

پاسخنامه آزمون ۲ آذرماه دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مریم سهیلی - محمدرضا گلزاری - محمدحسن کریمی فرد - مسعود بابایی - علی شهریاری پور - امیررضا یوسفی - علیرضا امیراحمدی	علیرضا دبانی
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	محمدامین دولت آبادی - سامیار رشیدی - علی صاحبی - محمدمهدی مقدم نورانی	سعید محبی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	حسین ربانی نیا	سیدماهان موسوی - علی محمدی کیا - ارسلان کریمی - آرمان داورپناه	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	پارسا بختی - امیرمهدی حقی - مجتبی نیک‌مراد	علی رضایی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	سعید زارع	آرین فلاح اسدی

تیم علمی مستندسازی		
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی
شیمی	الهه شهبازی	ملینا ملاتی - محسن دستجردی
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی
زمین‌شناسی	محیا عباسی	روژین دروگر - زینب باورنگین

طراحان سؤال		نام درس
امیرحسین قاسم بگلو - امیرحسین محبی نیا - امیرعلی صادقی - آزاد فلاح - آرشم افزاتی - جواد ابادلو - حامد حسین پور - حمیدرضا فیض آبادی - دانیال نوروزی - رامین قیسوندی - رضا بهنام - رضا نوری - زانا کریمی - زینب بقایی - سجاد اشرف گنجوی - سیدامیرحسین هاشمی - سینا الهامی امیری - شاهین راضیان - شهرزاد قاسمی - عبدالرسول خلفی - علیرضا امیراحمدی - فاطمه خوشحال - محمدصادقی کماچالی - مریم سهیلی - مهدی جباری - مسعود بابایی - نایب - نوید سعیدی		زیست‌شناسی
احسان ایرانی - امیرحسین برادران - امیرمحمد محسن زاده - پژمان بردبار - پوریا علاقه مند - پویا ابراهیم زاده - رضا حسین نژادی - رضا کریم زهره - اقامحمدی - عباس موتاب - علی برزگر - علی صاحبی - علیرضا آذری - علیرضا باقری - غلامرضا محبی - کاظم بانان - مجتبی حسین پور فضل الهی - مجتبی نکویان - محمدجواد سورچی - محمدکاظم منشادی - محمود منصوری - مریم شیخ مموم - مصطفی کیانی - ارسلان کریمی - رسول رزمجویی - رضا سلیمانی - سیدعلی اشرفی دوست - عباسعلی عبدالهی - عبدالرضا داخواه - علی اسلامی - علی اصغر احمدیان - علی امینی - علی عباسی - کیودان - علیرضا بیانی - فرزین بوستانی - کیارش معدنی - مجید جلیل ناغونی - مجید معین السادات - محمد عظیمیان زواره - محمدمعین جهانی - محمدهادی شریفی - مسعود توکلین اکبری - مسعود جعفری - مهدی پورفولاد - مهناز علی پور - میثم کیانی - میلاد شیخ الاسلامی - هادی عبادی - یاشار باغساری - یاشار عبدالهی		فیزیک
اشکان انفرادی - افشین خاصه خان - امیررضا پویامنش - بابک سادات - دانیال ابراهیمی - دیبا اسمعیلی - رضا پایی - رضا ماجدی - سامان شرف قراچولو - سجاد داوطلب - سروش موئینی - سعید تن آرا - سهیل حسن خانپور - سهیل سهیلی - سیدامیر شفیعی - سینا خیرخواه - علی اصغر شریفی - علی آزاد - علیرضا عباسی - زاهد - فرشاد حسن زاده - محمدحسن سلامی - حسینی - مسعود یکتا - مصطفی کریمی - مهدی ذکری - مهدی کلاهی - وحید عبدالملکی		ریاضی
آزاده وحیدی - بهزاد سلطانی - روزبه اسحاقیان - سحر صادقی - مهرداد نوری زاده		زمین‌شناسی

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسهامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرا السادات غیانی	عرشیا حسین زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

نکات مهم درس زیست‌شناسی متناسب با آزمون ۲ آذرماه

جمع‌بندی بافت‌شناسی گیاهی:

ذخیره	پارانشیم	سامانه بافت زمینه‌ای
فتوسنتز (بافت نرده‌ای و اسفنجی میانبرگ فصل ۶ دوازدهم)		
تکثیر در محل زخم		
پارانشیم هوادار	کلاشیم	سامانه بافت پوششی
معمولا در زیر روپوست قرار دارد نقش استحکامی دارد بدون ممانعت از رشد سلول		
فیبر ← دراز و استحکامی + کاربرد در تولید طناب و پارچه + حضور در اطراف دسته‌های آوندی	اسکلرانسیم	سامانه بافت پوششی
اسکلرئید کوتاه + موجود در پوشش دانه‌ها و درون میوه‌ها مثل گلابی		
بیشترین تعداد یاخته در روپوست	یاخته تمایز نیافته روپوستی	سامانه بافت پوششی
دارای سبزینه ساختاری دیواره ای خاص	نگهبان روزنه	
بزرگ‌تر از یاخته‌های مجاور	ترش‌حی	
دارای زوائد دیواره‌ای	کرک	
موجود در نزدیکی نوک زیشه	تارکشنده	
در ابتدای تشکیل زنده‌اند اما به مرور زمان و رسوب سوبرین در دیواره، توانایی تبادل مواد (حتی هوا!) با محیط را از دست داده و می‌میرند	چوب پنبه	پیراپوست
به سمت بیرون چوب پنبه و به سمت داخل پارانشیم می‌سازد	کامبیوم چوب پنبه‌ساز	
** پوست درخت: پیراپوست + آبکش پسین		
عناصر آوندی یاخته‌های کوتاه که دیواره عرضی از بین رفته و لوله‌ای پیوسته تشکیل می‌دهند	آوند چوبی	یاخته‌های اصلی
تراکئید یاخته‌های کوتاه که دیوارشان چوبی شده		
<ul style="list-style-type: none"> در برگ آوند چوبی بالای آوند آبکش در ساقه و ریشه آوند چوبی در سمت داخل آوند آبکش 	آوند آبکش	
 <p>شکل ۱۸- آوندهای چوبی و آبکشی در یک دسته آوندی</p> <p>سندل‌کشی یاخته هم‌مرز لوندکشی</p> <p>لان فیبر تراکئید</p> <p>لوندکشی تشکیل‌دهنده عناصر آوندی</p>	فیبر	سایر یاخته‌ها
	پارانشیم	

نکات مهم درس زیست‌شناسی متناسب با آزمون ۲ آذرماه

روش های رفع کمبود برخی مواد در گیاهان:

قارچ ریشه‌ای	۹۰٪ گیاهان دانه‌دار	کمبود فسفات (مواد معدنی)
افزایش شبکه ریشه‌ای و یا تارهای کشنده	برخی گیاهان	
ریزوبیوم	تیره پروانه‌واران (سویا-نخود-یونجه)	کمبود نیتروژن
سیانوباکتری	گونرا (رشد شگفت‌انگیز در نواحی فقیر از نیتروژن)	
	آزولا (گیاه آبی)	
شکار	گیاهان حشره‌خوار مثل گیاه توپره‌واش	
رابطه انگلی	گیاه سس (گیاه زرد-نارنجی رنگ فاقد برگ و ریشه و دارای اندام‌های مکنده)	تأمین تمام یا بخشی از مواد غذایی
	گیاه گل جالیز (دارای ساقه و گل و ریشه و اندام مکنده)	

جمع‌بندی روش‌های بیان ژن در یاخته‌ها

پیش از رونویسی	— (در ص ۳۳ اشاره نشده)	پروکاریوت
در مرحله رونویسی	منفی	
	مثبت	
پس از رونویسی	تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین (ص ۳۳)	یوکاریوت
پیش از رونویسی	تغییر در میزان فشردگی فام تن (ص ۳۶)	
در مرحله رونویسی	عوامل رونویسی (ص ۳۵)	
پس از رونویسی	اتصال رناهای کوچک به رنا پیک (ص ۳۶)	
	تنظیم طول عمر رنا پیک (افزایش طول عمر رنا پیک = افزایش پروتئین سازی) (ص ۳۶)	

نکات و عبارات مهم:

- بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر است و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود
- در تنظیم منفی باکتری‌ها، رنا بسیار از مستقلاً به راه انداز متصل می‌شود اما در تنظیم مثبت باکتری‌ها و تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی یوکاریوت‌ها راه انداز برای اتصال به راه انداز به همراهی دیگر پروتئین‌ها (ها) نیاز دارد
- در کنکور دی ۱۴۰۱ انواع روش‌های بیان ژن به دو بخش پیش و پس از رونویسی تقسیم شد. طبق این تقسیم‌بندی، مراحل حین رونویسی در بخش پیش از رونویسی قرار می‌گیرند.
- روش‌های دیگری بجز موارد نام برده شده در جدول وجود دارد که عملکرد بسیاری از آنها ناشناخته باقی مانده‌اند.

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(سپار اشرف کنبوتی)

در رونویسی از ژن‌های Rh، یا پروتئین نوع D در نهایت در اثر ترجمه تولید می‌شود یا پروتئینی تولید نمی‌شود و تحت عنوان دگره d از آن یاد می‌شود، اما در رونویسی از ژن‌های بعد از توالی راه‌انداز در تنظیم منفی رونویسی، حداقل سه نوع آنزیم تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در تنظیم منفی رونویسی، قبل از جدا شدن مهارکننده از توالی اپراتور، رونویسی توسط رنابسپاراز آغاز شده (با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز) و با جدا شدن مهارکننده ادامه می‌یابد.

گزینه «۲»: این مورد برای هر دو راه‌انداز یوکاریوتی و پروکاریوتی طبق شکل‌های کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: توالی‌های متصل به ژن رونویسی نمی‌شوند!

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ و ۳۷)

۲- گزینه «۴»

(عبدالرسول فلفی)

گزینه «۱»: نادرست است. فنوتیپ A را فقط ژنوتیپ AA بروز می‌دهد.

گزینه «۲»: نادرست است. در این صفت هم‌توانی بین الل‌ها وجود ندارد.

گزینه «۳»: نادرست است. ژنوتیپ CA فنوتیپ C را بروز می‌دهد زیرا A نسبت به C نهفته است.

گزینه «۴»: درست است زیرا نصف ناخالص‌ها صفت حد وسط دارند و نیمی دیگر صفت الل بارز را بروز می‌دهند.

فنوتیپ حدواسط : CD, BD, BC

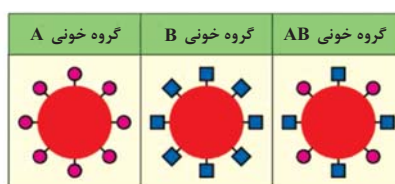
فنوتیپ الل بارز : DA, CA, BA

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۳- گزینه «۲»

(سید امیرمسین هاشمی)

بین دگره D و d رابطهٔ بارز و نهفتگی برقرار است. به همین علت افراد ناخالص که ژن‌نمود Dd را دارند نیز گروه خونی مثبت خواهند داشت.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل، در فردی با گروه خونی AB نسبت به فردی که گروه خونی A دارد، کربوهیدرات‌های A به میزان کمتری در غشا گویچه قرمز یافت می‌شود.

گزینه «۳»: اضافه شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گلبول قرمز، یک واکنش آنزیمی است. دو نوع آنزیم وجود دارد. یکی آنزیم A، که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و دیگری آنزیم B، که کربوهیدرات B را اضافه می‌کند. دقت داشته باشید که این آنزیم‌ها، کربوهیدرات را تولید نمی‌کنند.

گزینه «۴»: گویچه‌های قرمز، فراوان‌ترین یاخته‌های خونی هستند. این یاخته‌ها فاقد هسته می‌باشند و بنابراین در آن‌ها فام‌تن و دگره وجود ندارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۴- گزینه «۳»

(سینا الوامی امیری)

مقایسه یوکاریوت و پروکاریوت هدف تست بوده همزمانی رونویسی و ترجمه (در یک ژن) و طول عمر کوتاه رنای پیک و بیان چند ژن تحت کنترل یک راه‌انداز و چسبیدگی دنا به غشای یاخته از ویژگی‌های پروکاریوت است.

اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک، از ویژگی‌های تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است که در یوکاریوت رخ می‌دهد.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۵- گزینه «۴»

(رامتین قیسوندی)

جاندارانی که دنای حلقوی دارند هم یوکاریوت‌ها (در راکیزه مشاهده می‌شود) هم پروکاریوت‌ها هستند.

به طور کلی فرآیند تنظیم بیان ژن موجب می‌شود تا جاندار به تغییرات پاسخ دهد؛ مثلاً در گیاه، نور می‌تواند باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نبود نور این ژن بیان نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عبارت تنها برای یوکاریوت‌ها صحیح است.

گزینه «۲»: با افزایش میزان فشردگی کروموزوم‌ها میزان رونویسی کاهش می‌یابد و فسفات‌های آزاد موجود در سلول افزایش نمی‌یابد.

گزینه «۳»: قند جوانه گندم مالتوز است که از دو گلوکز تشکیل شده و اتصال آن به پروتئین فعال‌کننده تنها باعث تغییر میل آن به اتصال می‌شود و تغییر شکل پروتئین برای تنظیم منفی به کار می‌رود. هرچند که این گزینه تنها برای بعضی جانداران پروکاریوت به کار می‌رود.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶- گزینه «۲»

(آرشام اغاضاتی)

در تمام گزینه‌ها تعداد ژن‌نمودها برابر است و تفاوت بر سر رخ‌نمودها رخ می‌دهد. قبل از حل سوال بهتر است به این پرسش پاسخ بدهیم که چه زمانی تعداد رخ‌نمودها و ژن‌نمودهای یک صفت با یکدیگر متفاوت می‌شوند؟ با بررسی تمام حالات در روابط بین دگره‌ای به این نتیجه خواهیم رسید تفاوت در تعداد ژن‌نمودها و رخ‌نمودها مربوط به زمانی خواهد بود که رابطهٔ دو دگرهٔ ما از نوع بارز و نهفتگی باشد و به عبارتی این تفاوت به تعداد روابط بارز و نهفتگی دگره‌ها بستگی دارد، در حالی که اگر رابطهٔ بین دو دگره از نوع هم‌توانی و یا بارزیت ناقص باشد تعداد ژن‌نمودها و رخ‌نمودها برابر خواهد بود (مثال: اگر ۲ دگره داشته باشیم برای آن ۳ ژن‌نمود قابل مشاهده خواهد بود، اگر رابطهٔ بین دگره‌ها از نوع هم‌توانی و یا بارزیت ناقص باشد تعداد رخ‌نمودهای این صفت ۳ عدد اما اگر رابطهٔ دگره‌ها از نوع بارز و نهفتگی باشد تعداد رخ‌نمودها ۲ عدد خواهد شد!) با در نظر گرفتن همین نکته می‌توان دریافت مورد ب و ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۷- گزینه «۲»

(رامتین قیسوندی)

گزینه «۱»: یاخته‌ای با دانه‌های روشن و ریز در سیتوپلاسم خود همان نوتروفیل هاست که توانایی تقسیم ندارد و نمی‌تواند همانندسازی کند.

گزینه «۲»: منظور بخش اول این گزینه یاخته‌های نوروگلیا (پشتیبان) است که در سطح خود فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO است.

نکته: کربوهیدرات‌های A و B تنها در سطح گویچه‌های قرمز دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: سلول‌های موجود در خط سوم دفاعی بدن انسان شامل لئوسیت T و B می‌باشد که در هر صورت هیچ کدام از این سلول نمی‌توانند حاوی همه انواع

دگره‌های گروه خونی ABO باشند چون در هر سلول نهایتاً دو نوع دگره می‌توان مشاهده کرد.

