

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
زیست‌شناسی	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 حسن‌زاده مقدم حسین ربانی‌نیا	ارسلان کریمی- علی محمدی کیا- امیرحسین فرامرزی- ستایش باقری	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی- علی خدابخشی- آرشام آثار- امیرمهدی حق- محمد عباس آبادی	پارسا بختی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - عرفان ترابی			
شیمی	الهه شهبازی	عرفان قره‌مشک - محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - احسان میرزینلی - محمدرضا مهدوی			
زمین‌شناسی	محیا عباسی	زینب باورنگین- روژین دروگر			
طراحان سؤال					
نام درس					
زیست‌شناسی	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 گنجوئی- 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 رمضانی- مرزا شکوری- مهدی ماهری- مهدی یار سعادت نی- نوید ناطق- نیما شکورزاده- هادی بزمی- یاسین احمدی				
فیزیک	احسان مطلبی- الهام بهمنی- امیرحسین برادران- امیراحمد میرسعید- آراس محمدی- حسین دولت آبادی- حنا پیرمردی- 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 الهویردی زاده				
شیمی	اکبر ابراهیم نتاج- امیرحسین توکلی- آرمین محمدی جیرانی- بهنام قازانچایی- حسن رحمتی کوکنده- حسین ناصری‌ثانی- رضا سلیمانی- سیدرحیم هاشمی‌دهکردی- سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماسی- سیدعلیرضا سیدی- عارف صادقی- عبدالواحد امامی‌نیا- علیرضا اصل فلاح- فرزاد حسنی- مجید معین السادات- محبوبه صالح- محمد صالحی- محمد عظیمیان زواره- محمد نوروزی- محمدمهدی مطهری- محمدهادی شریفی- مسعود جعفری- مهدی مهدی زاده- میثم کوثری‌لنگری- میثم کیانی- هادی عبادی				
ریاضی	ابوالفضل آشنا- احسان سیفی‌سلسله- امیدرضا شجاعیان- امین نوری- ایمان کوه پیم- بهرام حلاج- پیمان طیار- جلیل احمدمیربلوچ- رضا شوشیان- رضا ماجدی- سامان شرف‌قراچولو- سروش موئینی- سیدامیر شفیعی- سیدمحمد موسوی- سینا محمدپور- علی مرشد- فرهاد رهبران رنجبر- فرهاد سراجی کلهر- محسن شیرزادی- محمد پاک‌نژاد- محمد پردل‌نظامی- محمد حمیدی- محمد کریمی- مهدی نعمتی- میثم حمزه لویی				
زمین‌شناسی	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
زهرالسادات غیاثی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۱»

(امیرسین کیانی)

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 ۷۹)

۲- گزینه «۴»

(مهمرسن کریمی فرد)

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 بارزیت 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 تر 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 در پی چلیپایی شدن در والد ناخالص، ۴ نوع گامت (۲ گامت نوترکیب و ۲ گامت طبیعی والدین) به دست می‌آید که عبارتند از :

a	A	a	A
b	b	B	B
(۴)	(۳)	(۲)	(۱)

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

حالا اگر گامت های شماره ۱ تا ۴ 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 ۵۴)

۳- گزینه «۲»

(رضا بونام)

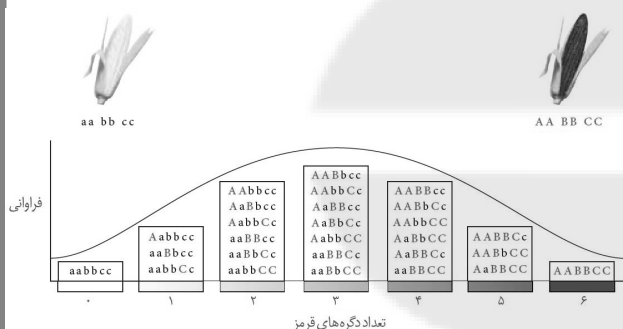
گزینه «۱» و «۲»: در دیابت بی مزه کاهش بازجذب آب موجب دفع مقدار زیادی ادرار رقیق، بر هم زدن تعادل آب و یون‌ها و ایجاد احساس تشنگی می‌شود. مبتلایان به دیابت بی‌مز به دلیل دفع ادرار زیاد برای برطرف شدن احساس تشنگی آب زیادی می‌نوشند. گزینه های «۳» و «۴»: در بیماری نفرس به دلیل رسوب بلورهای اوریک اسید در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

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست، صفحه ۷۵)

۴- گزینه «۲»

(مهمرسن کریمی فرد)

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 دارند.

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

۵- گزینه «۳»

(عمیدرضا رضوی)

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، در پی 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.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۶- گزینه «۲»

(یاسین احمدی)

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 آنزیمی 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 غشا(دم فسفولیپید) تماس دارد.

(ممبرسین کریمر 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 O	گروه خونی AB	گروه خونی B	گروه خونی A
			
هیچ کدام	A و B	B	A
نوع کربوهیدرات	نوع کربوهیدرات	نوع کربوهیدرات	نوع کربوهیدرات
گلیکوچه قرمز	گلیکوچه قرمز	گلیکوچه قرمز	گلیکوچه قرمز

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 نسل ها) (زیست ۳، صفحه های ۴۰، ۴۲، ۴۳ و ۴۵)

(فرشید فایلی)

۸- گزینه «۲»

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)

(مسن نوائی)

۹- گزینه «۳»

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 ابدی 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.

(ترکیبی) (زیست ۱، صفحه های ۲۵) (زیست ۲، صفحه ۷۰ و ۸۳)

۱۰- گزینه «۲»

(علی اکبر شاه مسینی)

در جوجه مرغ برخلاف اردک، پرده بین انگشتان پا در زمان جنینی حذف می شود اما مطابق شکل ۱ 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 پرند 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 هرچقدر دقیق تر نوک بزند، پاداش بیشتری دریافت می کند.

گزینه «۴»: والدین کاکایی به علت آنکه سطح داخلی تخم پرند 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 مسینی)

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 جابه 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 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. (فشاری های نوین زیستی) (زیست ۳، صفحه های ۹۸، ۹۹، ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۵)

۱۲- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه مسینی)

پادتن ها مولکول های Y مانند 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!

۴) 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 ریبوزوم های خود راکیزه تولید شده اند.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست ۳، صفحه ۳۱)

۱۳- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه مسینی)

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 بپاراز دارای ۲ نقش است هم نقش تجزیه کننده (نوکلئازی) و هم نقش متصل کننده (بپارازی)

گزینه «۴»: برای مثال پپسینوژن برای تبدیل به فرم فعال خود باید به پپسین تبدیل شود.

(مولکول های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه های ۱۸، ۱۹ 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.

(تولید مثل نوزادان) (زیست ۲، صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۵- گزینه «۴»

(علی سلاویه)

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 فشرده گی 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 رناپاراز به آن ناحیه محدود می شود.

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

۱۶- گزینه «۱»

(رها دستوری)

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»

(مهمدرسا فرمتیان)

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.

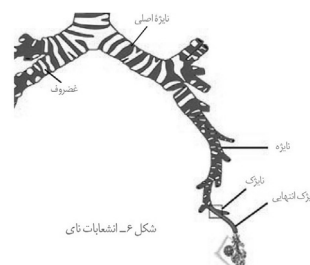
۴: مثلاً گوناگونی دگره ای در گامت ها تحت تاثیر محیط نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۱۸- گزینه «۳»

(میرزا 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.



شکل ۶- تشابهات نای

(تبارلات کازی) (زیست ۱، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۱۹- گزینه «۳»

(مهمدرسن کریمی فرد)

این سوال به صورت شبیه ساز از کنکور های ۱۴۰۱ دی ماه و ۱۴۰۴ اردیبهشت طرح شده است. در کنکور 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 کنکور 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 عصبی) (زیست ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۵)

۲۰- گزینه «۳»

(مهری 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 میئوز 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 ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۲۱- گزینه «۴»

(مهمدرسن کریمی فرد)

کلیه چپ نسبت به کلیه راست در سطح بالاتر می باشد. بعد از ورود باکتری عفونی به میزبان 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 میزبان 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 میزبان چپ، امکان رسیدن آن به میزبان و کلیه راست وجود ندارد چون که میزبان راست نسبت به به میزبان 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 میزبان راست وجود ندارد چون که در محل اتصال میزبان به مثانه، نوعی دریچه وجود دارد که از بازگشت مواد از مثانه به میزبان 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»

(رها آرامش اصل)

در هر دو جاندار مواد غذایی فقط از راه دهان وارد می شوند و هیچ راه دیگری برای ورود مواد نیست. ۲: 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.

۲۶- گزینه ۲

(کامران شیفراری)

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.

(نواس) (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 خناب، مرکز تشنگی کمتر تحریک می شود.

(تربیتی) (زیست، ۲، صفحه های ۵۶، ۵۷ و ۱۱۴)

۲۸- گزینه ۳

(سیار اشرف کلبونی)

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 ۳۹)

۲۹- گزینه ۴

(سیار اشرف کلبونی)

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 آبششی ندارد.

(تربیتی) (زیست، ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰) (زیست، ۲، صفحه های ۱۸ و ۱۱۵)

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.

