض‌ها ۳ واحد به سمت بالا می‌بریم تا تابع $g(x)$ حاصل شود. فاصله نقاط برخورد منحنی‌های $y = f(x)$ و $y = g(x)$ از یکدیگر کدام است؟

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

۱۱۸- اگر $f(x) = x^2 - 2x + 3$ و $g(x) = \sqrt{3-x} - \sqrt{x+2}$ باشند، آنگاه برد تابع $f \circ g^{-1}(x)$ کدام است؟

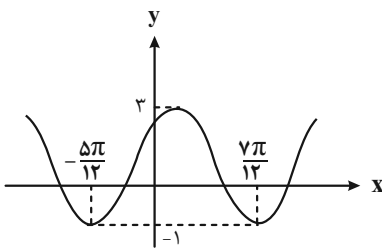
- (۱) $[2, \infty)$
(۲) $[6, 11]$
(۳) $[2, 6]$
(۴) $[2, 11]$

۱۱۹- اگر $A = \frac{1 + \cos 20^\circ}{1 + \cos 80^\circ}$ باشد، حاصل $1 - \frac{A}{4}$ کدام است؟

- (۱) $\sin 10^\circ$
(۲) $\cos 10^\circ$
(۳) $\tan 10^\circ$
(۴) $\sin 20^\circ$

۱۲۰- با توجه به نمودار تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{x}{|b|} + \frac{\pi}{3}\right) + d$ ، $f\left(\frac{7\pi}{6}\right)$ کدام است؟

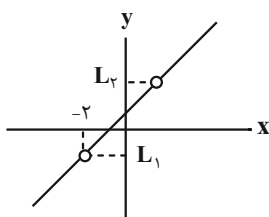
- (۱) $\sqrt{3} + 1$
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $-\frac{3}{2}$
(۴) $\sqrt{3} - 1$



۱۲۱- مجموع جواب‌های معادله $\cos 3x = \cos 2x$ ، در بازه $(\pi, 3\pi)$ ، کدام است؟

- (۱) 12π
(۲) 10π
(۳) 8π
(۴) 6π

۱۲۲- در صورتی که نمودار تابع $f(x) = \frac{x^3 + ax^2 - x + b}{x^2 + x + c}$ به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{a+b+c}{L_1 + L_2}$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) -۱
(۴) -۲

۱۲۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، تابع با ضابطه زیر در $x = -2$ پیوسته است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2(x+a)} & x \geq -2 \\ x^2 + ax & x < -2 \end{cases}$$

(۱) $\{\pm 1\}$

(۲) $\{\sqrt{3}, -1, +1\}$

(۳) \mathbb{R}

(۴) \emptyset

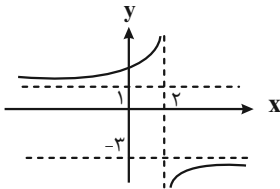
۱۲۴- در صورتی که نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبرو باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{2x-3}{x-1}\right)$ کدام است؟

(۱) $+\infty$

(۲) ۱

(۳) $-\infty$

(۴) -۳



۱۲۵- حاصل جمع مشتق‌های چپ و راست تابع $f(x) = \frac{|x^2 - 6x + 8|}{x - |2x|}$ در $x = 2$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۲۶- عرض از مبدا خط مماس بر منحنی به معادله $y = \sqrt{4x^2 + 5x}$ در نقطه $x = 1$ واقع بر آن کدام است؟

(۱) $-\frac{21}{6}$

(۲) $-\frac{10}{6}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{13}{6}$

۱۲۷- به ازای $x \in [a, b]$ ، تابع $f = \{(1, 2x+7), (-2, 10-x), (0, x^2+4)\}$ یک تابع صعودی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۲۸- نقطه $(1, 5)$ یکی از نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{2x^2 - ax + b}{x^3 - 4x^2 + 2}$ می‌باشد. $a + b$ کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۲۹

(۳) ۳۷

(۴) ۵۱

۱۲۹- تابع با ضابطه $f(x) = kx + \sqrt{-2x^2 - 3x + 5}$ در نقطه‌ای به طول $\frac{1}{4}$ ، دارای اکستریم نسبی است. اگر برد این تابع به صورت $[a, b]$

باشد، مقدار $(a+b)^2$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{4}{9}$

(۴) $\frac{9}{4}$

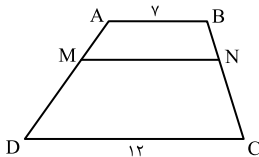
۱۳۰- بیشترین مساحت مستطیلی که رأس آن روی خط به معادله $y = -x + 1$ در ربع اول، یک رأس آن روی محور x ها و رأس دیگر آن روی محور y هاست، چقدر است؟

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

۱۳۱- دو رأس غیرمجاور یک مربع روی خط به معادله $3x - 4y = 1$ قرار دارند. اگر نقطه $A(2, 1)$ رأس دیگری از مربع باشد، در این صورت مساحت مربع کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{8}$
(۳) $\frac{1}{16}$
(۴) $\frac{2}{5}$

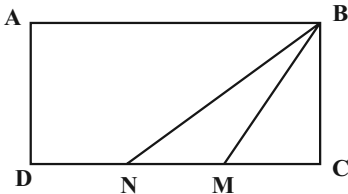
۱۳۲- در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه MN ، کدام است؟



- (۱) ۸
(۲) $\frac{8}{75}$
(۳) ۹
(۴) $\frac{9}{5}$

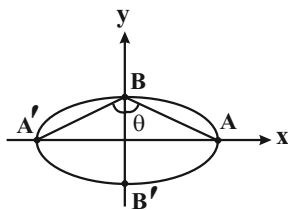
۱۳۳- در مستطیل $ABCD$ ، نقاط M و N روی ضلع CD به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که $CM = MN = DN$ است. اگر مثلث‌های BDM و

BMN متشابه باشند، نسبت $\frac{AB}{BC}$ کدام است؟



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

۱۳۴- اگر خروج از مرکز بیضی مقابل $\sqrt{\frac{2}{3}}$ باشد، زاویه $\widehat{ABA'}$ چند درجه است؟



- (۱) 90°
(۲) 120°
(۳) 135°
(۴) 150°

۱۳۵- اگر خط به معادله $ay = x - 2$ بر دایره‌ای به معادله $x^2 + (y - \frac{a}{4})^2 = 4$ مماس باشد، آنگاه مجموع طول و عرض نقطه تماس کدام

است؟ $(-1 < a < 1)$

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) صفر

۱۳۶- جمله هفتم یک دنباله حسابی صعودی ($\neq 0$ قدر نسبت)، واسطه هندسی بین جملات نوزدهم و سوم آن دنباله می باشد. اگر حاصل ضرب جملات نوزدهم و پنجم این دنباله برابر ۶۴۸ باشد، آنگاه جمله صدم این دنباله کدام است؟

(۱) ۳۹۶

(۲) ۲۹۷

(۳) ۳۲۴

(۴) ۲۶۴

۱۳۷- واریانس ۱۱ داده آماری صفر است. اگر داده‌های ۱۷ و ۱۸ و ۲۱ و ۲۴ را به آن‌ها اضافه کنیم، میانگین داده‌ها تغییر نمی کند. ضریب تغییرات داده‌های حاصل کدام است؟

(۱) $\frac{1}{10}$

(۲) $\frac{3}{20}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{20}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{20}$

۱۳۸- از جعبه‌ای شامل ۸ مهره با شماره‌های ۱، ۲، ...، ۸، به تصادف سه مهره خارج می کنیم. اگر مجموع شماره‌های خارج شده فرد باشد، چقدر احتمال دارد همگی فرد بوده باشند؟

(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{7}$

(۴) $\frac{1}{8}$

۱۳۹- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند، به طوری که $P(A|B) = 9P(B)$ و $P(B|A) = 4P(A)$ باشد، حاصل $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۴۰- یک فرزند را از خانواده‌ای که چهار فرزند دارد، انتخاب می کنیم. احتمال این که این فرزند خواهری کوچک تر از خود داشته باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{15}{32}$

(۲) $\frac{17}{32}$

(۳) $\frac{19}{32}$

(۴) $\frac{21}{32}$

۱۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست تر است؟

- (۱) نظریه مطرح شده توسط بطلمیوس تا ابتدای دوران کیهانی مطرح بود.
- (۲) بطلمیوس تمامی سیاره‌های درونی منظومه شمسی را در نظریه‌اش در نظر گرفته بود.
- (۳) سرعت گردش زمین به دور خورشید در ماه خرداد بیش از بهمن است.
- (۴) یک واحد نجومی برابر با فاصله‌ای است که نور در مدت زمان یک سال طی می‌کند.

۱۴۲- در یک منطقه معدنی در کرمان، می‌خواهیم به روش زیرزمینی استخراج معدن را انجام دهیم. توده معدنی در عمق ۷۰۰ متری زمین قرار دارد. با فرض به صرفه بودن استخراج از این توده، اگر در آینده بخواهیم در عمق موردنظر حفاری کنیم، حدوداً انتظار

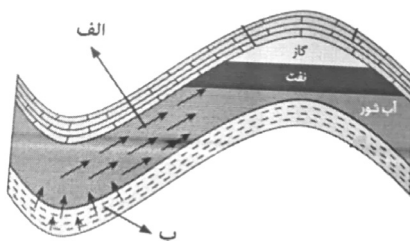
چه میزان افزایش دما را باید داشته باشیم؟

- (۱) ۷ درجه سانتی‌گراد
- (۲) ۷۰ درجه سانتی‌گراد
- (۳) ۲۱ درجه سانتی‌گراد
- (۴) ۳۷ درجه سانتی‌گراد

۱۴۳- چند مورد از موارد زیر به درستی ذکر نشده‌اند؟

- بیش از نیمی از کانی‌های روبه رو از نوع سیلیکاتی هستند: «گارنت، زبرجد، یاقوت، فیروزه، زمرد»
 - بیش از نیمی از کانی‌های رو به رو را می‌توان به رنگ سبز مشاهده کرد: «یاقوت، آمیتیست، زمرد، گارنت، زبرجد»
 - کانی‌های رو به رو به ترتیب نیمه قیمتی و قیمتی می‌باشند: «عقیق، ژاپس»
- (۱) صفر مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۱ مورد (۴) ۲ مورد

۱۴۴- با توجه به شکل زیر، هریک از فرایندهای (الف) و (ب) در کدام یک از بخش‌های نفتگیر رخ می‌دهد؟



- (۱) (الف) سنگ مخزن، (ب): سنگ منشأ به سنگ مخزن
- (۲) (الف): سنگ مخزن به سنگ منشأ، (ب): پوش سنگ به سنگ مخزن
- (۳) (الف): سنگ منشأ به سنگ مخزن، (ب): سنگ مخزن
- (۴) (الف): پوش سنگ به سنگ مخزن، (ب): سنگ مخزن

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

هر چه مقدار باشد؛ مقدار بیشتر می‌شود.

- (۱) گیاهاک - بیشتر - رواناب
- (۲) بارش - کمتر - برگاب
- (۳) شیب - بیشتر - رواناب
- (۴) تراکم گیاهان - کمتر - برگاب

۱۴۶- حاصل جمع مساحت کدام یک از حوزه‌های آبریز زیر بیش تر است؟

- (۱) فلات مرکزی + دریاچه ارومیه
- (۲) هامون + سرخس
- (۳) خلیج فارس و دریای عمان + فلات مرکزی
- (۴) سرخس + دریای خزر

۱۴۷- شعاع تأثیر در چاه

- (۱) با پهنه‌های حفاظتی مشخص می‌شود.
- (۲) شامل ۳ بخش می‌باشد.
- (۳) نمایانگر حریم کمی چاه است.
- (۴) به میزان املاح موجود در آن بستگی دارد.

۱۴۸- هدف نهایی از حفر گمانه در یک پروژه کدام است؟

- (۱) ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ
- (۲) مطالعه مورفولوژی محل احداث سازه
- (۳) بررسی مقدار مقاومت خاک در برابر تنش
- (۴) تعیین میزان تغییرشکل سنگ‌ها و خاک‌ها

۱۴۹- مارکوپولو، در سفر خود به چین، به مرگ اسب‌های خود در اثر مسمومیت به علف‌های منطقه اشاره می‌کند، با توجه به یافته‌های امروز بشر این اتفاق حاصل بی‌هنجاری کدام عنصر است؟

- (۱) روی
 (۲) کلر
 (۳) سلنیم
 (۴) کادمیم

۱۵۰- فرض کنید گزینه‌های زیر بزرگ‌ترین امواج ثبت شده توسط یک لرزه‌نگار در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از مراکز چندین زمین‌لرزه را نمایش می‌دهند، کدام گزینه نشان‌دهنده اطلاعات مربوط به یک زلزله ۵ ریشتری است؟ (دامنه امواج زمین لرزه بر حسب میکرون اندازه‌گیری می‌شود).



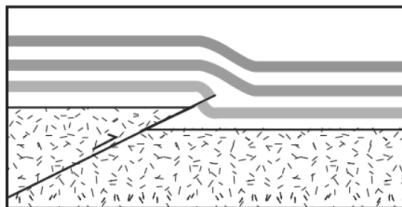
۱۵۱- اگر در لایه مرکزی یک تاق‌دیس فسیل نخستین دوزیست یافت شود؛ در لایه‌های حاشیه این چین‌خوردگی احتمال وجود کدام فسیل غیرممکن است؟

- (۱) نخستین خزنده
 (۲) نخستین پستاندار
 (۳) نخستین ماهی‌ها
 (۴) نخستین پرنده

۱۵۲- احتمال یافت شدن سنگی که نشان‌دهنده آب و هوای گرم و مرطوب در زمان تشکیل آن است در کدام یک از پهناهای زیر بیشتر بوده و این سنگ چند سال قبل تشکیل شده است؟

- (۱) کپه داغ - بیش از ۲۵۱ میلیون سال قبل
 (۲) البرز - بیشتر از ۲۵۱ میلیون سال قبل
 (۳) کپه داغ - کمتر از ۲۵۱ میلیون سال قبل
 (۴) البرز - کمتر از ۲۵۱ میلیون سال قبل

۱۵۳- شکل زیر بیانگر کدام پدیده زمین‌شناسی بوده و عامل اصلی تشکیل آن کدام است؟



- (۱) چین تک شیب - فعالیت گسل‌های عادی
 (۲) تاق‌دیس - تأثیر تنش‌های فشاری
 (۳) ناودیس - تأثیر تنش‌های کششی
 (۴) چین تک شیب - تأثیر تنش‌های فشاری

۱۵۴- کدام یک از مجموعه گسل‌های زیر، امتداد یکسانی دارند؟

- (۱) ارس، کپه داغ
 (۲) کازرون، هلیل‌رود
 (۳) ترونده، زاگرس
 (۴) تبریز، درونه

۱۵۵- پلومیسیسم و میناماتا به ترتیب حاصل مسمومیت با کدام عناصر هستند؟

- (۱) آرسنیک - سرب
 (۲) جیوه - سلنیم
 (۳) سرب - جیوه
 (۴) کادمیم - آرسنیک

پاسخ نامه آزمون ۳۰ خردادماه ۱۴۰۴ دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون

نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست شناسی	محمدحسن مؤمن زاده محمدحسن کریمی فرد	مهدی جباری	مسعود بابایی نایب علیرضا دیانی	سینا الهامی امیری - علی سنگ تراش - محمدمبین شربتی - پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	سعید محبی علی کنی	محمد اسدی - امیرکیا رموز - پرهام امیری - ستایش باقری - امیرمحمد ابراهیمی	محمدامین دولت آبادی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده مقدم حسین ربانی نیا	ارسلان کریمی - علی محمدی کیا - امیرحسین فرامرزی - ستایش باقری	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی - علی خدابخش - آرشام آثار - امیرمهدی حقی - محمد عباس آبادی	پارسا بختی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی

تیم علمی مستندسازی

نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - عرفان ترابی
شیمی	الهه شهبازی	عرفان موشک - محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت کار - احسان میرزینلی - محمدرضا مهدوی
زمین شناسی	محیا عباسی	زینب باورنگین - روزین دروگر

طراحان سؤال

نام درس	طراحان سؤال
زیست شناسی	احسان حسن زاده - اسماعیل قاری - امید رشیدی - امیرحسین کیانی - حامد حسین پور - حسین سرخانی - حمیدرضا رضوی - رضا آرامش اصل - رضا بهنام - رضا دستوری - سجاد اشرف گنجویی - سعید جباری - علی اکبر شاه حسینی - علی سلاجقه - علیرضا خیرخواه معانی - علیرضا رضایی - علیرضا عابدی - فرشید خلیلی - فواد عبدالله پور - کامران شیخمرادی - محسن نوائی - محمدحسن کریمی فرد - محمدرضا حرمتیان - محمدصفا دیدار - محمدمبین رضانی - مرزا شکوری - مهدی ماهری - مهدی یار سعادت - نیا - نوید ناطق - نیما شکورزاده - هادی بزمی - یاسین احمدی
فیزیک	احسان مطلبی - الهام بهمنی - امیرحسین برادران - امیراحمد میرسعید - آراس محمدی - حسین دولت آبادی - حنانه پیرمرادی - رضا کریم - سیده ملیحه میرصالحی - عبدالرضا امینی نسب - عطالله شادآباد - علی کنی - علیرضا باقری - علیرضا آذری - فرشاد قنبری - محمد اسدی - محمدصادق مام سیده - محمدکاظم منشادی - مهران اسماعیلی - میثم دشتیان - نادر حسین پور - یوسف الهویری زاده
شیمی	اکبر ابراهیم نتاج - امیرحسین توکلی - آرمین محمدی جیرانی - بهنام قازانچایی - حسن رحمتی کوکنده - حسین ناصری ثانی - رضا سلیمانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - سیدعلی اشرفی دوست سلماسی - سیدعلیرضا سیدی - عارف صادقی - عبدالواحد امامی نیا - علیرضا اصل فلاح - فرزاد حسنی - مجید معین السادات - محبوبه صالح - محمد صالحی - محمد عظیمیان زواره - محمد نوروزی - محمد مهدی مطهری - محمدهادی شریفی - مسعود جعفری - مهدی مهدی زاده - میثم کوثری لنگری - میثم کیانی - هادی عبادی
ریاضی	ابوالفضل آشنا - احسان سیفی سلسله - امیدرضا شجاعیان - امین نوری - ایمان کوه پیم - بهرام حلاج - پیمان طیار - جلیل احمد میربلوچ - رضا شوشیان - رضا ماجدی - سامان شرف قراچولو - سروش موثینی - سیدامیر شفیعی - سیدمحمد موسوی - سینا محمدپور - علی مرشد - فرهاد رهبران رنجبر - فرهاد سراجی کلهر - محسن شیرزادی - محمد پاک نژاد - محمد پردل نظامی - محمد حمیدی - محمد کریمی - مهدی نعمتی - میثم حمزه لویی
زمین شناسی	آرین فلاح اسدی - بهزاد سلطانی - روزبه اسحاقیان - عرفان هاشمی - علیرضا خورشیدی - مهدی جباری - مهدی نعمت الهی

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهره السادات غیثائی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۱»

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.
می‌دانیم میتوکندری و هسته دارای غشای بیرونی و درونی هستند. هم چنین مطابق متن کتاب درسی: سبزدیسه همانند راکیزه دارای غشای بیرونی و غشای درونی است پس سبزدیسه را نیز حساب می‌کنیم. در نتیجه باید به دنبال وجه اشتراک هسته، میتوکندری و کلروپلاست باشیم.
(الف) هر سه واجد ماده وراثتی بوده و توانایی ساخت رنا و دنا با الگوبرداری از ماده وراثتی خود را دارند.
(ب) زئانت‌ها درون هسته فعالیت ندارند.
(ج) فسفولیپید نوعی لیپید است نه نوعی چربی، توجه کنید که چربی (تری گلیسرید) خود نوعی لیپید می‌باشد. در غشای هیج سلولی تری گلیسرید مشاهده نمی‌شود.
(د) هسته به علت وجود نوکلئیک اسیدها دارای فضای اسیدی است. همچنین مطابق فصل ۵ و ۶ دوازدهم می‌دانیم فضای بین دوغشا راکیزه و فضای درون تیلوکوئید سبزدیسه نیز به علت تجمع پروتون، اسیدی می‌باشد. علاوه بر آن در این دو اندامک به دلیل حضور مولکول های وراثتی نیز فضای اسیدی مشاهده می‌شود.
(ترکیبی) (زیست ۱ صفحه ۱۱ و ۱۲) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۶۹)

۲- گزینه «۴»

این سوال به صورت شبیه ساز با تست ژنتیک جانوری از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ طرح شده است. مطابق متن کتاب درسی، شیرکوهی نسبت به کوسه ماهی، خویشاوندی نزدیک تری به دلفین دارد چرا که شیرکوهی و دلفین هر دو نوعی پستاندار هستند. البته تشخیص جانور مد نظر سوال، هیچ تاثیری در حل این سؤال ندارد.
مطابق توضیحات سوال، برای صفت رنگ پوست، دگره **b** سبب ایجاد رنگ سیاه و دگره **B** سبب ایجاد رنگ سفید می‌شود و برای صفت طول دم، دگره **A** سبب ایجاد دم کوتاه و دگره **a** سبب ایجاد دم بلند می‌شود. با توجه به اینکه در هر دو صفت رابطه بازیت ناقص یا همان حدواسط برقرار است پس اگر ژنوتیپ به صورت **Bb** باشد، شاهد رنگ پوست خاکستری و اگر ژنوتیپ به صورت **Aa** باشد شاهد طول دم متوسط هستیم.
حل سریع سوال: برای داشتن دم کوتاه، باید والد نر همانند والد ماده یک دگره **A** را از طریق گامت به فرزند خود بدهد اما با توجه به ژنوتیپ های داده شده در صورت سوال، یکی از والدین فاقد هرگونه دگره **A** می‌باشد پس در ژنوتیپ فرزند مورد نظر نهایتاً یک دگره **A** مشاهده شده و امکان مشاهده دم کوتاه (حضور همزمان دو دگره **A**) وجود ندارد. پس امکان تشکیل فرزند با ویژگی مطرح شده در گزینه ۴ وجود ندارد.