گزینه «۴»: بزرگ‌ترین کروموزوم انسان کروموزوم شماره ۱ است که حاوی دگره مربوط به صفت Rh است.

نکته: آنزیم مربوط به گروه خونی ABO سازنده کربوهیدرات‌ها نیستند. بلکه آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات به غشا گویچه قرمز اند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۷۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰) (ترکیبی)

۸- گزینه «۲»

(سیرامیرسین هاشمی)

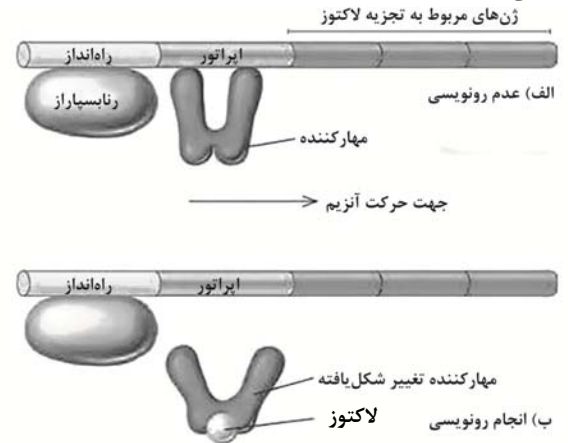
موارد «الف» و «ب» وجه اشتراک دو تنظیم مثبت و منفی، در باکتری اشرشیاکلاهی می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد. بنابراین ژن یا ژن‌های سازنده همه پروتئین‌هایی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرند، به وسیله همین نوع آنزیم، رونویسی شده‌اند.

ب) در پیکر باکتری اشرشیاکلاهی سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز و سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز وجود دارد. در هنگام رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای این ژن‌ها شکسته شده و دو رشته سازنده آن‌ها از یکدیگر جدا می‌شود. (نه به طور کامل)

ج) در تنظیم منفی رونویسی در اشرشیاکلاهی، به دنبال اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، ساختار سه‌بعدی پروتئین تغییر کرده و از توالی اپراتور جدا می‌شود. بدین صورت با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد.

د) توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای، در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند. به این توالی‌ها، راه‌انداز گفته می‌شود. مطابق شکل، در تنظیم منفی رونویسی، راه‌انداز در مجاور نخستین ژن قرار نگرفته است.



(پیران اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۹- گزینه «۴»

(معدی بیماری)

بررسی موارد:

گزینه «۱»: ژن‌های میتوکندری تنها از مادر به ارث می‌رسد و یا ژن‌های روی کروموزوم Y تنها از پدر به پسر به ارث می‌رسند.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی این تصور که همواره صفات فرزندان حدواسطی از صفات والدین است کاملاً نادرست است.

گزینه «۳»: ژن سازنده پروتئین در تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد.

گزینه «۴»: الل‌های مربوط به گروه خونی Rh روی بزرگ‌ترین کروموزوم یعنی کروموزوم شماره یک هستند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۷ تا ۴۱)

۱۰- گزینه «۱»

(شهرور قاسمی)

منظور صورت سوال باکتری اشرشیاکلاهی است.

مورد الف) نادرست زیرا RNA پلیمرز در تنظیم منفی رونویسی بدون نیاز به پروتئین به راه‌انداز متصل می‌شود ولی در تنظیم مثبت به پروتئین فعال‌کننده برای اتصال نیاز دارد.

مورد ب) نادرست است زیرا در پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی وجود ندارند.

مورد ج) نادرست زیرا در تنظیم منفی فرایند رونویسی بدون نیاز به لاکتوز شروع می‌شود و برای ادامه آن به حضور لاکتوز نیاز است ولی در تنظیم مثبت رونویسی برای شروع رونویسی و اتصال RNA پلیمرز به راه‌انداز به حضور مالتوز نیاز است.

مورد د) درست زیرا با توجه به شکل کتاب درسی پروتئین فعال‌کننده به صورت هم‌زمان می‌تواند به مالتوز که نوعی قند است، جایگاه اتصال فعال‌کننده که نوعی نوکلئیک اسید است و همچنین RNA پلیمرز که نوعی پروتئین است متصل شود.

(پیران اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۱- گزینه «۲»

(زانا کرمی)

گزینه «۱»: جایگاه ژن تولید پروتئین D طبق شکل در بالای سانترومر شماره ۱ قرار می‌گیرد ولی ژن‌های ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار می‌گیرند نه در فام‌تن شماره ۱.

گزینه «۲»: ژنوتیپ‌های ممکن بصورت زیر است.

AA BB AB AO BO OO

که سه تای آن‌ها خالص و سه تا ناخالص است.

گزینه «۳»: کربوهیدرات‌های گروه خونی، مانند هر کربوهیدرات دیگری در لایه خارجی غشا و به سمت بیرون یاخته قرار می‌گیرد و در مجاور سیتوپلاسم نیست. این نکته از شکل صفحه ۱۲ زیست دهم، قابل برداشت است.

گزینه «۴»: محصول نهایی ژن D پروتئین D است که به غشای گویچه قرمز افزوده می‌شود ولی محصول نهایی دگره A، نوعی آنزیم است که کربوهیدرات A را به غشای گویچه قرمز اضافه می‌کند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۲- گزینه «۳»

(رضا بونام)

در اواخر قرن نوزدهم زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژنها معلوم نبود دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که مندل اطلاعی از وجود ژن‌ها نداشت.

گزینه «۲»: پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حدواسطی از آنهاست. مثلاً اگر یکی از والدین بلندقد و دیگری کوتاه‌قد باشد فرزند آنها قدی متوسط خواهد داشت؛ اما مشاهدات متعدد نشان داد که این تصور درست نیست.

گزینه «۴»: به کمک قوانین مندل می‌شد صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد دقت داشته باشید که علاوه بر ژنها عوامل دیگری مانند عوامل محیطی نیز در تعیین صفات زاده جانداران مؤثر هستند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۷ و ۳۸)

۱۳- گزینه «۳»

(سراسری ۱۴۰۳)

رنابسپاراز ابتدا به راه انداز متصل می‌شود ولی راه انداز رونویسی نمی‌شود و دو رشته آن از هم باز نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» بعضی از عوامل رونویسی به توالی افزاینده متصل می‌شوند که در فاصله زیادی از آن قرار دارد.

گزینه «۲» با قرارگیری عوامل رونویسی متصل به افزایشنده در کنار عوامل رونویسی متصل به راهانداز سرعت رونویسی افزایش می‌یابد
گزینه «۴» عوامل رونویسی مقدار رونویسی توسط رنابسپاراز را تنظیم می‌کنند.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۱۴- گزینه «۳» آزمون وی ای پی

(سپار اشرف کبوتری)

گزینه «۱» یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها در بخش‌هایی خاص، دسترسی رنابسپاراز به ژن موردنظر را تنظیم کند که برای مثال ممکن است در طی آن فاصله بین هیستون‌ها تغییر کند ولی دقت کنید که در مجاورت دای حلقوی هیستون وجود ندارد.

گزینه «۲» توجه داشته باشید که استفاده از فعال کننده مربوط به تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌هاست، در حالی که پارامسی جزو یوکاریوت‌ها است.

گزینه «۳» این مورد بیانگر تنظیم بیان ژن در حین رونویسی است (چون رونویسی شروع شده است).

گزینه «۴» این مورد بیانگر تشکیل پیوند هیدروژنی بین رناهای کوچک و رنای حاوی رونوشت ژن است که بیانگر تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۵- گزینه «۴»

(زانا کریمی)

گزینه «۱» در تنظیم مثبت، مالتوز به پروتئین فعال کننده متصل می‌شود نه جایگاه اتصال فعال کننده. در کل دقت کنید که اتصال لاکتوز به اپراتور و اتصال مالتوز به توالی جایگاه اتصال فعال کننده صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲» در تنظیم منفی، رنابسپاراز از اپراتور عبور می‌کند ولی اشرشیاکلاهی که نوعی پروکاریوت است، هسته ندارد.

گزینه «۳» در تنظیم مثبت اتصال رنابسپاراز به دنا به کمک پروتئین فعال کننده صورت می‌گیرد که باعث رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز می‌شود نه سنتز. این نکته در کتکور ۹۸ آورده شده بود.

گزینه «۴» در هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی، نوعی دی‌ساکارید به باکتری وارد می‌شود (لاکتوز و مالتوز هر دو دی‌ساکارید هستند) و در تنظیم مثبت رنابسپاراز به دنا و فعال کننده متصل می‌شود و در تنظیم منفی نیز رنابسپاراز به دنا وصل است.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۶- گزینه «۴»

(آرشام افاضاتی)

هریک از افراد جمعیت ویژگی‌هایی دارد که ممکن است به نسل بعد منتقل کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در اواخر قرن نوزدهم زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.

گزینه «۲» مثال نقض این مورد گروه خونی Rh می‌باشد که D و d هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند ولی شکل مختلفی از صفت را تعیین می‌کنند.

گزینه «۳» ژن‌شناسان دگره‌های A، B و O را به ترتیب با I^A ، I^B و i نشان می‌دهند. این نوع نام‌گذاری به روشنی نشان می‌دهد که دگره I^A و I^B نسبت به یکدیگر بارز نهفته نیستند و نسبت به i بارزند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۷- گزینه «۲»

(زانا کریمی)

گزینه «۱» تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین، تأثیر بگذارد ولی بطور معمول در مرحله رونویسی انجام می‌شود.

گزینه «۲» جانور مورد مطالعه گریفیت موش بود (دقت کنید جانور با جاندار فرق می‌کند) که نوعی یوکاریوت است و در یوکاریوت‌ها یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر را تنظیم کند، از آنجا که دسترسی رنابسپاراز تنظیم می‌شود، پس نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

گزینه «۳» نه لزوماً، چرا که رناهای کوچک مکمل در صورت اتصال به رنای پیک، از کار رناتن جلوگیری کرده و عمل ترجمه را متوقف می‌کنند.

گزینه «۴» گویچه قرمز نابالغ هنوز هسته داشته و می‌تواند عوامل رونویسی داشته باشد، ولی عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی هستند.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۱۸- گزینه «۴»

(سینا الوامی امیری)

تحلیل موارد:

مورد «۱» فردی که گروه خونی A دارد، ژنوتیپش در رابطه با گروه خونی او به صورت AA یا AO است. توجه داشته باشید که O نیز دگره گروه خونی حساب می‌شود. اینگونه نیست که فردی که ژنوتیپ A داشته باشد، فقط یک دگره گروه خونی دارد!

مورد «۲» توجه کنید درون گویچه قرمز هر فرد کربوهیدرات A و B وجود دارد اگر آنزیم اضافه‌کننده‌اش موجود باشد می‌توان آن را در غشای گویچه قرمز مشاهده کرد.

مورد «۳» طبق فصل ۱ زیست دهم، انواعی از کربوهیدرات‌ها بر روی سطح غشای یاخته‌ها قابل مشاهده است.

مورد «۴» درست است این مورد گزینه کتکور ۱۴۰۰ بوده است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۹- گزینه «۴»

(سینا الوامی امیری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست؛ طبق شکل‌های صفحات ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی پروتئین‌های فعال کننده و عوامل رونویسی که به توالی افزایشنده متصل می‌شود، با رنابسپاراز در تماس خواهند بود اما مهار کننده با رنابسپاراز در تماس نخواهد بود.

گزینه «۲» نادرست؛ پروتئین فعال کننده دو قسمت فرورفته دارد که به یکی رنابسپاراز که نوعی آنزیم پروتئینی است متصل می‌شود و به سمت دیگرش مالتوز که نوعی دی‌ساکارید است متصل می‌شود. پس در دو طرف فعال کننده اتصال مولکولی واجد نیتروژن را نمی‌توان دید.

گزینه «۳» نادرست؛ اولاً دی‌ساکارید به فرورفتگی کوچکتر مهار کننده متصل می‌شود. ثانیاً باعث تغییر ساختار سوم برخلاف اول می‌شود.

گزینه «۴» درست؛ طبق شکل صفحه ۳۵ عوامل رونویسی که جهت شروع رونویسی به توالی راهانداز متصل می‌شوند، ممکن است به رنابسپاراز متصل باشند یا نباشند.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۲۰- گزینه «۴»

(رامتین قیسونری)

اتصال برخی رناهای تک‌رشته‌ای به رنای پیک یک مثال ذکر شده در کتاب درسی برای مرحله بعد از رونویسی است که از فعالیت رناتن جلوگیری می‌کند و باعث می‌شود ترجمه متوقف شده و پس از مدتی رنا تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تغییر در میزان فشردگی کروموزوم مربوط به مراحل قبل از رونویسی و در سطح فام‌تنی است. (نه حین رونویسی!)

گزینه «۲» پروتئین‌های دارای قابلیت اتصال به دنا می‌تواند هیستون باشد که نقش آنها در مرحله پیش از رونویسی است. اما تغییر در میزان اتصال رنابسپاراز به دنا و عوامل رونویسی از مراحل تنظیم بیان ژن در حین رونویسی است.

(فاطمه شوشال)

۲۴- گزینه «۱»

موارد «الف»، «ب»، «ج» وجه اشتراک آنها و مورد «د» ویژگی خاص یاخته نگهبان روزنه است. بررسی همه موارد:

الف) کربن اساس ماده آلی است. کربن دی اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضای بین دو یاخته نگهبان روزنه می‌شود و چون یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز دارند، کربن دی اکسید را جذب می‌کنند. مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بیکربنات در می‌آید که می‌تواند توسط یاخته‌های تارکشنده ریشه جذب شود.

ب) یاخته تارکشنده توانایی جذب یون‌های آمونیوم (+) و نیترات (-) را دارد. یاخته نگهبان روزنه هم توانایی جذب یون‌های پتاسیم (+) و کلر (-) را دارد.

ج) دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند و باعث باز شدن روزنه می‌شوند. برخی گیاهان برای جبران کمبود فسفر، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تارکشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد. گسترش ریشه می‌تواند با افزایش طول یاخته‌های تارکشنده همراه باشد.

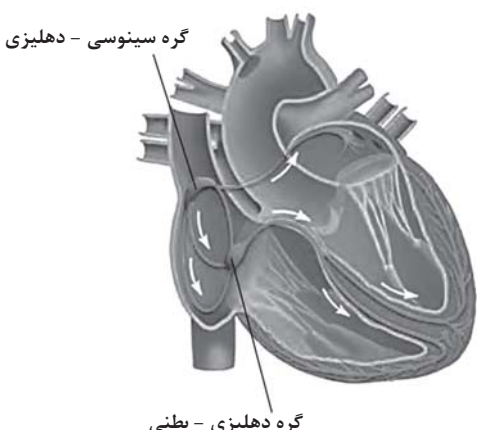
د) یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، سبزینه دارند و می‌توانند طی فتوسنتز، با استفاده از انرژی نورانی خورشید مواد معدنی را به کربوهیدرات تبدیل کند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۸، ۹۹، ۹۸ و ۱۰۱)

(مادر مسین‌پور)

۲۵- گزینه «۴»

گره دهلیزی بطنی با ایجاد تاخیر، مانع از انقباض همزمان حفرات بالایی با حفرات پایینی قلب می‌شود. زمانی که جریان به این گره رسیده و به سمت بطن‌ها هدایت می‌شود، هیچ موجی در نوار قلب ثبت نمی‌شود (فاصله بین موج P تا QRS). در صورت توقف پیام بیش از حد معمول در این گره، این فاصله افزایش و در صورت کاهش مدت زمان توقف، این فاصله کاهش می‌یابد.



گره دهلیزی - بطنی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد برای گره سینوسی دهلیزی صادق است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل، این گره پشت دریچه سه‌لختی قرار دارد.