(کوارش و یزب، موار) (زیست، ۲، 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 نایک ها 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 زیر 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

(مهمربقا ریدار)

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 نهانزادگان) (زیست، ۲، صفحه های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۵- گزینه ۳

(فواد 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 "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 ۳۹)

۳۰- گزینه ۲»

(علیرضا فیروزمعانی)

ریبولوزیس فسفات، ریبولوز فسفات و ترکیب ۵ کرینه درون چرخه کربس و ترکیب ۵ کرینه ناپایدار حاصل فعالیت اکسیژنازی روبیوسکو، ترکیبات ۵ کرینه 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 کرینه تک فسفات طی گلیکولیز در سیتوپلاسم تولید می‌شود. گزینه ۳» در نخستین مرحله تنفس سلولی (گلیکولیز) همواره از یک نوع گیرنده الکترونی استفاده می‌شود. (NAD+)

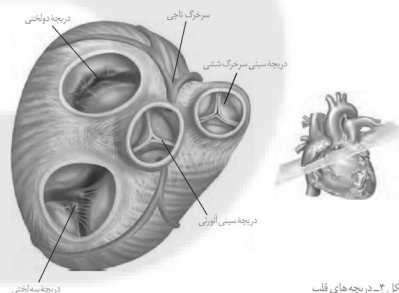
گزینه ۴» دقت کنید گیاه جالیزی فتوسنتزکننده بوده و گل جالیز نوعی گیاه انگل است که از گیاهان جالیزی تغذیه می‌کند. گل جالیز فتوسنتز و کالوین ندارد.

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

۳۱- گزینه ۳»

(مهمربسن کریمی‌فر)

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- دریچه‌های قلب

بررسی سایر گزینه‌ها:

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 سیاهرگ‌های اندام تحتانی نیز ماهیچه‌های اسکلتی قرار دارند که به بازگشت خون به قلب کمک می‌کنند. گزینه ۲» سیاهرگ کلیه واجد کم‌ترین مواد دفعی نیتروژن‌دار 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 موافق در برن) (زیست ۱، صفحه‌های ۴۹ و ۵۵ و ۵۷)

۳۲- گزینه ۳»

(مسین سرفانی)

در شیره بزاق همانند شیره معده ترکیب دفاعی دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: 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 پپسینوژن غیرفعال و پپسین فعال و در لوزالمعده پروتئاز فعال و غیرفعال وجود دارد (درست) گزینه ۴» هم در شیره روده و هم در شیره صفرای بی کرینت دیده می‌شود که نوعی یون با بار منفی می‌باشد. (درست) (گوارش و جذب موافق) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

۳۳- گزینه ۱»

(مهمربسن رمضانی)

مطابق شکل کتاب درسی در ابتدای فصل ۳، سوراخ موجود در استخوان نیم لگن، در بخش پایینی این استخوان است. بررسی سایر گزینه‌ها: 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 بخش‌های 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. (دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۳)

۳۴- گزینه ۴»

(علیرضا عابری)

دو گیاه توبره واش و آژولا در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند. بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱» هر دو گیاه فتوسنتزکننده هستند. گزینه ۲» گیاهان توانایی جذب نیتروژن به شکل مولکولی را کلاً ندارند. بلکه نیتروژن 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 توبره واش با کمک برخی برگ‌ها جانوران کوچک مانند حشرات را گوارش می‌دهد و نیتروژن جذب می‌کند. (جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۳۵- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی)

شکل، یاخته‌های بافت پارانیشیمی (رایج ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای) را نشان می‌دهد که در گیاهان زنده و واجد آن، یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» این یاخته‌ها واجد توانایی تقسیم (تشکیل صفحه یاخته‌ای) هستند. گزینه ۲» این مورد، در رابطه با بافت‌های چوبی است. گزینه ۳» دیواره نخستین (بلافاصله در سمت داخل تیغه میانی) در یاخته‌های پارانیشیمی، نازک است. (از بافت تا گیاه) (زیست ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۳۶- گزینه ۱»

(علیرضا رضایی)

منظور صورت سؤال، مقایسه ماهی‌ها 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 ماهی‌ها 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» ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ تعداد حفرات کمتری در قلب خود داشته و با توجه به داشتن گردش خون ساده، همه مویرگ‌های اندام‌ها، خون روشن را به یکباره دریافت می‌کنند. نه بعضی از آن‌ها! گزینه ۳» در ماهی‌ها، 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 موافق در برن) (زیست ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۴۷ و ۴۸)

۳۷- گزینه ۳»

(امیرمسین 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. (فهرات اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۳۸- گزینه ۲»

(امیر حسین کیانی)

فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ بزرگتر می باشد، پس وجه تمایز فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ مدنظر می باشد، فراوان ترین ماده ادرار آب می باشد که فتوسیستم ۱ برخلاف فتوسیستم ۲ توانایی تجزیه اش را ندارد.
گزینه «۱» وجه تمایز فتوسیستم ۲ از فتوسیستم ۱ می باشد.
گزینه «۳» در فتوسیستم ۱ واضح است که الکترون به پروتئین سطحی موجود در سطح خارجی غشای تیلاکوئید وارد می شود. در فتوسیستم ۲ نیز الکترون به یک پروتئین موجود درون غشا وارد می شود که این پروتئین سراسری نیست چون در سطوح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید مشاهده نمی شود. پس این مورد وجه شباهت می باشد
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 مولکول های پرانرژی (ATP و NADPH) نقش دارند (به صورت غیرمستقیم).
(از انرژی به ماره) (زیست ۳، صفحه های ۸۲ و ۸۳)

۳۹- گزینه ۳»

(نوبر تاطق)

اینترفرون نوع یک از یاخته های آلوده به ویروس (در هر خط دفاعی و حتی یاخته های غیرایمنی) ترشح می شود. اینترفرون نوع دو از لنفوسیت T و یاخته کشنده طبیعی ترشح می شود. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه ریزی شده از یاخته کشنده طبیعی و T کشنده ترشح می شود. بررسی گزینه ها:
گزینه «۱» برای اینترفرون نوع یک نادرست است.
گزینه «۲» پرفورین و آنزیم مرگ برنامه ریزی شده که از T کشنده ترشح می شوند، می تواند بر یاخته بافت پیوند زده شده اثر کند. یاخته پیوندی یاخته سالم اما غیر خودی است. آنزیم الفاکننده مرگ برنامه ریزی شده به درون یاخته پیوندی وارد می شود.
گزینه «۳» اینترفرون نوع یک بر یاخته آلوده به ویروس و یاخته های سالم اطرافش اثر می گذارد. اینترفرون نوع دو بر یاخته درشت خوار اثر می گذارد. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه ریزی شده، می تواند بر یاخته سالم بافت پیوند زده شده اثر کند.
گزینه «۴» پرفورین فاقد گیرنده بوده و نوعی پیک شیمیایی نمی باشد.
(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۴۰- گزینه ۴»

(نوبر تاطق)

مرکز تعادل بدن مخچه بوده و از بخش تعادلی گوش و گیرنده های بینایی (فعالیت ۵ فصل ۱ کتاب درسی یازدهم) پیام دریافت می کند. بررسی گزینه ها:
گزینه «۱» در بخش پیکری گیرنده نوری نداریم.
گزینه «۲» بزرگترین استخوان جمجمه آهیانه است. استخوان آهیانه با بعضی از استخوان های کاسه چشم، مثل گونه مفصل ندارد.
گزینه «۳» گیرنده های تعادلی گوش در بخش دهلیزی بالاتر از استخوان رکابی و محل دریچه بیضی واقع شده اند.
گزینه «۴» در بخش دهلیزی گوش مایع درون مجرا با حرکت خود، باعث خم شدن ماده ژلاتینی و در نهایت خم شدن مژک های گیرنده ها می شود. در بخش حلزونی گوش مایع درون مجرای میانی قرار دارد. در چشم زلالیه به عنوان مایع شفاف فعالیت می کند. علاوه بر آن دقت کنید که در تمامی اندام های بدن، مایع بین یاخته ای مشاهده می شود. پس این دو اندام حداقل دو نوع مایع با ویژگی های متفاوت دارند.
(مواس) (زیست ۲، صفحه های ۱۱ و ۲۸ تا ۳۲)

۴۱- گزینه ۴»

(نیما شکورزاده)

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 می شود. همانطور که در شکل دیده می شود، طول بخش ضخیم قسمت صعودی لوله هنله بیشتر از طول بخش ضخیم قسمت نزولی آن است. بررسی سایر گزینه ها:
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 می ریزد. فاصله کلیه های راست و چپ از سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین یکسان نیست، بنابراین طول سرخرگ و سیاهرگ های 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 دسته هایی 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 اندام های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ های دیگر به قلب می رود. همانطور که در شکل نیز دیده می شود، به دلیل نزدیک تر 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.
(تکریمی) (زیست ۱، صفحه های ۲۷، ۵۲، ۷۱ و ۷۴)

۴۲- گزینه ۳»

(مهری ماهری)

مطابق شکل کتاب درسی (شکل ۲ صفحه ۹۹ زیست ۲)، اسپرماتوگونی می تواند 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 گزینه ها:
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 می پردازند اما به یاخته هایی در خارج از مسیر گامت زایی اشاره می کنند پس نمی توانند صحیح باشند.
(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه های ۹۹ و ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۳- گزینه ۱»