بررسی کامل سوال: با توجه به صورت سوال، ما دنبال فرزندی هستیم که امکان تولد آن وجود ندارد. پس باید بیشترین تنوع ممکن را در فرایند تولید گامت در نظر بگیریم تا همه حالات ممکن برای تولد فرزند را به دست آوریم و سپس متوجه شویم که کدام حالت امکان ندارد. با توجه به اینکه تنها یکی از والدین در میوز خود فرایند چلیپایی شدن را انجام داده است (جهت به دست آوردن بیشترین تنوع) باید میوز والد ناخالص را برای چلیپایی شدن در نظر بگیریم چرا که اگر در میوز والد خالص چلیپایی شدن رخ دهد، هیچ تاثیری بر تنوع زاده ها ندارد و به صورت کلی در افراد خالص، چلیپایی شدن موجب ایجاد گامت نوترکیب نمی‌شود.
با توجه به توضیحات داده شده دربی چلیپایی شدن در والد ناخالص، ۴ نوع گامت (۲ گامت نوترکیب و ۲ گامت طبیعی والدین) به دست می‌آید که عبارتند از:

$$\begin{array}{c|c|c|c} a & A & a & A \\ \hline b & b & B & B \end{array} \begin{array}{l} (۱) \\ (۲) \\ (۳) \\ (۴) \end{array}$$

از میوز والد خالص نیز تنها یک نوع گامت حاصل می‌شود که عبارت است از:

$$\begin{array}{c} a \\ b \end{array}$$

حالا اگر گامت های شماره ۴ تا ۱ حاصل از میوز والد ناخالص را با گامت حاصل از میوز والد خالص لقاح دهیم، به ترتیب فرزند هایی با فنوتیپ زیر را خواهیم داشت:

- ۱- دم متوسط و خاکستری
- ۲- دم بلند و خاکستری
- ۳- دم متوسط و سیاه
- ۴- دم بلند و سیاه

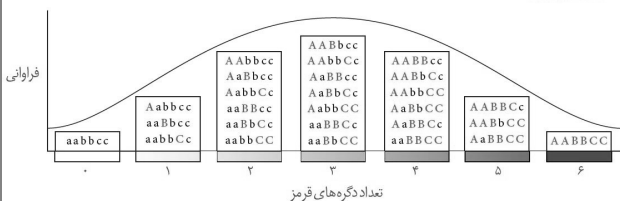
(ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۵۶)

۳- گزینه «۳»

گزینه «۱» و «۲»: در دیابت بی مزه کاهش باز جذب آب موجب دفع مقدار زیادی ادرار رقیق، بر هم زدن تعادل آب و یون‌ها و ایجاد احساس تشنگی می‌شود. مبتلایان به دیابت بی مزه به دلیل دفع ادرار زیاد برای برطرف شدن احساس تشنگی آب زیادی می‌نوشند.
گزینه های «۳» و «۴»: در بیماری نفرس به دلیل رسوب بلورهای اوریک اسید در مفاصل درد و التهاب ایجاد می‌شود. مواد دفعی نیتروژن دار به نوعی دربی تجزیه مواد آلی ایجاد می‌شوند.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست، صفحه ۷۵)

۴- گزینه «۲»

با توجه به شکل کتاب درسی، صورت سوال به ذرت‌هایی که واجد ۲ عدد دگره نهفته و ۴ عدد دگره بارز می‌باشند. و به آستانه کاملاً قرمز نزدیکتر است.



ذرت های واجد یک دگره بارز، کمترین فاصله را با ذرت های کاملاً سفید دارند. دقت کنید که ذرت اشاره شده در تعبیر صورت سوال، در هر گامت خود حداقل یک عدد دگره بارز دارد پس ذرت حاصل از خودلقاحی این ذرت، حداقل ۲ عدد دگره بارز در ژنوتیپ خود دارد. پس از خودلقاحی این ذرت، امکان تولید ذرتی با ۱ دگره بارز وجود ندارد. بررسی سایر گزینه ها:
۱: مطابق شکل ذرت های واجد ۴ دگره بارز، ۶ نوع ژنوتیپ مختلف دارند اما ذرت های نزدیک به دو آستانه نمودار که تنها یک دگره بارز یا نهفته دارند، ۳ نوع ژنوتیپ مختلف دارند.
۳: مطابق شکل اگر هر دو دگره نهفته در یک جایگاه قرار گیرند، سه جایگاه خالص داریم اما اگر دگره های نهفته در دو جایگاه متفاوت قرار گیرند، تنها یک جایگاه خالص داریم. پس حداقل ۱ و حداکثر سه جایگاه خالص داریم.
۴: مطابق شکل در ذرت های واجد ۴ دگره بارز، نهایتاً دو نوع دگره نهفته مشاهده می‌شود اما ذرت های واجد یک دگره بارز همواره سه نوع دگره نهفته دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵- گزینه «۳»

دقت کنید که دی ساکارید مالتوز، به دنا (جایگاه اتصال فعال کننده) وصل نمی‌شود بلکه این دی ساکارید به خود مولکول فعال کننده وصل می‌شود. بررسی سایر گزینه ها:
۱: تنها اطلاعات بخش هایی از دنا که به عنوان رنای پیک رونویسی می‌شوند به ریبوزوم منتقل می‌شود. توالی های بین ژنی از جمله اپراتور رونویسی نمی‌شوند.
۲: مطابق شکل کتاب، دربی اتصال مولکول لاکتوز به مهار کننده، فاصله بین دو بازوی این پروتئین افزایش می‌یابد.
۴: مطابق شکل فعال کننده از قسمت باریک تر به مالتوز و رنابسپاراز متصل شده و از قسمت پهن تر به دنا وصل می‌شود.
(عبران اطلاعات در سلولها) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۶- گزینه «۲»

زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری واجد ۵ عضو می‌باشد که ۳ تا از آن ها پمپ پروتون هستند.
به دلیل عملکرد پمپ‌های پروتون در زنجیره انتقال الکترون، تراکم یون‌های هیدروژن در فضای بین دو غشای میتوکندری بالا است و فقط از راه یک مجموعه کانالی آنژیومی که در تولید ATP نقش دارد این یون ها می‌توانند در جهت شیب غلظت به روش انتشار تسهیل شده به فضای درونی میتوکندری باز گردند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دقت کنید که آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست.
گزینه «۳»: الکترون ها پمپ نمی‌شوند؛ بلکه از انرژی حاصل از الکترون های حامل های الکترون، برای پمپ یون هیدروژن به فضای بین دو غشا استفاده می‌شود.

گزینه «۴» با توجه به شکل کتاب درسی، به طور مثال عضو دوم زنجیره تنها با بخش آبگریز غشاد (مفسولولیبید) تماس دارد.

(مفهمرسن کریمی فر)

۷- گزینه «۴»

اگر در هر دو والد حجم خون و میزان هماتوکریت برابر باشد، یعنی که هر دو تعداد گلبول قرمز برابری دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، در گروه خونی B نسبت به گروه خونی AB تعداد کربوهیدرات های B در سطح گلبول های قرمز بیشتر است.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A و B	هیچ کدام

پس پدر که تعداد بیشتری از کربوهیدرات B در سطح خود دارد، واجد گروه خونی B و مادر واجد گروه خونی AB می باشد. دقت کنید که مطابق شرط صورت سوال باید فرزندان را بررسی کنیم که از زن این گروه خونی رونویسی می کنند یعنی فرزندان که گروه خونی آن ها چیزی به جز O می باشد (می دانیم که زن O رونویسی نمی شود محصولی ندارد). با توجه به گروه خونی والدین، فرزندان با ژنوتیپ های BB و AB قطعاً در این خانواده متولد می شوند و در صورت ناخالص بودن پدر (BO) امکان تولد فرزند با ژنوتیپ BO و AO نیز وجود دارد. پس در بین فرزندان هر سه گروه خونی A، B و AB مشاهده می شود.

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست ۳، صفحه های ۴۰، ۴۲، ۴۳ و ۴۵)

۸- گزینه «۲»

(فرشید فلیلی)

در حالت اول جدانشدن تنها در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت می گیرد یعنی اینکه در یکی از تقسیمات میوز ۲، دو عدد گامت طبیعی به دست می آید و در دیگری، ۲ عدد گامت غیرطبیعی به دست می آید که از بین این دو گامت غیرطبیعی، یکی از آن ها دیپلوئید و دیگری فاقد کروموزوم است. در اثر لقاح این ۴ گامت با گامت های طبیعی، ۲ زاده طبیعی، یک زاده تریپلوئید و یک زاده هاپلوئید به دست می آید.

در حالت دوم اگر جدانشدن فام تن ها در تقسیم میوز ۱ صورت گیرد، دو سلول از میوز ۱ حاصل می شود که یکی فاقد کروموزوم و دیگری دیپلوئید است. از تقسیم میوز ۲ سلول دیپلوئید، ۲ عدد سلول دیپلوئید حاصل می شوند (در تقسیم میوز ۲ طبیعی، عدد کروموزومی سلول دختری مشابه سلول تقسیم شونده است). از تقسیم میوز ۲ سلول فاقد کروموزوم، دو عدد سلول فاقد کروموزوم حاصل می شوند. پس در مجموع ۲ گامت دیپلوئید و دو گامت فاقد کروموزوم به دست می آید. در پی لقاح این ۴ گامت با گامت طبیعی، دو عدد زاده هاپلوئید و دو عدد زاده تریپلوئید حاصل می شوند.

با توجه به توضیحات بالا، در حالت اول زاده تریپلوئید (زاده با بیشترین کروموزوم) ۱ عدد بوده و در حالت دوم ۲ عدد می باشد. پس گزینه ۲ صحیح است. سایر گزینه ها با توجه به توضیحات فوق رد می شوند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۹- گزینه «۳»

(مسن نوائی)

همه موارد نادرست هستند.

الف: واحدهای تشکیل دهنده سانتریول (ریزلوله ها)، ساختارهای لوله مانند می باشند که هیچکدام توانایی سنتز آب ندارند. دقت کنید که سنتز آب نیاز به آنزیم دارد. مثلاً آنزیم هایی که در فرایند اتصال مونومر ها به یکدیگر شرکت می کنند، موجب واکنش سنتز آبدی می شوند. یعنی در پی ایجاد پیوند اشتراکی، مولکول آب ایجاد می شود.

ب: به طور مثال، پروتئین های مکمل و پرفورین ها، جهت سوراخ کردن غشا، ساختاری حلقه مانند ایجاد می کنند. این حلقه توانایی انقباض ندارد. همچنین عدسی از روبه رو به صورت ساختاری حلقه مانند است ولی منقبض نمی شود.

ج: مثلاً کیسه بیضه به عنوان یک ساختار کیسه ای شکل متشکل از چند یاخته، در خارج از حفره شکمی قرار دارد.

د: به طور مثال ریزپرها چین خوردگی هایی در ساختار مخاط هستند نه اینکه ریزپرز در ساختار خود مخاط داشته باشد.

(تربویی) (زیست ۲، صفحه های ۲۵) (زیست ۲، صفحه ۷۰ و ۸۴)

۱۰- گزینه «۲»

(علی اکبر شاه حسینی)

در جوجه مرغ برخلاف اردک، پرده بین انگشتان پا در زمان جنینی حذف می شود اما مطابق شکل کتاب درسی در فصل ۸، پرده بین انگشتان کاکایی از بین نرفته است. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی قابل دریافت است که ظاهر تخم پرنده همانند ظاهر جوجه کاکایی تیره است و همین موضوع موجب استتار آن با محیط لانه می شود. گزینه «۳»: نوک زدن جوجه به منقار والد نخست به صورت دقیق نیست اما مدتی بعد به علت یادگیری دقیق می شود. در حقیقت در این فرایند، شرطی شدن فعال رخ داده چرا که جوجه کاکایی یاد می گیرد هر چقدر دقیق تر نوک بزند، پاداش بیشتری دریافت می کند. گزینه «۴»: والدین کاکایی به علت آنکه سطح داخلی تخم پرنده سفید است، پوسته های تخم را از لانه به بیرون می اندازند تا لانه توسط کلاغ ها شناسایی نشود.

(رفقارهای پانوران) (زیست ۳، صفحه های ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۵)

۱۱- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

تنها مورد «الف» درست است. بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید به علت آنکه تعداد آمینواسیدهای اینترفرون طبیعی با تعداد آمینواسید اینترفرون مهندسی پروتئین با هم برابر است پس تعداد جایه جایی رزانت نیز با هم برابر است و به صورت کلی زمان برابری صرف ترجمه می شود (درست)

ب) دقت کنید که خود ویروس تنها رنا دارد و فاقد دنا هست. در حقیقت در این فرایند به دنبال دنا ساخته شده از رنا ویروس می گردند (نادرست)

ج) مطابق با شکل کتاب درسی پس از خالص سازی، زنجیره های A و B که دارای ظاهری خمیده بوده اند در نهایت این زنجیره ها به صورت صاف در می آیند. همچنین اگر با دقت شکل کتاب را بررسی کنید، در مرحله (ت) نسبت به مرحله (پ)، تعداد آمینواسید های هر زنجیره نیز افزایش یافته است. (نادرست)

د) دقت کنید مطابق با مطلب کتاب درسی دنا ویروس نوترکیب به تخمک لقاح یافته وارد می شود! (نه تخمک بدون لقاح!) (نادرست). تخمک بدون لقاح برخلاف تخمک لقاح یافته، توانایی انجام فرایند لقاح را دارد. (فناوری های نوین زیستی) (زیست ۳، صفحه های ۹۸، ۹۹، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۲- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

پادتن ها مولکول های Y مانندی هستند که برای ترشح به بیرون در اندامک های شبکه آندوپلاسمی زبر + دستگاه گلژی + ریز کیسه قرار می گیرد. بررسی سایر گزینه ها:

۱) دقت کنید یاخته پلاسموسیت گیرنده آنتی ژنی ندارد!

۲) درست است که یاخته پلاسموسیت توانایی ترشح پادتن را دارد اما دقت کنید که پادتن و آنتی ژن مکمل یکدیگر هستند نه مشابه یکدیگر!

۳) برخی از پروتئین های موجود در راکیزه توسط رزانت های آزاد تولید می شود اما برخی دیگر از این پروتئین ها توسط خود اندامک تولید می شود. در نتیجه از بین پروتئین های تنفس یاخته ای که در راکیزه فعالیت می کنند، بعضی از آن ها توسط ریموزوم های خود راکیزه تولید شده اند.

(جران اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه ۳۱)

۱۳- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

دقت کنید آنزیم ها در واکنش ها مصرف نمی شوند! بلکه دست نخورده باقی می مانند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستند (پروتئین ها متنوع ترین مولکول های زیستی هستند) گزینه «۲»: برای مثال آنزیم دنا بسپاراز دارای ۲ نقش است هم نقش تجزیه کننده (نوکلنازی) و هم نقش متصل کننده (بسپارازی)

گزینه «۴»: برای مثال پپسینوژن برای تبدیل به فرم فعال خود باید به پپسین تبدیل شود. (مولکول های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه های ۸، ۹ و ۲۰)

۱۴- گزینه «۴»

(اسماعیل قاری)

دقت کنید که در ژنوتیپ درون دانه، دو عدد دگره A مشاهده می شود. پس قطعاً در بخش مادگی (یاخته خورش) دگره A حضور دارد. پس در قسمت دوم گزینه ۴، ژنوتیپ BB نمی تواند برای یاخته خورش باشد. در ارتباط با یاخته سازنده گرده نارس چون بخشی از قسمت نر می باشد، باید حتماً دگره B را در ژنوتیپ خود داشته باشد.

(تولیرمئل نواز انکار) (زیست ۲، صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۵- گزینه «۴»

(علی سلیقه)

در پروکاریوت ها عدد کروموزومی به صورت $n=1$ می باشد چون که تنها یک کروموزوم اصلی دارند اما در یوکاریوت ها همواره تعداد کروموزوم های هسته بیشتر از یکی است. در تمامی جانداران مهم ترین مرحله تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی است. بررسی سایر گزینه ها:

۱: دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی، تنظیم بیان ژن در مرحله پیش از رونویسی مختص یوکاریوت ها به واسطه تغییر فشردگی بخش هایی از کروموزوم صورت می گیرد.

۲: در یوکاریوت ها، هر رنا تنها رونوشت یک ژن را دارد.

۳: مثلاً در پی اتصال تعداد بیشتری مولکول هیستون به بخشی از دنا، تنظیم بیان ژن در مرحله پیش از رونویسی انجام شده و دسترسی رنابسپاراز به آن ناحیه محدود می شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه های ۳۶)

۱۶- گزینه «۱»

(رها ستوری)

مطابق شکل تغییرات دیواره رحم و متن کتاب درسی، بیشترین سرعت رشد دیواره رحم در نیمه اول دوره جنسی مشاهده می شود. در این زمان، غدد برون ریز که همان بخش های زرد رنگ هستند هنوز باهم ادغام نشده اند اما در نیمه دوم دوره جنسی مطابق شکل کتاب، این غدد باهم ادغام شده و غده بزرگتری را ایجاد می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

۲: به نیمه دوره جنسی اشاره دارد. در نیمه دوره جنسی تحت تاثیر تنظیم بازخوردی مثبت با استروژن، میزان هر دو هورمون LH و FSH افزایش می یابد.

۳: دقت کنید که طی قاعدگی، تنها یک لایه (نه لایه ها!) از دیواره رحم تخریب می شود.

۴: رحم اندام گلابی شکل است. دقت کنید که استروژن تنها از تخمدان و غده فوق کلیه ترشح می شود. رحم قادر به ترشح هورمون نیست.

(تولیدمثل) (زیست ۲، صفحه های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۷- گزینه «۲»

(مهمرد رضا فرمیان)

مطابق متن کتاب، نوترکیبی، گوناگونی دگره ای در گامت ها و اهمیت ناخالص ها جزو عواملی هستند که موجب می شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی در جمعیت تداوم یابد.

مطابق کتاب زیست یازدهم، عدد کروموزومی در پروکاریوت ها برابر یک است پس این جانداران تنها یک کروموزوم اصلی داشته و هیچ کدام از این سه مورد برای آن ها معنی ندارد. در نتیجه این عوامل تنها در یوکاریوت ها می توانند انجام شوند.

۱: این توصیف نادرست است نمی توان گفت همواره دگره جدیدی اضافه می شود.

۳: مثلاً نوترکیبی (ایجاد گامت نوترکیب) ژن نمود نسل بعد را تغییر می دهد.

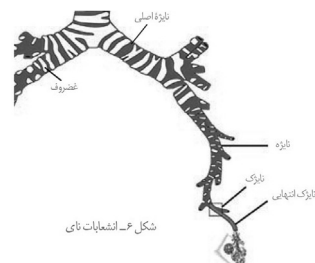
۴: مثلاً گوناگونی دگره ای در گامت ها تحت تاثیر محیط نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

۱۸- گزینه «۳»

(منزرا شکوری)

مطابق شکل ۶ کتاب درسی، در این سؤال شکل شماره ۲ از همه دقیق تر است. نکته مهم سوال این است که نایزه راست نسبت به نایزه چپ طول کمتری داشته و قطورتر است. شکل شماره ۲ در گزینه ۳ این سوال قرار دارد.



(تبدلات گازی) (زیست ۱، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۱۹- گزینه «۳»

(مهمرد حسن کریمی فرد)

این سوال به صورت شبیه ساز از کتکور های ۱۴۰۱ دی ماه و ۱۴۰۴ اردیبهشت طرح شده است. در کتکور ۱۴۰۱ دی ماه شاهد این بودیم که طراح یک بخشی که در شکل کتاب نام گذاری نشده بود را معرفی کرده و در مورد آن سوال کرده بود. در کتکور ۱۴۰۴ اردیبهشت، طراح به جای اشاره به یک بخش مغز از روی شکل، با اشاره به ویژگی های آناتومی آن بخش، توقع داشت تا داوطلب آن را تشخیص دهد.

مطابق شکل کتاب درسی، بخشی برآمده (که ظاهری شبیه انتهای هیپوکامپ دارد) بلافاصله در سمت داخل هیپوکامپ مشاهده می شود. بخش A همان لوب های بویایی می باشند که جزو مخ محسوب نمی شوند و بخش B رابط پینه ای می باشد که در انسان نسبت به رابط سه گوش، اندازه بزرگتری دارد.

رابط های سه گوش و پینه ای بین دو نیمکره چپ و راست مخ ارتباط برقرار می کنند و بخش هایی که در دونیمکره مختلف هستند را بهم مرتبط می کنند نه اجزای یک نیمکره را. بررسی سایر گزینه ها:

۱: مطابق شکل، آمیگدال و یکی دیگر از بخش های سامانه لیمبیک به واسطه رابط هایی به لوب های بویایی مرتبط شده و ساختار H شکلی را ایجاد می کنند.

۲: مطابق شکل ۱۶ کتاب درسی، ضخیم ترین بخش سامانه لیمبیک دقیقاً در بالای رابط پینه ای حضور دارد. همچنین واضح است که لوب بویایی نسبت به رابط پینه ای و ضخیم ترین بخش سامانه لیمبیک در سطح پایین تری قرار دارد.

۴: غده اپی فیز، هورمون ملاتونین را ترشح می کند. مطابق شکل ۱۶ این غده تقریباً هم سطح با تالاموس مشاهده می شود اما آمیگدال در بخش های پایینی مخ و در مجاورت اسبک مغز قرار دارد. پس یاخته های ترشح کننده ملاتونین نسبت به آمیگدال به مراتب در سطح بالاتری قرار دارند.