گزینه «۳»: با توجه به شکل، یک دسته تار (نه دو دسته تار مجزا) از گره دهلیزی بطنی خارج می‌شود که در ادامه به دو شاخه منشعب می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵ تا ۵۴)

(مریم سپهری)

۲۶- گزینه «۳»

مطابق شکل ۱۴ صفحه ۲۶ بخش خارجی راست روده ظاهری متفاوت با کولون‌های روده بزرگ داشته و مشابه سطح خارجی روده باریک است.

گزینه «۳»: تغییر میزان تولید رنا از مراحل حین رونویسی بوده که مثلاً توالی افزایشنده به همراه عوامل رونویسی متصل به آن با ایجاد خمیدگی در دنا در آن نقش دارد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۳۵ و ۳۶)

زیست‌شناسی پایه

۲۱- گزینه «۱»

(آرار فلاح)

دریچه‌های قلب، ساختارهای چین‌خورده‌ای می‌باشند که حاصل چین‌خوردگی درونی‌ترین لایه قلب (درون شامه) می‌باشند. توجه کنید که دریچه‌های سه‌لختی و سینی ششی، با خون تیره در تماس می‌باشند و هر دوی آنها، سه‌قطعه‌ای هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دریچه‌های سینی قلب، به سمت بالا باز می‌شوند. دقت کنید که این دریچه‌ها، تنها با بطن‌ها مرتبط می‌باشند.

گزینه «۳»: دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، به ترتیب از دو و سه قطعه آویخته تشکیل شده‌اند. هر دوی این دریچه‌ها، به سمت پایین (نوک قلب) باز می‌شوند. دریچه‌های سینی نیز از سه قطعه تشکیل شده اند ولی به سمت بالا باز می‌شوند.

گزینه «۴»: به جز دریچه دولختی که از دو قطعه تشکیل شده است، سایر دریچه‌های قلب سه‌قطعه‌ای بوده و تمامی دریچه‌های قلبی توسط بافت پیوندی متراکم مستحکم گردیده‌اند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۲- گزینه «۲»

(زینب بقایی)

همه یاخته‌های بافت‌های گیاهی لان دارند.

دلیل رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بجز آوند چوبی و آبکش، بافت پارانشیم و فیبر نیز وجود دارد.

گزینه «۳»: یاخته‌های آوند چوبی مرده اند و یاخته‌های آبکشی هم هسته ندارند.

گزینه «۴»: آوند آبکش و پارانشیم زنده‌اند و دیواره آنها چوبی نشده است یعنی لیگنین (چوب) ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

۲۳- گزینه «۳»

(رضا نوری)

گزینه «۱»: در سامانه گردش مضاعف، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند.

گزینه «۲»: قلب دوزیستان بالغ: سه حفره‌ای است: دو دهلیز و یک بطن، دهلیز راست حاوی خون تیره، دهلیز چپ حاوی خون روشن و بطن مخلوطی از خون تیره و روشن می‌باشد. بنابراین فقط در قلب دوزیستان بالغ، میزان اکسیژن خون در هر یک از حفرات قلبی متفاوت با سایر حفرات است.

گزینه «۳»: در مهره‌داران دارای سامانه گردش مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند. در دوزیستان بالغ، قلب سه‌حفره‌ای و در سایر مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف، قلب چهار حفره‌ای وجود دارد. در هر دو نوع قلب، یک دهلیز چپ و یک دهلیز راست وجود دارد. در گردش خون ششی، دهلیز چپ خون روشن را از شش‌ها دریافت می‌کند.

گزینه «۴»: به دلیل جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف آسان شده است. توجه داشته باشید این موضوع در دوزیستان بالغ و خزندگانی که جدایی کامل بطن‌ها در آنها رخ نداده است، صادق نیست.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتهای راست روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند که بنداره خارجی بزرگتر از بنداره داخلی است.
گزینه «۲»: محل اتصال کولون افقی به کولون بالارو، پایین‌تر از محل اتصال کولون افقی به کولون پایین‌رو است زیرا قسمت اعظم کبد در سمت راست بدن قرار دارد.
گزینه «۴»: آپاندیس در سطح پایین‌تری نسبت به انتهای روده باریک و سطح بالاتری نسبت به راست روده قرار دارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ص ۲۶)

۲۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مسیری که صرفاً از بخش‌های غیرزنده ریشه عبور می‌کند مسیر آپوپلاستی است. (عبور از دیواره یاخته‌ای و فضاهای بین‌یاخته‌ای). بدلیل وجود نوار کاسپاری در دیواره جانبی یاخته‌های آندودرم، محتویات مسیر آپوپلاستی نمی‌توانند از آن عبور کنند. (نادرست)

گزینه «۲»: منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ هستند که حتی پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و ویروس‌های گیاهی نیز از آنها عبور می‌کنند. (مسیر سیمپلاستی) با توجه به شکل کتاب درسی در مورد انواع مسیرهای عبور شیره خام از عرض ریشه گیاه دولبه، باید بدانیم لازمه شروع مسیر سیمپلاستی (ورود به یاخته‌های تارکشنده)، عبور شیره خام از دیواره و غشای یاخته‌های تارکشنده است. (نادرست)

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی در مورد انواع مسیرهای عبور شیره خام از عرض ریشه گیاه دولبه، احتمال ترکیب شدن محتویات مسیر سیمپلاستی و انتقال از عرض غشا وجود دارد. زمانی که یاخته آندودرم علاوه بر دیواره جانبی، در دیواره پشتی هم نوار کاسپاری داشته باشد (یاخته نعلی) آب می‌تواند وارد آنها شود ولی نمی‌تواند از آنها عبور کند. (درست)

گزینه «۴»: بعد از عبور از یاخته‌های درون پوست، هر سه مسیر در استوانه آوندی ادامه پیدا می‌کنند. مسیر آپوپلاستی از پروتوپلاست عبور نمی‌کند! (نادرست)

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۵ و ۱۰۶)

۲۸- گزینه «۳»

رنگ دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است. ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه، پاداکسنداند. ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز (جزء دستگاه عصبی) و اندامهای دیگر نقش مثبتی دارند.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: سبزدیسه وظیفه فتوسنتز را دارد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. پس اینکه بگوییم سبزینه به کاروتنوئید تبدیل می‌شود عبارت اشتباهی است.
گزینه «۲»: کتاب درسی می‌گوید: «بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیسه می‌گویند». از همین کلمه مثلاً نتیجه می‌گیریم دیسه‌های دیگری جز نشادیسه نیز وجود دارند که رنگیزه ندارند طبق جمله کتاب: «آمیلز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند». زیرا گوارش نشاسته در دهان ناقص است و آن را تنها به مولکول‌های ریزتری تجزیه می‌کند.

گزینه «۴»: سبزدیسه در مجاورت دیواره یاخته‌ای تجمع بیشتری دارد. سبزینه سبزرنگ است. در سبزدیسه، کاروتنوئید با رنگ سبزینه پوشیده می‌شود؛ نه برعکس!

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۳ و ۸۴)

۲۹- گزینه «۴»

(امیرمسین قاسم بکلو)

دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج یاخته نقش دارد. این اندامک ساختاری محذب داشته و تحذب آن به سمت هسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریزکیسه در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد. ریزکیسه شامل یک کیسه است.

گزینه «۲»: کافنده تن آنزیم‌هایی برای تجزیه مواد دارد. توجه داشته باشید علاوه بر این اندامک، ریزکیسه نیز ساختار کروی شکل دارد.

گزینه «۳»: زانن‌ها روی شبکه آندوپلاسمی زیر قرار می‌گیرند نه درون آن

(ذیای زنده) (زیست‌شناسی، ص ۱۱)

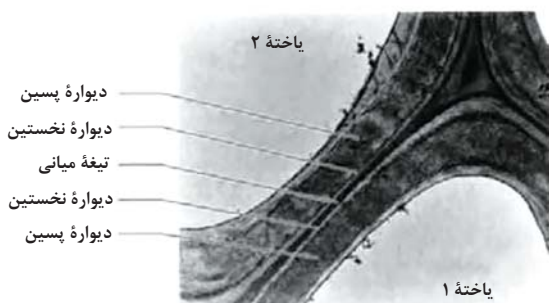
۳۰- گزینه «۳»

(فاطمه فوشال)

۱) قدیمی‌ترین لایه دیواره پسیین (۲) دیواره نخستین (۳) تیغه میانی (۴) لایه‌های دیواره پسیین

در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آنها دیواره پسیین می‌گویند. پس نمی‌توان یک لایه را به تنهایی دیواره پسیین اطلاق کرد. در نامگذاری شکل کتاب درسی هم به این موضوع توجه شده.

بررسی سایر موارد:



بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: در زیر میکروسکوپ الکترونی دیواره نخستین روشن‌تر از سایر بخش‌ها دیده می‌شود.

گزینه «۲»: یاخته‌ها با برون‌رانی محتویات و زیکول‌ها، دیواره پسیین را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۴»: طبق شکلی که در پاسخنامه آمده است، در محلی که سه سلول گیاهی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند ضخامت دیواره سلولی به ویژه تیغه میانی خیلی بیشتر از سایر نقاط است. پلاسمودسم معمولاً در لان‌ها که دیواره سلولی نازک مانده تشکیل می‌شود.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰ و ۸۱)

۳۱- گزینه «۲»

(مریم سپهر)

مطابق شکل ۱۰ صفحه ۲۲ کتاب، لوزالمعده از طریق دو مجرا ترشحات خود را به دوازده می‌ریزد که یکی از این مجراها، یعنی مجرای پایین‌تر به مجرای صفراوی متصل می‌شود مجرای صفراوی از مجاورت دوازده عبور کرده و پس از یکی شدن با مجرای اصلی لوزالمعده از طریق یک منفذ مشترک ترشحات خود را به دوازده می‌ریزد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پوششی هر دو مجرای لوزالمعده را می‌پوشاند یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند.

گزینه «۳»: بنداره پیلور بین معده و روده باریک قرار دارد.

گزینه «۴»: در ترشحات لوزالمعده که از طریق هر دو مجرا وارد دوازده می‌شود پروتئازهای غیرفعال قرار دارد که پس از ورود به روده باریک فعال می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ص ۲۲ و ۲۳)

۳۲- گزینه ۴»

(زینب بقایی)

کاملاً طبق متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روزنه‌های آبی همیشه باز هستند برخلاف روزنه‌های هوایی.

گزینه ۲: تعریق نشانه فشار ریشه‌ای است که در آن یون‌ها با انتقال فعال وارد آوند چوبی می‌شوند نه انتشار.

گزینه ۳: اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد از مقدار تعرق آن بیشتر باشد تعریق رخ می‌دهد.

(جزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۹)

۳۳- گزینه ۲»

(امیرعلی صارفی)

«ج» و «د» درست است.

الف) بافت گیاهی کلانشیم هم طبق شکل ۱۵ فصل ۶ زیست‌شناسی ۱ همانند سلول‌های بافت پارانسیم می‌توانند واکنش داشته باشند اما دیواره نخستین آنها ضخیم است.

ب) باخته‌های دراز، فیبر و کلانشیم و تراکتید هستند که تنها تراکتید در ترابری شیر خام نقش دارد.

ج) باخته‌های بافت اسکلرانسیم و آوند چوب هر دو دارای دیواره پسین هستند اما تنها آوند چوب متعلق به سامانه آوندی است.

د) بافت‌های دارای باخته فاقد هسته اسکلرانسیم، آوند چوب، آوند آبکش، آوند آبکش زنده است و توانایی مصرف ATP را برخلاف بافت‌های نام برده دیگر دارد.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۷، ۸۸ و ۸۹)

۳۴- گزینه ۴»

(دانیال نوروزی)

گزینه ۱: این نمودار حجم‌های هوایی موجود در ظرفیت حیاتی را نشان می‌دهد، هوای باقی‌مانده جز ظرفیت حیاتی نیست.

گزینه ۲: در نقطه D کمتر از ۴۰۰۰ میلی‌لیتر هوا در شش‌ها وجود دارد و در نقطه B حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر هوا در شش‌ها وجود دارد.

گزینه ۳: در نقطه D ماهیچه گردنی در حال انقباض است پس ATP مصرف می‌کند.

همچنین در نقطه A بازدم عادی داریم و ماهیچه گردنی نقش ندارد.

گزینه ۴: نقطه A بازدم است و در نقطه B هم هوای موجود در حال تخلیه است، پس فشار مایع جنب در حال افزایش است.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۴۰ تا ۳۴۳)

۳۵- گزینه ۳»

(فاطمه فوشال)

منظور باکتری‌های نیترا ساز است و مطابق شکل کتاب درسی NO_3^- در ریشه

گیاه به NH_4^+ تبدیل می‌شود.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: «۱» و «۲»: باکتری‌های نیترا ساز آمونیوم خاک را مصرف کرده و نیترا تولید می‌کند؛ بدین ترتیب بار مثبت خاک را کاهش و بار منفی خاک را افزایش می‌دهند. این باکتری‌ها در واقع شکلی از نیتروژن را به شکل دیگری از نیتروژن تبدیل می‌کنند؛ پس نیتروژن خاک را افزایش نمی‌دهند. نیترا در اندام‌های هوایی گیاه مصرف نمی‌شود؛ بلکه در ریشه گیاه تبدیل به آمونیوم شده و بدین صورت به اندام‌هایی هوایی فرستاده می‌شود.

گزینه ۴: باکتری‌هایی تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز با تولید آمونیوم، بار مثبت خاک را افزایش می‌دهند. امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، پس باکتری‌های آمونیاک‌ساز برای انتقال ژن به گیاه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

(جزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۹۹)

۳۶- گزینه ۴»

(نوبر سعیری)

با توجه به شکل کتاب درسی و شکل ریشه گیاه گوجه فرنگی که مستقیم است (نه افشان!) این گیاه دولپه محسوب می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرکزی‌ترین قسمت استوانه آوندی گیاه دولپه، آوند چوبی قرار دارد که حفره بزرگتری دارد پس این باخته، همان عنصر آوندی است در صورتی که توصیف «دوکی شکل و دراز» برای تراکتیدها به کار می‌رود. (نادرست)

گزینه ۲: رایج‌ترین سامانه بافتی پیکر گیاهان آوندی سامانه بافت زمینه‌ای است. مقدار تعرق با باز و بسته شدن روزنه‌ها تنظیم می‌شود که جزو سامانه بافت پوششی هستند نه زمینه‌ای! (نادرست)

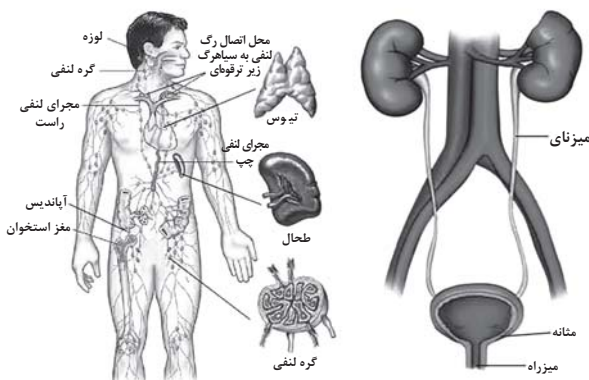
گزینه ۳: اصلی‌ترین باخته‌های مؤثر در ترابری مواد آلی (شیره پرورده) گیاه، همان آوندهای آبکشی هستند. در آوندهای آبکشی صفحات آبکشی در دیواره عرضی وجود دارد و لوله‌ای پیوسته در آوندهای چوبی ایجاد می‌شود نه آبکشی! (نادرست)

گزینه ۴: در ریشه‌های جوان، بعضی باخته‌های روی پوستی به تارکشنده تمایز می‌یابند. با توجه به شکل ۱۱ فصل ۶ کتاب تارهای کشنده در قسمت‌های دورتر از کلاهک معمولاً طولی‌تر هستند! (درست)

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۷ تا ۹۱)

۳۷- گزینه ۳»

(مادر مسین پور)



بررسی همه گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب و نیز مقایسه فاصله هر دو رگ از بزرگ سیاهرگ زیرین، سیاهرگ زیر ترقوهای چپ نسبت به راست طولی‌تر است.