(امسان حسن زاده)

گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه ها صحیح است.
تومورهای خوش خیم انتشار یاخته ندارند. همه تومورها در نتیجه تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شوند.
نادرستی گزینه «۲»: برخی از تومورهای خوش خیم مانند لیپوما همانند همه تومورهای بدخیم می توانند در بدن اختلال ایجاد کنند. تنها تومورهای بدخیم هستند که منجر به بروز سرطان می شوند.
نادرستی گزینه «۳»: همه تومورها نتیجه بر هم خوردن تعادل مرگ و تقسیم یاخته های هستند. تنها تومورهای بدخیم به طور حتم به بافت های مجاور آسیب می زنند. تومور های خوش خیم لزوما با آسیب به بافت مجاور همراه نیستند.
نادرستی گزینه «۴»: تومورهای بدخیم توانایی دگرنشینی دارند. یاخته های تومورهای بدخیم طی دگرنشینی به بافت های مجاور خود حمله می کنند و از طریق لنف یا خون وارد مسیر گردش خون می شوند و به اندام های دیگر منتشر می شوند. (نه فقط لنف)
(تقسیم یاخته) (زیست ۲، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۴۴- گزینه ۳»

(سعید 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 تأثیرات 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 دمبرگ می باشند که از یک طرف به پهنک برگ و از طرف دیگر به ساقه اتصال می یابد. همچنین از اکسین در قلمه زنی جهت ایجاد ریشه استفاده می شود پس در تولید مثل رویشی گیاه شمع دانی کاربرد دارد. بررسی سایر گزینه ها:
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 نمی کند بلکه میزان تجمع آن در سمت نزدیک به نور کاهش یافته و در سمت دیگر افزایش می یابد. 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 سیتوکنین غالب است و ریشه ایجاد می شود و یا اکسین غالب نیست که اصلا ریشه تولید نمی شود. پس هر غلظتی از اکسین، منجر به مقدار مشخصی از ریشه نمی شود 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 می شود.

۴۸- گزینه ۲»

(علیرضا آذری)

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

بنابراین برای واگن جدا شده تا توقف داریم:

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

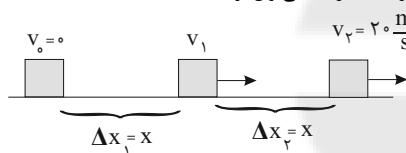
$$60 = \frac{v_0}{2} t \Rightarrow v_0 t = 120m \Rightarrow \Delta x_{\text{قطار}} = 120m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۷)

۴۹- گزینه ۴»

(امسان مطلبی)

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



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

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

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

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

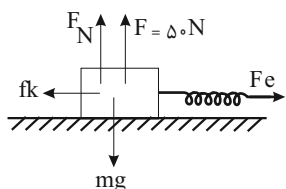
$$(2), (1) \Rightarrow 400 = 2v_1^2 \Rightarrow v_1^2 = 200 \Rightarrow v_1 = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۰)

۵۰- گزینه ۳»

(حسین دولت آذری)

ابتدا شرط تعادل عمودی را می نویسیم:



$$F_N + F = mg$$

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

اکنون نیروی جلوبرنده جسم یعنی نیروی فنر را بدست می آوریم:

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

و سپس نیروی اصطکاک جنبشی را محاسبه می کنیم:

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

حال قانون دوم نیوتن را برای جسم می نویسیم:

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

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

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

و سرانجام اندازه تکانه را بدست می آوریم:

$$p = mv = 8 \times \frac{3}{2} \Rightarrow p = 12kg \frac{m}{s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۱ و ۳۵)

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 می کند نه اکسین.

۴۵- گزینه ۳»

(حامد عسین پور)

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

گزینه ۱» مطابق شکل کتاب درسی، بعضی بخش های رشته پلی پپتیدی، ساختار دوم به خود نمی گیرند در این بخش ها ممکن است بین دو آمینواسید مقابل هم پیوند مشاهده شود.

گزینه ۲» دقت کنید که گروه های R در تشکیل ساختار دوم نقشی ندارند.

گزینه ۴» ساختارهای مارپیچ و صفحه ای 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 می شود.

(مؤکول های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

فیزیک

۴۶- گزینه ۱»

(امیرسین برادران)

شتاب در بازه زمانی ۰ 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 گزاره ها را بررسی می کنیم.

(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 $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، $\Delta v > 0$ و a_{av} در جهت مثبت محور X ها است (درست)

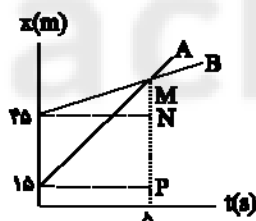
(پ) در بازه صفر تا t'' متحرک در جهت مثبت در حال حرکت است پس جابجایی و سرعت متوسط متحرک در جهت مثبت محور X ها می باشد. (نادرست)

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۰ و ۱۲)

۴۷- گزینه ۱»

(مهران اسماعیلی)

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



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

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

چون حرکت هر دو متحرک یکنواخت است، جابه جایی هر متحرک در ۳ ثانیه های متوالی یکسان است.

جا به جایی متحرک A در ۳ ثانیه پنجم:

جا به جایی متحرک B در ۳ 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 خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۶ و 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:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad \begin{aligned} r_1 &= R_E + h_1 = R_E + R_E = 2R_E \\ r_2 &= R_E + h_2 = R_E + 2R_E = 3R_E \end{aligned}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{2R_E}{3R_E}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (1)$$

$$\text{درصد تغییر} = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100$$

درصد تغییرات برابر است با:

$$\Rightarrow \left(\frac{F_2}{F_1} - 1\right) \times 100 \xrightarrow{(1)} \left(\frac{9}{4} - 1\right) \times 100 = \frac{5}{4} \times 100 \approx 125\%$$

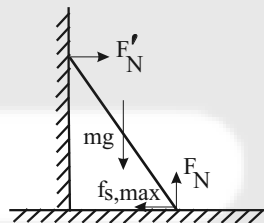
نیروی گرانش ۱۲۵٪ درصد کاهش می یابد.

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۷)

۵۲- گزینه ۳»

(مهمربلاظم منشاری)

نیروهای وارد بر میله را رسم می کنیم:



$$F_N = mg = 30 \times 10 = 300 \text{ N}$$

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

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

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

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۵۳- گزینه ۴»

(مهمربلاظم منشاری)

در مکان X_1 ، می توان انرژی مکانیکی نوسانگر را بدست آورد:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۵۴- گزینه ۳»

(الوام یومنی)

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»

(مهمربلاظم منشاری)

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{U}{E} = \frac{8}{9} \xrightarrow{U=0.8J} \frac{0.8}{E} = \frac{8}{9} \Rightarrow E = 0.9J$$

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

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

$$0.9 = \frac{1}{2} F_{\max} \times 0.3 \Rightarrow 0.18 = 0.15 F_{\max} \Rightarrow F_{\max} = 6N$$

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

۵۶- گزینه ۴»

(سپیده ملیحه میرصالحی)

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

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

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:

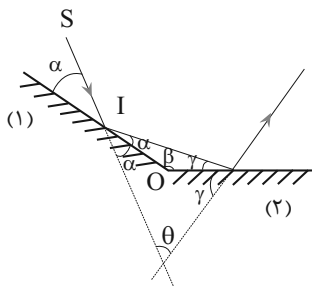
$$0.14 = L \left(\frac{6000 - 400}{6000 \times 400} \right) \Rightarrow 0.14 = L \left(\frac{400 \times (15 - 1)}{6000 \times 400} \right) \Rightarrow L = 60m$$

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

۵۷- گزینه ۳»

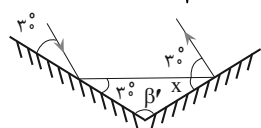
(امیرحسین برادران)

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



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

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



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

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

(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 می‌آوریم:

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

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

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

در نهایت خواسته سوال را به دست می‌آوریم.

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

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۹- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

ابتدا نیمه عمر را بدست می‌آوریم:

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

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

اکنون زمان کل واپاشی را محاسبه می‌کنیم:

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

$$\rightarrow 2^{t/T} = 4 \rightarrow \frac{t}{T} = 2 \xrightarrow{T=30h} t = 60h$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۰- گزینه «۴»

(علیرضا باقری)

انرژی امواج الکترومغناطیسی با بسامد رابطه مستقیم دارد:

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

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

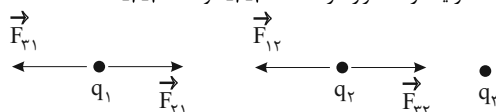
$$E_\gamma = h \frac{c}{\lambda_\gamma} \Rightarrow \lambda_\gamma = \frac{hc}{E_\gamma} = \frac{h \times 3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.5 \text{ eV}} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} = 300 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرمسین 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 ناهم نام اند، بنابراین به سمت هم شروع به حرکت می‌کنند و نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است و چون جرم آن‌ها یکسان است بنابراین بزرگی شتاب آن‌ها با هم برابر و شتاب آن‌ها خلاف جهت یکدیگر است.

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

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶۲- گزینه «۳»

(یوسف الهویری زاده)

با جدا شدن خازن شارژ شده از باتری، بار آن (q) ثابت می‌ماند 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 می‌شود.