(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۲۰- گزینه «۳»

(مهوری یار سعادت نیا)

گیاه آلبالو دارای گل کامل است که به طور قطع دو جنسی نیز می باشد. در پی تقسیم میوز در بساک، گرده نارس حاصل می شود که با میوز و ایجاد تغییراتی در دیواره، به گرده رسیده تبدیل می شود، پس تتراد ایجاد نمی کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب در میوز بخش ماده، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دیده می شود که طی آن یک سلول بزرگ دور از منفذ و سه سلول کوچک تر پدید می آید.

گزینه «۲»: تنها در بخش ماده سلول حاصل از میوز می تواند تقسیم متوالی بدهد که در پی آن کیسه رویانی پدید می آید. اما دقت کنید که در کیسه رویانی تنها یک گامت داریم نه گامت ها!! در حقیقت سلول دوهسته ای برخلاف سلول تخم زا، گامت محسوب نمی شود.

گزینه «۴»: سلول هاپلوئیدی که از میوز یاخته خورش باقی می ماند، با تقسیمات خود کیسه رویانی را می سازد و نقشی در تشکیل لوله گرده ندارد.

(تولیدمثل نهان اگلان) (زیست ۲، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۸)

۲۱- گزینه «۴»

(مهمرد حسن کریمی فرد)

کلیه چپ نسبت به کلیه راست در سطح بالاتر می باشد. بعد از ورود باکتری عفونی به میزنای چپ، این باکتری می تواند به اجزای بعدی در دستگاه دفع ادرار نیز وارد شود. پس به مثانه و میزراه گسترش می یابد. در صورت عفونی شدن بنداره خارجی میزراه، یاخته های ماهیچه اسکلتی آن عملکرد خود را از دست داده و فرد نمی تواند خروج ادرار از میزراه را به طور ارادی کنترل کند. بررسی سایر گزینه ها:

۱: دقت کنید که عفونت در کلیه و میزنای چپ قرار دارد و در نهایت به بخش های بعد از آن ها نیز سرایت می کند اما کلیه راست مشکلی ندارد و هر سه مرحله ساخت ادرار را انجام می دهد پس هیچ کدام از مراحل ساخت ادرار در بدن فرد متوقف نمی شوند البته میزان هر سه کاهش می یابد.

۲: دقت کنید که در پی ورود عفونت به میزنای چپ، امکان رسیدن آن به میزنای و کلیه راست وجود ندارد چون که میزنای راست نسبت به به میزنای چپ یک مجرای مستقل بوده و با هم در ارتباط نیستند. همچنین دقت کنید که بعد از ورود عفونت به مثانه، امکان انتقال آن به میزنای راست وجود ندارد چون که در محل اتصال میزنای به مثانه، نوعی دریچه وجود دارد که از بازگشت مواد از مثانه به میزنای جلوگیری می کند.

۳: دقت کنید که صورت سوال به یک زن اشاره کرده است. غده پروستات مخصوص آقایان است. این گزینه به مفهوم درستی برای بدن یک مرد اشاره دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست ۱، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۲۲- گزینه «۱»

(رضا ترامش اصل)

در هر دو جاندار مواد غذایی فقط از راه دهان وارد می شوند و هیچ راه دیگری برای ورود مواد نیست. در: ملخ ابتدا غذا گوارش مکانیکی می یابد و سپس به دهان وارد می شود اما در هیدر غذایی که از دهان عبور می کند هنوز گوارش نیافته است.

۳: دقت کنید که هیدر سر ندارد چون که در حقیقت مغز ندارد. همچنین در شکل کتاب درسی نیز برای این جانور سر مشخص نکرده است.
۴: در هیدر با توجه به سازوکار خاص حفره گوارشی، تنها گروهی از سلول های توانایی گوارش نهایی مواد غذایی و تولید مونومر را به صورت درون سلولی دارند.
(گوارش و جذب، موارد زیست، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۲۳- گزینه ۳»

(امیر رشیدی)
هورمون های تیروئیدی، اپی نفرین، نوراپی نفرین و انسولین از جمله هورمون هایی هستند که در دستگاه تنفس گیرنده دارند. اپی نفرین و نوراپی نفرین باعث گشادشدن دیواره نایزکها می شود. همچنین هورمون تستوسترون نیز با اثر بر حنجره سبب بم شدن صدا می شود پس در دستگاه تنفس گیرنده دارد.
دقت کنید که همه یاخته های زنده بدن (به جز گلبول قرمز) شبکه آندوپلاسمی زبر دارند.
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: منظور از یاخته های مستقر بر روی غشا پایه، یاخته های بافت پوششی است. در حالی که اپی نفرین و نوراپی نفرین از بافت عصبی در بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می شوند.
گزینه «۲»: بخش مرکزی غده فوق کلیه از بافت عصبی است و ترشح هورمون های آن (اپی نفرین و نوراپی نفرین) با چرخه بازخوردی تنظیم نمی شود بلکه با پیام های عصبی تنظیم می شود.
گزینه «۴»: هورمون های تیروئیدی بر همه یاخته های زنده بدن اثر دارند. همچنین تستوسترون بر روی ماهیچه، استخوان و بیضه اثر می گذارد. اپی نفرین و نوراپی نفرین در دستگاه گردش خون نیز گیرنده دارند. پس این هورمون ها منحصر بر یاخته های دستگاه تنفس اثر نمی گذارند.
(تنظیم شیمیایی) (زیست، ۲، صفحه های ۵۷ و ۶۲)

۲۴- گزینه ۲»

(مهمربصا ریزار)
نکته مهم در این سوال، فهمیدن منظور تعبیر صورت سؤال است. دقت کنید که ما به دنبال گزینه ای هستیم که برای گل آلبالو صحیح باشد اما برای گل کدو نادرست باشد. با دانستن این موضوع، حل سوال آسان می شود.
مطابق شکل کتاب درسی، در گل کدو گلبرگ های متصل بهم مشاهده می شود مطابق شکل کتاب درسی، در گل آلبالو چندین عدد پرچم داریم (رد گزینه ۱). در گل کدو، واضح است که تخمدان توسط هیچ ساختاری احاطه نشده است و نهنج بر روی تخمدان قرار داشته اما در گل آلبالو، تخمدان توسط نهنج فرورفته احاطه شده است. (رد گزینه ۳). در گل آلبالو ضخیم ترین بخش تخمدان در وسط آن می باشد که به نهنج اتصالی ندارد. همچنین در گل کدو نیز با اینکه ضخیم ترین بخش تخمدان در قسمت های بالایی تخمدان مشاهده می شود، اما در این جا هم دقیقاً ضخیم ترین بخش به نهنج متصل نشده است. (رد گزینه ۴)
(تولید مثل نوزادگان) (زیست، ۲، صفحه های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۲۵- گزینه ۳»

(فوار عبداللہ پور)
مطابق شکل کتاب درسی، بخش های تشکیل دهنده مفصل زانو عبارتند از: کپسول مفصلی، پرده سازنده مایع مفصلی، مایع مفصلی لغزنده، غضروف مفصلی و سر استخوان های ران و درشت نی. از بین عواملی که با سطح استخوانی در ارتباطند، در شکل کتاب درسی، کپسول مفصلی از همه ضخیم تر است.
مطابق شکل، مایع مفصلی، بیشترین سطح تماس را با غضروف مفصلی دارد. دقت کنید با توجه به اینکه مایع مفصلی با سطح خارجی غضروف تماس دارد و سر استخوان با سطح داخلی غضروف تماس دارد، واضحاً سطح تماس این غضروف با مایع مفصلی نسبت به سر استخوان بیشتر است. در متن کتاب درسی می خوانیم که "استخوان ها در محل این نمونه ها توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته ای احاطه شده اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است" پس واضحاً کپسول مفصلی توسط مایع مفصلی لغزنده پر شده است. بررسی سایر گزینه ها:

۱: این ویژگی برای پرده سازنده مایع مفصلی است.
۲: دقت کنید که در محل اتصال کپسول مفصلی به سطح استخوان، بافت پیوندی متراکم حضور دارد که از تماس مستقیم این بافت با یاخته های استخوانی فشرده جلوگیری می کند. پس کپسول مفصلی با یاخته استخوانی تماس ندارد اما با اندام استخوان تماس دارد.
۴: کپسول مفصلی نسبت به زردپی به مراتب نقش مهم تری در کنارهم نگه داشتن استخوان ها در محل مفصل دارد.
(دستگاه حرکتی) (زیست، ۲، صفحه های ۳۸ و ۴۳)

۲۶- گزینه ۲»

(کامران شیفرادی)
مطابق شکل کتاب، منظور سوال جسم مژگانی است که از همه بخش های کره چشم ضخیم تر است. جسم مژگانی با زجاجیه و زلالیه به عنوان بخش های شفاف تماس دارد. بررسی سایر گزینه ها:
۱: این جمله ویژگی لکه زرد است.
۳: جسم مژگانی با شبکیه تماس ندارد.
۴: این جمله ویژگی مشیمیه است. مطمئناً مویرگ های جسم مژگانی نسبت به مشیمیه کمتر است.
(عواس) (زیست، ۲، صفحه های ۲۳ و ۲۵)

۲۷- گزینه ۲»

(هاری بزمی)
موارد ب و ج صحیح هستند. بررسی همه موارد:
الف: دقت کنید که هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس تولید شده اما از هیپوفیز ترشح می شود. این هورمون بر کلیه اثر می گذارد که در فرد بالغ به اندازه یک مشت بسته او می باشد. ب: با توجه به اینکه این فرد یائسه است، هورمون اکسی توسین نقش خاصی در فرایندهایی مثل بارداری، زایمان، ترشح شیر و ... ندارد.
ج: در پی بازجذب سدیم، با توجه به افزایش فشار اسمزی، آب بر اساس قوانین اسمز بازجذب می شود. آب فراوان ترین ماده دفعی ادرار است.
د: افزایش غلظت ادرار، موجب کاهش غلظت خون شده و با کاهش فشار اسمزی خوناب، مرکز تشنگی کمتر تحریک می شود.
(تربیتی) (زیست، ۲، صفحه های ۵۶، ۵۷ و ۱۱۴)

۲۸- گزینه ۳»

(سیار اشرف کینوتی)
فقط موارد الف و ب درست هستند.
منظور از استخوان دارای نوار غضروفی تقسیم شونده همان استخوان های دراز است که هنوز صفحه رشد دارند (نوار غضروفی) و این صفحه استخوانی نشده است.
۱- مجرای ارتباط دهنده سامانه هاورس با بیرون، ۲- مجرای مرکزی سامانه هاورس، ۳- مجراهای عرضی ارتباط دهنده مجرای مرکزی سامانه های هاورس با یکدیگر و ۴- مجرای مرکزی استخوان که توسط مغز زرد پر شده است، مجموعاً نوع مجرای مشاهده شده در استخوان دراز هستند. بررسی همه موارد:
الف: تمامی این مجاری به دلیل داشتن رگ های خونی و امکان تقسیم یاخته های مثل لنفوسیت ها در خون به تولید یاخته های خونی می پردازند. همچنین مجرای مرکزی استخوان به دلیل داشتن مغز قرمز در زمان کم خونی های شدید (تبدیل مغز زرد به مغز قرمز)، می تواند خون سازی کند.
ب: تمامی مجاری اشاره شده دارای رگ های خونی و خون (نوعی بافت پیوندی تنظیم کننده دما) می باشند. همچنین در مجرای مرکزی استخوان مغز زرد وجود دارد که بیشتر از چربی تشکیل شده است و چربی به عنوان عایق حرارتی عمل می کند.
ج: طبق شکل (۳) فصل سوم زیست یازدهم سه مجرای اول حداقل در بخشی از خود توسط تیغه های استخوانی تشکیل دهنده سامانه های هاورس احاطه شده اند، ولی این مورد برای مجرای مرکزی استخوان صادق نیست.
د: هورمون رشد از هیپوفیز پیشین ترشح می شود و باعث تولید یاخته های استخوانی در سطح زیرین صفحه رشد و در نتیجه افزایش تعداد سه مجرای اول می شود ولی هورمون رشد فقط بر طول مجرای مرکزی استخوان اثر دارد و نمی تواند تعداد آن را زیاد کند.
(دستگاه حرکتی) (زیست، ۲، صفحه های ۳۸ و ۴۳)

۲۹- گزینه ۴»

(سیار اشرف کینوتی)
منظور صورت سوال ماهی هایی می باشد که لقاح داخلی دارند (مثلاً اسبک ماهی). در ابتدای دهلیز ماهی همانند انتهای بطن آن دریچه های یک طرفه کننده جریان خون وجود دارد. در ملخ نیز همولنف (مایع اصلی دستگاه گردش مواد) برای ورود به قلب باید از منافذ دریچه دار و برای خروج از آن باید از دریچه های ورودی رگ های متصل به قلب عبور کند. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱»: طبق شکل های کتاب درسی در گوسفند، مخچه بالاتر از همه بخش های ساقه مغز قرار دارد.
گزینه «۲»: دقت کنید که در تمامی مهره داران، دستگاه عصبی از دو بخش اصلی تشکیل شده است. مغز و نخاع.
گزینه «۳»: در ماهی برخلاف قورباغه که بینی آن باز و بسته می شود، باز و بسته شدن دهان به منظور تبادل گازهای تنفسی لازم است. دقت کنید که دوزیست بالغ اصلاً تنفس آبیشتی ندارد
(تربیتی) (زیست، ۲، صفحه های ۴۶ و ۶۶) (زیست، ۲، صفحه های ۱۸ و ۱۱۵)

۳۰- گزینه ۲»

(علیرضا فیروزمعمانی)

ریبولوز بیس فسفات، ریبولوز فسفات و ترکیب ۵ کربنه درون چرخه کربس و ترکیب ۵ کربنه ناپایدار حاصل فعالیت اکسیژنازی روبیوسکو، ترکیبات ۵ کربنه درون یک سلول فتوسنتزکننده هستند. که درون میتوکندری یا کلروپلاست تولید می‌شوند و در همان اندامک مصرف می‌شوند. نه اینکه لزوماً به طور کامل درون همان اندامک مصرف شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» برای مثال قند سه کربنه تک فسفاته طی گلیکولیز در سیتوپلاسم تولید می‌شود. گزینه ۳» در نخستین مرحله تنفس سلولی (گلیکولیز) همواره از یک نوع گیرنده الکترونی استفاده می‌شود. (NAD+)

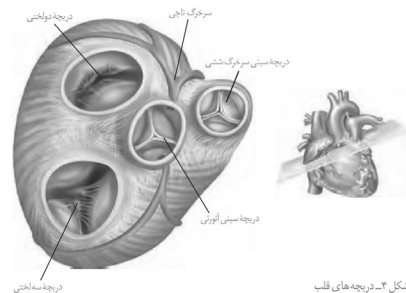
گزینه ۴» دقت کنید گیاه جالیزی فتوسنتزکننده بوده و گل جالیز نوعی گیاه انگل است که از گیاهان جالیزی تغذیه می‌کند. گل جالیز فتوسنتز و کالوین ندارد.

(تربویی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۸۴)

۳۱- گزینه ۳»

(مهمرسن کریمی فر)

صورت سؤال اشاره به سرخرگ آئورت دارد که در مجاورت دریچه سینی آئورتی قلب قرار گرفته است. مطابق شکل کتاب، در نمای بالایی قلب، دریچه سینی آئورتی توسط سه دریچه قلبی دیگر احاطه شده است. دقت کنید که سرخرگ آئورت در مقایسه با سرخرگ های کرونری هم اندازه بزرگتری دارد و هم اینکه به دریچه سینی آئورتی نزدیک تر است. ساختار پایه سیاهرگ و سرخرگ از سه لایه اصلی تشکیل شده است. در لایه داخلی به دلیل غشای پایه بافت پوششی، در لایه میانی به دلیل رشته های کشسان و در لایه بیرونی به دلیل بافت پیوندی متراکم، شاهد حضور رشته پروتئینی هستیم.



شکل ۴- دریچه های قلب

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» دقت داشته باشید که قبل از سرخرگ آئورت قلب نوعی ساختار منقبض شونده قرار دارد که به حرکت خون در آئورت کمک می‌کند. همچنین در اطراف سیاهرگ های اندام تحتانی نیز ماهیچه های اسکلتی قرار دارند که به بازگشت خون به قلب کمک می‌کنند. گزینه ۲» سیاهرگ کلیه واجد کمترین مواد دفعی نیترژن دار است. گزینه ۴» دقت کنید که سیاهرگ ورودی به کبد خون خود را از دستگاه گوارش دریافت می‌کند و بنابراین دارای مقادیر بالایی از آمینواسیدها و گلوکز و ... است.

(کررش موار در برن) (زیست ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۵ و ۵۷)

۳۲- گزینه ۳»

(عیسن سرفانی)

در شیره بزاقت همانند شیره معده ترکیب دفاعی دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱» در شیره لوزالمعده لیپاز باعث تجزیه لیپید می‌شود و در مورد صفر با اینکه آنزیم تجزیه کننده ندارد ولی ترکیباتی دارد که به گوارش لیپیدها کمک می‌کند. (درست) گزینه ۲» در شیره معده پیپسینوژن غیرفعال و پیپسین فعال و در لوزالمعده پروتئاز فعال و غیرفعال وجود دارد (درست) گزینه ۴» هم در شیره روده و هم در شیره صفرای کرنبات دیده می‌شود که نوعی یون با بار منفی می‌باشد. (درست) (گوارش و جذب موار) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۳۳- گزینه ۱»

(مهمرسین رمفانی)

مطابق شکل کتاب درسی در ابتدای فصل ۳، سوراخ موجود در استخوان نیم لگن، در بخش پایینی این استخوان است. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۲» مطابق شکل کتاب درسی، درشت نی در امتداد انگشت شست قرار داشته و در سطح داخلی نازک نی استقرار می‌یابد. گزینه ۳» مطابق شکل کتاب درسی، تمام بخش های درشت نی نسبت به نازک نی قطورتر است.

گزینه ۴» مطابق شکل کتاب درسی، سر استخوان ران در بالای سوراخ استخوان نیم لگن قرار می‌گیرد. مفصل لگن یک نمونه از مفصل گوی کاسه ای می‌باشد. در این مفصل سر استخوان دراز همچون گویی است که درون بخش کاسه ای شکل استخوانی همچون نیم لگن قرار می‌گیرد. (رنگه درکنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۳۴- گزینه ۴»

(علیرضا عابری)

دو گیاه توپره واش و آزولا در تالاب های شمال کشور می‌رویند. بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱» هر دو گیاه فتوسنتزکننده هستند.

گزینه ۲» گیاهان توانایی جذب نیترژن به شکل مولکولی را کلاً ندارند. بلکه نیترژن مولکولی باید ابتدا توسط جانداران همزیست به صورت یون تثبیت شود.

گزینه ۳» زندگی سیانوباکتری درون ساقه و دمبرگ گیاه مربوط به گیاه گونرا است.

گزینه ۴» این توصیف برای گیاهان گوشت خوار می‌باشد. گیاه توپره واش با کمک برخی برگ ها جانوران کوچک مانند حشرات را گوارش می‌دهد و نیترژن جذب می‌کند.

(جذب و انتقال موار در گیاهان) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۳۵- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی)

شکل، یاخته های بافت پارانشیمی (رایج ترین بافت سامانه بافت زمینه ای) را نشان می‌دهد که در گیاهان زنده و واجد آن، یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» این یاخته‌ها واجد توانایی تقسیم (تشکیل صفحه یاخته ای) هستند.

گزینه ۲» این مورد، در رابطه با بافت های چوبی است.

گزینه ۳» دیواره نخستین (بلافاصله در سمت داخل تیغه میانی) در یاخته های پارانشیمی، نازک است.

(از یافته تا گیاه) (زیست ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۶)

۳۶- گزینه ۱»

(علیرضا رضایی)

منظور صورت سؤال، مقایسه ماهی ها و دوزیستان نابالغ و دوزیستان بالغ است. در سایر مهره داران قلب ۴ حفره ای مشاهده می‌شود.

در دوزیستان بالغ، خون تیره از قلب خارج نمی‌شود؛ بلکه خون حاصل از اختلاط خون تیره و روشن از قلب خارج می‌شود؛ در حقیقت خون خارج شده از قلب دوزیست نه روشن است و نه تیره بلکه مابین آن است. در دوزیستان بالغ برخلاف ماهی ها و دوزیستان نابالغ، تنفس پوستی قابل مشاهده است. دقت کنید که تنفس پوستی به واسطه شبکه مویرگی زیرپوستی انجام می‌شود نه شبکه مویرگی پوستی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» ماهی ها و دوزیستان نابالغ تعداد حفرات کمتری در قلب خود داشته و با توجه به داشتن گردش خون ساده، همه مویرگ های اندام ها، خون روشن را به یکباره دریافت می‌کنند. نه بعضی از آن ها!

گزینه ۳» در ماهی ها، خون روشن به قلب وارد نمی‌شود و خون روشن از کمان آبششی خارج می‌گردد و خون تیره به کمان آبششی وارد می‌گردد. دقت کنید که هر کمان آبششی با یک سرخرگ با خون روشن و یک سرخرگ با خون تیره در ارتباط است. سرخرگ با خون تیره به کمان وارد شده و سرخرگ با خون روشن از کمان خارج می‌شود.

گزینه ۴» در دوزیستان، تنفس آبششی را در دوران قبل از بلوغ داریم. بعد از بلوغ تنفس پوستی و ششی مشاهده میشود.