۲) در ناحیه شکم، بزرگ سیاهرگ زیرین در سمت راست اورت قرار داشته به کلیه راست نزدیک‌تر است. در نتیجه، سیاهرگ کلیه راست کوتاه‌تر از سرخرگ کلیه راست است. همچنین به علت دورتر بودن بزرگ سیاهرگ از کلیه چپ نسبت به کلیه راست، سیاهرگ کلیه چپ از سیاهرگ کلیه راست، طولی‌تر است.

۳) با توجه به شکل، مجرای تنفی چپ برخلاف راست، از پشت سیاهرگ گردنی رد می‌شود.

۴) با توجه به شکل، در هر دو اندام، سرخرگ بالاتر از سیاهرگ قرار دارد.

(تکیه) (زیست‌شناسی، ص ۶۰ و ۷۴)

۳۸- گزینه ۱»

(امیرمسین ممینی)

عبارت صورت سوال: با توجه به متن کتاب، مولکول‌ها علاوه بر غشای یاخته از فاصله بین باخته‌های پوششی هم عبور می‌کنند. پس عبارت نادرست است.

گزینه ۱: «۱» فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است. (شکل ۱۳ صفحه ۵۸)

گزینه ۲: کاهش آلبومین خون باعث کاهش فشار اسمزی و افزایش مصرف نمک باعث افزایش فشار خون می‌شود.

گزینه «۳»: اختلاف فشار خون و اسمزی در سمت سیاهرگی کمتر است و باعث می شود سرعت تبادل مواد کمتر شود.

گزینه «۴»: در محدوده‌ای نزدیک به وسط (در سمت سیاهرگی) این اتفاق می افتد.

(گرایش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ص ۵۸)

۳۹- گزینه «۴»

(علیرضا امیرامیری)

همه موارد اشتباه هستند.

الف: ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها به صورت قارچ ریشه‌ای همزیستی دارند.

ب: با توجه به شکل صفحه ۱۰۲ رشته‌های قارچ به آوند نفوذ نمی‌کند.

ج: به علت گرفتن مواد معدنی قارچ توسط گیاه، گیاه رشد بیشتری می‌کند.

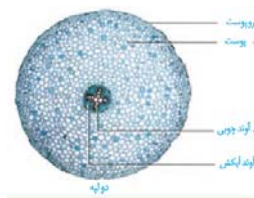
د: قارچ ریشه‌های مواد معدنی را به گیاه داده و از گیاه مواد آلی می‌گیرد.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۲)

۴۰- گزینه «۱»

(فاطمه فوشال)

۱) آوندهای چوب نخستین / ۲) آوندهای آبکش نخستین / ۳) کامبیوم چوب آبکش شکل مربوط به برش عرضی ریشه یک گیاه دولپه است. در ریشه گیاهان دولپه آوندهای چوبی قطورتر در مرکز ریشه قرار دارد. (کنکور دی ۱۴۰۱)



بررسی سایر موارد:

گزینه «۲»: ریشه گیاه آلبالو محل مصرف محسوب می‌شود؛ زیرا نه فتوسنتز می‌کند و نه محل ذخیره مواد غذایی است. در محل مصرف، شیره پرورده با انتقال فعال باربرداری آبکشی می‌شوند.

نکته: در مراحل بارگیری و باربرداری آبکشی، یاخته همراه با تأمین انرژی در تسهیل فرایند نقش دارد.

گزینه «۳»: مریستم نخستین ریشه توسط کلاهک محافظت می‌شود؛ اما کامبیوم چوب آبکش، مریستم پسین محسوب می‌شود.

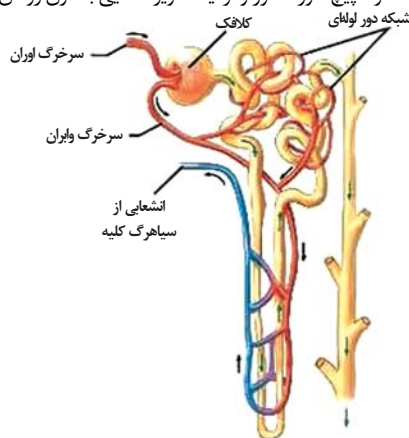
گزینه «۴»: کامبیوم چوب آبکش علاوه بر آوندهای چوبی و آبکش، که سلول‌های اصلی بافت آوندی هستند و وظیفه ترابری مواد را برعهده دارند، سایر یاخته‌های بافت آوندی (یاخته‌های همراه پارانشیمی و فیبر) را نیز تولید می‌کند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۹۱، ۹۳ و ۱۱۱)

۴۱- گزینه «۳»

(مسعود بابایی‌تابیج)

مطابق شکل در اطراف لوله پیچ خورده دور و نزدیک مویرگ‌هایی با خون روشن یافت می‌شود.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مویرگ‌های منفذدار درون کلیه دیده می‌شوند.

گزینه «۲»: فشار در هر طول هر مویرگ بدن در حال کاهش است، به همین خاطر در هر مویرگ بدن می‌تواند فشار خون متفاوتی را در نقاط مختلف آن دید.

گزینه «۴»: شبکه دوم در پایین‌ترین قسمت لوله هنله دیده نمی‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۲)

۴۲- گزینه «۲»

(مریم سببی)

شش چپ در انسان از دو لوب تشکیل شده است که لوب بزرگتر، قسمت بالایی شش چپ را تشکیل می‌دهد و مطابق شکل ۷ صفحه ۳۷ کتاب، نخستین انشعابات نایژه اصلی چپ را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند. هر دو لوب شش چپ دارای نایژک می‌باشند.

گزینه «۳»: هر دو لوب کوچک و بزرگ شش چپ در تماس با ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) می‌باشند.

گزینه «۴»: بخشی از لوب بزرگتر شش چپ بالاتر از محل دو شاخه شدن نای قرار دارد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

۴۳- گزینه «۳»

(شاهین رضیان)

طبق شکل کتاب درسی، رگ ورودی به تیغه‌ها دارای خون کم اکسیژن و رگ خروجی از آن به دلیل انجام شدن تبادل گازها، دارای خون پراکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل کتاب درسی؛ جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و آب در طرفین تیغه‌های آبششی در خلاف جهت هم می‌باشد.

گزینه «۲»: هر دو رگ درون کمان آبششی سرخرگ می‌باشد که رگ دارای خون روشن از رشته‌های آبششی دورتر است.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده ماهی‌ها، سرخرگ شکمی به آبشش‌ها وارد می‌شود و سرخرگ پشتی خون پراکسیژن را به یاخته‌های بدن می‌رساند. خون این سرخرگ مستقیماً به درون حفرات قلب باز نمی‌گردد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ص ۶۶ و ۶۷)

۴۴- گزینه «۴»

(نویر سعیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های موجود در دمبرگ گیاه گونرا، سیانوباکتری‌ها هستند. همه سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و حداقل بخشی از مواد مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند. سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا بخشی از مواد آلی خود را نیز از گونرا دریافت می‌کنند. (درست)

گزینه «۲»: کودهای زیستی در واقع باکتری‌هایی هستند که با تکثیر و فعالیت خود می‌توانند مواد معدنی خاک را افزایش دهند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و نیترات‌ساز هر دو مقدار نیتروژن قابل مصرف گیاه (آمونیم و نیترات) را افزایش می‌دهند. پس نوعی کود زیستی محسوب می‌شوند. (درست)

گزینه «۳»: یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای تأمین آب و مواد مغذی گیاهان همزیستی گیاهان با نوعی از قارچ‌ها بنام قارچ ریشه‌ای است. در قارچ ریشه‌ای، قارچ برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات که در خاک فراوان است ولی اغلب در دسترس نیست فراهم می‌کند. (درست)

۴۷- گزینه «۱»

(سراسری ۱۴۰۱)

ششمین سطح، جمعیتی است که در این سطح مجموع همه دگره‌های افراد جمعیت می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: چهارمین سطح، دستگاه است که تأثیر عوامل غیرزنده، در این سطح بررسی نمی‌شود.

گزینه «۳»: هفتمین سطح، اجتماع است.

گزینه «۴»: پنجمین سطح، فرد است که در حالی که در هفتمین سطح (اجتماع) جمعیت‌های گوناگون با هم در تعامل است.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

۴۸- گزینه «۲»

(مهمر صادقی‌کمالی)

سلول ۱ مگاکاریوسیت و سلول ۲ لنفوسیت می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیتوپلاسم لنفوسیت فاقد دانه می‌باشد.

گزینه «۲»: مگاکاریوسیت در دفاع نقش خاصی ندارد.

گزینه «۳»: مطابق شکل صفحه ۶۱ حجم سیتوپلاسم لنفوسیت از مگاکاریوسیت کمتر است.

گزینه «۴»: مگاکاریوسیت هیچگاه به درون خون وارد نشده و در مغز استخوان گردها را می‌سازند.

(کرشن موافق برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۳ و ۶۴)

۴۹- گزینه «۲»

(موافق ابازرلو)

شکل نشان‌دهنده لیوزوم‌های در حال اتصال به نوعی واکوئول در پیکر پارامسی است.

آنزیم‌های پروتئینی درون لیوزوم، توسط ریبوزوم‌های یاخته ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروهی از مواد درون واکوئول گوارشی به صورت کامل گوارش نمی‌یابند و درون ریزکیسه باقی‌مانده و موجب تشکیل واکوئول دفعی می‌شوند.

گزینه «۳»: مثلاً یاخته‌های گویچه‌های قرمز لیوزوم ندارند.

گزینه «۴»: پارامسی تک‌یاخته است.

(گوارش و فزب موافق) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۰)

۵۰- گزینه «۲» آزمون وی ای پی

(شاهین رضیان)

موارد «الف» و «ب» در ارتباط با همه انواع یاخته‌های دیواره‌ی حبابک یعنی یاخته‌های نوع اول (سنگفرشی) و یاخته‌های نوع دوم صحیح می‌باشد. مورد «ج» فقط در مورد یاخته‌های نوع اول و مورد «د» فقط در ارتباط با یاخته‌ها نوع دوم صحیح است. دقت کنید که درشت‌خوارها جزء ساختار دیواره‌ی حبابک محسوب نمی‌شوند.

نکته: هر یاخته زنده‌ای برای تولید آنزیم‌ها و پروتئین‌های غشایی خود نیاز به شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده (شبکه‌ی آندوپلاسمی) دارد.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۷ و ۳۸)

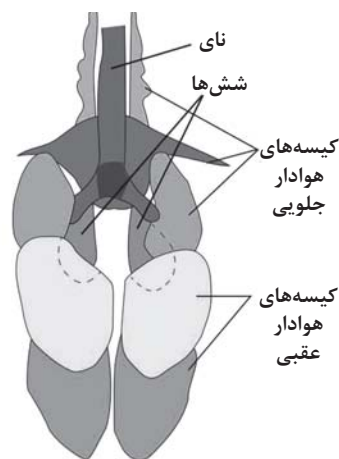
گزینه «۴»: کودهای آلی از بقایای جانداران به‌ویژه بخش‌های در حال تجزیه آنها تشکیل شده است. از معایب این کودها می‌توان احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را نام برد. دقت کنید که کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند نه مواد آلی! (نادرست)

(فزب و انتقال موافق رگیاخان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴۵- گزینه «۲»

(موافق ابازرلو)

محل اصلی گوارش مکانیکی به کمک سنگریزه در پرندۀ دانه‌خوار، سنگدان است. سنگدان بین معده و رودۀ باریک قرار گرفته است که قطر کمتری نسبت به سنگدان دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محل اصلی جذب در پرندگان رودۀ باریک است. رودۀ باریک نسبت به سنگدان در قسمت‌های پایین‌تری قرار گرفته است.

گزینه «۳»: طبق شکل کتاب درسی، شش‌ها فقط در زیر گروهی از کیسه‌های هوادار قرار گرفته‌اند.

گزینه «۴»: کیسه‌های هوادار به افزایش کارایی دستگاه تنفسی کمک می‌کنند. یکی از کیسه‌های هوادار جلویی جفت نبوده و به صورت یک عدد در زیر نای قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۴۶)

۴۶- گزینه «۱»

(همیدرضا فیض‌آبادی)

با توجه به انشعابات سیاهرگ کلیه (۳ انشعاب) در می‌یابیم که این کلیه سمت چپ است.

همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۷۴ کتاب درسی مشخص است، سیاهرگ کلیه سمت چپ از جلوی انشعاب سرخرگ آئورت عبور می‌کند و این کلیه، سرخرگ کوتاه‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۷۴ کتاب درسی مشخص است، سرخرگ کلیه سمت چپ زودتر از انشعاب سرخرگ آئورت جدا می‌شود ولی می‌زنای متصل به کلیه سمت راست کوتاه‌تر می‌باشد.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۷۴ کتاب درسی مشخص است، سرخرگ کلیه سمت راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند ولی کلیه سمت چپ توسط دنده‌های بیشتری محافظت می‌شود.

گزینه «۴»: همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۷۴ کتاب درسی مشخص است، می‌زنای هر دو کلیه با عبور از جلوی انشعابات بزرگ سیاهرگ زیرین به مثانه وارد می‌شود.

پس این ویژگی در خصوص هر دو کلیه صحیح است.

(تطبیح اسمزی و دفع موافق زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴)

فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

نیروی کشش نخ در بالای گوی هم‌اندازه با وزن گوی و نیرویی است که دست وارد می‌کند، اما نیروی کشش نخ در پایین گوی هم‌اندازه با نیرویی است که دست وارد می‌کند. بنابراین در حالت معمولی نیروی کشش نخ در بالای گوی بیشتر از پایین گوی خواهد بود. اکنون اگر نخ پایین گوی را آرام بکشیم و نیروی وارد بر آن را افزایش دهیم، چون برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، طبق قانون سوم نیوتون ابتدا نخ بالای گوی پاره می‌شود و اگر نخ پایین را سریع بکشیم، طبق قانون اول نیوتون و خاصیت لختی نخ پایین پاره می‌شود.

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۵۲- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون بر جسم نیروهای ثابت وارد می‌شود، شتاب آن نیز ثابت است. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطه سرعت - زمان، شتاب حرکت متحرک را می‌یابیم:

$$\vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0 \quad \vec{v}_0 = (\vec{v}m/s)\vec{i}, t = \lambda s \rightarrow (\lambda m/s)\vec{i} = \vec{a} \times \lambda s + (\vec{v}m/s)\vec{i} \Rightarrow$$

$$\vec{a} \times \lambda s = (\vec{v}m/s)\vec{i} \Rightarrow \vec{a} = (\vec{v}m/s^2)\vec{i}$$

اکنون با استفاده از قانون دوم نیوتون نیروی \vec{F}_Ψ را می‌یابیم.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_\Psi + \vec{F}_2 = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_\Psi = (-1N)\vec{i} + (-\lambda N)\vec{j}, \vec{a} = (\vec{v}m/s^2)\vec{i} \rightarrow \vec{F}_1 = (\delta N)\vec{i} + (1N)\vec{j}, m = 2kg$$

$$(\delta N)\vec{i} + (1N)\vec{j} + (-1N)\vec{i} + (-\lambda N)\vec{j} + \vec{F}_\Psi = 2kg \times (\vec{v}m/s^2)\vec{i} \Rightarrow$$

$$\vec{F}_\Psi = (\delta kg \cdot m/s^2)\vec{i} + (-\lambda N)\vec{j} + (1N)\vec{j} \Rightarrow \vec{F}_\Psi = (1N)\vec{j}$$

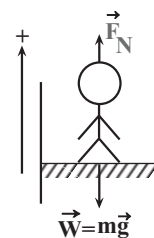
(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۵۳- گزینه «۲»

(پژمان بربری)

به طور کلی، اگر شتاب حرکت آسانسور رو به بالا باشد، نیرویی که از طرف کف آسانسور به شخص وارد می‌شود (عدد ترازو یا وزن ظاهری) از وزن حقیقی شخص بیشتر است و اگر شتاب حرکت آسانسور رو به پایین باشد، نیرویی که از طرف کف آسانسور به شخص وارد می‌شود (عدد ترازو یا وزن ظاهری) از وزن حقیقی شخص کمتر خواهد بود.