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

(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)، $\frac{1}{9}$ می‌شود.

(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 می‌شود.

(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 می‌شود.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۶۳- گزینه «۴»

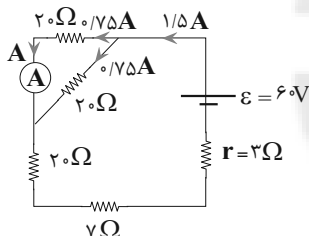
(عطاالله شادآباد)

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

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

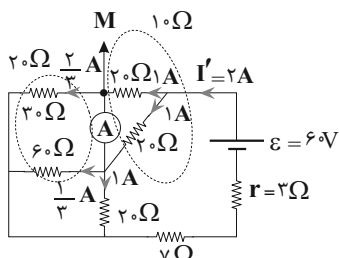
$$I = \frac{\epsilon_0}{R_{eq} + r} = \frac{60}{40} = 1.5A$$

در این حالت این جریان بین مقاومت‌های موازی 20Ω و 20Ω اهم به طور مساوی تقسیم می‌شود:



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

با بسته شدن کلید نحوه بسته شدن مقاومت‌ها تغییر می‌کند.



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

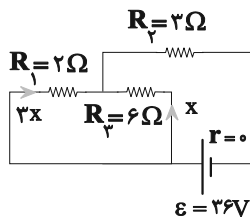
$$\frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{4}{9}$$

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

۶۴- گزینه «۳»

(نادر حسین پور)

در دو حالت باید بررسی شود: حالت اول:



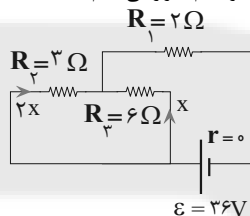
$$R_{12} = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1.5 \Omega, R_{eq} = 1.5 + 2 = 3.5 \Omega$$

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

$$I_3 = x = 2.57 \text{ A}$$

$$V_3 = I_3 R_3 = 2.57 \times 6 = 15.4 \text{ V}$$

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



$$R_{23} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1.5 \Omega, R_{eq} = 1.5 + 2 = 3.5 \Omega$$

$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{36}{3.5 + 0} = 10.3 \text{ A} \Rightarrow 3x + x = 10.3 \Rightarrow x = 2.57 \text{ A} = I_3$$

$$V_3 = I_3 R_3 = 2.57 \times 6 = 15.4 \text{ V}$$

در نهایت باید تفاضل این دو ولتاژ را حساب کنیم:

$$\Delta V = 18 - 12 = 6 \text{ V}$$

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

۶۵- گزینه «۱»

(امیرسین 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:

$$I = \frac{\varepsilon}{r}$$

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 (ε) 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 (ε) 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.

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

۶۷- گزینه «۱»

(هشانه پیرمرداری)

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

$$\left. \begin{aligned} B &= \frac{\mu_0 N I}{L} \quad (1) \\ \frac{1}{\lambda B} &= \frac{\mu_0 N (I + 44)}{L} \quad (2) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(1)+(2)} \frac{B'}{\lambda B} = \frac{\mu_0 N I}{\mu_0 N (I + 44)} \times \frac{L}{L}$$

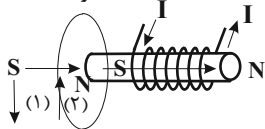
$$\frac{1}{\lambda \cdot 8} = \frac{I}{I + 44} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \frac{1}{8I} = \frac{I}{I + 44} \Rightarrow 0.125I = I + 44 \Rightarrow I = 55 \text{ A}$$

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

۶۸- گزینه «۱»

(میثم 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 تولیدشده 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»

(میثم 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:

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

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

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

براساس این رابطه می‌توان نوشت:

$$\text{و بر} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \text{و بر} = \frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

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

$$\left\{ \begin{aligned} R &= \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{V \cdot t}{q} \Rightarrow \Omega = \frac{V \cdot s}{C} \Rightarrow C \cdot \Omega = V \cdot s \\ I &= \frac{q}{t} \end{aligned} \right. \text{را محل دوم}$$

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

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

۷۰- گزینه «۳»

(مهم اسری)

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho V \quad \rho = \frac{1000 \times 10^{-6} \text{ kg}}{1/24 \times 10^{-2} \text{ m}^3} \Rightarrow \rho = 2.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

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

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

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

۷۵- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

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

(مهری معدی 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 زارکاه 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.

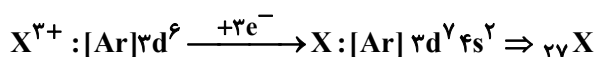
$$?gMg_3N_2 = 9/03 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} e^-}$$

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

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

(غرزاد حسینی)

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 زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

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

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

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

۷۱- گزینه «۴»

(غرشاد قنبری)

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

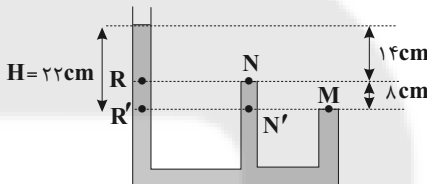
$$\begin{cases} \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \\ v_1 = v_2 \frac{km}{h} = v_2 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v = 1 \times \left(\frac{v_2}{20}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{v} = \frac{v_2}{20}$$

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

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

۷۲- گزینه «۱»

(علی کنی)



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 ۱۳۴)

۷۳- گزینه «۴»

(محمدراسری)

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

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

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

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

(رما و کرما) (فیزیک، ا. صفحه ۸۵)

۷۴- گزینه «۳»

(سیدعلیه میرحالی)

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

جرم یخ ذوب شده $140 - m$ خواهد بود. گرمایی که آب از دست می‌دهد، توسط گرم یخ جذب شده است تا آن را ذوب کند، بنابراین:

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

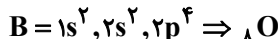
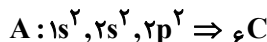
$$\Rightarrow mc_{\text{آب}}(\theta - \theta_1) + (140 - m)L_F = 0$$

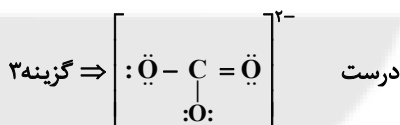
$$\Rightarrow m \times \frac{1}{4} \times (0 - 60) + (140 - m) \times \frac{80}{3} = 0$$

۷۹- گزینه «۴»

(مپیر معین السارات)

اتم‌های A و B به ترتیب C و O هستند.


درست: $C \equiv O$: گزینه ۱

درست: $\ddot{O} = C = \ddot{O}$: گزینه ۲


(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰ و ۳۱)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرمسین توکلی)

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

$$2 \times 3 = 6 \text{ km} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \left(1 - \frac{1}{4}\right)^n = 0.5625 \Rightarrow n = 2$$

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

$$\begin{aligned} \text{افت دما} &= 36^\circ\text{C} \\ 259 \text{ K} &= 273 - 14 \\ \text{دمای اولیه} &= 273 - 14 = 259 \text{ K} \\ \text{دمای ارتفاع} &= 259 - 36 = 223 \text{ K} \end{aligned}$$

(رژ پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۸۱- گزینه «۳»

(میسره 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 دی اکسید، 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 (۰/۲۰ × ۲۰) می‌باشد در نتیجه حجم آن ۸/۹۶ = ۰/۴ × ۲۲/۴ 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 دی اکسید خواهیم داشت و تعداد مولکول‌های ظرف ۳ با تعداد مولکول‌های ظرف ۱ برابر خواهد بود، اما دقت کنید که کربن دی اکسید ۲ اتم اکسیژن دارد.

(رژ پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۸۲- گزینه «۳»

(علیرضا اصل فلاح)

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

$$\begin{aligned} & \frac{1 \text{ LO}_2}{5 \text{ LO}_2} \times \frac{\text{هوا}}{5 \text{ LO}_2} \times \frac{\text{تنفس}}{1 \text{ min}} \times \frac{12 \text{ تنفس}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ شبانه‌روز}} \times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{1 \text{ شبانه‌روز}} \\ & \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22 \text{ / } 4 \text{ LO}_2} \times \frac{32 \text{ گرم O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2468 \text{ / } 5 \text{ گرم O}_2 \end{aligned}$$

(رژ پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های 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 گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۴- گزینه «۴»

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

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

عبارت «۲»: درست، زیرا تنها ۰/۴۵ درصد آب کره زمین قابل آشامیدن است.

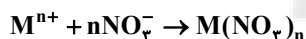
عبارت «۳»: نادرست زیرا مخلوطی از یون‌ها و مولکول‌ها است نه اتم‌ها!!!!

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

(آب، آهک، زنگنه) (شیمی، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۸۵- گزینه «۱»

(میسره صالح)



$$\begin{aligned} \text{جرم حل شونده} &= 425 \Rightarrow 425 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{50} \times 10^6 \\ \text{جرم محلول} &= 21250 \text{ ppm} \end{aligned}$$

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:

$$n = \frac{m}{M_w} \Rightarrow \frac{0.25 \times 10^{-3}}{M + 62n} = \frac{0.2125}{M + 62n} \Rightarrow M + 62n = 85$$

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

(آب، آهک، زنگنه) (شیمی، صفحه‌های ۹۲، ۹۴ و ۹۵)

۸۶- گزینه «۳»

(مهمدمیری 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، SO_2 ، O_3 ، PCl_3 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 دی متیل اتر دارا می‌باشد.