(کررش موار در برن) (زیست ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۴۷ تا ۶۷)

۳۷- گزینه ۳»

(امیرسین کیانی)

منظور بخش اول همانندسازی و منظور بخش دوم رونویسی می‌باشد، دنباسپاراز برخلاف رنابسپاراز توانایی شکست پیوند هیدروژنی را ندارد اما توجه کنید که شکست پیوندهای سست هیدروژنی آبکافت نمی‌باشد. آبکافت به معنای شکستن پیوندهای اشتراکی با مصرف مولکول آب می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» طبق متن کتاب درسی کاملاً صحیح است.

گزینه ۲» در همانندسازی اشتباهات رخ داده طی ویرایش اصلاح می‌شوند اما چنین چیزی در رونویسی نداریم.

گزینه ۴» طی رونویسی رنا مشاهده می‌شود که خطی است. در اواخر همانندسازی جاندار پروکاریوت نیز مطابق شکل همانندسازی باکتری در فصل اول کتاب، رشته در حال تشکیل دناتا قبل از ایجاد پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید های ابتدا و انتهای رشته به صورت خطی مشاهده می‌شود. (میران اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۳۸- گزینه ۲»

(امیرسین کیانی)

فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ بزرگتر می‌باشد، پس وجه تمایز فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ مدنظر می‌باشد، فراوان‌ترین ماده ادرار آب می‌باشد که فتوسیستم ۱ برخلاف فتوسیستم ۲ توانایی تجزیه‌اش را ندارد.

گزینه ۱» وجه تمایز فتوسیستم ۲ از فتوسیستم ۱ می‌باشد.

گزینه ۳» در فتوسیستم ۱ واضح است که الکترون به پروتئین سطحی موجود در سطح خارجی غشای تیلاکوئید وارد می‌شود. در فتوسیستم ۲ نیز الکترون به یک پروتئین موجود درون غشا وارد می‌شود که این پروتئین سراسری نیست چون در سطوح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید مشاهده نمی‌شود. پس این مورد وجه شباهت می‌باشد

گزینه ۴» فتوسیستم های ۱ و ۲ به ترتیب با کمک به تولید حامل الکترون و کمک به فعالیت پمپ پروتون، به نوعی در تولید مولکول‌های پرانرژی (ATP و NADPH) نقش دارند (به صورت غیرمستقیم). (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۳۹- گزینه ۳»

(نویز ناطق)

اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس (در هر خط دفاعی و حتی یاخته‌های غیرایمنی) ترشح می‌شود. اینترفرون نوع دو از لنفوسیت T و یاخته‌کننده طبیعی ترشح می‌شود. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از یاخته‌کننده طبیعی و T کننده ترشح می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» برای اینترفرون نوع یک نادرست است.

گزینه ۲» پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده که از T کننده ترشح می‌شوند، می‌تواند بر یاخته بافت پیوند زده شده اثر کند. یاخته پیوندی یاخته سالم اما غیرخودی است. آنزیم الفاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده به درون یاخته پیوندی وارد می‌شود.

گزینه ۳» اینترفرون نوع یک بر یاخته آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم اطرافش اثر می‌گذارد. اینترفرون نوع دو بر یاخته درشت خوار اثر می‌گذارد. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، می‌تواند بر یاخته سالم بافت پیوند زده شده اثر کند.

گزینه ۴» پرفورین فاقد گیرنده بوده و نوعی پیک شیمیایی نمی‌باشد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴۰- گزینه ۴»

(نویز ناطق)

مرکز تعادل بدن مخچه بوده و از بخش تعادلی گوش و گیرنده‌های بینایی (فعالیت ۵ فصل ۱ کتاب درسی یازدهم) پیام دریافت می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» در بخش پیکری گیرنده نوری نداریم.

گزینه ۲» بزرگترین استخوان جمجمه آهیانه است. استخوان آهیانه با بعضی از استخوان‌های کاسه چشم، مثل گونه مفصل ندارد.

گزینه ۳» گیرنده‌های تعادلی گوش در بخش دهلیزی بالاتر از استخوان رکابی و محل دریچه بیضی واقع شده‌اند.

گزینه ۴» در بخش دهلیزی گوش مایع درون مجرا با حرکت خود، باعث خم شدن ماده ژلاتینی و در نهایت خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها می‌شود. در بخش حلزونی گوش مایع درون مجرای میانی قرار دارد. در چشم زلالیه به عنوان مایع شفاف فعالیت می‌کند. علاوه بر آن دقت کنید که در تمامی اندام های بدن، مایع بین یاخته ای مشاهده می‌شود. پس این دو اندام حداقل دو نوع مایع با ویژگی های متفاوت دارند.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۸ تا ۳۲)

۴۱- گزینه ۴»

(نیما سلورزاده)

قوس هنله از دو بخش نزولی (قسمت ابتدایی آن) و صعودی (قسمت انتهایی آن) تشکیل شده است که در هر دو بخش صعودی و نزولی به دو شکل ضخیم و نازک دیده می‌شود. همانطور که در شکل دیده می‌شود، طول بخش ضخیم قسمت صعودی لوله هنله بیشتر از طول بخش ضخیم قسمت نزولی آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» هر کلیه انسان دارای یک سرخرگ و یک سیاهرگ است که سرخرگ آن از سرخرگ آئورت منشعب شده و سیاهرگ آن به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. فاصله کلیه‌های راست و چپ از سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین یکسان نیست، بنابراین طول سرخرگ و سیاهرگ‌های آنها نیز متفاوت است. بر این اساس، طول سرخرگ کلیه راست از طول سرخرگ کلیه چپ بیشتر و طول سیاهرگ کلیه چپ از طول سیاهرگ کلیه راست بیشتر است.

گزینه ۲» شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی است. مطابق شکل کتاب، طول دسته تارهای بطنی شبکه هادی از طول دسته تارهای دهلیزی آن بلندتر است.

گزینه ۳» برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود.

همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، به دلیل نزدیک‌تر بودن کولون بالارو به کبد نسبت به کولون پایین رو، طول سیاهرگ جمع کننده خون تیره کولون پایین رو بیش از رگ مشابه کولون بالارو است. (ترکیب) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۲، ۷۱ تا ۷۴)

۴۲- گزینه ۳»

(مهری ماهری)

مطابق شکل کتاب درسی (شکل ۲ صفحه ۹۹ زیست ۲)، اسپرماتوگونی می‌تواند با غشای پایه به عنوان یک بخش غیرزنده ارتباط سیتوپلاسمی داشته باشد اما اسپرماتید تنها با سلول های زنده (اسپرماتید یا اسپرماتوسیت ثانویه) اتصال سیتوپلاسمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲: مطابق شکل کتاب درسی، اسپرماتوسیت اولیه نسبت به اسپرماتوگونی اندازه بزرگتری دارد اما اووسیت ثانویه نسبت به اووسیت اولیه اندازه کوچکتری دارد.

دقت کنید که گزینه های ۱ و ۴ علی رغم این که به مفاهیم درستی می‌پردازند اما به یاخته هایی در خارج از مسیر گامت زایی اشاره می‌کنند پس نمی‌توانند صحیح باشند.

(تولیرمئل) (زیست ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۳- گزینه ۱»

(اصمان سن زاده)

گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه ها صحیح است.

تومورهای خوش خیم انتشار یافته ندارند. همه تومورها در نتیجه تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شوند.

نادرستی گزینه ۲» برخی از تومورهای خوش خیم مانند لیپوما همانند همه تومورهای بدخیم می‌توانند در بدن اختلال ایجاد کنند. تنها تومورهای بدخیم هستند که منجر به بروز سرطان می‌شوند.

نادرستی گزینه ۳» همه تومورها نتیجه بر هم خوردن تعادل مرگ و تقسیم یاخته‌های هستند. تنها تومورهای بدخیم به طور حتم به بافت‌های مجاور آسیب می‌زنند. تومور های خوش خیم لزوماً با آسیب به بافت مجاور همراه نیستند.

نادرستی گزینه ۴» تومورهای بدخیم توانایی دگر نشینی دارند. یاخته‌های تومورهای بدخیم طی دگر نشینی به بافت‌های مجاور خود حمله می‌کنند و از طریق لنف یا خون وارد مسیر گردش خون می‌شوند و به اندام‌های دیگر منتشر می‌شوند. (نه فقط لنف)

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

۴۴- گزینه ۳»

(سعیر بیاری)

صورت سوال اشاره به هورمون اکسین دارد. مطابق متن کتاب، در جنگ ایالات متحده انواعی از اکسین ها به عنوان سلاح زیستی استفاده شدند که بعد ها تاثیرات مخربی بر جمعیت بومی آن منطقه گذاشتند از جمله تولد کودکان با نقص مادرزادی و ایجاد سرطان.

اکسین در از بین بردن گیاهان دولپه از جمله علف هرز و درختان نقش مهمی دارد. گیاهان دولپه واجد دمیرگ می‌باشند که از یک طرف به پهنک برگ و از طرف دیگر به ساقه اتصال می‌یابد. همچنین از اکسین در قلمه زنی جهت ایجاد ریشه استفاده می‌شود پس در تولید مثل رویشی گیاه شمعدانی کاربرد دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» هر دو ویژگی اشاره شده در این گزینه نادرست است. دقت کنید که در پی اثر نور، میزان تولید اکسین در دو طرف ساقه تغییر نمی‌کند بلکه میزان تجمع آن در سمت نزدیک به نور کاهش یافته و در سمت دیگر افزایش می‌یابد. همچنین دقت کنید که قرار نیست در فن کشت بافت متناسب با غلظت اکسین، ریشه ایجاد شود. در حقیقت در فن کشت بافت، یا

اکسین بر سیتوکینین غالب است و ریشه ایجاد می‌شود و یا اکسین غالب نیست که اصلاً ریشه تولید نمی‌شود. پس هر غلظتی از اکسین، منجر به مقدار مشخصی از ریشه نمی‌شود و مقدار این هورمون با میزان ریشه تولید شده متناسب نیست.

گزینه ۲» اکسین نقشی در ایجاد مرگ برنامه ریزی شده ندارد. این هورمون با تحریک رشد طولی سلول ها در ساقه و تحریک تقسیم سلول های ریشه در فرایند ریشه زایی، به ترتیب موجب رشد (افزایش برگشت ناپذیر ابعاد) ساقه و ریشه می‌شود.

۴۸- گزینه ۲»

(علیرضا آذری)

سرعت واگن در لحظه جدایی از قطار همان سرعت قطار است که با مقدار ثابت به راه خود ادامه می‌دهد. اگر آن را با v_0 و زمان توقف واگن را t بگیریم، مسافتی که قطار در این مدت طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x = v_0 t$$

بنابراین برای واگن جدا شده تا توقف داریم:

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \times t \xrightarrow{v=0, \Delta x=60m}$$

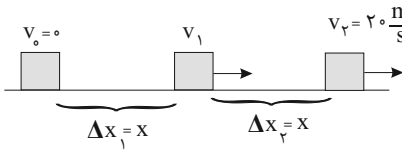
$$60 = \frac{v_0}{2} t \Rightarrow v_0 t = 120m \Rightarrow \Delta x_{\text{قطار}} = 120m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۷)

۴۹- گزینه ۴»

(امسان مطلبی)

به کمک رابطه مستقل از زمان برای دو نیمه حرکت می‌توان نوشت:



$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_1 \xrightarrow{v_0=0, \Delta x_1=x}$$

$$v_1^2 - 0 = 2ax \xrightarrow{\times 2} 2v_1^2 = 4ax \quad (1)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(\Delta x_1 + \Delta x_2) \xrightarrow{v_0=0, (\Delta x_1 + \Delta x_2)=2x}$$

$$20^2 - 0 = 2a(2x) = 4ax \quad (2)$$

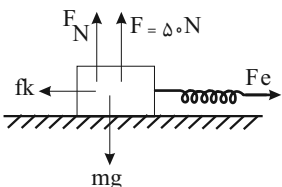
$$(2), (1) \Rightarrow 400 = 2v_1^2 \Rightarrow v_1^2 = 200 \Rightarrow v_1 = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۰- گزینه ۳»

(سعید دولت‌آزادی)

ابتدا شرط تعادل عمودی را می‌نویسیم:



$$F_N + F = mg$$

$$F_N + 50 = 8 \times 10 \Rightarrow F_N = 30N$$

اکنون نیروی جلوبرنده جسم یعنی نیروی فنر را بدست می‌آوریم:

$$F_e = kx = 200 \times \frac{6}{100} \Rightarrow F_e = 12N$$

و سپس نیروی اصطکاک جنبشی را محاسبه می‌کنیم:

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 30 \Rightarrow f_k = 6N$$

حال قانون دوم نیوتن را برای جسم می‌نویسیم:

$$F_e - f_k = ma \Rightarrow 12 - 6 = 8 \times a \Rightarrow a = \frac{3}{4} \frac{m}{s^2}$$

با توجه به رابطه بین سرعت و جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v^2 - 0 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2 \times \frac{3}{4} \times 6 = 9 \Rightarrow v = 3 \frac{m}{s}$$

و سرانجام اندازه تکانه را بدست می‌آوریم:

$$p = mv = 8 \times 3 \Rightarrow p = 24kg \frac{m}{s}$$

(ریانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۵)

گزینه ۴» در چیرگی راسی شاهد اثرگذاری اکسین بر جوانه جانبی و سرکوب آن هستیم. اما دقت کنید که جهت جوانه زنی دانه غلات و ایجاد دانه رست، هورمون جیبرلین اثر می‌کند نه اکسین.
(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۴۵- گزینه ۳»

(مادر مسین‌پور)

مطابق تیر کتاب درسی (شکل ۱۷ صفحه ۱۶)، ساختار دوم پروتئین به صورت الگوهایی از پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در ساختار صفحه ای هر آمینواسید به صورت یک صفحه نشان داده شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» مطابق شکل کتاب درسی، بعضی بخش‌های رشته پلی‌پپتیدی، ساختار دوم به خود نمی‌گیرند در این بخش‌ها ممکن است بین دو آمینواسید مقابل هم پیوند مشاهده شود. گزینه ۲» دقت کنید که گروه‌های R در تشکیل ساختار دوم نقشی ندارند.

گزینه ۳» ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای دو نمونه معروف این ساختار هستند. مطابق شکل کتاب، در ساختار مارپیچ تراکم پیوندهای هیدروژنی بیشتر است. یعنی در مقایسه این دو ساختار به ازای آمینواسید برابر، در ساختار مارپیچ تعداد بیشتری پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

فیزیک

۴۶- گزینه ۱»

(امیرسعید برادران)

شتاب در بازه زمانی 0 تا t'' مثبت است از طرفی چون متحرک در مبدأ زمان در جهت مثبت در حال حرکت است بنابراین نوع حرکت آن به دلیل اینکه بردارهای سرعت و شتاب هم جهت اند، پیوسته تندشونده است. اکنون گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:

(الف) در لحظه t' نوع حرکت متحرک تندشونده است. (نادرست)

(ب) چون تندی متحرک در لحظه t'' بزرگتر از تندی متحرک در مبدأ زمان است بنابراین با توجه به رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، $a_{av} > 0$ و $\Delta v > 0$ در جهت مثبت محور X ها است (درست)

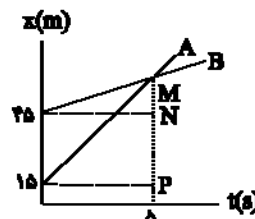
(پ) در بازه صفر تا t'' متحرک در جهت مثبت در حال حرکت است پس جابجایی و سرعت متوسط متحرک در جهت مثبت محور X ها می‌باشد. (نادرست)

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۴۷- گزینه ۱»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا با استفاده از شیب نمودار مکان - زمان تندی دو متحرک را تعیین و سپس تفاضل تندی‌ها را به دست می‌آوریم.



$$v_A = \frac{MP}{\Delta t} \text{ و } v_B = \frac{MN}{\Delta t}$$

$$v_A - v_B = \frac{MP - MN}{\Delta t} = \frac{(MN + 30) - MN}{5} = 6 \frac{m}{s}$$

چون حرکت هر دو متحرک یکنواخت است، جابه‌جایی هر متحرک در ۳ ثانیه‌های متوالی یکسان است.

$$\Delta x_A = v_A t = v_A \times 3 \text{ در } 3 \text{ ثانیه پنجم:}$$

$$\Delta x_B = v_B t = v_B \times 3 \text{ در } 3 \text{ ثانیه دوم:}$$

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 3v_A - 3v_B = 3(v_A - v_B) = 3 \times 6 = 18m$$

راه حل ۲:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \times t \Rightarrow 45 - 15 = (v_A - v_B) \times 5 \Rightarrow v_A - v_B = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x'_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \times t' \Rightarrow \Delta x' = 6 \times 3 = 18m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۵۱- گزینه ۲»

(امیراحمد میرسعید)

نیروی گرانشی زمین بر جسمی به جرم m از رابطه $F = \frac{GmM_e}{r^2}$ به دست می آید که برای یک جسم $F \propto \frac{1}{r^2}$ است (r فاصله جسم از مرکز زمین است). بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{F_Y}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_Y}\right)^2 \frac{r_1 = R_e + h_1 = R_e + R_e = 2R_e}{r_Y = R_e + h_Y = R_e + 2R_e = 3R_e}$$

$$\frac{F_Y}{F_1} = \left(\frac{2R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (1)$$

درصد تغییرات برابر است با:

$$\text{درصد تغییر} = \frac{F_Y - F_1}{F_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \left(\frac{F_Y}{F_1} - 1\right) \times 100 \xrightarrow{(1)} \left(\frac{4}{9} - 1\right) \times 100 = \frac{-5}{9} \times 100 \approx -55.5\%$$

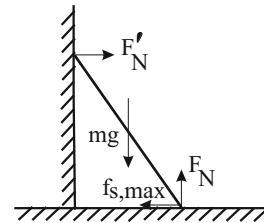
نیروی گرانش ۵۵/۵ درصد کاهش می یابد.

(زیتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۷)

۵۲- گزینه ۳»

(ممدکازم منشاری)

نیروهای وارد بر میله را رسم می کنیم:



میله ساکن است $\Rightarrow F_N = mg = 30 \times 10 = 300 \text{ N}$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 300 \mu_s$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow 375 = \sqrt{(300)^2 + (300 \mu_s)^2}$$

$$\Rightarrow 375 = 300 \sqrt{1 + \mu_s^2} \Rightarrow \frac{5}{4} = \sqrt{1 + \mu_s^2} \Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4} = 0.75$$

(زیتامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۵۳- گزینه ۴»

(ممدصارق مام سبیره)

در مکان x_1 ، می توان انرژی مکانیکی نوسانگر را بدست آورد:

$$E = U + K = 15\pi^2 + 25\pi^2 = 40\pi^2$$

از طرفی: $E = K_{max} \Rightarrow E = \frac{1}{2} m V_{max}^2$

$$\Rightarrow 40\pi^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 V_{max}^2 \Rightarrow V_{max}^2 = 400\pi^2$$

$$V_{max} = 20\pi \frac{m}{s} \Rightarrow V_{max} = A\omega \Rightarrow 20\pi = 0.1\omega$$

$$\Rightarrow \omega = 200\pi \frac{rad}{s}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 10 \cos(200\pi t)$$

$$t = \frac{1}{600} \rightarrow x = 10 \cos\left(200\pi \times \frac{1}{600}\right) \Rightarrow x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$x = 5 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۵۴- گزینه ۳»

(الوام بومنی)

گزینه ۳» اشتباه می باشد چرا که این امواج بصورت عرضی می باشند و حامل انرژی هستند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۵۵- گزینه ۴»

(ممدصارق مام سبیره)

همانطور که می دانیم انرژی مکانیکی نوسانگر (E) مجموع انرژی جنبشی (K) و انرژی پتانسیل (U) آن است بنابراین خواهیم داشت:

$$E = K + U \Rightarrow K = E - U$$

$$\frac{K}{E} = \frac{1}{9} \Rightarrow 1 - \frac{U}{E} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{E} = \frac{8}{9} \xrightarrow{U=0.8J} \frac{0.8}{E} = \frac{8}{9} \Rightarrow E = 0.09 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} m V_{max}^2 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} (mA\omega^2) A = \frac{1}{2} F_{max} A$$

$$E = \frac{1}{2} F_{max} A$$

$$0.09 = \frac{1}{2} F_{max} \times 0.03 \Rightarrow 0.18 = 0.03 F_{max} \Rightarrow F_{max} = 6 \text{ N}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۵۶- گزینه ۴»

(سبیره ملیحه میرصالحی)

به کمک رابطه $V = \frac{L}{\Delta t}$ می توان نوشت:

$$V = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{L}{V} \begin{cases} \Delta t_{\text{لوله فلزی}} = \frac{L}{V_{\text{لوله}}} \\ \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{L}{V_{\text{هوا}}} \end{cases}$$

در گام بعدی اختلاف زمانی دریافت این دو صوت را محاسبه می کنیم:

$$\Delta t = \Delta t_{\text{هوا}} - \Delta t_{\text{لوله}} = \frac{L}{V_{\text{هوا}}} - \frac{L}{V_{\text{لوله}}} = L \left(\frac{V_{\text{لوله}} - V_{\text{هوا}}}{V_{\text{لوله}} \times V_{\text{هوا}}} \right)$$

سپس مقادیر را در رابطه بالا قرار می دهیم:

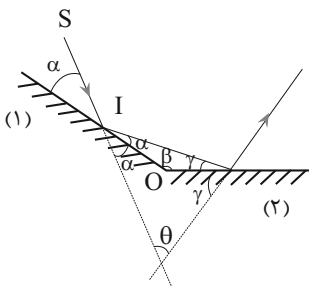
$$0.14 = L \left(\frac{6000 - 400}{6000 \times 400} \right) \Rightarrow 0.14 = L \left(\frac{400 \times (15 - 1)}{6000 \times 400} \right) \Rightarrow L = 60 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۵۷- گزینه ۳»