در حالتی که آسانسور ساکن باشد و یا با سرعت ثابت حرکت کند، عدد ترازو برابر وزن حقیقی شخص خواهد بود.



گزینه «۱» نادرست است.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \xrightarrow{\vec{a}=\vec{0}} \vec{F}_N - mg = 0 \Rightarrow \vec{F}_N = mg$$

گزینه «۲» درست است. در این حالت حرکت شتاب‌دار تندشونده و جهت \vec{a} و \vec{v} رو به بالا است.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \xrightarrow{\vec{a}>\vec{0}} \vec{F}_N - mg = ma \Rightarrow \vec{F}_N = mg + ma \Rightarrow \vec{F}_N > mg$$

گزینه «۳» نادرست است. در این حالت حرکت شتاب‌دار تندشونده و جهت \vec{a} و \vec{v} رو به پایین است.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow -mg + \vec{F}_N = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_N = mg + m\vec{a}$$

$$\vec{a} < \vec{0} \rightarrow \vec{F}_N < mg$$

گزینه «۴» نادرست است.

$$\vec{F}_{net} = \vec{0} \xrightarrow{\vec{a}=\vec{0}} \vec{F}_N - mg = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_N = mg$$

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۵)

۵۴- گزینه «۲»

(رضا حسین‌نژادی)

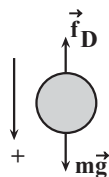
گوی سبک‌تر را با A و گوی سنگین‌تر را با B نشان داده و نسبت جرم آن‌ها را می‌یابیم. چون دو گوی هم‌جنس‌اند ($\rho_A = \rho_B$)، با استفاده از رابطه چگالی و رابطه حجم کره داریم:

$$\begin{cases} m_A = \rho_A V_A \\ m_B = \rho_B V_B \end{cases}$$

$$\frac{V_B = \lambda V_A}{\rho_A = \rho_B} \rightarrow m_B = \lambda m_A$$

اکنون، با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به طرف پایین، با توجه به شکل و

استفاده از قانون دوم نیوتون، نسبت $\frac{a_B}{a_A}$ را پیدا می‌کنیم:



$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow mg - f_D = m\vec{a}$$

$$\frac{f_D = \gamma m_A g}{m_B g - \gamma m_A g = m_B a_B} \rightarrow \begin{cases} m_A g - \gamma m_A g = m_A a_A \\ m_B g - \gamma m_A g = m_B a_B \end{cases} \quad m_B = \lambda m_A$$

$$\gamma m_A g = m_A a_A \Rightarrow a_A = \gamma / \lambda g$$

$$\lambda m_A g - \gamma m_A g = \lambda m_A a_B \Rightarrow \gamma / \lambda m_A g = \lambda m_A a_B$$

$$\Rightarrow a_B = \frac{\gamma / \lambda}{\lambda} g$$

در آخر داریم:

$$\frac{a_B}{a_A} = \frac{\frac{\gamma / \lambda}{\lambda} g}{\gamma / \lambda g} = \frac{\gamma \lambda}{\lambda^2} \Rightarrow \frac{a_B}{a_A} = \frac{\gamma \lambda}{\lambda^2} = \frac{\gamma}{\lambda}$$

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۵۵- گزینه «۱»

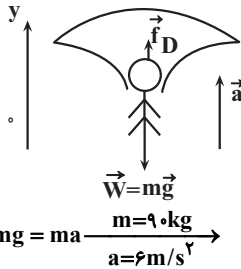
(رضا کریم)

چون جسم روی سطح افقی میز به حالت ساکن قرار دارد، مطابق شکل، دو نیرو در راستای قائم بر آن وارد می‌شود: یکی نیروی وزن جسم (\vec{W}) از طرف زمین رو به پایین و دیگری نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N) از طرف میز رو به بالا. بنابراین، طبق قانون سوم نیوتون، واکنش نیروی وزن رو به بالا بر زمین و واکنش نیروی عمودی سطح رو به پایین بر میز وارد خواهد شد.

۵۹- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

مطابق شکل زیر، نیروی وزن رو به پایین و مقاومت هوا به طرف بالا بر جسم وارد می‌شود. بنابراین، با انتخاب جهت محور y رو به بالا و استفاده از قانون دوم نیوتون، نیروی مقاومت هوا را می‌یابیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_D - mg = ma \quad \frac{m=90 \cdot \text{kg}}{a=6 \text{ m/s}^2}$$

$$f_D - 90 \times 10 = 90 \times 6 \Rightarrow f_D = 1440 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳۳ و ۳۳۴)

۶۰- گزینه «۱»

(میشی نگوئیاری)

ابتدا نیروی خالص وارد بر توپ را در بالاترین نقطه مسیرش برحسب بردارهای یکه می‌نویسیم. با توجه به داده‌های روی نمودار داریم:

$$\vec{F}_{net} = -F_1 \vec{i} - F_2 \vec{j} \quad \frac{F_1=3 \text{ N}}{F_2=5 \text{ N}} \Rightarrow \vec{F}_{net} = (-3 \text{ N}) \vec{i} + (-5 \text{ N}) \vec{j}$$

اکنون با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت توپ را در بالاترین نقطه مسیر پیدا می‌کنیم:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \quad \frac{m=40 \cdot \text{g}=0.04 \text{ kg}}{\vec{a} = \frac{(-3 \text{ N}) \vec{i} + (-5 \text{ N}) \vec{j}}{0.04 \text{ kg}}}$$

$$= \left(-\frac{3}{0.04} \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right) \vec{i} + \left(-\frac{5}{0.04} \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right) \vec{j}$$

$$\frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \vec{a} = (-75 \text{ m/s}^2) \vec{i} + (-125 \text{ m/s}^2) \vec{j}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۶۱- گزینه «۴»

(علیرضا باقری)

ابتدا اندازه شتاب هر شخص را در مدتی که به هم نیرو وارد می‌کنند، با استفاده از قانون دوم نیوتون پیدا می‌کنیم. دقت کنید، در مدتی که دو شخص بر هم نیرو وارد می‌کنند، حرکت آن‌ها شتاب‌دار است و پس از این که تماس بین آن دو قطع شود، حرکت آن‌ها یکنواخت خواهد بود. زیرا، در این حالت در راستای حرکت نیرویی بر آن‌ها وارد نمی‌شود.

$$F_{net} = m_1 a_1 \Rightarrow 0 - F_{21} = m_1 a_1 \quad \frac{F_{21}=160 \text{ N}}{m_1=80 \text{ kg}}$$

$$-160 = 80 a_1 \Rightarrow a_1 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$F'_{net} = m_2 a_2 \Rightarrow F_{12} - 0 = m_2 a_2 \quad \frac{m_2=40 \text{ kg}}{F_{12}=160 \text{ N}}$$

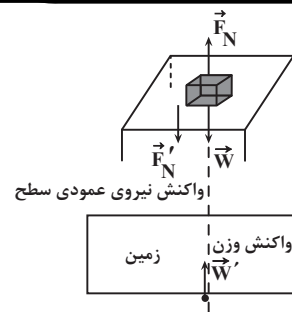
$$160 = 40 a_2 \Rightarrow a_2 = 4 \text{ m/s}^2$$

اکنون سرعت هر یک از شخص‌ها را پس از مدت $t=0.3 \text{ s}$ می‌یابیم.

$$v_1 = a_1 t + v_{01} \quad \frac{v_{01}=0, t=0.3 \text{ s}}{a_1=-2 \text{ m/s}^2} \Rightarrow v_1 = -2 \times 0.3 + 0 = -0.6 \text{ m/s}$$

$$v_2 = a_2 t + v_{02} \quad \frac{v_{02}=0, t=0.3 \text{ s}}{a_2=4 \text{ m/s}^2} \Rightarrow v_2 = 4 \times 0.3 + 0 = 1.2 \text{ m/s}$$

چون پس از جدا شدن از یکدیگر، هر دو شخص با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، باید با استفاده از معادله حرکت با سرعت ثابت، مشخص کنیم پس از چند ثانیه مجموع جابه‌جایی آن‌ها برابر 5 m می‌شود.



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۵۶- گزینه «۴»

(مریم شیخ‌ممو)

الف) نادرست است. طبق رابطه $\vec{F}_{net} = m \vec{a}$ ، همواره شتاب و نیروی خالص هم جهت‌اند.

ب) نادرست است. طبق رابطه $\vec{F}_{net} = m \vec{a}$ ، شتاب و نیروی خالص همواره هم‌جهت‌اند، بنابراین، چون شتاب ثابت است، نیروی خالص نیز ثابت خواهد بود.

پ) نادرست است. در حرکت شتاب‌دار کندشونده، بردار سرعت در خلاف جهت بردار نیروی خالص است.

ت) نادرست است. ممکن است نیروی خالص در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد شود که در این حالت، حرکت شتاب‌دار کندشونده خواهد بود.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۵۷- گزینه «۴»

(غلامرضا ممی)

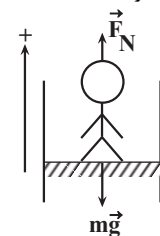
می‌دانیم، شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، معرف شتاب متحرک در آن لحظه می‌باشد. بنابراین، طبق نمودار داده شده، در دو ثانیه سوم حرکت (همان بازه زمانی 3 s تا 6 s)، چون شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان ابتدا کاهش (بازه زمانی 3 s تا 5 s) و سپس افزایش (بازه زمانی 5 s تا 6 s) می‌یابد، لذا، بزرگی شتاب حرکت متحرک نیز، ابتدا کاهش و سپس افزایش خواهد یافت. از طرف دیگر، طبق قانون دوم نیوتون ($F_{net} = ma$)، چون جرم ثابت است، $F \propto a$ می‌باشد، لذا بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۵۸- گزینه «۱»

(علی برزگر)

مطابق شکل، بر شخص نیروی عمودی سطح (عددی که ترازو نشان می‌دهد) و نیروی وزن آن وارد می‌شود. بنابراین، با استفاده از قانون دوم نیوتون نیروی عمودی سطح را می‌یابیم. دقت کنید، چون حرکت آسانسور کندشونده به طرف بالا است، جهت شتاب به طرف پایین خواهد بود.



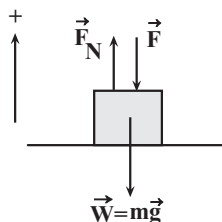
$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \quad \frac{a=-2 \text{ m/s}^2}{m=80 \text{ kg}}$$

$$F_N - 80 \times 10 = 80 \times (-2/5) \Rightarrow F_N = 600 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

$$F_N + F - 10 \times 10 = 0 \Rightarrow F_N = 100 - F \quad (1)$$

چون در حالت دوم \vec{F} برعکس و نیروی عمودی سطح ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، داریم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F'_N - F - mg = 0 \Rightarrow F'_N = 100 + F$$

$$F'_N = F_N + 0.2F_N = 1.2F_N \Rightarrow 1.2F_N = 100 + F \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 1.2 \times (100 - F) = 100 + F \Rightarrow 120 - 1.2F = 100 + F$$

$$\Rightarrow 20 = 2.2F \Rightarrow$$

$$F = \frac{20}{2.2} = \frac{200}{22} = \frac{100}{11} \text{ N}$$

نیروی سطح در حالت دوم برابر است با:

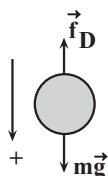
$$F' = 100 + F = 100 + \frac{100}{11} = \frac{1200}{11} \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

(رضا کریمی)

۶۵- گزینه «۴»

با توجه به نمودار داده شده چون در بازه زمانی ۱۶s تا ۲۰s، نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم ثابت است، در این بازه زمانی، جسم به تندی حدی می‌رسد، لذا نیروی خالص وارد بر آن صفر می‌شود.



بنابراین، با در نظر گرفتن جهت مثبت برای رو به پایین و استفاده از قانون دوم نیوتون، جرم جسم را پیدا می‌کنیم.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow mg - f_D = 0 \xrightarrow{f_D = 400 \text{ N}} m \times 10 = 400 \Rightarrow m = 40 \text{ kg}$$

اکنون، قانون دوم نیوتون ($F_{net} = ma$) را برای هر یک از لحظه‌های ۱s \Rightarrow ۳s، به کار می‌بریم و شتاب جسم در این لحظه‌ها را می‌یابیم:

برای $t = 3 \text{ s}$ داریم:

$$mg - f_{D1} = ma_1 \xrightarrow{f_{D1} = 280 \text{ N}, m = 40 \text{ kg}} 40 \times 10 - 280 = 40 a_1$$

$$\Rightarrow a_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

برای $t = 8 \text{ s}$ داریم:

$$mg - f_{D2} = ma_2 \xrightarrow{f_{D2} = 300 \text{ N}} 40 \times 10 - 300 = 40 a_2$$

$$\Rightarrow a_2 = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

برای $t = 12 \text{ s}$ داریم:

$$mg - f_{D3} = ma_3 \xrightarrow{f_{D3} = 360 \text{ N}} 40 \times 10 - 360 = 40 a_3$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = \frac{\Delta x = vt}{4} \rightarrow |v_1 t| + |v_2 t| = \frac{\Delta x}{4}$$

$$\Rightarrow -0.6t + 1.2t = \frac{\Delta x}{4}$$

$$0.6t + 1.2t = \frac{\Delta x}{4} \Rightarrow 1.8t = \frac{\Delta x}{4} \Rightarrow t = \frac{\Delta x}{7.2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۶۲- گزینه «۲»

(اسمان ایرانی)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست است. نیروی مقاومت شاره از طرف آب به قایق وارد می‌شود، بنابراین واکنش آن از طرف قایق به آب در جهت مخالف وارد خواهد شد.

(ب) نادرست است. نیروی وزن از طرف کره زمین به قایق وارد می‌شود، بنابراین واکنش آن نیرویی است که از طرف قایق به کره زمین وارد خواهد شد.

(پ) درست است. با چرخش پره‌های قایق، نیرویی از طرف پره‌ها رو به عقب به آب وارد می‌شود، لذا، واکنش این نیرو که از طرف آب رو به جلو به قایق وارد خواهد شد و باعث حرکت قایق می‌گردد. این نیرو به عنوان نیروی پیشران شناخته می‌شود.

(ت) نادرست است. واکنش نیروی پیشران، نیرویی است که از طرف قایق به آب وارد می‌شود. دقت کنید، نیروی پیشران و نیروی مقاومت شاره هر دو به قایق وارد می‌شوند و نمی‌توانند کنش و واکنش باشند.

بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۶۳- گزینه «۴»

(عباس موتابی)

چون در حرکت با سرعت ثابت برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2 + \vec{F}_3| = 20 \text{ N}$$

از طرف دیگر، با حذف نیروی \vec{F}_1 ، بزرگی برآیند نیروهای \vec{F}_2 و \vec{F}_3 برابر 20 N و جهت آن در خلاف جهت نیروی \vec{F}_1 خواهد بود. در این حالت، شتاب حرکت جسم برابر است با:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net} = |\vec{F}_2 + \vec{F}_3| = 20 \text{ N}, m = 4 \text{ kg}} -20 = 4a \Rightarrow a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در آخر با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

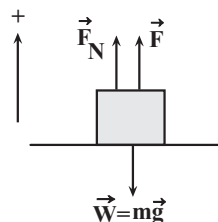
$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 30 \text{ m/s}, t = 2 \text{ s}, a = -5 \text{ m/s}^2} v = (-5 \times 2) + 30 = 20 \text{ m/s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۶۴- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

مطابق شکل، ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و سپس با توجه به تعادل جسم، برآیند نیروها را در دو حالت مساوی صفر قرار می‌دهیم.