(آب، آهک، زنگنه) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۸۷- گزینه «۱»

مورد اول: درست
مورد دوم: درست

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

$$\Rightarrow \frac{12 \times 10^{-1} \text{ g NO}}{3000 \text{ g آب}} \times 100 = 0.4 \Rightarrow 0.4 \text{ atm}$$

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

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

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

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

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)

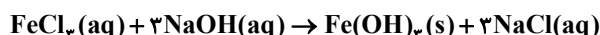
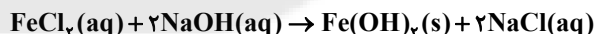
(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۸- گزینه «۲»

(سیرعلی اشرفی، روست، سلامی)



گزینه «۲» طبق معادله های زیر یک مول FeCl_3 با ۲ مول NaOH و یک مول FeCl_3 با ۳ مول NaOH به طور کامل واکنش می دهد.



گزینه «۳» $\Rightarrow$ تشکیل رسوب قهوه ای رنگ می تواند نشانه وجود یون آهن (III) باشد

گزینه «۴» $\Rightarrow$ رسوب قهوه ای رنگی مشاهده می شود که نشان دهنده وجود Fe^{3+} است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۸۹- گزینه «۳»

(سیرعلی اشرفی، روست، سلامی)

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

گزینه «۱» درست

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

گزینه «۲» درست

$$\text{مجموع } n, l \text{ الکترون های لایه ظرفیت } \Rightarrow 3d^{10} 4s^2 \Rightarrow \text{لایه ظرفیت } 30 \text{ Zn}$$

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

گزینه «۳» نادرست: در اکسید Cr_2O_3 شمار کاتیون ها $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون ها 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 $l=2$ دارد.

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

$$_{29}\text{Cu} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

ازیر لایه نیمه پر

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۹۰- گزینه «۲»

(سیرعلی اشرفی، روست، سلامی)

✓ 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 می کنیم!

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

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

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

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

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، صفحه های ۲۱ تا ۲۵)

۹۱- گزینه «۳»

(سیرعلی اشرفی، روست، سلامی)

آلکان های X و Y به ترتیب معادل C_4H_{10} و C_3H_8 هستند.
۲- متیل اوکتان، ۳- متیل اوکتان و ۴- متیل اوکتان ایزومرهایی از آلکان X هستند که نام آن ها به اوکتان ختم می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلکان های 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 می توان گفت این ماده در مقایسه با گریس گرانیوی کمتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

۹۲- گزینه «۳»

(فسن رمضانی کوکند)

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

(۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش دهنده ها، نوع فرآورده ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد. دقت کنید که کاتالیزگر بر روی آنتالپی واکنش تاثیری نداشته و تنها انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد.

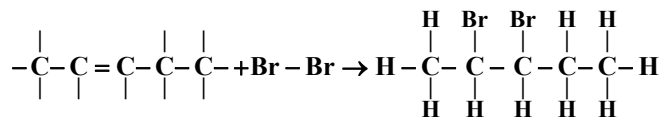
(۳) درست

(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، صفحه های ۶۲ تا ۶۶)

۹۳- گزینه «۱»

(میثم کوثری تلکری)



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{پيو ندواکنش دهنده ها}} - \sum \Delta H_{\text{پيو ندفراورده ها}}$$

$$+206 = [1 \text{ C}=\text{H} + \text{C}=\text{C} + 2 \text{ C}-\text{C} + \text{Br}-\text{Br}] -$$

$$[1 \text{ C}=\text{H} + 2 \text{ C}-\text{Br} + 2 \text{ C}-\text{C}]$$

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

(مهمر صالحی)

۹۷- گزینه «۱»

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 (C_4H_4N) برابر با ۹ هست، تعداد پیوند استفاده شده در مونومر استفاده شده در سرنگ (C_4H_6) 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 الکلی که درصد جرمی کربن در آن بیشتر است تعداد کربن بیشتر نیز دارد و انحلال‌پذیری آن در آب کمتر است.

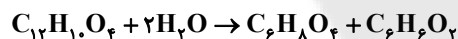
عبارت چهارم: تعداد اتم کربن اسید سازنده استر موز برابر با ۲ هست، تعداد اتم کربن الکل سازنده استر موجود در انگور نیز برابر با ۲ هست و هر دو برابر هستند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۵)

(مهمر کیانی)

۹۸- گزینه «۴»

آبکافت پلی استر داده شده به صورت زیر است:



تعداد پیوند کووالانسی کربوکسیلیک اسید دو عاملی

$$= \frac{(6 \times 4) + (8 \times 1) + (4 \times 2)}{2} = 20$$

نسبت تعداد H الکل دو عاملی به تعداد پیوند کووالانسی کربوکسیلیک اسید دو عاملی

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

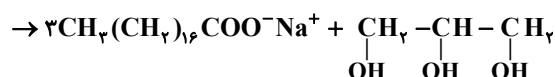
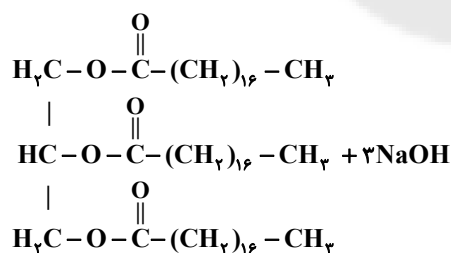
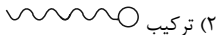
(مهمر عظیمیان‌زواره)

۹۹- گزینه «۳»

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 بزنید یک کلوئید (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 سیر شده ($\text{RCOO}^-\text{NH}_4^+$) فرد و حالت فیزیکی آنها مایع می‌باشد.

صابون های سدیم حالت فیزیکی جامد دارند.

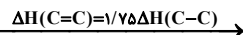
$$60/2g = 0/2mol \times \frac{xg}{1mol} \Rightarrow x = 300g.mol^{-1}$$

صابون

صابون

صابون

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



$$206 = (1/75C - C + 195) - (2 \times 125 + C - C)$$

$$\Rightarrow 1/75C - C = 206 + 55$$

$$\Delta H_{C-C} = \frac{261}{0/75} = 261 \times \frac{4}{3} = 348 kJ.mol^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۹۴- گزینه «۲»

ترکیبات A و B و C به ترتیب در رازبان، 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 کتونی 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)

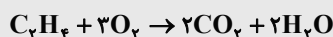
(۳) ترکیب A ($C_{11}H_{12}O$) دارای ۶ گروه CH است. ترکیب B (C_7H_6O) دارای ۶ گروه C-H است و ترکیب C ($C_{15}H_{16}O$) نیز دارای ۶ گروه CH است. ولیکن مجموع کربن‌های A و B (۱۷ اتم کربن) از تعداد اتم‌های H در ترکیب C (۲۰ اتم H) کمتر است. (نادرست)

(۴) ترکیبات A و C چون تعداد پیوند C=C یکسان دارند (۴ پیوند C=C)، پس هر کدام با ۴ مول H_2 بطور کامل واکنش می‌دهند. (نادرست)

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۹۵- گزینه «۲»

(بهنام قازانچایی)



$$R_{C_7H_8} = \frac{1}{7} R_{H_2O} = \frac{1}{7} \times 0/6 = 0/3 mol.min^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۱۲۰ ثانیه (۲ دقیقه)، مقدار ۰/۶ مول اتن بطور کامل سوخته و ۸۴۰ کیلوژول گرما آزاد کرده است.

$$0/3 \frac{mol}{min} \times 2 min = 0/6 mol$$

برای محاسبه ارزش سوختی، باید آنتالپی واکنش سوختن اتن را به دست بیاوریم.

$$\Delta H = \frac{840 kJ}{0/6 mol} = 1400 kJ.mol^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\Delta H}{\text{جرم مولی}} = \frac{1400 \frac{kJ}{mol}}{28 \frac{g}{mol}} = 50 kJ.g^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ و ۷۸ تا ۹۰)

۹۶- گزینه «۴»

(مهمر 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 نشاسته (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»

(مسین تاهری 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: $\alpha_{HB} = \frac{[H^+]}{[HB]} = \frac{10^{-4}}{y}$ و $\alpha_{HA} = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{10^{-4}}{x}$ 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 ضعیف تری 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

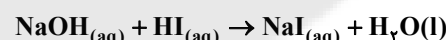
خواهد بود.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۸ تا ۲۴)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مهم نوروزی)

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.

$$\left. \begin{aligned} & 2g NaOH \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol NaOH}} \\ & = 0.05 \text{ mol OH}^- \\ & 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ Lit}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{1 \text{ Lit}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HI}} \\ & = 0.1 \text{ mol H}^+ \end{aligned} \right\}$$

محلول نهایی بازی است.