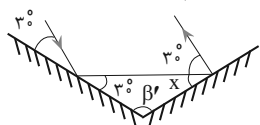
(امیرمسین برادران)

زاویه بین امتداد پرتو تابش به مجموعه دو آینه و پرتو خروجی از آن به زاویه تابش بستگی ندارد، داریم:



$$\begin{cases} 2\alpha + 2\gamma + \theta = 180^\circ \\ \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \theta = 2\beta - 180^\circ$$

$$\theta = 50^\circ \rightarrow \beta = \frac{50 + 180}{2} = 115^\circ \quad (I)$$



$$x = \frac{180 - 30}{2} = 75^\circ \quad (II) \Rightarrow \beta' = 180 - (30 + 75) = 75^\circ$$

$$I, II \Rightarrow \beta - \beta' = 115 - 75 = 40^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۵۸- گزینه «۱»

(آراس ممردی)

از رابطه $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ هر کدام از طول موجها را به دست می آوریم:

$$n' = 4 \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{16 \times 9 \times 16}{R \times 9} \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{25 \times 16}{9R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{25 \times 16}{9R} - \frac{9 \times 16}{9R} = \frac{16 \times 16}{9R}$$

در نهایت خواسته سوال را به دست می آوریم.

$$n = 4 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{16}{3R}$$

$$\frac{\lambda_{\max} - \lambda_{\min}}{\lambda} = \frac{\frac{16 \times 16}{9R} - \frac{16}{3R}}{\frac{16}{3R}} = \frac{16}{3}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۹- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

ابتدا نیمه عمر را بدست می آوریم:

$$N' = \frac{N_0}{2^{t/T}} \rightarrow 1875 = \frac{30000}{2^{t/T}} \rightarrow 2^{t/T} = 16$$

$$\rightarrow \frac{t}{T} = 4 \xrightarrow{t=120h} T = 30h$$

اکنون زمان کل واپاشی را محاسبه می کنیم:

$$N = \frac{N_0}{2^{t/T}} \rightarrow 120000 = \frac{480000}{2^{t/T}}$$

$$\rightarrow \frac{t}{T} = 4 \rightarrow \frac{t}{30} = 4 \xrightarrow{T=30h} t = 60h$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۰- گزینه «۴»

(علیرضا باقری)

انرژی امواج الکترومغناطیسی با بسامد رابطه مستقیم دارد:

$$E_\gamma = E_1 - 4 \Rightarrow E_1 = E_\gamma + 4$$

$$E = hf \Rightarrow \frac{E_\gamma}{E_1} = \frac{f_\gamma}{f_1} \Rightarrow \frac{E_\gamma}{E_\gamma + 4} = \frac{1}{2} \Rightarrow E_\gamma = 4eV$$

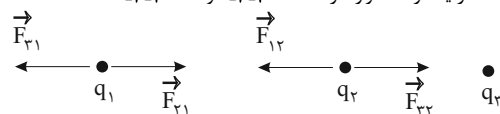
$$E_\gamma = h \frac{c}{\lambda_\gamma} \Rightarrow \lambda_\gamma = \frac{hc}{E_\gamma} = \frac{h \times 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J/eV}}{4 \text{ eV}} \Rightarrow \lambda_\gamma = 3 \times 10^{-8} \text{ m} = 30 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرسین برادران)

در تعادل الکتریکی ۳ بار که در یک راستا قرار دارند، $q_1 q_2 > 0$ و $q_1 q_3 < 0$ است.



با حذف بار q_2 ، چون دو بار q_1 و q_3 با هم برابر است و چون جرم آن ها یکسان است می کنند و نیرویی که به یکدیگر وارد می کنند برابر است و چون جرم آن ها یکسان است بنابراین بزرگی شتاب آنها با هم برابر و شتاب آنها خلاف جهت یکدیگر است.

$$\vec{a}_1 = -\vec{a}_3$$

(الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۷ و ۸)

۶۲- گزینه «۳»

(یوسف الهویری زاده)

با جدا شدن خازن شارژ شده از باتری، بار آن (q) ثابت می ماند و همچنین با ۳ برابر شدن فاصله بین صفحات خازن (d) و ۳ برابر شدن طول صفحات آن و در نتیجه ۹ برابر شدن مساحت صفحات خازن (A)، ظرفیت خازن (C) طبق رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ۳ برابر می شود.

الف) نادرست - اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن V طبق رابطه $q = CV$ با ثابت ماندن بار q و ۳ برابر شدن ظرفیت خازن (C)، $\frac{1}{3}$ می شود.

ب) نادرست - میدان الکتریکی بین صفحات خازن طبق رابطه $V = E \cdot d$ با $\frac{1}{3}$ شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی (V) و ۳ برابر شدن فاصله صفحات (d)، $\frac{1}{9}$ می شود.

پ) درست - انرژی ذخیره شده در خازن U طبق رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ با ثابت ماندن بار (q) و ۳ برابر شدن ظرفیت خازن (C)، $\frac{1}{3}$ برابر می شود.

ت) درست - طبق رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با ۳ برابر شدن فاصله بین صفحات خازن (d) و ۹ برابر شدن مساحت صفحات آن (A)، ظرفیت خازن ۳ برابر می شود. (الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۶۳- گزینه «۴»

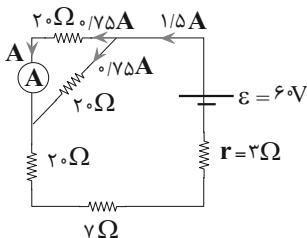
(عطالله شادآبادی)

ابتدا کلید باز مدار را تحلیل می کنیم: (در این حالت مقاومت معادل 30Ω و 60Ω اتصال کوتاه می شوند)

$$R_{eq} = 37\Omega$$

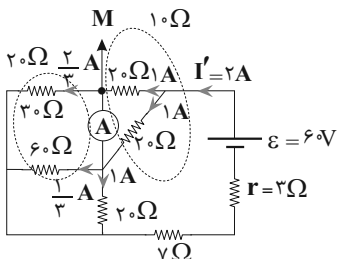
$$I = \frac{\epsilon_0}{R_{eq} + r} = \frac{60}{40} = 1.5A$$

در این حالت این جریان بین مقاومت های موازی 20 و 20 اهم به طور مساوی تقسیم می شود:



بنابراین آمپرسنج عدد $0.75A$ یا $\frac{3}{4}A$ را نشان خواهد داد.

با بسته شدن کلید نحوه بسته شدن مقاومت ها تغییر می کند.



$$R'_{eq} = 27\Omega \Rightarrow I' = 2A \xrightarrow{\text{تقسیم جریان در نقطه M}} I'' + \frac{2}{3} = 1 \Rightarrow I'' = \frac{1}{3}A$$

عدد جدید آمپرسنج را به عدد قبلی تقسیم می کنیم: $\frac{1/3}{1/4} = \frac{4}{9}$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۶۷- گزینه «۱»

(هئانه پیرمرادی)

رابطه میدان مغناطیسی سیم لوله را ۲ بار یکی برای قبل و یکی برای بعد از افزایش جریان الکتریکی می‌نویسیم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\mu_0 N B} = \frac{\mu_0 N (I + 4I)}{L} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\mu_0 N B} \rightarrow \frac{1}{\mu_0 N B} = \frac{\mu_0 N I}{L} \times \frac{L}{\mu_0 N (I + 4I)}$$

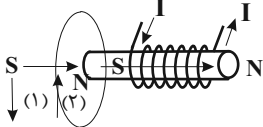
$$\frac{1}{\mu_0 N B} = \frac{I}{I + 4I} \rightarrow \frac{1}{\mu_0 N B} = \frac{1}{5I} \Rightarrow I = 55 \text{ A}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۶۸- گزینه «۱»

(مینم دشتیان)

حلقه رسانا



ابتدا طبق قاعده دست راست، جهت میدان درون سیم لوله را بدست می‌آوریم و قطب‌های مغناطیسی سیم لوله را مشخص می‌کنیم (روی شکل مشخص شده) اگر قرار باشد نیروی جاذبه بین حلقه و سیم لوله ایجاد شود باید قطب‌های ناهم نام آنها در کنار هم قرار گیرد و بنابراین طبق شکل، جهت میدان القایی در حلقه هم جهت با میدان سیم لوله بوده است. این یعنی شار عبوری از حلقه در حال کاهش بوده که میدان القایی هم جهت با میدان سیم لوله تولید شده تا با کاهش شار مخالفت نماید. پس سیم لوله در حال دور شدن از حلقه و حرکت به سمت راست بوده است. در نهایت اگر برای حلقه از قاعده دست راست استفاده کنیم، جهت جریان القایی در حلقه، در جهت (۱) خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۶۹- گزینه «۳»

(مینم دشتیان)

راه حل اول: می‌دانیم نیرو محرکه القایی از رابطه $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ بدست می‌آید و هم چنین برای یافتن جریان القایی می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}{R} = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t}$$

در نهایت بار القایی در قاب را می‌توان با داشتن جریان القایی و به کمک رابطه $\Delta q = I \Delta t$ بدست آورد:

$$\Delta q = \left(-\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta q = -\frac{N \Delta \Phi}{R}$$

براساس این رابطه می‌توان نوشت:

$$\text{ویر} = \text{کولن} \times \text{اهم} \Rightarrow \frac{\text{ویر}}{\text{اهم}} = \text{کولن}$$

این یعنی یکای «کولن × اهم» از جنس شار مغناطیسی است.

$$\text{رامحل دوم} : \begin{cases} R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{V \cdot t}{q} \Rightarrow \Omega = \frac{V \cdot s}{C} \Rightarrow C \cdot \Omega = V \cdot s \\ I = \frac{q}{t} \end{cases}$$

از طرفی طبق رابطه $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، ولت × ثانیه (V.s) متناظر با ویر (یکای شار مغناطیسی) است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۴)

(مهمر اسری)

۷۰- گزینه «۳»

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho V$$

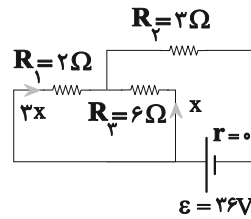
$$\rho = \frac{1000 \times 10^6 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ m}^3} = 10^9 \text{ kg/m}^3$$

$$V = \frac{1}{26} \times 10^3 \text{ m}^3$$

۶۴- گزینه «۳»

(نار مسین‌پور)

در دو حالت باید بررسی شود: حالت اول:



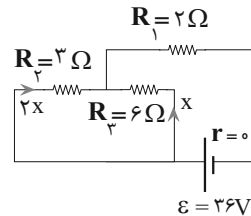
$$R_{13} = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1.5 \Omega, R_{eq} = 1.5 + 2 = 3.5 \Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{36}{3.5 + 0} = 10.3 \text{ A} \Rightarrow x + 3x = 8$$

$$I_3 = x = 2$$

$$V_3 = I_3 R_3 = 2 \times 6 = 12 \text{ V}$$

همین مراحل را برای حالت دوم که جای مقاومت‌ها را عوض کرده‌ایم تکرار می‌کنیم.



$$R_{23} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \Omega, R_{eq} = 2 + 2 = 4 \Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{36}{4 + 0} = 9 \text{ A} \Rightarrow 3x = 9 \Rightarrow x = 3 \text{ A} = I_3$$

$$V_3 = I_3 R_3 = 3 \times 6 = 18 \text{ V}$$

در نهایت باید تفاضل این دو ولتاژ را حساب کنیم:

$$\text{تغییرات ولتاژ} = 18 - 12 = 6 \text{ V}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۶۵- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو سر مولد اتصال کوتاه شده است. بنابراین ولت‌سنج ایده آل که به دو سر مولد متصل است عدد صفر را نشان می‌دهد. از طرفی چون آمپرسنج و ولت‌سنج به صورت متوالی به هم بسته شده‌اند جریان از آمپرسنج عبور نمی‌کند و آمپرسنج نیز عدد صفر را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: در این مدار دو سر مولد اتصال کوتاه شده و بنابراین ولت‌سنج عدد صفر را نشان

می‌دهد اما جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با: $I = \frac{\mathcal{E}}{r}$

گزینه «۳»: در این مدار آمپرسنج و ولت‌سنج به صورت متوالی بسته شده‌اند بنابراین جریانی از آمپرسنج عبور نمی‌کند و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر نیرو محرکه مولد (E) است.

گزینه «۴»: در این مدار ولت‌سنج به صورت متوالی به مولد بسته شده است بنابراین جریانی در مدار نداریم. بنابراین آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

از طرفی یک سر ولت‌سنج به پایانه منفی و سر دیگر آن به پایانه مثبت باتری متصل شده است بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر با نیرو محرکه باتری (E) است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۶۶- گزینه «۱»

(رضا کریم)

بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان و به سمت نقاطی با پتانسیل الکتریکی بیشتر حرکت می‌کند و هر بار (چه مثبت چه منفی) در میدان الکتریکی یکنواخت رها شود، اگر تنها نیروی موثر بر آن نیروی الکتریکی باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

$$\Rightarrow -60m + 80(140 - m) = 0 \Rightarrow -6m + 1120 - 8m = 0$$

$$\Rightarrow 14m = 1120 \Rightarrow m = 80g$$

(رما و کرما) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰ و ۱۰۵)

(عبدالرضا امینی نسب)

۷۵- گزینه «۴»

به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی برای مسیر OA و OC داریم:

$$\begin{cases} W_{\text{کل}} = K_A - K_O = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_O^2 \\ W'_{\text{کل}} = K_C - K_O = 0 - \frac{1}{2}mv_O^2 \end{cases} \quad (1)$$

نیروی اصطکاک وارد بر جسم در مسیر حرکتش همواره ثابت است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} W_{\text{کل}} = -F\left(\frac{d}{3}\right) \Rightarrow W'_{\text{کل}} = 3W_{\text{کل}} \\ W'_{\text{کل}} = -Fd \end{cases} \quad (2)$$

به کمک روابط (۱) و (۲) داریم:

$$-\frac{1}{3}mv_O^2 = \frac{3}{2}mv_A^2 - \frac{3}{2}mv_O^2 \Rightarrow v_A^2 = \frac{2}{3}v_O^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{2}{3}}v_O$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ا. صفحه ۶۴)

شیمی

(معدنی معری زاده)

۷۶- گزینه «۴»

گزینه «۱»: تعداد خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی دو عنصر هیدروژن و هلیوم به ترتیب برابر ۴ و ۶ است.

گزینه «۲»: عدد اتمی تکنسیم ۴۳ است نه ۳۴.

گزینه «۳»: اندازه یون حاوی تکنسیم، مشابه یون یدید است نه مولکول ید.

گزینه «۴»: طول موج برابر ۳۰۰ نانومتر بوده و در ناحیه فرابنفش قرار می‌گیرد. (۳۰۰ < ۴۰۰)

(کیوان؛ زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۴، ۷، ۲۰ و ۲۳)

(مفید معین السارات)

۷۷- گزینه «۱»

تشکیل هر مول منیزیم نیتريد با فرمول Mg_3N_2 با مبادله ۶ مول الکترون همراه است.

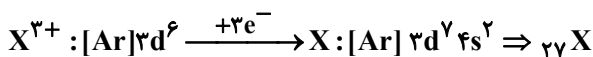
$$?gMg_3N_2 = 9 / 0.3 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg_3N_2}{6 \text{ mole } e^-} \times \frac{100g}{1 \text{ mol } Mg_3N_2} = 250g$$

(کیوان؛ زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۳۸ و ۳۹)

(غرزاد سینی)

۷۸- گزینه «۴»



(۱) درست است.

(۲) درست است. عنصر X دارای ۷ الکترون با $I = 2$ و ۸ الکترون با $I = 0$ است.

(۳) درست است. اتم X دارای ۲۷ پروتون و هم چنین ۲۷ الکترون می‌باشد.

(۴) نادرست است.



$$\begin{aligned} \sum n &= (7 \times 3) + (2 \times 4) = 29 \\ \sum l &= (7 \times 2) + (2 \times 0) = 14 \end{aligned} \Rightarrow 43$$

(کیوان؛ زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۲۹ و ۳۴)

$$M = 100 \times 10^6 \times 1 / 26 \times 10^2 \Rightarrow M = 126 \times 10^8 \text{ kg}$$

$$\text{میلیون نفر} = \frac{M}{m} = \frac{126 \times 10^8}{60} = \frac{12600}{60} \times 10^6 = 210 \times 10^6 = 210 \text{ میلیون نفر}$$

(فیزیک و اندازگیری) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(غرشاد قنبری)

۷۱- گزینه «۴»

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

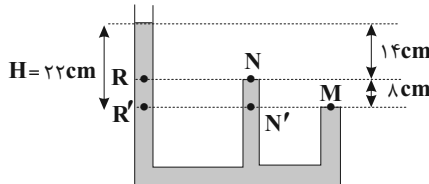
$$\begin{cases} \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \\ \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 2 = 1 \times \left(\frac{v_2}{20}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{v_2}{20} \\ v_1 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\frac{\sqrt{2} \approx 1/4}{\sqrt{2} \approx 1/4} \rightarrow v_2 = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta v = 28 - 20 \Rightarrow \Delta v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ا. صفحه ۵۴)

(علی کنی)

۷۲- گزینه «۱»



چون مایع درون ظرف یکسان است، کافی است فشار نقاط هم تراز را برابر هم قرار دهیم؛ مرحله «۱»:

$$P_M = P_{N'} = 818 \text{ mmHg}$$

$$P_{N'} = \rho g \frac{\lambda}{100} + P_N \Rightarrow 818 = \rho g \frac{\lambda}{100} + 794 \Rightarrow \rho g = 300^*$$

مرحله «۲»:

* جایگذاری از مرحله ۱

$$P_M = P_{R'} \Rightarrow 818 = \rho g \frac{22}{100} + P$$

$$\Rightarrow 818 = 300 \times \frac{22}{100} + P \Rightarrow P = 752 \text{ mmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، ا. صفحه ۳۴)

(معمد اسری)

۷۳- گزینه «۴»

همانطور که می‌دانیم رابطه مقیاس دمای فارنهایت (F) و سلسیوس (θ) بصورت

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \text{ است، بنابراین تغییر دما در مقیاس فارنهایت و سلسیوس } (\Delta\theta, \Delta F)$$

$$\text{بصورت } \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \text{ در ارتباط است. بنابراین: } \Delta\theta = 70 - (-90) = 160^\circ\text{C}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=160^\circ\text{C}} \Delta F = \frac{9}{5} \times 160 = 288^\circ\text{F}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ا. صفحه ۸۵)

(سیدعلیه میرصالحی)

۷۴- گزینه «۳»

جرم آب را m در نظر می‌گیریم. چون در نهایت ۱۴۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس داریم.

جرم یخ ذوب شده m - ۱۴۰ خواهد بود. گرمایی که آب از دست می‌دهد، توسط (m - ۱۴۰) گرم یخ جذب شده است تا آن را ذوب کند، بنابراین:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ ذوب شده}} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mc_{\text{آب}}(\theta - \theta_1) + (140 - m)L_F = 0$$

$$\Rightarrow m \times \frac{1}{4} \times (0 - 60) + (140 - m) \times \frac{80}{3} = 0$$

۸۲- گزینه «۳»

(علیرضا اصل فلاح)

از آنجا که خود سؤال ذکر کرده $\frac{20}{100}$ هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد، پس خواهیم داشت:

$$\frac{1 \text{ LO}_2}{5 \text{ L هوا}} \times \frac{0.5 \text{ L هوا}}{1 \text{ تنفس}} \times \frac{12 \text{ تنفس}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ شبانه‌روز}} \times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{1 \text{ شبانه‌روز}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{32 \text{ گرم O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2468 / 5 \text{ گرم O}_2$$

(رژ پای گلزارها در زندگی) (شیمی، ا. صفه‌های ۷۹ و ۸۰)

۸۳- گزینه «۳»

(سیدریحیم هاشمی‌دهکردی)

سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست: واکنش تولید آمونیاک در دما و فشار اتاق انجام نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: نادرست: برای سرعت بخشیدن به واکنش از ورقه‌های آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: نادرست: در فرایند هابر، آمونیاک به حالت گاز تولید می‌شود که با سرد کردن مخلوط گاز آمونیاک مایع شده و از مخلوط جدا می‌شود.

(رژ پای گلزارها در زندگی) (شیمی، ا. صفه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۴- گزینه «۴»

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «۱»: نادرست، زیرا گاز کربن دی‌اکسید را وارد هواکره کرده و گاز اکسیژن را مصرف می‌کنند.

عبارت «۲»: درست، زیرا تنها ۰/۶۵ درصد آب کره زمین قابل آشامیدن است.

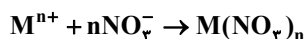
عبارت «۳»: نادرست زیرا مخلوطی از یون‌ها و مولکول‌ها است نه اتم‌ها!!!!

عبارت «۴»: نادرست، زیرا تفاوت علاوه بر نوع، در مقدار مواد حل شونده آن‌ها نیز می‌باشد.

(آب، آهک، زنگ) (شیمی، ا. صفه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۰)

۸۵- گزینه «۱»

(محبوبه صالح)



$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 425 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{50} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 0.02125 \text{ g}$$

با توجه به بار یکبار منفی نیترات، نسبت مولی کاتیون فلز M و ترکیب یونی یک به یک می‌باشد. پس در نتیجه به ازای ۰/۲۵ میلی مول از کاتیون، ۰/۲۵ میلی مول نیز ترکیب یونی آن را خواهیم داشت:

$$n = \frac{m}{M_w} \Rightarrow 0.25 \times 10^{-3} = \frac{0.02125}{M + 62n} \Rightarrow M + 62n = 85$$

فلز مدنظر سدیم می‌باشد زیرا با ظرفیت (n=1) و جرم مولی (M=23) در معادله بدست آمده صدق می‌کند.