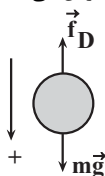


$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_N + F - mg = 0 \quad m = 1 \text{ kg}$$

(رضا کریم)

۶۷- گزینه «۲»

مطابق شکل، بر جسم نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا وارد می‌شود. بنابراین، ابتدا قانون دوم نیوتون را برای حالت اول و دوم می‌نویسیم و F_1 را می‌یابیم. در این جا جهت رو به پایین را مثبت فرض می‌کنیم.



$$F_{net} = ma_1 \Rightarrow mg - f_D = ma_1 \quad (1)$$

$$F'_{net} = ma_2 \Rightarrow mg - f'_D = ma_2 \quad (2)$$

$$mg - 2F_1 = m \times 0 \quad (3)$$

از تقسیم طرفین رابطه (۱) و (۲) بر یکدیگر داریم:

$$\frac{mg - F_1}{mg - 2F_1} = \frac{ma_1}{m \times 0} \Rightarrow \frac{6 \times 10 - F_1}{6 \times 10 - 2F_1} = \frac{1}{0}$$

$$\Rightarrow 48 - 0 = 60 - 2F_1$$

$$\Rightarrow 1/2 F_1 = 12 \Rightarrow F_1 = 10 \text{ N}, F_2 = 2F_1 = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$$

تغییر نیروی مقاومت هوا برابر است با:

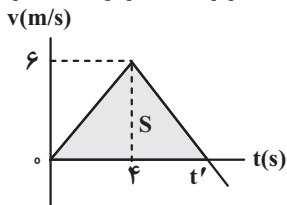
$$\Delta F = F_2 - F_1 = 20 - 10 = 10 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(امیرمسین برادران)

۶۸- گزینه «۴»

می‌دانیم مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی جسم است. از طرف دیگر، چون در بازه زمانی $t=0$ تا t' متحرک تغییر جهت نداده است، جابه‌جایی و مسافت طی شده برابر است. بنابراین، ابتدا t' را می‌یابیم:



$$\Delta x = L = S = \frac{t' \times 6}{2} \Rightarrow 18 = \frac{6t'}{2} \Rightarrow t' = 6 \text{ s}$$

اکنون شتاب حرکت را برای بازه زمانی $0 \text{ s} < t < 6 \text{ s}$ و $t > 6 \text{ s}$ می‌یابیم.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{6 - 0} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{0 - 6}{6 - 6} = -3 \text{ m/s}^2$$

در این مرحله با استفاده از قانون دوم نیوتون، نسبت $\frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|}$ را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، در مرحله‌ای که شتاب a_2 است، علاوه بر نیروی \vec{F}_1 ، نیروی \vec{F}_2 نیز به جسم وارد می‌شود. با توجه به این که با افزودن نیروی \vec{F}_2 تندی جسم کاهش می‌یابد، نیروی \vec{F}_2 در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد شده است.

$$\frac{|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \frac{|\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|}{|\vec{F}_1|} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_2| = 3 |\vec{F}_1|$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

$$\Rightarrow a_3 = 1 \frac{m}{s^2}$$

برای چهار ثانیه سوم (بازه زمانی ۸s تا ۱۲s) تغییرات شتاب برابر $a_3 - a_2$ و برای چهار ثانیه دوم (بازه زمانی ۴s تا ۸s) تغییرات شتاب برابر $a_2 - a_1$ است. بنابراین، نسبت اندازه آن‌ها برابر است با:

$$\frac{|a_3 - a_2|}{|a_2 - a_1|} = \frac{|1 - 2/5|}{|2/5 - 3|} = \frac{1/5}{0/5} = 3$$

راه حل دوم: بدون محاسبه جرم و شتاب در هر لحظه می‌توان تفاوت شتاب را در دو بازه داده شده به دست آورد:

$$mg - f_{D1} = ma_1 \Rightarrow f_{D2} - f_{D1} = m(a_1 - a_2) \quad (I)$$

$$\begin{cases} mg - f_{D2} = ma_2 \\ mg - f_{D3} = ma_3 \end{cases} \Rightarrow f_{D3} - f_{D2} = m(a_2 - a_3) \quad (II)$$

$$I, II \Rightarrow \frac{a_2 - a_3}{a_1 - a_2} = \frac{f_{D2} - f_{D3}}{f_{D2} - f_{D1}} \Rightarrow \frac{360 - 300}{300 - 280} = \frac{f_{D2} - 280}{f_{D2} - 280} = 3$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۶۶- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا معادله مکان - زمان جسم را تا وقتی که با سرعت ثابت حرکت می‌کند (لحظه تغییر نیروی \vec{F}_3)، می‌نویسیم. با توجه به داده‌های روی نمودار داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - (-10)}{2 - 0} = 10 \text{ m/s} = \Delta v$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 10 = 10t + x_0 \Rightarrow x_0 = -10 \text{ m}$$

اکنون لحظه عبور جسم را از مکان $x = +20 \text{ m}$ را پیدا می‌کنیم:

$$x = \Delta t - 10 \Rightarrow 20 = \Delta t - 10 \Rightarrow \Delta t = 30 \text{ s} \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

چون در مکان $x = +20 \text{ m}$ (لحظه $t = 6 \text{ s}$) نیروی \vec{F}_3 تغییر می‌کند، از این لحظه به بعد، حرکت جسم شتاب‌دار است. بنابراین، $v = \Delta m/s$ را سرعت اولیه در نظر می‌گیریم و چون در لحظه $t = 10 \text{ s}$ از مکان $x = 10 \text{ m}$ عبور می‌کند، بعد از تغییر نیروی \vec{F}_3 ، مدت زمان حرکت جسم $T = 10 - 6 = 4 \text{ s}$ خواهد بود. در این حالت، با استفاده از رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، شتاب جسم را می‌یابیم.

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} a (4)^2 + 10(4) + 20$$

$$-32 = 8a \Rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$-32 = 8a \Rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$$

در این مرحله نیروی \vec{F}_3 را پیدا می‌کنیم. چون در ابتدا سرعت جسم ثابت بوده است، $F_{net} = 0$ است، بنابراین داریم:

$$\vec{F}_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

در آخر، قانون دوم نیوتون را برای جسم، پس از تغییر نیروی \vec{F}_3 ، به کار می‌بریم.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3, a = (-4 \text{ m/s}^2)\vec{i} \Rightarrow -\vec{F}_3 + \frac{1}{2}\vec{F}_3 = (0/4 \text{ kg})(-4 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

$$-\frac{1}{2}\vec{F}_3 = (-1/4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2)\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_3 = (1/2 \text{ N})\vec{i}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۶۹- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده، حرکت شخص در بازه زمانی (۶s تا ۱۰s) تندشونده و در بازه زمانی (۱۰s تا ۱۲s) کندشونده است و تندی شخص در لحظه‌های $t = 0s$ و $t = 10s$ ، که شیب خط مماس بر نمودار صفر می‌باشد، برابر صفر است. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، شتاب حرکت در مرحله‌های تندشونده و کندشونده را می‌یابیم. دقت کنید، برای بازه زمانی ۱۰s تا ۶s، سرعت در لحظه $t = 10s$ را سرعت اولیه در نظر می‌گیریم. در این مرحله شتاب منفی است.

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0, t_1 = 6s} 12 = \frac{1}{2} a_1 \times 36 + 0$$

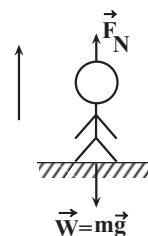
$$\Delta x_1 = 12 - 0 = 12m$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{2}{9} m/s^2$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v(t=10s) t_2 \xrightarrow{t_2 = 10 - 6 = 4s, v(t=10s) = 0} 0$$

$$\Delta x_2 = 12 - 20 = -8m$$

$$-8 = \frac{1}{2} a_2 \times 16 + 0 \Rightarrow a_2 = -1 \frac{m}{s^2}$$



اکنون وزن ظاهری شخص را در مرحله تندشونده و کندشونده می‌یابیم:

$$F_N - mg = ma_1 \xrightarrow{m = 60kg} F_N - 60 \times 10 = 60 \times \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow F_N = 640N$$

$$F_N - mg = ma_2 \xrightarrow{a_2 = -1m/s^2, m = 60kg} F_N - 60 \times 10 = 60 \times (-1)$$

$$\Rightarrow F_N = 540N$$

در آخر داریم:

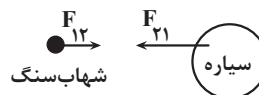
$$F_N - F_N' = 640 - 540 = 100N$$

(دینامیک ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۷۰- گزینه «۳»

(علی صاهبی)

می‌دانیم که شهاب‌سنگ و سیاره تنها تحت گرانش یکدیگر بوده و بنابر قانون سوم نیوتون اندازه نیرو بین آنها یکسان ولی در خلاف جهت هم هستند. پس داریم:



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \rightarrow |F_{12}| = |F_{21}|$$

$$\Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow a_{\text{سیاره}} = \frac{m(\text{شهاب‌سنگ}) a(\text{شهاب‌سنگ})}{m_{\text{سیاره}}}$$

$$\xrightarrow{m(\text{شهاب‌سنگ}) = 5 \times 10^1 kg} \xrightarrow{a(\text{شهاب‌سنگ}) = 4 \times 10^6 \frac{m}{s^2}, m(\text{سیاره}) = 1.6 \times 10^{22} kg}$$

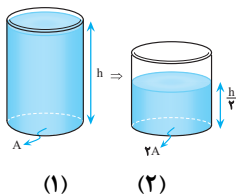
$$a_{\text{سیاره}} = \frac{(5 \times 10^1) \times (4 \times 10^6)}{1.6 \times 10^{22}} = 1.25 \times 10^{-14} \frac{m}{s^2}$$

(دینامیک ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور، تیرگی - ۸۵)



در این مسئله در دو ظرف استوانه‌ای مطابق شکل از یک مایع هم‌جنس ریخته شده به طوری که سطح مقطع و ارتفاع مایع درون آنها متفاوت است، می‌خواهیم فشار و نیروی وارد بر کف ظرف‌ها در حالت (۲) را با حالت (۱) مقایسه کنیم. برای مقایسه فشار حاصل از مایع‌ها از رابطه $P = \rho gh$ استفاده کنیم.

$$\frac{h_2 = \frac{h}{2}}{h_1 = h} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

برای مقایسه نیروها داریم:

$$F = PA \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}, A_2 = 2A_1} \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

ملاحظه می‌شود که فشار نصف شده است اما نیرو تغییر نکرده است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۲- گزینه «۳»

(ممدکازم منشاری)

دقت اندازه‌گیری هر یک از این دستگاه‌ها برابر با یک واحد از آخرین رقم آنها است. مقادیر داده شده را برحسب متر نوشته و سپس دقت آنها را به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، $k = 10^3$ کیلو، $m = 10^{-3}$ میلی و $\mu = 10^{-6}$ میکرو است.

$$A = 3 / 5617 km = 2561 / 7m \Rightarrow A \text{ دقت} = 0.1m$$

$$B = 3749mm = 3 / 749m \Rightarrow B \text{ دقت} = 0.001m$$

$$C = 5 / 7 \times 10^5 \mu m = 5 / 7m \Rightarrow C \text{ دقت} = 0.01m$$

وسیله‌ای که کوچکترین دقت اندازه‌گیری را دارد، دقیق‌ترین وسیله است. بنابراین دقیق‌ترین دستگاه، B است. اکنون نسبت خواسته شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{A \text{ دقت}}{B \text{ دقت}} = \frac{0.1}{0.001} = \frac{0.1}{0.1} = 1$$

$$\frac{C \text{ دقت}}{B \text{ دقت}} = \frac{0.01}{0.001} = 10$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۷۳- گزینه «۱»

(علیرضا آذری)

(الف) نادرست، نیروی وزن دو جسم یکسان است.
 (ب) نادرست، جسم توخالی به طرف بالا حرکت کرده و در سطح مایع شناور می‌شود و جسم توپر داخل آب غوطه‌ور می‌ماند.
 (پ) نادرست، با توجه به برابر بودن چگالی جسم توپر و مایع، جسم توپر غوطه‌ور و جسم توخالی (به علت داشتن جرم برابر با جسم توپر ولی داشتن حجم بیشتر از آن) شناور می‌ماند.
 (ت) نادرست، در حالت تعادل نیروی شناوری با نیروی وزن برابر است.
 (ث) درست، چون جرم اجسام یکسان است و نیروی شناوری با وزن آنها برابر است. بنابراین نیروی شناوری وارد بر جسم توپر با نیروی شناوری وارد بر جسم

(امیرسین برادران)

۷۶- گزینه «۳»

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی ابتدای کار نیروی \vec{F} را به دست می آوریم:

$$\Delta K = W_t \quad \Delta K = 24 - 0 = 24 J \quad \rightarrow 24 - 0 = -f_k \times d + W_F$$

$$W_t = W_f + W_F, \quad W_f = -f_k d$$

$$f_k = 4 N, d = 15 m \quad \rightarrow 24 = -4 \times 15 + W_F$$

$$\Rightarrow W_F = 84 J \quad \frac{P = W}{t} \rightarrow P_F = \frac{84}{12} = 7 W$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(پویا ابراهیم زاده)

۷۷- گزینه «۱»

طبق رابطه ظرفیت گرمایی $C = \frac{Q}{\Delta T}$ ، یکای ظرفیت گرمایی $\frac{J}{K}$ است. از طرف

دیگر، یکای فرعی ژول (J) برابر $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است. بنابراین، یکای فرعی ظرفیت گرمایی برابر است با:

$$[C] = \frac{[Q]}{[\Delta T]} \Rightarrow [C] = \frac{J}{K} \xrightarrow{J = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}} [C] = \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$$

دقت کنید، گزینه «۲» یکای فرعی ظرفیت گرمایی ویژه است.

$$[c] = \frac{[Q]}{[m][\Delta T]} \Rightarrow [c] = \frac{J}{kg \cdot K} = \frac{kg \cdot \frac{m^2}{s^2}}{kg \cdot K} = \frac{m^2}{K \cdot s^2}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه ۹۷)

(مهمرباب سوری)

۷۸- گزینه «۳»

طبق رابطه $L_2 = L_1 + \alpha L_1 \Delta T$ در

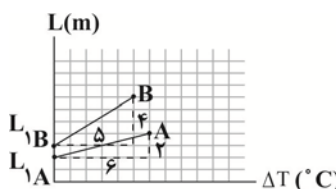
می یابیم، عرض از مبدأ نمودار طول میله

برحسب تغییر دما برابر با طول اولیه میله

(L_1) و شیب آن برابر با حاصل ضرب طول

اولیه میله در ضریب انبساط طولی (αL_1)

است. بنابراین از روی داده‌های نمودار داریم:



$$\text{شیب خط A} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\text{شیب خط B} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{\text{شیب خط A}}{\text{شیب خط B}} = \frac{\alpha_A L_{1A}}{\alpha_B L_{1B}} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{L_{1A}}{L_{1B}} \xrightarrow{\frac{L_{1A}}{L_{1B}} = \frac{2}{3}} \frac{1}{4} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{5}{12} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{8}$$

اکنون با استفاده از رابطه درصد تغییر طول، نسبت $\frac{m}{n}$ را می یابیم:

$$\text{درصد تغییر طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T}{L_1} \rightarrow$$

$$\text{درصد تغییر طول} = \frac{\alpha L_1 \Delta T}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100$$

$$\text{درصد تغییر طول میله A} = \frac{\alpha_A \Delta T_A \times 100}{\alpha_B \Delta T_B \times 100}$$

$$\text{درصد تغییر طول میله B}$$

توخالی برابر است.