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{|\text{مول OH}^- - \text{مول H}^+|}{\text{حجم کل}} = \frac{|0.05 - 0.1|}{0.5 \times 10^{-3}}$$

$$= 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-2}} = 1.25 \times 10^{-13} = 125 \times 10^{-15} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(125 \times 10^{-15})$$

$$= -[\log 125 + \log 10^{-15}] = -[\log(10^2/8) + (-15)] = 12/9$$

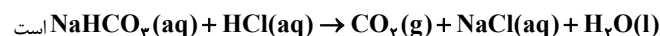
(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۱۰۲- گزینه «۱»

(مهم نوروزی)

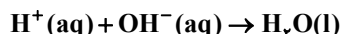
بررسی تمامی عبارات:

(۱) معادله واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید به صورت:



که در آن فرآورده های $H_2O(l)$ ، $NaCl(aq)$ و $CO_2(g)$ دارای ۳ حالت فیزیکی (g) و (aq) و (l) هستند.

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز یک طرفه است:



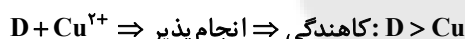
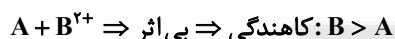
(۳) آب سیب و گوجه فرنگی دارای خاصیت اسیدی هستند و گل ادریسی برخلاف کاغذ pH در محیط اسیدی آبی رنگ می شود.

(۴) CH_3OH الکل است و خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

۱۰۳- گزینه «۲»

(عارف صابری)



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 دمای 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، صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

۱۰۴- گزینه «۲»

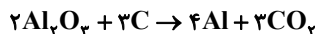
(هاری عباری)

بررسی تمامی گزینه ها:

(۱) در فرایند آبریزی جرم تیغه آندی کاهش و جرم تیغه کاتدی افزایش می یابد.

(۲) در سلول مربوط به فرایند هال، الکترود 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 فرایند هال به صورت رو به رو است:



به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون ($12e^- = 3 \times 4 \times 10^{-19} \text{ C}$)، ۴ مول آلومینیوم و ۳ مول کربن دی اکسید تولید می شود، پس تفاوت جرم مواد تولیدشده در واکنش برابر با $24g - (3 \times 44) = 9g$

در نهایت داریم:

$$e^- = 12g \text{ جرم} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{24g \text{ جرم}} \times \frac{6 \times 10^{-23}}{1 \text{ mole}^-} = 3 \times 10^{-23} \text{ C}$$

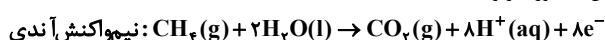
(۴) فرایند آبریزی در یک سلول الکترولیتی انجام می شود و واکنش برخلاف جهت طبیعی خود انجام می شود.

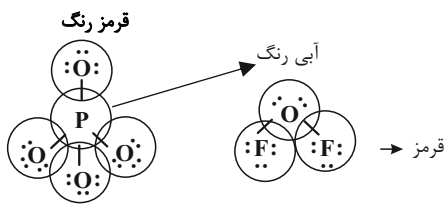
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۶۰ تا ۶۲)

۱۰۵- گزینه «۴»

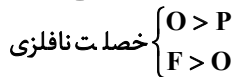
(مسعود پنهانی)

معادله موازنه شده نیم واکنش ها بعد از یکسان کردن ضریب مواد مشترک (e^- ، H^+) در دو نیم واکنش به صورت زیر است:





گزینه «۴»:



با توجه به ترتیب خصالت نافلزی عناصر:

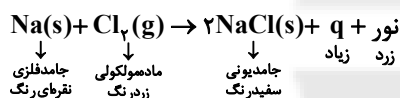


(شیمی بلوهای از هنر زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۷۳ تا ۷۷)

(عبدالواحد امامی نیا)

۱۰۷- گزینه «۴»

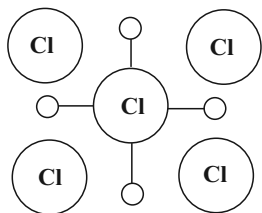
شکل مربوط به صفحه ۷۹ کتاب است: واکنش تشکیل NaCl از عناصر سازنده‌اش:



درست: TiO_2 سفیدرنگ است و همه طول موجهای ناحیه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

را بازتاب می‌دهد مانند ماده «ب» NaCl

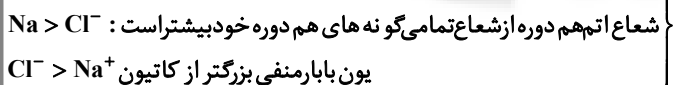
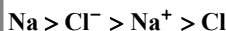
درست: ماده ب همان NaCl می‌باشد. با توجه به کاربرد نمک، می‌توان از آن در ساخت خمیر کاغذ و پارچه استفاده کرد و با توجه به کتاب درسی، عدد کوئوردیناسیون یون های سدیم و کلر با هم برابر و برابر ۶ می‌باشد.



یک وجه ساختار:

درست: ماده «ث» همان گاز کلر Cl_2 است $\Leftarrow$ 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)

(آرمین مممری پیرانی)

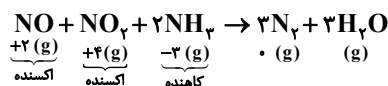
۱۰۸- گزینه «۴»

(۱) حذف CO کمتر است پس شرایط انجام واکنش حذف آن آسان‌تر است همچنین میزان کاهش آن بر اثر عملکرد مبدل کاتالیستی $(5/38 = 5/99 - 0/61)$ بیشتر از NO $(1/04 = 1/04 - 0/04)$ می‌باشد.

(۲) مبدل 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)

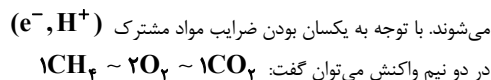


(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

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:

$$mgO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{4molH_2O}{2molO_2} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 72gH_2O \Rightarrow m = 64g$$

دقت کنید که از نیم سلول آندی، گازهای متان اکسایش نیافته و CO_2 تولیدشده خارج می‌شوند. با توجه به یکسان بودن ضرایب مواد مشترک (e^-, H^+)



بنابراین داریم:

$$xgCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{2molO_2}{1molCH_4} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 64gO_2 \Rightarrow x = 16gCH_4$$

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:

حجم متان خروجی از آند سلول

$$48gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4}$$

$$\times \frac{22/4LCH_4}{1molCH_4} = 67/2LCH_4$$

حجم گاز CO_2 تولید شده را نیز باید حساب کنیم:

حجم CO_2 تولیدی در آند

$$16gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{1molCO_2}{1molCH_4}$$

$$\times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} = 22/4LCO_2$$

بنابراین در مجموع حجم گازهای خروجی از نیم سلول آندی برابر است با:

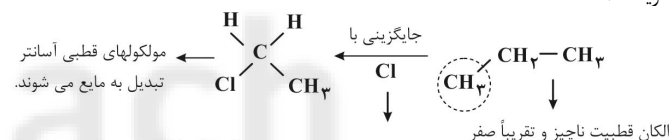
$67/2LCH_4$ باقی‌مانده + $22/4LCO_2$ تولیدشده = $89/6L$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

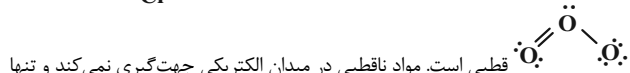
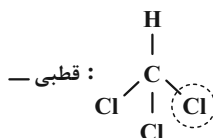
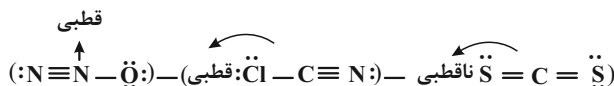
(عبدالواحد امامی نیا)

۱۰۶- گزینه «۲»

گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



مولکول CS_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و تنها

گزینه «۳» با حرارت دادن جرم آب نمونه کاسته می‌شود.

$$\%Al_2O_3 = 42 = \frac{37/84}{M} \times 100 \Rightarrow M \approx 90gr$$

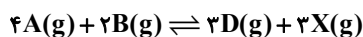
در نمونه جدید

$$\%SiO_2 = \frac{46/20}{90gr} \times 100 \approx 51\% \Rightarrow \%SiO_2$$

به تقریب $4/8 \approx 51 - 46/20 \approx 4/8$

۱۰۹- گزینه «۴»

داریم که:



قبل از تعادل: $4\text{mol} + 2\text{mol} \rightarrow 3\text{mol} + 3\text{mol}$

پس از تعادل: $4 - 4x + 2 - 2x \rightarrow 3x + 3x$

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 آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۱۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: الکل سازنده پلی استر A، همان اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) 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 اتم های 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 اتم های 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، $C_7H_8O_2$ است.

$$C_7H_8O_2 \text{ جرم مولی} = (4 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 16) = 90 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_6H_{10}O_2 \text{ جرم مولی} = (6 \times 12) + (10 \times 1) + (2 \times 16) = 114 \text{ g.mol}^{-1}$$

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 آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۴»

دقت کنید عبارت $23 \pm 8\sqrt{7}$ را می توان 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 ساده تر کردن، عبارت را به توان دو می رسانیم و سپس جذر آن را می گیریم. فقط دقت کنید عبارت ما مقداری منفی دارد و نهایتاً مقدار منفی اندازه مدنظر، قابل قبول است!

$$-\sqrt{(\sqrt{4 - \sqrt{7}} - \sqrt{4 + \sqrt{7}})^2} = -\sqrt{4 - \sqrt{7} + 4 + \sqrt{7} - 2\sqrt{16 - 7}}$$

$$= -\sqrt{8 - 2\sqrt{9}} = -\sqrt{8 - 6} = -\sqrt{2}$$

(توان های گویا و عبارت های پیچیده) (ریاضی ۱، صفحه های ۳۸ تا ۴۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