(آب، آهک، زنگ) (شیمی، ا. صفه‌های ۹۲، ۹۴ و ۹۵)

۸۶- گزینه «۳»

(محمدمعمری مطهری)

(۱) نادرست زیرا هر مولکول H_2O می‌تواند چهار پیوند هیدروژنی تشکیل دهد ولی هر مولکول HF دو پیوند هیدروژنی می‌تواند تشکیل دهد. اما با این وجود نقطه جوش آب بیشتر است.

(۲) نادرست SO_2 دارای پیوند کووالانسی قطبی است.

(۳) درست است. هر چهار مولکول قطبی هستند HCN به علت داشتن اتم‌های متفاوت اطراف اتم مرکزی، PCl_3 ، O_3 ، SO_2 هم به علت داشتن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

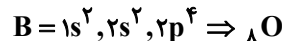
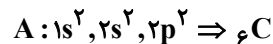
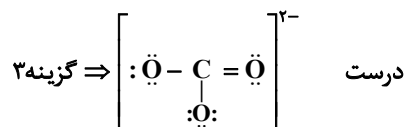
(۴) نادرست زیرا اتانول به علت داشتن پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری از دی‌متیل اتر دارا می‌باشد.

(آب، آهک، زنگ) (شیمی، ا. صفه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۷۹- گزینه «۴»

(میدر معین‌السادات)

اتم‌های A و B به ترتیب C و O هستند.

درست: $C \equiv O$: گزینه ۱درست: $\ddot{O} = C = \ddot{O}$: گزینه ۲گزینه ۳
گزینه ۴: ترکیب وجود ندارد (غلط) $\left[\begin{array}{c} \ddot{O} \\ | \\ \ddot{O} = C = \ddot{O} \end{array} \right]^{-}$

(کیوان زارگه‌القبای هستی) (شیمی، ا. صفه‌های ۲۶ تا ۳۰ و ۳۱)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرمسین تولگی)

$$1 \text{ atm} \xrightarrow{3 \text{ km}} 0.75 \text{ atm} \xrightarrow{3 \text{ km}} 0.5625 \text{ atm}$$

$$2 \text{ atm} \xrightarrow{3 \text{ km}} 1.5 \text{ atm} \xrightarrow{3 \text{ km}} 1.125 \text{ atm} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow 2 \times 3 = 6 \text{ km}$$

با توجه به روش ۱ یا روش ۲، مشخص می‌گردد این تغییر فشار معادل ۶km افزایش ارتفاع است. حال می‌دانیم در لایه تروپوسفر هر ۱km افزایش ارتفاع باعث کاهش دما به اندازه ۶°C می‌شود پس:

$$6 \times 6 = 36^\circ C \text{ افت دما}$$

$$273 - 14 = 259 \text{ K دمای اولیه}$$

$$259 - 36 = 223 \text{ K دما در ارتفاع 6 km}$$

(رژ پای گلزارها در زندگی) (شیمی، ا. صفه‌های ۴۷ و ۴۸)

۸۱- گزینه «۳»

(محبوبه صالح)

گزینه «۳»: نمونه‌های ۳ و ۴ هر کدام حاوی ۱۰ ذره می‌باشند که در مجموع ۲۰ ذره خواهد بود. در ظرف شماره ۵ نیز ۲۰ ذره وجود دارد. در این حالت مول‌های هر دو وضعیت یکسان خواهد بود در نتیجه تعداد مولکول‌های برابر نیز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار ذره‌های موجود در ظرف شماره ۲ نصف شمار ذره‌های موجود در ظرف ۳ می‌باشد اما از نظر محاسبه تعداد اتم‌ها این تعداد متفاوت است. زیرا در ظرف ۲ گاز نئون تک اتمی است و در ظرف ۳ گاز کربن دی‌اکسید، سه اتمی می‌باشد.

گزینه «۲»: در شرایط استاندارد یا STP یک مول از گازهای مختلف به میزان ۲۲/۴ لیتر حجم اشغال می‌کنند. در ظرف نمونه ۵، شمار مول‌های گاز هلیوم برابر با ۰/۴ مول (۲۰×۰/۰۲) می‌باشد در نتیجه حجم آن ۰/۴×۲۲/۴ = ۰/۹۶ لیتر می‌باشد. مجموع ذرات ۲ و ۳ برابر با ۱۵ ذره یا ۰/۳ مول خواهد بود که قطعاً حجمی برابر با ظرف ۵ نخواهد داشت.

گزینه «۴»: با خارج کردن نیمی از گاز ظرف ۳، ۵ ذره کربن دی‌اکسید خواهیم داشت و تعداد مولکول‌های ظرف ۳ با تعداد مولکول‌های ظرف ۱ برابر خواهد بود، اما دقت کنید که کربن دی‌اکسید ۲ اتم اکسیژن دارد.

(رژ پای گلزارها در زندگی) (شیمی، ا. صفه‌های ۷۸ و ۷۹)

۸۷- گزینه «۱»

مورد اول: درست
مورد دوم: درست

$$\frac{1}{33} \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{4}{3} \times 10^{-2} \frac{\text{mol NO}}{\text{L}} \times \frac{30 \text{ g NO}}{\text{mol NO}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}}$$

$$\Rightarrow \frac{12 \times 10^{-1} \text{ g NO}}{3000 \text{ g آب}} \times 100 = 0.04 \Rightarrow 6 \text{ atm}$$

$$\frac{a+b}{2} = 6 \Rightarrow a+b = 12 \text{ atm}$$

مورد سوم: نادرست؛ مطابق نمودار در فشار ۴ اتمسفر انحلال پذیری O_2 برابر با 0.018 g است.

$$\text{حد اکثر حل می شود } 250 \text{ g آب} \times \frac{0.018 \text{ g O}_2}{100 \text{ g آب}} = 0.045 \text{ g O}_2$$

$$0.05 > 0.045 \Rightarrow \text{فرا سیر شده}$$

مورد چهارم: درست؛ زیرا نمودار خطی است و عرض از مبدأ ندارد. پس اگر فشار دو برابر شود انحلال پذیری هم دو برابر خواهد شد.

$$6 \text{ atm} \Rightarrow 0.04 \text{ g}$$

$$12 \text{ atm} \Rightarrow 0.08 \text{ g}$$

مورد پنجم: درست، عبارت کتاب درسی)

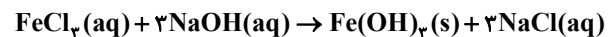
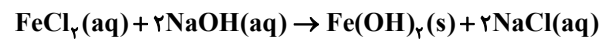
(آب، آهنک زنگی) (شیمی، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۸- گزینه «۲»

(سیرعلی اشرفی روست سلماسی)



گزینه «۲» طبق معادله‌های زیر یک مول FeCl_2 با ۲ مول NaOH و یک مول FeCl_3 با ۳ مول NaOH به طور کامل واکنش می‌دهد.



گزینه «۳» \Leftarrow تشکیل رسوب قهوه‌ای رنگ می‌تواند نشانه وجود یون آهن (III) باشد

گزینه «۴» \Leftarrow رسوب قهوه‌ای رنگی مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده وجود Fe^{3+} است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۸۹- گزینه «۳»

(سیرعلی اشرفی روست سلماسی)

عنصرهای A, B, C, D به ترتیب $_{21}\text{Sc}$, $_{24}\text{Cr}$, $_{29}\text{Cu}$, $_{30}\text{Zn}$ هستند.

گزینه «۱» درست

$$_{21}\text{Sc}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \Rightarrow \begin{matrix} I=1 \Rightarrow 12e^- \\ I=0 \Rightarrow 6e^- \end{matrix} \Rightarrow \frac{12}{6} = 2$$

گزینه «۲» درست

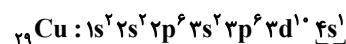
$$\text{مجموع } n, \text{ الکترون‌های لایه ظرفیت} \Rightarrow 3d^1 4s^2 \Rightarrow 3d^1 4s^2 \Rightarrow \text{لایه ظرفیت } 30$$

$$= 10(3+2) + 2(4+0) = 58$$

گزینه «۳» نادرست: در اکسید Cr_2O_3 شمار کاتیون‌ها $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون‌ها است و

آرایش الکترونی یون Cr^{3+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ است پس ۳ الکترون با $I=2$ دارد.

گزینه «۴» درست. آرایش الکترونی عنصر $_{29}\text{Cu}$:



از زیر لایه نیمه پر

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۹۰- گزینه «۲»

(سیرعلی اشرفی روست سلماسی)

✓ محاسبه جرم کلسیم اکسید تولیدی:

$$? \text{ g CaO} = 40 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{75}{100} = 8 / 4 \text{ CaO}$$

✓ برای محاسبه جرم جامد باقی مانده، جرم گاز تولید شده را از جرم اولیه کم می‌کنیم!

$$? \text{ g CO}_2 = 40 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{75}{100} = 6 / 6 \text{ g CO}_2$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 40 - 6 / 6 = 33 / 4 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی CaO در جامد باقی مانده} = \frac{8 / 4}{33 / 4} \times 100 = 25\%$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۹۱- گزینه «۳»

(سیرعلی اشرفی روست سلماسی)

آلکان‌های X و Y به ترتیب معادل با C_4H_{10} و $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ هستند.
۲- متیل اوکتان، ۳- متیل اوکتان و ۴- متیل اوکتان ایزومرهایی از آلکان X هستند که نام آن‌ها به اوکتان ختم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌های X و Y به ترتیب دارای ۲۰ و ۳۰ اتم هیدروژن در ساختار خود هستند.

گزینه «۲»: آلکان X در مقایسه با آلکان Y جرم مولی کمتر داشته و به همین خاطر دمای جوش آن کمتر از آلکان Y است.

گزینه «۴»: آلکان Y دارای ۱۴ کربن و گریس دارای ۱۸ اتم کربن است، پس می‌توان گفت این ماده در مقایسه با گریس گرانی بیشتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۹۲- گزینه «۳»

(سن رمشی کوندره)

(۱) خنک ماندن مواد غذایی درون یخچال صحرایی، به دلیل گرمای بالای تبخیر آب و جذب گرما در این فرایند از محتویات درون ظرف می‌باشد.

(۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد. دقت کنید که کاتالیزگر بر روی آنتالپی واکنش تاثیری نداشته و تنها انرژی فعالسازی واکنش را کاهش می‌دهد.

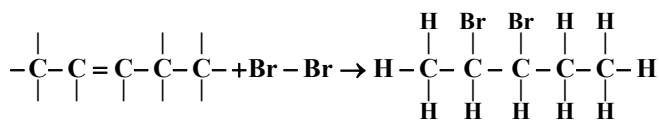
(۳) درست

(۴) هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همه آنها داد و ستد گرما یا محیط پیرامون است.

(در پی غذای سالم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۹۳- گزینه «۱»

(میثم کوثری تلگری)



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{پایه‌ها}} - \sum \Delta H_{\text{پایه‌های واکنش‌دهنده‌ها}}$$

$$+206 = [10 \text{C}-\text{H} + \text{C}=\text{C} + 2 \text{C}-\text{C} + \text{Br}-\text{Br}] -$$

$$[10 \text{C}-\text{H} + 2 \text{C}-\text{Br} + 2 \text{C}-\text{C}]$$

$$206 = (\text{C}=\text{C} + \text{Br}-\text{Br}) - (2 \text{C}-\text{Br} + \text{C}-\text{C})$$



۹۷- گزینه «۱»

(معمد صالحی)

عبارت اول: به ازای حجم برابر با توجه به چگالی بیشتر پلی اتن سنگین، جرم بیشتری از اتم‌های کربن و هیدروژن را دارد پس تعداد آنها نیز بیشتر خواهد بود.
عبارت دوم: تعداد پیوند مونومر استفاده شده در پتو (C₃H₃N) برابر با ۹ هست، تعداد پیوند استفاده شده در مونومر استفاده شده در سرنگ (C₃H₆) برابر با ۹ هست و هر دو برابر هستند.

عبارت سوم: با افزایش تعداد اتم کربن در الکل‌ها، درصد جرمی اتم کربن افزایش می‌یابد پس الکی که درصد جرمی کربن در آن بیشتر است تعداد کربن بیشتر نیز دارد و انحلال‌پذیری آن در آب کمتر است.

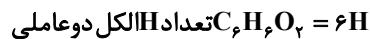
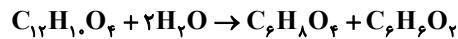
عبارت چهارم: تعداد اتم کربن اسید سازنده استر موز برابر با ۲ هست، تعداد اتم کربن الکل سازنده استر موجود در انگور نیز برابر با ۲ هست و هر دو برابر هستند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۳ و ۱۱۵)

۹۸- گزینه «۴»

(میثم کیانی)

آبکافت پلی استر داده شده به صورت زیر است:



C₆H₈O₄ تعداد پیوند کووالانسی کربوکسیلیک اسید دو عاملی

$$= \frac{C}{(6 \times 4)} + \frac{H}{(8 \times 1)} + \frac{O}{(4 \times 2)} = 2$$

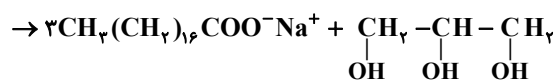
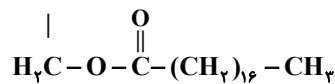
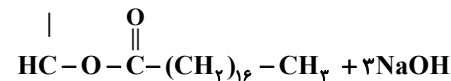
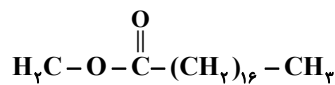
نسبت تعداد H الکل دو عاملی به تعداد پیوند کووالانسی کربوکسیلیک اسید دو عاملی $\frac{3}{10} = \frac{6}{20}$


(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۹۹- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان‌زواره)

مخلوط آب و روغن ناپایدار است زیرا به محض اینکه هم زدن را متوقف کنید، آب و روغن از هم جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می‌دهند. اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنید و آن را به هم بزیند یک کلونید(نه محلول) ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.
بررسی عبارت‌های درست. (۱)



(۲) ترکیب  یک اسید چرب بوده و برخلاف صابون در آب حل نمی‌شود.

(۴) جرم مولی صابون‌های آمونیوم سیرشده (RCOO⁻NH₄⁺) فرد و حالت فیزیکی آنها مایع می‌باشد.

صابون های سدیم حالت فیزیکی جامد دارند.

$$60 / 2g = 0 / 2mol \times \frac{xg}{1mol} \Rightarrow x = 30 \cdot g \cdot mol^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۷)

$$\Delta H(C=C) = 1/75 \Delta H(C-C) \rightarrow$$

$$206 = (1/75C - C + 195) - (2 \times 125 + C - C)$$

$$\Rightarrow 1/75C - C = 206 + 55$$

$$\Delta H_{C-C} = \frac{261}{0.75} = 261 \times \frac{4}{3} = 348 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۹۴- گزینه «۲»

(میثم کوثری‌نگری)

ترکیبات A و B و C به ترتیب در رازبانه، بادام و زردچوبه وجود دارند.

(۱) ترکیب B که در بادام وجود دارد عضو گروه ترکیبات آلدهیدی است در صورتی که ترکیب موجود در میخک عضو گروه ترکیبات کتوننی است. (نادرست)

(۲) هر سه ترکیب دارای حلقه بنزن‌اند بنابراین آروماتیک‌اند و چون هر سه ترکیب به جز اتم C و H تنها یک اتم O دارند، بنابراین هر سه ترکیب ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند. (درست)

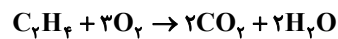
(۳) ترکیب A (C₁₀H₁₂O) دارای ۶ گروه CH است. ترکیب B (C₇H₆O) دارای ۶ گروه C-H است و ترکیب C (C₁₅H₂₀O) نیز دارای ۶ گروه CH است. ولیکن مجموع کربن‌های A و B (۱۷ اتم کربن) از تعداد اتم‌های H در ترکیب C (۲۰ اتم H) کمتر است. (نادرست)

(۴) ترکیبات A و C چون تعداد پیوند C=C یکسان دارند (۴ پیوند C=C)، پس هر کدام با ۴ مول H₂ بطور کامل واکنش می‌دهند. (نادرست)

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۹۵- گزینه «۲»

(بهنام قزاق‌نهایی)



$$R_{C_7H_8} = \frac{1}{7} R_{H_2O} = \frac{1}{7} \times 0.6 = 0.086 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۱۲۰ ثانیه (۲ دقیقه)، مقدار ۰/۶ مول اتن بطور کامل سوخته و ۸۴۰ کیلوژول گرما آزاد کرده است.

$$0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times 2 \text{ min} = 0.6 \text{ mol}$$

برای محاسبه ارزش سوختی، باید آنتالپی واکنش سوختن اتن را به دست بیاوریم.

$$\Delta H = \frac{840 \text{ kJ}}{0.6 \text{ mol}} = 1400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\Delta H}{\text{جرم مولی}} = \frac{1400 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ و ۷۸ تا ۸۰)

۹۶- گزینه «۴»

(معمد صالحی)

(۱) با توجه به جدول خود را ببازماید کتاب درسی با گذشت زمان سرعت آبکافت استرها کاهش می‌یابد.

(۲) آهنگ واکنش آبکافت پلی استر و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای آنها بستگی دارد.

(۳) مواد زیست تخریب‌پذیر به مولکول‌های ساده مثل متان، آب و ... تبدیل می‌شوند نه عناصر سازنده.

(۴) از پلی لاکتیک اسید می‌توان برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده کرد، ابتدا ناشسته (کربوهیدرات) را به لاکتیک اسید و سپس لاکتیک اسید را به پلی لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰ و ۱۲۱)



۱۰۰- گزینه «۴»

(مسئله تفسیری/ثانی)

گزینه «۴» درست است.

بررسی مطالب:

با توجه به این که غلظت یون هیدروکسید در این دو محلول اسیدی برابر است، پس غلظت یون هیدرونیوم نیز در این دو محلول یکسان بوده و برابر 10^{-4} مول بر لیتر خواهد بود:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

هم چنین: $\alpha_{HA} = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{10^{-4}}{x}$ و $\alpha_{HB} = \frac{[H^+]}{[HB]} = \frac{10^{-4}}{y}$ با توجه به این

که x بزرگتر از y است، پس درجه یونش اسید HA از درجه یونش HB کوچکتر می باشد.

گزینه «۱»: از آنجا که درجه یونش HA از HB کوچکتر است، پس میزان یونش HA در مقایسه با HB کمتر بوده و اسید HA در مقایسه با HB اسید ضعیفتری است.

گزینه «۲»: با توجه به توضیح و محاسبات بالا، درجه یونش HA از HB کوچکتر است.

گزینه «۳»: با توجه به این که در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید در این دو محلول برابر

است، پس غلظت یون هیدرونیوم نیز در آنها یکسان بوده و برابر 10^{-4} مول بر لیتر است:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۴»: میزان خاصیت اسیدی این دو محلول با هم یکسان بوده و غلظت یون هیدرونیوم

$H^+(aq)$ در محلول آنها برابر است، در نتیجه سرعت واکنش آنها با فلز منیزیم نیز یکسان

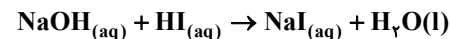
خواهد بود.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسئله تفسیری)

معادله واکنش (که البته نیاز هم نمی شود):



در این سؤال، یک باز ($NaOH$) وارد محلول اسید (HI) شود، پس واکنش خنثی شدن

رخ می دهد ولی با توجه به اینکه در صورت مسئله لفظ خنثی شدن نیامده است، پس مول یون

هیدرونیوم اسید و یون هیدروکسید باز برابر نیست. در این تیپ مسائل ابتدا مول یون

هیدرونیوم و هیدروکسید را محاسبه کرده، هر کدام که بیشتر بود، مشخص می کند محلول

نهایی اسیدی است یا بازی.

$$\left. \begin{aligned} \text{mol OH}^- : 2g \text{ NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40g \text{ NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol NaOH}} \\ = 0.05 \text{ mol OH}^- \end{aligned} \right\}$$

$$= 0.05 \text{ mol OH}^-$$

$$\left. \begin{aligned} \text{mol H}^+ : 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ Lit}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{1 \text{ Lit}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HI}} \\ = 0.1 \text{ mol H}^+ \end{aligned} \right\}$$

$$= 0.1 \text{ mol H}^+$$

محلول نهایی بازی است.

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{|\text{مول OH}^- - \text{مول H}^+|}{\text{حجم کل}} = \frac{|0.05 - 0.1|}{500 \times 10^{-3}}$$

$$= 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-2}} = 1/25 \times 10^{-12} = 125 \times 10^{-15} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log(125 \times 10^{-15})$$

$$= -[\log 125 + \log 10^{-15}] = -[\log(10^2/8) + (-15)] = 12/9$$

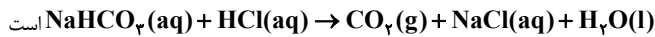
(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۱۰۲- گزینه «۱»

(مسئله تفسیری)

بررسی تمامی عبارات:

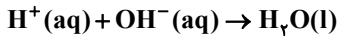
(۱) معادله واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید به صورت:



که در آن فرآورده‌های $H_2O(l)$ ، $NaCl(aq)$ و $CO_2(g)$ دارای ۳ حالت فیزیکی

(g) و (aq) و (l) هستند.

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز یک طرفه است:



(۳) آب سیب و گوجه فرنگی دارای خاصیت اسیدی هستند و گل ادریسی برخلاف کاغذ pH

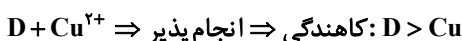
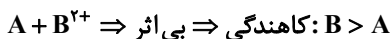
در محیط اسیدی آبی رنگ می شود.