بنابراین تعداد یک عبارت درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه ۳۱)

(پویا ابراهیم زاده)

۷۴- گزینه «۳» آزمون وی ای پی

چون قطر لوله (۲) دو برابر قطر لوله (۱) است، طبق رابطه $A = \pi \frac{D^2}{4}$ سطح

مقطع لوله (۲) چهار برابر سطح مقطع لوله (۱) است. با باز شدن شیر رابط، مایع

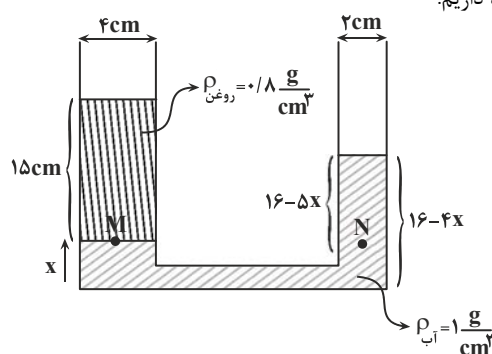
آب پایین آمده و مایع روغن به بالا رانده می شود. با توجه به این که $V_1 = V_2$ و

$A_2 = 4A_1$ است، اگر مایع روغن به اندازه x بالا رود مایع آب به اندازه $4x$

پایین خواهد آمد. در این حالت، شکل تعادلی ظرف پس از باز شدن شیر رابط

به صورت زیر خواهد بود. بنابراین با توجه این که فشار در نقطه‌های هم‌تراز یک مایع

یکسان است، داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 \times 15 = 1 \times (16 - 5x)$$

$$\Rightarrow 12 = 16 - 5x \Rightarrow x = 0.8 \text{ cm}$$

بنابراین جرم آب خارج شده از شاخه راست برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \quad \frac{A_2 = \pi r_2^2, r_2 = \frac{2}{2} = 1 \text{ cm}}{h_2 = x = 0.8 \text{ cm}, \pi = 3} \rightarrow V_2 = 3 \times 2 \times 2 \times 0.8$$

$$V_2 = 9.6 \text{ cm}^3$$

$$\frac{m = \rho V_2}{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow m = 1 \times 9.6 = 9.6 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۵ و ۵۰)

(علیرضا آذری)

۷۵- گزینه «۴»

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می ماند. بنابراین

با استفاده از رابطه انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=U+K} U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2} U_2, U_1 = 0} \rightarrow$$

$$0 + K_1 = U_2 + \frac{1}{2} U_2 \Rightarrow K_1 = \frac{3}{2} U_2 \xrightarrow{U_2 = mgh_2} \rightarrow K_1 = \frac{3}{2} mv_2^2$$

$$\frac{1}{2} mv_1^2 = \frac{3}{2} mgh_2 \xrightarrow{v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 1600 = \frac{3}{2} \times 10 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 6 \text{ m}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۴۵ و ۴۸)

نکته: وقتی جسمی با بار ناهمنام با الکتروسکوپ را به کلاهک آن نزدیک کنیم، اگر بار جسم از بار الکتروسکوپ بسیار بیشتر باشد، صفحات الکتروسکوپ ابتدا به هم نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند. (الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۴)

۸۲- گزینه «۳» (علی صامی)

با توجه به رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ هر کدام از نقاط نمودار را که در نظر بگیریم می‌توانیم مقدار بار را (q) به دست آوریم:

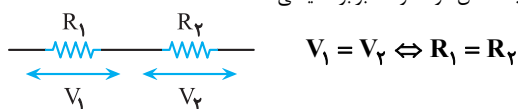
$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow \frac{9 \times 10^9 \cdot \frac{N \cdot m^2}{C^2}}{r^2} \rightarrow \frac{9 \times 10^9 |q|}{1} = 54000 \rightarrow |q| = 6 \times 10^{-6} C = 6 \mu C$$

$\Rightarrow |q| = 6 \times 10^{-6} C = 6 \mu C \Rightarrow |q| = 6 \times 10^{-6} = 6 \mu C$

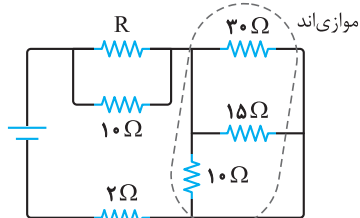
(الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۱۲)

۸۳- گزینه «۲» (سراسری خارج از کشور، تهری - ۸۸)

قبل از هر چیز باید یک مطلب را یادآوری کنیم که اگر ولتاژ دو مقاومت متوالی یکسان باشد، آن دو مقاومت برابرند. یعنی:

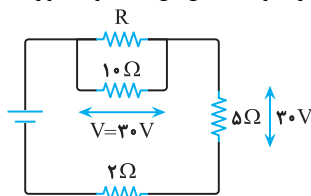


حال با توجه به یادآوری بالا، مدار را در ابتدا ساده می‌کنیم:

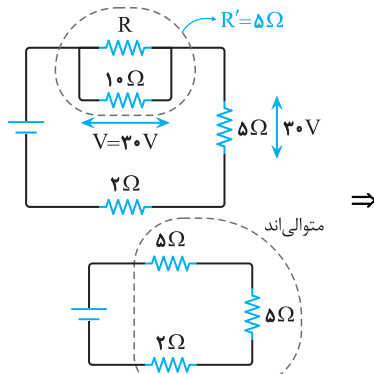


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{30} + \frac{1}{15} + \frac{1}{10} \Rightarrow R = 5 \Omega$$

دقت کنید که ولتاژ دو سر مقاومت معادل این سه مقاومت موازی همان ۳۰ ولت است)



به راحتی می‌توان دریافت که با توجه به مساوی بودن ولتاژ دو سر مقاومت ۵Ω و شاخه شامل R مقاومت معادل آن انشعاب نیز یکسان و ۵Ω است. حال مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم.



$R_{eq} = 5 + 5 + 2 \Rightarrow R_{eq} = 12 \Omega$

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

$$\frac{\Delta T_A = \Delta T_B, B \text{ درصد تغییر طول میله} = n}{A \text{ درصد تغییر طول میله} = m} \rightarrow \frac{m}{n} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{5}{8}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۵)

۷۹- گزینه «۴» (مهمربوار سورچی)

ابتدا با استفاده از رابطه تعادل گرمایی برای حالت اول، نسبت گرمای ویژه دو جسم را می‌یابیم:

$$Q_A + Q_B = 0 \rightarrow Q = mc\Delta\theta \rightarrow m_A c_A (\theta - \theta_1) + m_B c_B (\theta - \theta_2) = 0$$

$$\frac{m_A = m_B = m, \theta_1 = \theta_A = 40^\circ C}{\theta_2 = \theta_B = 60^\circ C, \theta = 45^\circ C} \rightarrow m c_A (45 - 40) + m c_B (45 - 60) = 0$$

$\Rightarrow \Delta m c_A = 1 \Delta m c_B \Rightarrow c_A = 3 c_B$

اکنون با استفاده از رابطه تعادل گرمایی برای حالت دوم داریم:

$$Q'_A + Q'_B = 0 \Rightarrow m'_A c_A (\theta' - \theta_1) + m'_B c_B (\theta' - \theta_2) = 0$$

$$\frac{m = \rho V, \theta' = 50^\circ C}{c_A = 3 c_B} \rightarrow \rho_A V_A \times 3 c_B \times (50 - 40) + \rho_B V_B c_B$$

$$\times (50 - 60) = 0 \rightarrow V_A = V_B = V \rightarrow 3 \rho_A V c_B = 1 \rho_B V c_B$$

$\Rightarrow \rho_A = \frac{1}{3} \rho_B$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۸۰- گزینه «۴» (امیرمهر مهن‌زاده)

ابتدا با استفاده از رابطه بین دماسنجی که درجه‌بندی آن نامشخص است و دماسنج سلسیوس، مشخص می‌کنیم، دماسنج با درجه‌بندی نامشخص، دمای ۵۰°C را چه عددی نشان می‌دهد. دقت کنید، در فشار ۱atm، نقطه انجماد یخ ۰°C و نقطه جوش آب ۱۰۰°C است.

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \rightarrow \frac{\theta = 50^\circ C, \theta_1 = 0, \theta_2 = 100^\circ C}{x_2 = 252, x_1 = 12}$$

$$\frac{50 - 0}{100 - 0} = \frac{x - 12}{252 - 12} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x - 12}{240} \Rightarrow 120 = x - 12 \Rightarrow x = 132$$

اکنون دمای ۵۰°C را به درجه فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \rightarrow F = \frac{9}{5} \times 50 + 32 = 122^\circ F$$

در آخر، اختلاف دو رقم خوانده شده توسط دماسنج فارنهایت و دماسنج با درجه‌بندی نامشخص برابر است با:

$x - F = 132 - 122 = 10$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۴» (علی صامی)

همانطور که از جدول تربیوالکتریک می‌دانیم شیشه در اثر مالش با پوست انسان بار مثبت پیدا کرده و با نزدیک شدن به الکتروسکوپی با بار منفی، بار مثبت شیشه بر آن تأثیر می‌گذارد و از بار منفی صفحات کاسته می‌شود اما چون از مقدار بارها اطلاعی نداریم تنها گزینه «۴» می‌تواند درست باشد.

۸۴- گزینه «۴»

(منصور منصوری)

چون بار الکتریکی در میدان الکتریکی رها و آزادانه جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد. بنابراین، چون مجموع انرژی ذره باردار پایسته است، داریم:

$$\Delta U = -\Delta K \xrightarrow{\Delta U = q\Delta V} q\Delta V = -\Delta K \xrightarrow{q = -\Delta \cdot \mu C = -\Delta \cdot 10^{-6} C} \Delta K = \gamma m J = \gamma \times 10^{-3} J$$

$$-\Delta \cdot 10^{-6} \times \Delta V = -\gamma \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta V = 40V$$

$$\Delta V = V_B - V_A \xrightarrow{V_A = 60V} 40 = V_B - 60 \Rightarrow V_B = 100V$$

دقت کنید، چون بار الکتریکی منفی آزادانه در میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا می‌شود، الزاماً در خلاف جهت میدان الکتریکی و به طرف نقاط با پتانسیل بیشتر حرکت می‌کند. بنابراین $V_B > V_A$ خواهد بود.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۵- گزینه «۳»

(غلامرضا ممینی)

در حالت اول که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. بنابراین، ابتدا مشخص می‌کنیم در این حالت ظرفیت و انرژی خازن چند برابر می‌شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=1, A=\text{ثابت}} \frac{C_Y}{C_1} = \frac{d_1}{d_Y} \xrightarrow{d_Y = d_1 - \frac{1}{4}d_1 = \frac{3}{4}d_1} \frac{C_Y}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1} = \frac{4}{3}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U_Y}{U_1} = \frac{C_Y}{C_1} \Rightarrow \frac{U_Y}{U_1} = \frac{4}{3}$$

در حالی که خازن را از باتری جدا کنیم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. در این حالت داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A=\text{ثابت}, d=\text{ثابت}} \frac{C_Y}{C_1} = \frac{\kappa_Y}{\kappa_1} \xrightarrow{\kappa_Y=1/5, \kappa_1=1} \frac{C_Y}{C_1} = \frac{1/5}{1} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{C_Y}{C_1} = \frac{1}{5}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U_Y}{U_1} = \frac{C_1}{C_Y} \xrightarrow{U_1 = \frac{5}{3}U_Y} \frac{U_Y}{\frac{5}{3}U_Y} = \frac{3}{5}$$

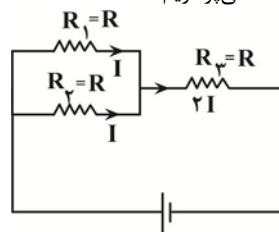
$$\Rightarrow U_Y = \frac{3}{5}U_1$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۸۶- گزینه «۳»

(زهرا آقاممندی)

چون مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها یکسان است. از طرفی، چون مقدار مقاومت‌های R_1 و R_2 یکسان است، جریان یکسانی از آنها عبور می‌کند، در نتیجه جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر مجموع جریان عبوری از دو مقاومت R_1 و R_2 خواهد بود. یعنی جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر $2I$ است، با داشتن جریان مقاومت‌ها، به صورت زیر، توان مصرفی هر یک را محاسبه و به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:



$$P = RI^2 \xrightarrow{R_1=R_2=R_3=R, I_1=I_2=I, I_3=2I} \begin{cases} P_1 = RI^2 \\ P_2 = RI^2 \\ P_3 = R \times (2I)^2 = 4RI^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 \\ P_3 = 4P_1 = 4P_2 \\ P_1 + P_2 = \frac{1}{2}P_3 \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است، زیرا $P_1 + P_2 = \frac{1}{2}P_3$

گزینه «۲»: نادرست است، زیرا $P_3 > (P_1 + P_2)$

گزینه «۳»: درست است. مطابق دلیل گزینه «۱»

گزینه «۴»: نادرست است، زیرا $P_3 = 4P_1 = 4P_2$

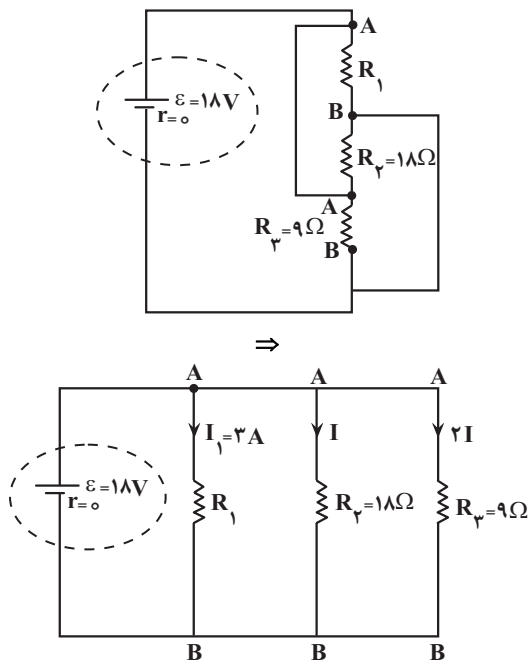
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۸۷- گزینه «۴»

(کاظم بانان)

ابتدا مدار را به صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم: چون هر سه مقاومت موازی‌اند،

داریم:



$$V_{AB} = \epsilon_0 - rI \xrightarrow{r=0} V_{AB} = \epsilon_0 = 18V$$

$$V_{AB} = R_2 I \Rightarrow 18 = 18I \Rightarrow I = 1A$$

$$V_{AB} = I_1 R_1 \Rightarrow 18 = 2I_1 \Rightarrow I_1 = 9A$$

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

۸۸- گزینه «۱»

(مجتبی مسین‌پور فضل‌الهی)

ابتدا جرم میله را می‌یابیم، چون میله توخالی است، با استفاده از رابطه حجم

استوانه، حجم آن برابر $V = (\pi r_2^2 - \pi r_1^2)h$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$m = \rho V = \rho (\pi r_2^2 - \pi r_1^2)h \xrightarrow{h=l} m = \rho \pi l (r_2^2 - r_1^2)$$

از طرف دیگر، چون میله در میدان مغناطیسی یکنواخت به حالت تعادل قرار دارد، نیروی خالص وارد بر آن صفر است. بنابراین با توجه به این‌که بر میله نیروی وزن

شیمی ۳

۹۱- گزینه «۴»

(هاری عباری)

گزینه‌های ۱ تا ۳ دقیقاً عین متن کتاب درسی است.