(امین نوری)

کار ساده کردن معادله را با ضرب در طرفین $x^2 - 2x = x(x - 2)$ آغاز می کنیم.
($x \neq 0, 2$)

$$x(x - 2) \left(\frac{x^2 - 3x + 1}{x^2 - 2x} \right) = x(x - 2) \left(\frac{1 + x}{x} + \frac{2x - 3}{x - 2} \right)$$

$$x^2 - 3x + 1 = (1 + x)(x - 2) + x(2x - 3)$$

$$x^2 - 3x + 1 = -x - 2 + x^2 + 2x^2 - 3x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = \frac{-c}{a} = \frac{3}{2} \end{cases} \text{ قابل قبول}$$

پس معادله دارای یک ریشه مثبت می باشد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

۱۱۳- گزینه «۱»

(سیرمهر موسوی)

$$y = 7 - x^2 \xrightarrow{x = 2\sqrt{y+1} - \sqrt{7-y}} y = 7 - (2\sqrt{y+1} - \sqrt{7-y})^2$$

$$\Rightarrow y = 7 - (4y + 4 + 7 - y - 4\sqrt{(y+1)(7-y)})$$

$$\Rightarrow y = 7 - (3y + 11 - 4\sqrt{-y^2 + 6y + 7})$$

$$\Rightarrow y = -3y - 4 + 4\sqrt{-y^2 + 6y + 7}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{-y^2 + 6y + 7} = 4y + 4 \Rightarrow 4\sqrt{-y^2 + 6y + 7} = 4(y + 1)$$

$$\xrightarrow{\div 4} \sqrt{-y^2 + 6y + 7} = (y + 1)$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} -y^2 + 6y + 7 = y^2 + 2y + 1$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 4y - 6 = 0 \Rightarrow 2(y^2 - 2y - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -1 \\ y = 3 \end{cases}$$

حال باید مقدار طول نقطه ها را به ازای y های بدست آمده بررسی کنیم که بهتر است از رابطه

$$x = 2\sqrt{y+1} - \sqrt{7-y}$$

$$y = -1 \Rightarrow x = 2\sqrt{-1+1} - \sqrt{7-(-1)} = -\sqrt{8} = -2\sqrt{2}$$

$$y = 3 \Rightarrow x = 2\sqrt{3+1} - \sqrt{7-3} = 2(2) - 2 = 2$$

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 تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مهری نعمتی)

$$\Delta > 0 \text{ باشد } \begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \\ P = x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \frac{1 + 2 \sin \alpha \times \cos \alpha}{(\sin \alpha \cdot \cos \alpha)^2} = 3$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} \times \frac{1}{\cos \alpha} = k \Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{k}$$

$$\left. \begin{aligned} A &= (2, 2) \\ B &= (-1, 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = \sqrt{(2+1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{10}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(سیرامیر 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)

(مهمد کریمی)

۱۱۹- گزینه «۱»

$$A = \frac{1 + \cos 20^\circ}{1 + \sin 10^\circ} = \frac{2 \cos^2 10^\circ}{1 + \sin 10^\circ} = \frac{2(1 - \sin^2 10^\circ)(1 + \sin 10^\circ)}{(1 + \sin 10^\circ)}$$

$$A = 2(1 - \sin 10^\circ)$$

$$1 - \frac{A}{2} = \sin 10^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(سامان شرف قراولو)

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 ۴۱)

(سینا ممبرپر)

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 ۴۲ تا ۴۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۱۸)

(ایمان کوه پیم)

۱۱۵- گزینه «۲»

تابع را به صورت $f(x) = \log(g(x))$ در نظر بگیرید. 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:

$$\begin{cases} 3b + c = 1 \\ b + c = 0 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \log \sqrt{\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{6}{5}\right) = \log \sqrt{\frac{1}{5}} = \log(10)^{-\frac{1}{2}} = -\frac{1}{2}$$

(توانع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۶)

(امسان سیفی سلسله)

۱۱۶- گزینه «۴»

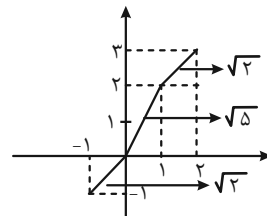
ضابطه‌های f و g از صفر و یک جدا شده‌اند. برای $f - g$ داریم:

$$x < 0: y = (3x - 1) - (2x - 1) \Rightarrow y = x$$

$$0 \leq x < 1: y = (3x - 1) - (x - 1) \Rightarrow y = 2x$$

$$x \geq 1: y = 2x - (x - 1) \Rightarrow y = x + 1$$

حال نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} + \sqrt{5}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(مسن شیرزادی)

۱۱۷- گزینه «۲»

$$g(x) = -|x - 1| + 3$$

$$f(x) = g(x) \Rightarrow |x| = -|x - 1| + 3 \Rightarrow |x| + |x - 1| = 3$$

$$x \geq 1: x + x - 1 = 3 \Rightarrow x = 2 \checkmark$$

$$0 < x < 1: x - x + 1 = 3 \otimes$$

$$x \leq 0: -x - x + 1 = 3 \Rightarrow x = -1 \checkmark$$

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 ۴۹)

(رضا مابری)

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.

$$x \rightarrow 2^+ : \begin{cases} |x^2 - 6x + 8| = -x^2 + 6x - 8 \\ [2^+ \times 2] = [4^+] = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{-x^2 + 6x - 8}{x - 4} = \frac{-(x-2)(x-4)}{x-4} = -(x-2)$$

$$\Rightarrow f'_+(2) = -1$$

$$x \rightarrow 2^- : \begin{cases} |x^2 - 6x + 8| = x^2 - 6x + 8 \\ [2^- \times 2] = [4^-] = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4} = \frac{(x-2)(x-4)}{x-4}$$

$$\Rightarrow f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-4) \times (x-2)}{(x-4)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-4}{x-2} = 2$$

$$\Rightarrow f'_+(2) + f'_-(2) = -1 + 2 = 1$$

(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 ۴۸)

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:

$$\text{صورت} : x^3 + ax^2 - x + b \xrightarrow{-2} -8 + 4a + 2 + b = 0 \quad \begin{cases} 4a + b = 6 \\ 1 + a - 1 + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a + b = 6 \\ a + b = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 2, b = -2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^3 + 2x^2 - x - 2}{x^2 + x - 2} = \frac{(x+1)(x-1)(x+2)}{(x-1)(x+2)}$$

$$\Rightarrow f(x) = x+1, x \neq 1, -2, L_1 = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2, L_2 = \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -1$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+c}{L_1+L_2} = \frac{2-2-2}{-1+2} = \frac{-2}{1} = -2$$

(در و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۶)

۱۲۳- گزینه «۴»

(معمدر پررل نظامی)

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = f(-2)$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \frac{1}{2(-2+a)} = \frac{1}{-4+2a} = f(-2)$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = (-2)^2 + a(-2) = 4 - 2a$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-(4-2a)} = 4 - 2a \Rightarrow -(4-2a)^2 = 1 \Rightarrow (4-2a)^2 = -1 \Rightarrow \emptyset$$

(در و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۲۴- گزینه «۳»

(پورام علاج)

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:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{2x-3}{x-1} - 2 \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-3-2x+2}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-1}{x-1} = \frac{-1}{-\infty} = 0^+$$

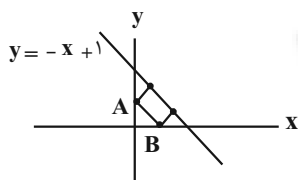
نقاط بحرانی تابع شامل نقاط $\left\{-\frac{5}{3}, -2, \frac{1}{3}, 1\right\}$ هستند. برای یافتن ماکزیمم و مینیمم تابع،

باید بیشترین و کمترین عرض تابع بین نقاط بحرانی را بیابیم:

$$\begin{aligned} f\left(-\frac{5}{3}\right) &= \frac{-25\sqrt{3}}{12} & f(-2) &= \frac{-2\sqrt{3}}{3} \\ f\left(\frac{1}{3}\right) &= \frac{17\sqrt{3}}{12} & f(1) &= \frac{5\sqrt{3}}{6} \\ \max f &= \frac{17\sqrt{3}}{12} = b, \min f &= \frac{-25\sqrt{3}}{12} = a \\ (a+b)^2 &= \left(\frac{(17-25)\sqrt{3}}{12}\right)^2 = \left(\frac{-2\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \left(\frac{-2}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

(امیدرضا شایعیان)



رأس روی محور y: $A(0, m)$

رأس روی محور x: $B(n, 0)$

شیب خط گذرنده از نقاط B و A : $\frac{m-0}{0-n} = -1 \Rightarrow m = n \Rightarrow B(n, 0), A(0, n)$

فاصله A و B : $\sqrt{n^2 + n^2} = \sqrt{2}n$

عرض مستطیل = فاصله خط گذرنده از A و B : $\frac{1-n}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{1-n}{\sqrt{2}}$

$S(n) = (\sqrt{2}n) \left(\frac{1-n}{\sqrt{2}}\right) \Rightarrow S(n) = n - n^2 \Rightarrow S'(n) = 0 \Rightarrow 1 - 2n = 0 \Rightarrow n = \frac{1}{2}$