(۴) CH_3OH الکل است و خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

۱۰۳- گزینه «۲»

(عبارت صاف)



با توجه به میزان تغییر دما در جدول می توان فهمید که کاهندگی عناصر به صورت

$A > D > X$ است.

پس می توان گفت که کاهندگی عناصر به صورت مقابل است: $B > A > D > X$

گزینه «۱»: از آن جایی که کاهندگی B از A و D بیشتر است پس ضمن انجام واکنش تغییر

دما بیشتری دارد.

گزینه «۲»: X با Cu^{2+} واکنش نداده است. برای X ۲ حالت وجود دارد: اول این که

کاهندگی این فلز کمتر از Cu بوده که واکنش نداده است و دوم این که X خود فلز Cu

می باشد (فلز با محلول خود واکنش نمی دهد، بنابراین واژه به یقین نمی تواند صحیح باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

۱۰۴- گزینه «۲»

(عبارت صاف)

بررسی تمامی گزینه‌ها:

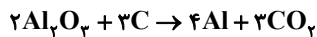
(۱) در فرآیند آبکاری جرم تیغه آندی کاهش و جرم تیغه کاتدی افزایش می یابد.

(۲) در سلول مربوط به فرآیند هال، الکتروند آند از جنس گرافیت بوده و در واکنش شرکت کرده

و از جرم آن کاسته می شود ولی در سلول مربوط به برقکافت $NaCl(l)$ جرم تیغه آندی و

کاتدی ثابت باقی می ماند.

(۳) معادله واکنش انجام شده در فرآیند هال به صورت رو به رو است:



به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون ($12e^-$)، $(2 \times 2 \times 3 = 12e^-)$ ، ۴ مول آلومینیوم و ۳ مول کربن

دی اکسید تولید می شود، پس تفاوت جرم مواد تولیدشده در واکنش برابر با

$$= 24g - (27 \times 4) - (3 \times 44)$$

در نهایت داریم:

$$e^- = 12g \text{ جرم} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{24g \text{ جرم}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mole}^-} = 3/612 \times 10^{24} e^-$$

(۴) فرآیند آبکاری در یک سلول الکترولیتی انجام می شود و واکنش برخلاف جهت طبیعی خود

انجام می شود.

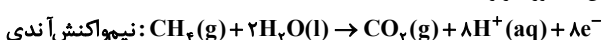
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مسئله تفسیری)

معادله موازنه شده نیم واکنش‌ها بعد از یکسان کردن ضریب مواد مشترک (e^- ، H^+) در دو

نیم واکنش به صورت زیر است:





طبق صورت سؤال فرض می‌کنیم که m گرم CH_4 وارد آند و m گرم O_2 وارد کاند سلول سوختی شده است، بنابراین داریم:

$$mgO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } O_2} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 72gH_2O \Rightarrow m = 64g$$

دقت کنید که از نیم سلول آندی، گازهای متان اکسایش نیافته و CO_2 تولید شده خارج می‌شوند. با توجه به یکسان بودن ضرایب مواد مشترک (e^- , H^+) در دو نیم واکنش می‌توان گفت: $1CH_4 \sim 2O_2 \sim 1CO_2$ بنابراین داریم:

$$xgCH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16gCH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 64g.O_2 \Rightarrow x = 16gCH_4$$

از این رو از ۶۴ گرم متان اولیه، ۱۶ گرم آن مصرف شده و ۴۸ گرم از آن باقی‌مانده و از نیم سلول آندی خارج می‌شود:

$$48gCH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16gCH_4}$$

$$\times \frac{22 / 4LCH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 67 / 2LCH_4$$

حجم گاز CO_2 تولید شده را نیز باید حساب کنیم:

$$16gCH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16gCH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{22 / 4LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 22 / 4LCO_2$$

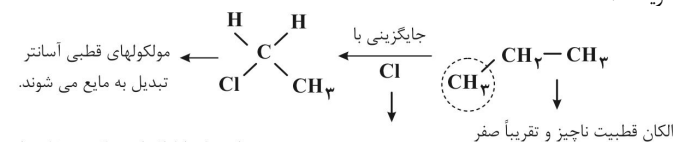
بنابراین در مجموع حجم گازهای خروجی از نیم سلول آندی برابر است با:

$$67 / 2LCH_4 + 22 / 4LCO_2 = 89 / 6L$$

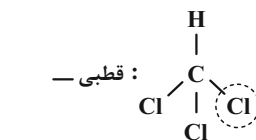
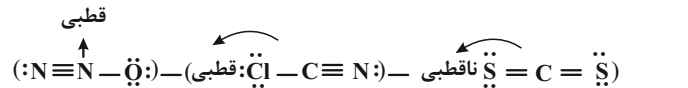
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۰۶- گزینه ۲

گزینه ۱:



گزینه ۲:



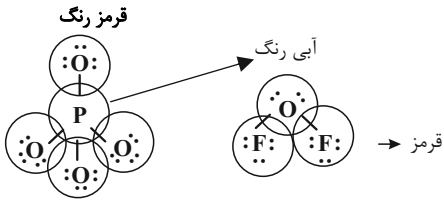
قطبی است. مواد ناقطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و تنها مولکول CS_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. گزینه ۳: با حرارت دادن جرم آب نمونه کاسته می‌شود.

$$\%Al_2O_3 = \frac{37 / 84}{M} \times 100 \Rightarrow M \approx 90gr$$

$$\%SiO_2 = \frac{46 / 20}{90gr} \times 100 \approx 51\% \Rightarrow \%SiO_2$$

به تقریب $\frac{4}{8} = 51 - 46 / 20 \approx 4 / 8$

گزینه ۴:



خصالت نافلزی $\begin{cases} O > P \\ F > O \end{cases}$

با توجه به ترتیب خصالت نافلزی عناصر:

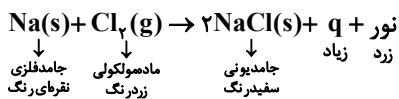


(شیمی جلوه‌ای از هنر زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۷۳ تا ۷۷)

۱۰۷- گزینه ۴

(عبدالواحد امامی نیا)

شکل مربوط به صفحه ۷۹ کتاب است؛ واکنش تشکیل $NaCl$ از عناصر سازنده‌اش:

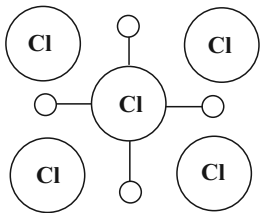


درست TiO_2 سفیدرنگ است و همه طول موجهای ناحیه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

را بازتاب می‌دهد مانند ماده «ب» $NaCl$

درست ماده «ب» همان $NaCl$ می‌باشد. با توجه به کاربرد نمک، می‌توان از آن در

ساخت خمیر کاغذ و پارچه استفاده کرد و با توجه به کتاب درسی، عدد کوئوردیناسیون یون های سدیم و کلر با هم برابر و برابر ۶ می‌باشد.

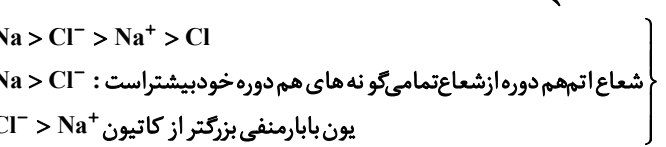


یک وجه ساختار:

درست ماده «ث» همان گاز کلر Cl_2 است جزو مواد مولکولی است

در مواد مولکولی شمار معینی از اتم‌ها با پیوند اشتراکی بهم متصل‌اند.

نادرست



(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۱) (شیمی ۱، صفحه ۹۸)

۱۰۸- گزینه ۴

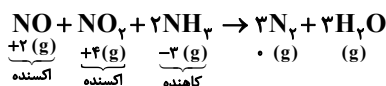
(آرمین مممری بیرانی)

(۱) حذف CO کمتر است پس شرایط انجام واکنش حذف آن آسان‌تر است همچنین میزان کاهش آن بر اثر عملکرد میدل کاتالیستی $(5 / 38 = 5 / 99 - 0 / 61)$ بیشتر از NO $(1 / 04 = 1 / 04 - 0 / 04)$ می‌باشد.

(۲) میدل کاتالیستی از جنس سرامیک است.

(۳) مطابق با خود را بیازمایید صفحه ۱۰۲.

(۴) طبق واکنش زیر نقش کاهنده را دارد زیرا عدد اکسایش NH_3 افزایش یافته (از -۳ به ۰)



(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۱۲- گزینه «۴»

(امین نوری)

کار ساده کردن معادله را با ضرب در طرفین $x^2 - 2x = x(x-2)$ آغاز می‌کنیم.
($x \neq 0, 2$)

$$x(x-2) \left(\frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 2x} \right) = x(x-2) \left(\frac{1+x}{x} + \frac{2x-3}{x-2} \right)$$

$$x^2 - 2x + 1 = (1+x)(x-2) + x(2x-3)$$

$$x^2 - 2x + 1 = -x - 2 + x^2 + 2x^2 - 3x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = \frac{-c}{a} = \frac{3}{2} \end{cases} \text{ قابل قبول}$$

پس معادله دارای یک ریشه مثبت می‌باشد.

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴)

۱۱۳- گزینه «۱»

(سیدمهر موسوی)

$$y = \sqrt{y-x^2} \quad x = 2\sqrt{y+1} - \sqrt{y-y} \rightarrow y = \sqrt{y - (2\sqrt{y+1} - \sqrt{y-y})^2}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{y - (4y + 4 + y - y - 4\sqrt{(y+1)(y-y)})}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{y - (3y + 11 - 4\sqrt{-y^2} + 6y + 7)}$$

$$\Rightarrow y = -3y - 4 + 4\sqrt{-y^2} + 6y + 7$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{-y^2} + 6y + 7 = 4y + 4 \Rightarrow 4\sqrt{-y^2} + 6y + 7 = 4(y+1)$$

$$\xrightarrow{+4} \sqrt{-y^2} + 6y + 7 = (y+1)$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} -y^2 + 6y + 7 = y^2 + 2y + 1$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 4y - 6 = 0 \Rightarrow 2(y^2 - 2y - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -1 \\ y = 3 \end{cases}$$

حال باید مقدار طول نقطه‌ها را به ازای y های بدست آمده بررسی کنیم که بهتر است از رابطه

$$x = 2\sqrt{y+1} - \sqrt{y-y}$$

$$y = -1 \Rightarrow x = 2\sqrt{-1+1} - \sqrt{-1-(-1)} = -\sqrt{8} = -2\sqrt{2}$$

$$y = 3 \Rightarrow x = 2\sqrt{3+1} - \sqrt{3-3} = 2(2) - 2 = 2$$

چون سوال، نقطه ای با طول صحیح را خواسته، پس $x = 2$ مدنظر است.

$$A(2, 3) \Rightarrow AB = \sqrt{(2)^2 + (3)^2} = \sqrt{4+9} = \sqrt{13}$$

$$B(0, 0)$$

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۲»

(موری نعمتی)

$$\Delta > 0 \text{ با شرط } \begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \\ P = x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = \sqrt{3}$$

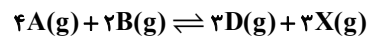
$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \frac{1 + 2 \sin \alpha \times \cos \alpha}{(\sin \alpha \cdot \cos \alpha)^2} = 3$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} \times \frac{1}{\cos \alpha} = k \Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{k}$$

(مهمداری شریفی)

۱۰۹- گزینه «۴»

داریم که:



قبل از تعادل: $4 \text{ mol} + 2 \text{ mol} \rightarrow 0 \text{ mol} + 0 \text{ mol}$

پس از تعادل: $4 - 4x + 4 - 2x \rightarrow 3x + 3x$

طبق صورت سوال مجموع مول فرآورده های گازی ۶ مول است، پس داریم:

$$3x + 3x = 6 \Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = 1$$

حال برای بدست آوردن ثابت تعادل داریم:

$$K = \frac{[D]^3 \times [X]^3}{[A]^4 \times [B]^2} = \frac{\left(\frac{3}{4}\right)^3 \times \left(\frac{3}{4}\right)^3}{\left(\frac{4}{4}\right)^4 \times \left(\frac{2}{4}\right)^2} = 0.7$$

برای بدست آوردن غلظت A در حالت تعادل داریم:

$$[A] = \frac{n}{v} = \frac{4 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۱۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکل سازنده پلی استر A، همان اتیلن گلیول ($C_2H_6O_2$) و اسید سازنده پلی استر B، همان ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) است. این دو ترکیب مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات (PET) هستند.

گزینه «۲»: در مولکول اسید سازنده پلی استر A، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد که با تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر است.

گزینه «۳»: در مولکول الکل سازنده پلی استر B، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد که با تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول پارازیلین (C_8H_{10}) برابر است.

گزینه «۴»: الکل سازنده پلی استر B، $C_6H_{10}O_2$ و الکل سازنده پلی استر A، $C_4H_8O_2$ است.

$$C_4H_8O_2 \text{ جرم مولی} = (4 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 16) = 96 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_6H_{10}O_2 \text{ جرم مولی} = (6 \times 12) + (10 \times 1) + (2 \times 16) = 138 \text{ g.mol}^{-1}$$

تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۲۸ گرم بر مول بوده و جرم مولی اتان (C_2H_6) برابر ۳۰ گرم بر مول است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۴»

(ابوالفضل آشنا)

دقت کنید عبارت $22 \pm 8\sqrt{7}$ را می‌توان به صورت $(4 \pm \sqrt{7})^2$ نوشت. در نتیجه داریم:

$$\sqrt[4]{(4-\sqrt{7})^2} - \sqrt[4]{(4+\sqrt{7})^2(4+\sqrt{7})}$$

$$= \sqrt{(4-\sqrt{7})} - \sqrt{(4+\sqrt{7})^3} = \sqrt{4-\sqrt{7}} - \sqrt{4+\sqrt{7}}$$

برای ساده‌تر کردن، عبارت را به توان دو می‌رسانیم و سپس جذر آن را می‌گیریم. فقط دقت کنید عبارت ما مقداری منفی دارد و نهایتاً مقدار منفی اندازه مدنظر، قابل قبول است!

$$-\sqrt{(\sqrt{4-\sqrt{7}} - \sqrt{4+\sqrt{7}})^2} = -\sqrt{4-\sqrt{7} + 4 + \sqrt{7} - 2\sqrt{16-7}}$$

$$= -\sqrt{8-2\sqrt{9}} = -\sqrt{8-6} = -\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸)

$$\left. \begin{aligned} A &= (2, 2) \\ B &= (-1, 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = \sqrt{(2+1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{10}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(سیدامیر شفیعی)

۱۱۸- گزینه «۴»

برای محاسبه برد تابع $f(g^{-1}(x))$ اول باید برد تابع $g^{-1}(x)$ را بدست بیاوریم که برابر با دامنه تابع $y = g(x)$ است. پس:

$$3 - x \geq 0, x + 2 \geq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 3$$

حال باید ببینیم در این محدوده، برد تابع f چگونه خواهد بود. رأس سهمی در $x = 1$ رخ می‌دهد که کمترین مقدار برد است؛ همچنین برای بدست آوردن ماکزیمم برد، باید مقدار تابع را در $x = -2$ بدست بیاوریم. لذا:

$$f(1) = 2, f(-2) = 11$$

پس برد تابع برابر با $[2, 11]$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۰)

(مهمدر کریمی)

۱۱۹- گزینه «۱»

$$A = \frac{1 + \cos 20^\circ}{1 + \sin 10^\circ} = \frac{2 \cos^2 10^\circ}{1 + \sin 10^\circ} = \frac{2(1 - \sin^2 10^\circ)(1 + \sin 10^\circ)}{(1 + \sin 10^\circ)}$$

$$A = 2(1 - \sin^2 10^\circ)$$

$$1 - \frac{A}{2} = \sin^2 10^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(سامان شرف قراچولو)

۱۲۰- گزینه «۱»

$$T = \frac{2\pi}{\left| \frac{1}{|b|} \right|} = \pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} |a| + d = 3 \\ -|a| + d = -1 \end{cases} \Rightarrow d = 1, |a| = 2$$

با توجه به نمودار و انتقال تابع و ضرب x که مثبت است می‌توان نتیجه گرفت

$$a = 2 \Leftarrow a > 0$$

$$f(x) = 2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + 1$$

$$f\left(\frac{7\pi}{6}\right) = 2 \sin\left(\frac{8\pi}{3}\right) + 1 = 2 \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) + 1$$

$$= 2 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) + 1 = \sqrt{3} + 1$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۱)

(سینا مهمربور)

۱۲۱- گزینه «۲»

می‌دانیم جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$

می‌باشند ($k \in \mathbb{Z}$).

در نتیجه داریم:

$$\cos 3x = \cos 2x \Rightarrow 3x = 2k\pi \pm 2x \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \\ \Delta x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1 + \frac{2}{k}}{\frac{1}{k^2}} = 3 \Rightarrow k^2 + 2k - 3 = 0 \Rightarrow (k+3)(k-1) = 0 \Rightarrow k = -3, k = 1$$

$$\rightarrow \begin{cases} k=1 & \Delta < 0 & \text{غ ق ق} \\ k=-3 & \Delta > 0 & \text{ق ق} \end{cases} \Rightarrow k = -3$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

(ایمان کوه پیمان)

۱۱۵- گزینه «۲»

تابع را به صورت $f(x) = \log(g(x))$ در نظر بگیریم. اولاً منحنی فقط در یک نقطه محور x ها را قطع کرده است؛ پس معادله $f(x) = 0$ یا $g(x) = 1$ فقط یک ریشه (ساده) دارد. پس اولاً $a = 0$ است؛ یعنی $f(x) = \log \sqrt{bx+c}$. دوماً منحنی از نقطه $(3, 0)$ می‌گذرد؛ پس $f(3) = 0$ یعنی:

$$f(x) = \log \sqrt{bx+c} \xrightarrow{f(3)=0} \log \sqrt{3b+c} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{3b+c} = 1 \Rightarrow 3b+c = 1$$

ثالثاً چون دامنه تابع برابر $(1, +\infty)$ است، پس $g(1) = 0$ یعنی:

$$g(x) = \sqrt{bx+c} \xrightarrow{g(1)=0} \sqrt{b+c} = 0 \Rightarrow b+c = 0$$

بنابراین:

$$\begin{cases} 3b+c=1 \\ b+c=0 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \log \sqrt{\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{6}{5}\right) = \log \sqrt{\frac{1}{5}} = \log(10^{-1/2}) = -\frac{1}{2}$$

(توانع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۶)

(امسان سیفی سلسله)

۱۱۶- گزینه «۴»

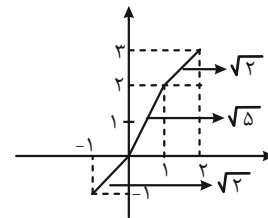
ضابطه‌های f و g از صفر و یک جدا شده‌اند. برای $f - g$ داریم:

$$x < 0: y = (3x-1) - (2x-1) \Rightarrow y = x$$

$$0 \leq x < 1: y = (3x-1) - (x-1) \Rightarrow y = 2x$$

$$x \geq 1: y = 2x - (x-1) \Rightarrow y = x+1$$

حال نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} + \sqrt{5}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(ممن شیرزادی)

۱۱۷- گزینه «۲»

$$g(x) = -|x-1| + 3$$

$$f(x) = g(x) \Rightarrow |x| = -|x-1| + 3 \Rightarrow |x| + |x-1| = 3$$

$$x \geq 1: x + x - 1 = 3 \Rightarrow x = 2 \checkmark$$

$$0 < x < 1: x - x + 1 = 3 \quad \otimes$$

$$x \leq 0: -x - x + 1 = 3 \Rightarrow x = -1 \checkmark$$

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-3}{x-1} = 2^+$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{2x-3}{x-1}\right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty$$

(در بینهایت و در در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۳)

(رضا ماجری)

۱۲۵- گزینه «۱»

برای محاسبه مشتق توابع قدرمطلق در ریشه ساده داخل قدرمطلق، باید عبارت داخل قدرمطلق به ازای همسایگی چپ و راست نقطه موردنظر تعیین علامت شود.

$$x \rightarrow 2^+ : \begin{cases} |x^2 - 6x + 8| = -x^2 + 6x - 8 \\ |2^+ \times 2| = |4^+| = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{-x^2 + 6x - 8}{x - 4} = \frac{-(x-2)(x-4)}{x-4} = -(x-2)$$

$$\Rightarrow f'_+(2) = -1$$

$$x \rightarrow 2^- : \begin{cases} |x^2 - 6x + 8| = x^2 - 6x + 8 \\ |2^- \times 2| = |4^-| = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4} = \frac{(x-2)(x-4)}{x-4}$$

$$\Rightarrow f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-4) \times (x-2)}{(x-4)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-4}{x-4} = 1$$

$$\Rightarrow f'_+(2) + f'_-(2) = -1 + 1 = 0$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

(پیمان طیار)

۱۲۶- گزینه «۳»

$$x=1 \Rightarrow y = \sqrt{4(1)^2 + 5(1)} = \sqrt{9} = 3 \quad A \Big|_3$$

$$y' = \frac{8x+5}{2\sqrt{4x^2+5x}} \xrightarrow{x=1} \text{شیب مماس} : m = \frac{13}{6}$$

$$\text{معادله خط} : y - 3 = \frac{13}{6}(x-1) \Rightarrow y = \frac{13}{6}x - \frac{13}{6} + 3$$

$$y = \frac{13}{6}x + \frac{5}{6} \Rightarrow \text{عرض از مبدا} = \frac{5}{6}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۷۶)

(علی مرشد)

۱۲۷- گزینه «۳»

می‌دانیم که برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) \leq f(x_2)$ ، آن‌گاه تابع f را تابعی صعودی می‌نامیم. پس:

$$10 - x \leq x^2 + 4 \leq 2x + 7$$

$$\Rightarrow 10 - x \leq x^2 + 4 \Rightarrow x^2 + x - 6 \geq 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -3] \cup [2, +\infty) \quad (I)$$

$$\Rightarrow x^2 + 4 \leq 2x + 7 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 \leq 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) \leq 0$$

$$\Rightarrow x \in [-1, 3] \quad (II)$$

پس جواب‌های کلی این معادله به صورت $x = \frac{2k\pi}{5}$ می‌باشد. حال از آن‌جا که

$\pi < x < 3\pi$ است، لذا جواب‌های معادله عبارتند از:

$$x = \left\{ \frac{6\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{10\pi}{5}, \frac{12\pi}{5}, \frac{14\pi}{5} \right\}$$

پس مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$\frac{(6+8+10+12+14)\pi}{5} = 10\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۳۸)

(بهرام علاج)

۱۲۲- گزینه «۴»

با توجه به نمودار داده شده، مخرج تابع f دارای ۲ ریشه است که یکی از آن‌ها برابر ۲- است. پس داریم:

$$\text{مخرج} : x^2 + x + c = 0 \xrightarrow{-2} 2 + c = 0 \Rightarrow c = -2$$

$$\Rightarrow \text{مخرج} = x^2 + x - 2 = (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow -2, 1$$

یعنی مخرج دارای ۲ ریشه است که تابع f در هر دو دارای حد است، پس این اعداد همزمان ریشه صورت نیز هستند یعنی داریم:

$$\text{صورت} = x^3 + ax^2 - x + b \xrightarrow{-2} -8 + 4a + 2 + b = 0 \quad \begin{cases} 4a + b = 6 \\ 1 + a - 1 + b = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 2, b = -2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^3 + 2x^2 - x - 2}{x^2 + x - 2} = \frac{(x+1)(x-1)(x+2)}{(x-1)(x+2)}$$

$$\Rightarrow f(x) = x+1, x \neq 1, -2, L_1 = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2, L_2 = \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -1$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+c}{L_1+L_2} = \frac{2-2-2}{-1+2} = \frac{-2}{1} = -2$$

(در و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۶)

(مهمر پردل نظامی)

۱۲۳- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = f(-2)$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \frac{1}{2(-2+a)} = \frac{1}{-4+2a} = f(-2)$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = (-2)^2 + a(-2) = 4 - 2a$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-(4-2a)} = 4 - 2a \Rightarrow -(4-2a)^2 = 1 \Rightarrow (4-2a)^2 = -1 \Rightarrow \emptyset$$

(در و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(بهرام علاج)

۱۲۴- گزینه «۳»

واضح است که حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-3}{x-1}$ برابر ۲ است؛ اما برای دانستن بیشتر یا کمتر بودن

آن، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{2x-3}{x-1} - 2 \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-3-2x+2}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-1}{x-1} = \frac{-1}{-\infty} = 0^+$$

نقاط بحرانی تابع شامل نقاط $\left\{-\frac{5}{3}, -2, \frac{1}{3}, 1\right\}$ هستند. برای یافتن ماکزیمم و مینیمم تابع، باید بیشترین و کمترین عرض تابع بین نقاط بحرانی را بیابیم:

$$f\left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{-25\sqrt{3}}{12} \quad f(-2) = \frac{-2\sqrt{3}}{3}$$

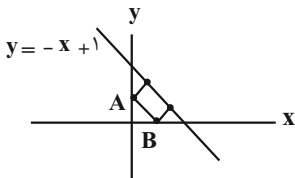
$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{17\sqrt{3}}{12} \quad f(1) = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

$$\max f = \frac{17\sqrt{3}}{12} = b, \min f = \frac{-25\sqrt{3}}{12} = a$$

$$(a+b)^2 = \left(\frac{(17-25)\sqrt{3}}{12}\right)^2 = \left(\frac{-2\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \left(\frac{-2}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{4}{3}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

(امیدرضا شجاعیان)



رأس روی محور y: $A(0, m)$

رأس روی محور x: $B(n, 0)$

شیب خط گذرنده از نقاط A و B $= -1 \Rightarrow \frac{m-0}{0-n} = -1 \Rightarrow n = m \Rightarrow B(n, 0), A(0, n)$

فاصله A و B $= \sqrt{n^2 + n^2} = \sqrt{2}n$ طول مستطیل

عرض مستطیل $= \frac{\text{فاصله خط گذرنده از A و B}}{\text{باخط } y = -x + 1} = \frac{1-n}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1-n}{\sqrt{2}}$

$$S(n) = (\sqrt{2}n) \left(\frac{1-n}{\sqrt{2}}\right) \Rightarrow S(n) = n - n^2 \Rightarrow S'(n) = 0 \Rightarrow 1 - 2n = 0 \Rightarrow n = \frac{1}{2}$$

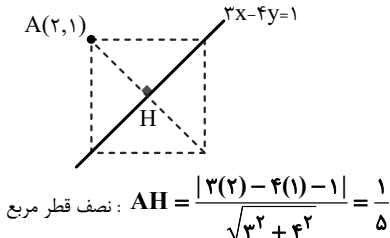
$$S_{\max} = S\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(مینم عمده لوی)

از آنجا که دو رأس غیر مجاور روی این خط قرار دارند، پس این خط منطبق بر قطر مربع است. بنابراین شکل فرضی زیر را خواهیم داشت:

طبق شکل، فاصله نقطه $A(2, 1)$ تا خط $3x - 4y - 1 = 0$ برابر با نصف قطر مربع است:



$$\Rightarrow \text{قطر مربع} = \frac{2}{5}$$

$$\text{مساحت مربع} = \frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{2}{25} = 0.08$$

(هنرسه تیلی و جیر) (ریاضی ۲، صفحه‌ی ۹)

$$I \cap II: x \in [2, 3] \Rightarrow \max(b-a) = 3-2 = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۱۲۸- گزینه «۴»

(فرهاد رهبران رنجبر)

در توابع گویا، در نقاط بحرانی، مشتق صفر است. از طرفی مختصات نقطه بحرانی باید در ضابطه تابع نیز صدق کند. بنابراین:

$$f'(x) = \frac{(fx-a)(x^3 - 4x^2 + 2) - (3x^2 - 4x)(2x^2 - ax + b)}{(x^3 - 4x^2 + 2)^2}$$

$$\begin{cases} f(1) = 5 \Rightarrow \frac{2-a+b}{-1} = 5 \Rightarrow a-b = 7 \\ f'(1) = 0 \Rightarrow \frac{(f-a) \times (-1) - (-5) \times (2-a+b)}{(-1)^2} = 0 \\ \Rightarrow a - 4 + 10 - 5a + 5b = 0 \Rightarrow 5a - 5b = 6 \end{cases}$$

با حل دو معادله دو مجهولی $\begin{cases} a-b = 7 \\ 5a-5b = 6 \end{cases}$ داریم: $a = 29$ و $b = 22$.

نکته: مختصات نقطه بحرانی توابع گویا، علاوه بر اینکه در خود ضابطه تابع صدق می‌کند، در ضابطه هوییتال تابع نیز صدق می‌کند.

بنابراین می‌توانستیم به جای استفاده از $f'(1) = 0$ ، از رابطه ساده‌تر $f_h(1) = 5$ استفاده کنیم:

$$f_h(x) = \frac{fx-a}{3x^2-4x} \Rightarrow f_h(1) = 5 \Rightarrow \frac{f-a}{-5} = 5 \Rightarrow a = 29$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۳)

۱۲۹- گزینه «۲»

(فرهاد رهبران رنجبر)

دامنه این تابع از حل نامعادله $-2x^2 - 3x + 5 \geq 0$ بدست می‌آید. پس داریم:

$$Df = \left[-\frac{5}{3}, 1\right]. \text{ با توجه به فرض مسئله، باید } f'\left(\frac{1}{3}\right) = 0 \text{ باشد. بنابراین:}$$

$$f'(x) = k + \frac{-4x-3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{3}\right) = 0$$

$$\Rightarrow k + \frac{-2-3}{2\sqrt{-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}+5}} = 0 \Rightarrow k = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

برای یافتن برد این تابع پیوسته، کافی است فقط ماکزیمم و مینیمم مطلق آن را محاسبه کنیم. پس به سراغ یافتن نقاط بحرانی خواهیم رفت. ابتدا ریشه‌های مشتق تابع را می‌یابیم:

$$f'(x) = \frac{5\sqrt{3}}{6} - \frac{4x+3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{5\sqrt{3}}{6} = \frac{4x+3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} \Rightarrow 5\sqrt{3}\sqrt{-2x^2-3x+5} = 12x+9$$

$$\xrightarrow{\text{بم توان ۲}} 25 \times 3(-2x^2 - 3x + 5) = 144x^2 + 216x + 81$$

$$\Rightarrow 294x^2 + 441x - 294 = 0$$

با توجه به اینکه یکی از ریشه‌های این معادله را از قبل می‌دانیم $\left(x = \frac{1}{3}\right)$ ، برای یافتن ریشه

دوم کافی است از رابطه ضرب ریشه‌ها استفاده کنیم.

$$\alpha \times \beta = \frac{-294}{294} \quad \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{3} \times \beta = -1 \Rightarrow \beta = -3$$

$$\tan \theta = \frac{a}{b} = \sqrt{2} \Rightarrow \tan \theta = \sqrt{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{ABA'} = 2\theta = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

(لیل احمد میریلوچ)

۱۳۵- گزینه ۲

مرکز دایره $(\frac{a}{2}, 0)$ و $r=2$ است.

$$\text{فاصله مرکز از خط شعاع دایره} = \frac{|ay - x + 2|}{\sqrt{a^2 + 1}} = 2$$

$$\left(\frac{a}{2}, 0\right) \rightarrow \frac{\frac{a^2 + 4}{2}}{\sqrt{a^2 + 1}} = 2 \Rightarrow a^2 + 4 = 4\sqrt{a^2 + 1}$$

$$\sqrt{a^2 + 1} = t \rightarrow t^2 + 3 = 4t \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 1} = 1 \Rightarrow a=0 \\ t=3 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 1} = 3 \Rightarrow a = \pm\sqrt{8} \end{cases}$$

پس داریم:

$$\text{خط} \Rightarrow x=2 \Rightarrow 2^2 + y^2 = 4 \Rightarrow y=0 \Rightarrow \text{نقطه تماس} (2, 0) \Rightarrow 2+0=2$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷)

(رضا شوشیان)

۱۳۶- گزینه ۲

با فرض این که جمله اول دنباله به صورت a_1 است، داریم:

$$a_7 = a_1 + 6d$$

$$a_{19} = a_1 + 18d$$

$$a_3 = a_1 + 2d$$

چون a_7 واسطه هندسی a_{19} و a_3 است، داریم:

$$a_{19} \times a_3 = a_7^2 \Rightarrow (a_1 + 18d)(a_1 + 2d) = (a_1 + 6d)^2$$

$$a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 = a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 + 20a_1d \Rightarrow 20a_1d = 0 \xrightarrow{(d \neq 0)} a_1 = 0$$

حاصل ضرب a_{19} و a_3 برابر ۶۴۸ است. پس داریم:

$$a_3 \times a_{19} = 648 \xrightarrow{\substack{a_3 = a_1 + 2d \\ a_{19} = a_1 + 18d}} (a_1 + 2d)(a_1 + 18d) = 648 \xrightarrow{a_1 = 0} 36d^2 = 648$$

$$18d \times 2d = 648 \Rightarrow 36d^2 = 648 \Rightarrow d = \pm 3 \xrightarrow{\text{صعودی}} d = +3$$

پس جمله صدم $(a_1 + 99d)$ این دنباله، برابر است با:

$$a_1 + 99d \xrightarrow{a_1 = 0, d = +3} 99 \times 3 = 297$$

(آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(فرهاد سراسی کلهو)

۱۳۷- گزینه ۳

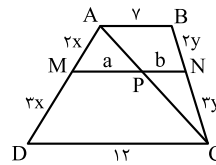
$$\frac{17 + 18 + 21 + 24}{4} = 20 \text{ میانگین داده‌های اضافه شده برابر است با: } 20$$

بنابراین میانگین ۱۱ داده قبلی نیز ۲۰ می‌باشد.

با توجه به اینکه واریانس صفر است همه داده‌ها با هم برابر و مساوی ۲۰ بوده‌اند.

۱۳۲- گزینه ۳

(سراسری تهرنی طارح از کشور- ۹۹)



راه حل اول: طبق قضیه تالس در دوزنقه، داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

پس با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\frac{2}{3} = \frac{\frac{2x}{2x}}{\frac{2y}{2y}} = \frac{BN}{NC}$$

حالا یکی از قطرهای دوزنقه، مثلاً AC را رسم می‌کنیم و نقطه تقاطع آن با MN را P می‌نامیم. با توجه به شکل داریم:

$$\triangle ACD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AD} = \frac{MP}{DC} \Rightarrow \frac{2x}{5} = \frac{a}{12} \Rightarrow a = \frac{24}{5}$$

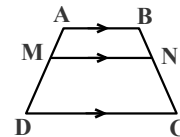
$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CN}{CB} = \frac{NP}{AB} \Rightarrow \frac{2y}{5} = \frac{b}{7} \Rightarrow b = \frac{21}{5}$$

$$MN = a + b = \frac{24}{5} + \frac{21}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

بنابراین:

راه حل دوم:

نکته: در حالت کلی می‌توان ثابت کرد اگر در شکل روبه‌رو $\frac{AM}{AD} = x$ ، آنگاه:



$$MN = x.CD + (1-x).AB$$

با استفاده از نکته‌ی بالا، سؤال را حل می‌کنیم.

$$\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{2}{5} \times 12 + \frac{3}{5} \times 7 = \frac{45}{5} = 9$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

(سروش موتینی)

۱۳۳- گزینه ۴

فرض می‌کنیم: $AB = CD = 3y$ و $BC = x$

$$\triangle BDM \sim \triangle BMN \Rightarrow \frac{MN}{BM} = \frac{BM}{DM} \Rightarrow BM^2 = 2y^2$$

در مثلث BCM براساس قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$BM^2 = BC^2 + MC^2 \Rightarrow 2y^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow x = y$$

حال داریم:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{3y}{x} = \frac{3y}{y} = 3$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۴۲ تا ۴۶)

(مهمرباک نزار)

۱۳۴- گزینه ۲

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{3}} \Rightarrow 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

زمین شناسی

(علیرضا خورشیدی)

۱۴۱- گزینه ۲

در نظریه بطلمیوس جایگاه تمامی سیاره‌های درونی منظومه شمسی (عطارد، زهره، زمین و مریخ) مشخص شده بود.
بررسی گزینه‌های نادرست
گزینه ۱: «نظریه زمین مرکزی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود، از قرن ۱۸ میلادی تاکنون به نام دوران کیهانی نام‌گذاری شده است.»

گزینه ۳: «سرعت گردش زمین به دور خورشید در ماه بهمن بیش از خرداد است.»

گزینه ۴: «یک واحد نجومی برابر با فاصله میانگین خورشید و زمین است.»

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

(آرین فلاح اسری)

۱۴۲- گزینه ۳

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، به طور میانگین ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین شناسی، صفحه ۳۰)

(معدنی نعمت الهی)

۱۴۳- گزینه ۳

تنها مورد آخر به درستی بیان نشده است.

مورد اول) درست

کانی‌های گارنت و زبرجد و زمرد جزو کانی‌های سیلیکاتی هستند ولی کانی‌های یاقوت و فیروزه جزو کانی‌های سیلیکاتی نیستند.

مورد دوم) درست

کانی یاقوت به رنگ‌های آبی و سرخ، کانی آمیتیست به رنگ بنفش، کانی زمرد به رنگ سبز، کانی گارنت به رنگ‌های سبز و قرمز و زرد و نارنجی و کانی زبرجد به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شوند.

مورد سوم) نادرست

کانی عقیق، یک نوع کوآرتز نیمه قیمتی است اما توجه کنید که کانی ژئیس که در گچ بنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، یک کانی قیمتی یا نیمه‌قیمتی محسوب نمی‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین شناسی، صفحه‌های ۲۵، ۲۸ و ۳۲ تا ۳۶)

(بهزار سلطانی)

۱۴۴- گزینه ۱

فرایند «الف» بیانگر مهاجرت ثانویه نفت در داخل مخزن و فرایند «ب» مهاجرت اولیه نفت از سنگ منشأ به سنگ مخزن را نشان می‌دهد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(عرفان هاشمی)

۱۴۵- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «میزان گیاهاک با میزان رواناب رابطه عکس دارد.»

گزینه ۲: «تراکم گیاهان و میزان بارش با مقدار برگاب رابطه مستقیم دارد.»

گزینه ۳: «هر چه شیب زمین بیشتر شود، مقدار رواناب بیشتر می‌شود.»

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۴۲)

$$\sigma^2 = \frac{11}{15} = \frac{(20-20)^2 + \dots + (20-20)^2 + (17-20)^2 + (18-20)^2 + (21-20)^2 + (24-20)^2}{15} = 2$$

$$\sigma = \sqrt{2} \Rightarrow cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{2}}{20}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۲)

۱۳۸- گزینه ۳

(رضا ماهری)

برای اینکه مجموع سه عدد فرد باشد، باید هر سه عدد فرد یا دو تا زوج و یکی فرد باشد، پس:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{4}{3} + \binom{4}{4}} = \frac{4}{4+24} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۹- گزینه ۴

(رضا ماهری)

$$P(A|B) = 9P(B) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 9P(B)$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 9(P(B))^2 \quad (1)$$

$$P(B|A) = 4P(A) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 4P(A)$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 4(P(A))^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} 9(P(B))^2 = 4(P(A))^2 \Rightarrow \left(\frac{P(A)}{P(B)}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\xrightarrow{1 \geq P(A), P(B) \geq 0} \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{3}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۴۰- گزینه ۲

(رضا ماهری)

با توجه به نمودار درختی، داریم:

فرزند اول است	خواهر کوچک تر دارد	$\rightarrow 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{8}$
فرزند دوم است	خواهر کوچک تر دارد	$\rightarrow 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$
فرزند سوم است	خواهر کوچک تر دارد	$\rightarrow \frac{1}{2}$
فرزند چهارم است	خواهر کوچک تر دارد	$\rightarrow 0$

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times 0 = \frac{17}{32}$$

(اشمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۴۶- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسدری)

با توجه به شکل صفحه ۴۳، حوضه‌های آبریز اصلی ایران مجموع مساحت حوزه‌های آبریز خلیج فارس، دریای عمان و فلات مرکزی نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر است.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۴۳)

۱۴۷- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

حریم کمی منابع آب براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است. حریم کیفی چاه‌های تأمین کننده آب شرب به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۱)

۱۴۸- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

در مطالعات آغارین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده بررسی می‌گردد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۱)

۱۴۹- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسدری)

امروزه می‌دانیم که آن بخش از چین، دارای بی‌هنجاری مثبت سلنیم در خاک است و عوارض توصیف شده توسط مارکوپولو، نشانگر مسمومیت ناشی از سلنیم است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه ۸۲)

۱۵۰- گزینه ۲»

(علیرضا غورشیری)

ریشتر، لگاریتم بزرگترین دامنه موجی (برحسب میکرون) است که در فاصله صد کیلومتری از مرکز زمین لرزه توسط لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد بنابراین:

$$\log_1^x = 5 \Rightarrow x = 10^5 \text{ میکرون}$$

از آنجایی که دامنه امواج برحسب متر مشخص شده است پس دامنه را به متر محاسبه می‌کنیم.

$$10^5 \times 10^{-6} = 10^{-1} \text{ m}$$

(پویای زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۶)

۱۵۱- گزینه ۳»

(مهری بیاری)

با توجه به اینکه لایه‌های مرکزی تاقدیس قدیمی و لایه‌های حاشیه آن جدیدتر هستند و از آنجایی که فسیل نخستین دوزیست مربوط به دوره دونین است و در مرکز پیدا شده است و لایه‌های حاشیه جوان‌تر از آن هستند بنابراین فسیل ماهی‌ها که قدیمی‌تر است نمی‌تواند در لایه‌های حاشیه باشد.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۵۲- گزینه ۴»

(علیرضا غورشیری)

زغال سنگ نشان‌دهنده آب و هوای گرم و مرطوب در زمان تشکیل آن است، پهنه البرز حاوی منابع اقتصادی زغال سنگ است، همچنین می‌توان گفت که این سنگ‌ها طی دوره‌های تریاس و ژوراسیک (کمتر از ۲۵۱ میلیون سال قبل) در زمانی که شرایط جوی برای تشکیل زغال سنگ مناسب بوده تشکیل شده‌اند.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۱۷، ۳۸، ۱۰۷ و ۱۱۰)

۱۵۳- گزینه ۴»

(بهزار سلطانی)

چین تک شیب نوعی چین خوردگی است که در اثر عملکرد تنش‌های فشاری ایجاد می‌شود با توجه به حرکت فرادیواره (نسبت به فرودیواره) به سمت بالا حرکت کرده است، گسل از نوع معکوس است. گسل معکوس در اثر تنش‌های فشاری به وجود می‌آید.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۶۱، ۶۲، ۹۱، ۹۸)

۱۵۴- گزینه ۲»

(بهزار سلطانی)

گسل‌های کازرون و هلیل‌رود امتداد شمالی - جنوبی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ارس: شمال شرقی - جنوب غربی، کپه داغ: شمال غربی - جنوب شرقی

گزینه ۳: تروند: تقریباً شمال شرقی - جنوب غربی، زاگرس: شمال غربی - جنوب شرقی

گزینه ۴: تبریز: شمال غربی - جنوب شرقی، درونه: شمال شرقی - جنوب غربی.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه ۱۱۴)

۱۵۵- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسدری)

پلومبیسیم حاصل مسمومیت با سرب و میناماتا حاصل مسمومیت با جیوه است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه‌های ۷۸، ۸۰ و ۸۱)