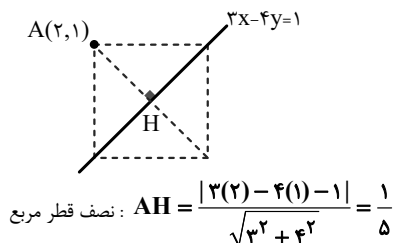
$S_{\max} = S\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

(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 $3x - 4y = 1$ برابر با نصف قطر مربع است:



$\Rightarrow \text{قطر مربع} = \frac{2}{5}$

مساحت مربع = $\frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{2}{25} = 0.08$

(هنرسه تعلیمی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه 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:

$$f'(x) = \frac{(fx-a)(x^3 - 4x^2 + 2) - (2x^3 - 8x)(2x^2 - ax + b)}{(x^3 - 4x^2 + 2)^2}$$

$$\begin{cases} f(1) = 5 \Rightarrow \frac{2-a+b}{-1} = 5 \Rightarrow a-b = 7 \\ f'(1) = 0 \Rightarrow \frac{(4-a) \times (-1) - (-5) \times (2-a+b)}{(-1)^2} = 0 \\ \Rightarrow a-4+10-5a+5b = 0 \Rightarrow 4a-5b = 6 \end{cases}$$

با حل دو معادله دو مجهولی $\begin{cases} a-b=7 \\ 4a-5b=6 \end{cases}$ 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:

$$f_h(x) = \frac{fx-a}{2x^2-8x} \Rightarrow f_h(1) = 5 \Rightarrow \frac{2-a}{-5} = 5 \Rightarrow a=29$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۲)

۱۲۹- گزینه «۲»

(فرهاد رهبران رنجبر)

دامنه این تابع از حل نامعادله $-2x^2 - 3x + 5 \geq 0$ بدست می‌آید. پس داریم:

$D_f = \left[-\frac{5}{2}, 1\right]$. با توجه به فرض مسأله، باید $f'\left(\frac{1}{2}\right) = 0$ باشد. بنابراین:

$$f'(x) = k + \frac{-4x-3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{2}\right) = 0$$

$$\Rightarrow k + \frac{-2-3}{2\sqrt{-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}+5}} = 0 \Rightarrow k = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

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:

$$f'(x) = \frac{5\sqrt{3}}{6} - \frac{4x+3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{5\sqrt{3}}{6} = \frac{4x+3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}} \Rightarrow 5\sqrt{3}\sqrt{-2x^2-3x+5} = 12x+9$$

بمقدار 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 $\left(x = \frac{1}{2}\right)$ ، برای یافتن ریشه دوم کافی است از رابطه ضرب ریشه‌ها استفاده کنیم.

$$\alpha \times \beta = \frac{-294}{294} \quad \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \beta = -1 \Rightarrow \beta = -2$$

$$\tan \theta = \frac{a}{b} = \sqrt{2} \Rightarrow \tan \theta = \sqrt{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}BA' = 2\theta = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

(لیل احمد میرپناوچ)

۱۳۵- گزینه «۲»

مرکز دایره $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2})$ و $r = 2$ است.

$$\text{فاصله مرکز از خط} = \frac{|ay - x + 2|}{\sqrt{a^2 + 1}} = 2$$

$$\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right) \rightarrow \frac{\frac{a^2}{2} + 2}{\sqrt{a^2 + 1}} = 2 \Rightarrow a^2 + 4 = 4\sqrt{a^2 + 1}$$

$$\sqrt{a^2 + 1} = t \rightarrow t^2 + 3 = 4t \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 1} = 1 \Rightarrow a = 0 \\ t = 3 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 1} = 3 \Rightarrow a = \pm\sqrt{8} \end{cases}$$

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:

$$a_{19} \times a_3 = a_7^2 \Rightarrow (a_1 + 18d)(a_1 + 2d) = (a_1 + 6d)^2$$

$$a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 = a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 \Rightarrow 18a_1d = 0 \xrightarrow{(d \neq 0)} a_1 = 0$$

حاصل ضرب a_{19} و a_5 برابر ۶۴۸ است. پس داریم:

$$a_5 \times a_{19} = 648 \xrightarrow{a_5 = a_1 + 4d} (a_1 + 4d)(a_1 + 18d) = 648 \xrightarrow{a_1 = 0} a_5 = 0$$

$$18d \times 4d = 648 \Rightarrow 36d^2 = 324 \Rightarrow d = \pm 3 \xrightarrow{\text{صعودی}} d = +3$$

پس جمله صدم $(a_1 + 99d)$ این دنباله، برابر است با:

$$a_1 + 99d \xrightarrow{a_1 = 0, d = 3} 99 \times 3 = 297$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(فرهاد سرابی کلهر)

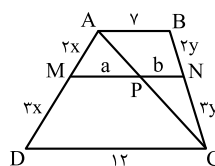
۱۳۷- گزینه «۳»

$$\frac{17 + 18 + 21 + 24}{4} = 20 \Rightarrow \text{میانگین داده‌های اضافه شده برابر است با: } 20$$

بنابراین میانگین ۱۱ داده قبلی نیز ۲۰ می‌باشد. $\bar{x} = 20$

با توجه به اینکه واریانس صفر است همه داده‌ها با هم برابر و مساوی ۲۰ بوده‌اند.

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۹)



$$\frac{2}{3} = \frac{\frac{2x}{2x}}{\frac{3x}{2x}} = \frac{\frac{2y}{2y}}{\frac{3y}{2y}} = \frac{BN}{NC}$$

راه حل اول: طبق قضیه تالس در دوزنقه، داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

پس با توجه به فرض سؤال، داریم:

حالا یکی از قطرهای دوزنقه، مثلاً AC را رسم می‌کنیم و نقطه تقاطع آن با MN را P می‌نامیم. با توجه به شکل داریم:

$$\triangle ACD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AD} = \frac{MP}{DC} \Rightarrow \frac{2x}{5x} = \frac{a}{12} \Rightarrow a = \frac{24}{5}$$

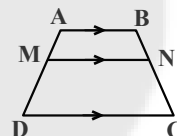
$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CN}{CB} = \frac{NP}{AB} \Rightarrow \frac{3y}{5y} = \frac{b}{7} \Rightarrow b = \frac{21}{5}$$

$$MN = a + b = \frac{24}{5} + \frac{21}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

بنابراین:

راه حل دوم:

نکته: در حالت کلی می‌توان ثابت کرد اگر در شکل روبه‌رو $\frac{AM}{AD} = x$ ، آنگاه:



$$MN = x \cdot CD + (1 - x) \cdot AB$$

با استفاده از نکته‌ی بالا، سؤال را حل می‌کنیم.

$$\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{2}{5} \times 12 + \frac{3}{5} \times 7 = \frac{24}{5} + \frac{21}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(سروش موتینی)

۱۳۳- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم: $AB = CD = 3y$ و $BC = x$.

$$\triangle BDM \sim \triangle BMN \Rightarrow \frac{BM}{BM} = \frac{BM}{DM} \Rightarrow BM^2 = 2y^2$$

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 ۳۲ تا ۳۶)

۱۳۴- گزینه «۲»

(مهمرباک نزار)

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{3}} \Rightarrow 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

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 کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳)

۱۴۲- گزینه ۳»

(آرین فلاح اسیری)

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)

۱۴۳- گزینه ۳»

(معدنی نعمت الهی)

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 کوارتز 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)

۱۴۴- گزینه ۱»

(بهزاد سلطانی)

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)

۱۴۵- گزینه ۳»

(عرفان هاشمی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «میزان گیاهاک با میزان رواناب رابطه عکس دارد.

گزینه ۲: «و 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:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{4}{3} + \binom{4}{1}\binom{4}{2}} = \frac{4}{4+24} = \frac{1}{7}$$

(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	$\rightarrow \frac{1}{4}$	خواهر کوچک‌تر دارد	$\rightarrow 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{8}$
فرزند دوم است	$\rightarrow \frac{1}{4}$	خواهر کوچک‌تر دارد	$\rightarrow 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$
فرزند سوم است	$\rightarrow \frac{1}{4}$	خواهر کوچک‌تر دارد	$\rightarrow \frac{1}{2}$
فرزند چهارم است	$\rightarrow \frac{1}{4}$	خواهر کوچک‌تر دارد	$\rightarrow 0$

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times 0 = \frac{17}{32}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۴۶- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسری)

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 اسری)

امروزه می دانیم 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:

$$\log_{10} x = 5 \Rightarrow x = 10^5 \text{ میکرون}$$

از آنجایی که دامنه امواج برحسب متر مشخص شده است پس دامنه را به متر محاسبه می‌کنیم.

$$10^5 \times 10^{-6} = 10^{-1} \text{ m}$$

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۶)

۱۵۱- گزینه «۳»

(مهروی 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 چین‌خوردگی است که در اثر عملکرد تنش‌های فشاری ایجاد می‌شود با توجه به حرکت فرادیواره (نسبت به فرادیواره) 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 و 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 اسری)

پلومبیسیم حاصل مسمومیت با سرب و میناماتا حاصل مسمومیت با جیوه است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه‌های ۷۸، ۸۰ و ۸۱)