در مورد گزینه «۴» سلول سوختی نمونه‌ای از قلمرو تأمین انرژی است نه قلمرو تولید مواد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲۷ و ۳۲۸)

۹۲- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)

عبارت چهارم صحیح و مابقی عبارت‌ها غلط می‌باشد.

۱) اصول شیمی سبز ۵ اصل می‌باشد که در سال دهم خواندیم:

۱- تولید سوخت سبز ۲- تبدیل CO_2 به مواد معدنی

۳- تولید پلاستیک‌های سبز ۴- دفن کردن CO_2

۵- تولید خودرو و سوخت با کیفیت بالا

۲) یکی از قلمروهای الکتروشیمی اطمینان از کیفیت نه کمیت محصول می‌باشد.

۳) باتری چراغ‌های خورشیدی قابل شارژ می‌باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲۷، ۳۲۸ و ۳۲۹)

۹۳- گزینه «۳»

(مهناز علی‌پور)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در واکنش $2Sn + O_2 \rightarrow 2SnO$ ، قلع دچار اکسایش شده و نقش



کاهنده را دارد. ولی در واکنش $SnCl_4 + F_2 \rightarrow SnF_4 + Cl_2$ ، قلع دچار تغییر



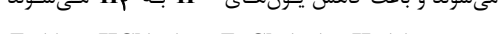
عدد اکسایش نشده است.

گزینه «۲»: نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش به‌طور همزمان رخ می‌دهند، نه یکی

پس از دیگری!

گزینه «۴»: در واکنش فلز روی با محلول HCl ، اتم‌های روی دچار اکسایش

می‌شوند و باعث کاهش یون‌های H^+ به H_2 می‌شوند (گاز هیدروژن آزاد



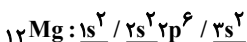
می‌شود.) (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

۹۴- گزینه «۳»

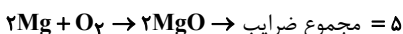
(هاری عباری)

الف) درست

ب) درست - گونه کاهنده فلز Mg است که ۳ زیرلایه با ۲ الکترون دارد.



پ) نادرست



ت) نادرست

$$? \text{ mol } MgO = \frac{6}{0.2} \times 10^{-23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{2 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } MgO}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.5 \text{ mol}$$

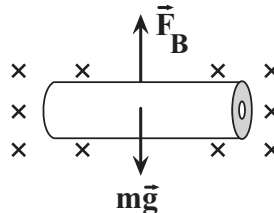
ث) درست - فرآورده سوختن منیزیم، MgO است و طبق واکنش زیر CO_2 را

به ماده معدنی تبدیل می‌کند.



(منیزیم کربنات) (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۳)

آن و نیروی مغناطیسی وارد می‌شود. با توجه به شکل مقابل داریم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_B = mg = \frac{I l B \sin \theta}{m = \rho \pi \ell (r_2^2 - r_1^2)} \Rightarrow \theta = 90^\circ$$

$$I l B \sin 90^\circ = \rho \pi \ell (r_2^2 - r_1^2) g$$

$$B = \mu_0 T, \rho = \frac{g}{cm^3} = 8 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

$$\pi = 3, r_1 = 2 \times 10^{-2} m, r_2 = 4 \times 10^{-2} m$$

$$I \times 2 \times 1 = 8 \times 10^3 \times 2 \times (16 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-4}) \times 10$$

$$\Rightarrow 2I = 180 \Rightarrow I = 90 A$$

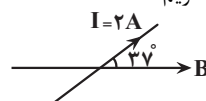
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۸۹- گزینه «۳»

(مجتبی حسین‌پور، فضل‌اللهی)

می‌دانیم میدان مغناطیسی خارج از آهنربا از قطب N به طرف قطب S است.

بنابراین با توجه به شکل زیر، داریم:



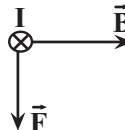
$$F = I l B \sin \theta \quad \theta = 37^\circ, l = 1m, I = 2A$$

$$B = 500 G = 500 \times 10^{-4} T$$

$$F = 2 \times 1 \times 500 \times 10^{-4} \times \sin 37^\circ = 0.6$$

$$F = 1000 \times 10^{-4} \times 0.6 = 0.6 N$$

باتوجه به قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم به طرف پایین است.



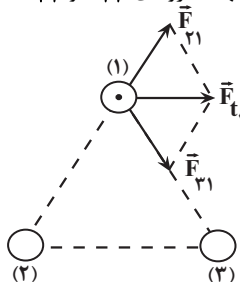
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۹۰- گزینه «۲»

(مهمرباباد سوربی)

ابتدا با توجه به جهت نیروی خالص وارد بر سیم (۱)، جهت نیروهای \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31}

را می‌یابیم.



مطابق شکل، در می‌یابیم سیم (۲) سیم (۱) را دفع و سیم (۳) سیم (۱) را جذب

می‌کند. از طرفی می‌دانیم سیم‌های با جریان هم‌سو یکدیگر را جذب و سیم‌های با

جریان مخالف، همدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین جهت جریان سیم (۲) مخالف

سیم (۱) و به‌صورت درون‌سو \otimes و جهت جریان سیم (۳) هم‌سو با جریان سیم

(۱) و به‌صورت برون‌سو \odot است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

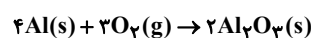
۹۵- گزینه ۲ آزمون وی ای پی (یاشار عبدالهی)

بررسی موارد:
الف) نادرست است، با کاهش یافتن اکسیژن، هر اتم آن دو الکترون می‌گیرد و مولکول آن مجموعاً ۴ الکترون دریافت خواهد کرد.
ب) نادرست است. واکنش تولید نقره کلرید، از نوع جایگزینی می‌باشد و یون نقره و سدیم جای خود را عوض می‌کنند.
پ) صحیح است. این واکنش از نوع اکسایش - کاهش بوده و به ترتیب اتم‌های کلسیم و کلر اکسایش و کاهش می‌یابند.
ت) صحیح است. مولکول کلر به صورت دو اتمی بوده و هر اتم آن با گرفتن یک الکترون کاهش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

۹۶- گزینه ۲

واکنش انجام شده به شکل روبه‌رو است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت شود که اتم آلومینیم (Al) فقط یک کاتیون پایدار تشکیل می‌دهد بنابراین در نام‌گذاری ترکیبات یونی آن از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.
گزینه ۲: با انجام این واکنش پیوند کووالانسی در مولکول O_2 شکسته می‌شود و پیوند یونی بین یون‌های Al^{3+} و O^{2-} تشکیل می‌شود.
گزینه ۳: دقت شود حالت فیزیکی یون آلومینیم به شکل جامد است و نه محلول در آب، بنابراین شکل صحیح نیم‌واکنش اکسایش به شکل $Al(s) \rightarrow Al^{3+}(s) + 3e^-$ است.

گزینه ۴: اتم آلومینیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نئون می‌رسد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۰)

۹۷- گزینه ۳

(کیارش معرزی)

در تمام واکنش‌های اکسایش - کاهش مبادله انرژی رخ می‌دهد. (برخی گرفتن انرژی و برخی از دست دادن انرژی)

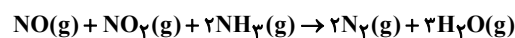
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۹۸- گزینه ۴

(عباسعلی عبدالهی)

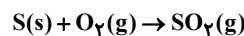
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست - ممکن است برخی از کاتیون‌های فلزی که قدرت اکسندگی بیشتری دارند به اتم‌های فلز کاهش یابند.
عبارت دوم: نادرست - ممکن است در یک واکنش اکسایش و کاهش، هر دو یک عنصر باشند. به عنوان مثال در واکنش زیر اتم‌های نیتروژن هم با کاهش و هم با افزایش عدد اکسایش همراهند.



عبارت سوم: نادرست - در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی (گرما) نیز آزاد می‌شود.

عبارت چهارم: نادرست - جهت انجام یک واکنش اکسایش و کاهش، لزومی به وجود ترکیب یونی در اجزای شرکت‌کننده واکنش نیست، به عنوان مثال در این واکنش هیچ ترکیب یونی مشاهده نمی‌شود.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

۹۹- گزینه ۲

(مهوری پورغولاد)

موارد «ب» و «ت» درست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد الف): گونه B اکسیژن (O) است که واکنش‌پذیری کمتری نسبت به F دارد.
مورد پ): فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از A^{2+} و B^{2-} ، به صورت AB می‌باشد. (توجه داشته باشید که استفاده از مولکول برای ترکیبات یونی نادرست می‌باشد).
مورد ت): B عنصری نافلز است و در این واکنش با گرفتن الکترون از عنصر A کاهش یافته است.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۰)

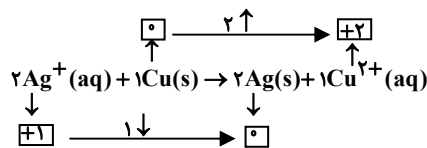
۱۰۰- گزینه ۲

(مهمدره‌ای شریفی)

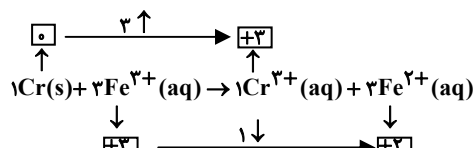
گونه اکسندگانه‌ای است که با گرفتن الکترون، کاهش یافته است.

گونه کاهنده‌ای است که با از دست دادن الکترون، اکسایش یافته است.

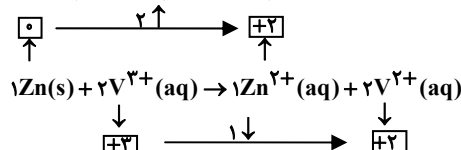
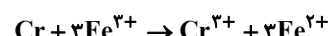
← واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



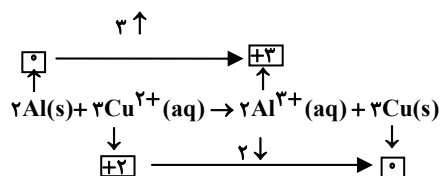
$$\Rightarrow \frac{\text{ضریب اکسندگانه}}{\text{ضریب کاهنده}} = \frac{2}{1} = 2$$



$$\Rightarrow \frac{\text{ضریب اکسندگانه}}{\text{ضریب کاهنده}} = \frac{3}{1} = 3$$



$$\Rightarrow \frac{\text{ضریب اکسندگانه}}{\text{ضریب کاهنده}} = \frac{2}{1} = 2$$



$$\Rightarrow \frac{\text{ضریب اکسندگانه}}{\text{ضریب کاهنده}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۰۱- گزینه ۳

(یاشار باخساری)

موارد الف و پ درست است.

بررسی موارد:

الف) با توجه به واکنش زیر، فلز روی عامل کاهنده و یون مس عامل اکسندگانه است.

بیشتر باشد و در نتیجه واکنش بین نمک فلز **M** و فلز **D** انجام نشود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مهوری پورنژاد)

با توجه به قدرت کاهندگی سه فلز $V > Mn > Al$ ، قدرت اکسندگی کاتیون‌های

این سه فلز به صورت زیر خواهد شد: $Al^{3+} > Mn^{2+} > V^{2+}$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۰۶- گزینه «۴»

(ممتاز علی‌پور)

موارد ب و پ نادرست هستند.

- توضیح مورد ب: نیم‌واکنش مربوط به کاهش است نه واکنش!

- توضیح مورد پ: عنصر مد نظر Zn است که تنها یون پایدار آن Zn^{2+}

است و فقط از الکترون‌های لایه چهارم خود ($4s^2$) جهت اکسایش بهره می‌برد.

- مورد الف درست است چون هر چه افزایش دمای محلول بیشتر باشد واکنش

گرماده‌تر است و انرژی سامانه کاهش یافته و فراورده‌های پایدارتر ایجاد می‌شود.

- مورد ت درست است، گونه‌ای که e^- از دست می‌دهد مثبت‌تر می‌شود که به منزله اکسایش آن گونه است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۳)

۱۰۷- گزینه «۳»

(یاشار باغساری)

فقط مورد (ت) درست است.

بررسی موارد:

الف) قدرت کاهندگی فلز Al از فلز Cu بیشتر بوده و در نتیجه قرار دادن تیغه Al

در محلول $CuSO_4$ باعث افزایش دما می‌شود.

توجه داشته باشید که بخشی از انرژی سامانه واکنش به شکل گرما به محیط داده می‌شود نه همه آن!

ب) در واکنش $2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$ ، نیم‌واکنش کاهش به صورت

$(s)O_2 \rightarrow 2O^{2-} + 4e^-$ بوده و مجموع ضرایب گونه‌های شرکت‌کننده در

آن برابر ۷ است.

پ) در این واکنش یون Fe^{2+} اکسید شده و به یون Fe^{3+} تبدیل می‌شود پس نقش کاهنده را دارد.

ت) ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم.



کلرهای اکسید شده به صورت Cl_2 در می‌آید پس از هر ۱۶ یون Cl^- ، ۱۰ مورد اکسید شده و به Cl_2 تبدیل می‌شود.

$$\frac{\text{تعداد یون‌های کلرید اکسید شده}}{\text{تعداد } Cl^- \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{10}{16} \times 100 = 62.5\%$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۱۰۸- گزینه «۳»

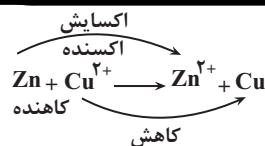
(سید علی اشرفی‌روست)

$$3/01 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} = 0/5 \text{ mole}^-$$

$$0/5 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Ni}}{2 \text{ mole}^-} = \frac{1}{4} \text{ mol Ni} \rightarrow Ni = \frac{1}{4} \times 58$$

از جرم تیغه کم می‌شود $14/5g$

$$0/5 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^-} = \frac{1}{2} \text{ mol Ag} \rightarrow Ag = \frac{1}{2} \times 108 = 54g$$



ب) با توجه به واکنش فوق، به تدریج از غلظت یون مس (Cu^{2+}) و شدت رنگ

آبی محلول کاسته می‌شود. همچنین به ازای کاهش یک مول

$(Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu)Cu^{2+}$ ، ۶۴ گرم به جرم تیغه فلز روی افزوده می‌شود و

همزمان با اکسایش یک مول $Zn \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ ، ۶۵ گرم از

جرم تیغه کم می‌شود که در نتیجه می‌توان گفت با جابه‌جایی دو مول الکترون،

مجموعاً یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.

پ) با توجه به این نکته که رسوب سرخ‌رنگ مس بر روی تیغه روی تشکیل

می‌شود. بنابراین با فرض کامل بودن این فرایند، کاهش جرم حداقلی تیغه فلزی به

ازای واکنش هر مول فلز روی برابر ۱ گرم است:

$$\text{کاهش جرم} = 225g Zn \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65g Zn} \times \frac{1g \text{ کاهش جرم}}{1 \text{ mol Zn}} = 5g$$



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۱)

۱۰۲- گزینه «۴»

(هادی عبادی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر چه تغییر دمای محلول بیشتر باشد، قدرت کاهندگی فلز بیشتر است

و همچنین با توجه به عدم واکنش طلا با Cu^{2+} فلز Cu کاهنده‌تر از فلز Au

است. پس داریم: $Zn > Fe > Cu > Au$

گزینه «۲»: با توجه به گرماده بودن واکنش، محتوای انرژی فراورده‌ها کمتر از

واکنش دهنده‌ها خواهد بود و در نتیجه پایداری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر

است.

گزینه «۳»: چون واکنش‌پذیری مس از آهن کمتر است.

گزینه «۴»: تمایل روی به از دست دادن الکترون بیشتر از مس است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۱۰۳- گزینه «۳»

(ارسلان کریمی)

تنها مورد چهارم نادرست است.

ترموشیمی (گرم‌شیمی) شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی انرژی مبادله

شده در واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد نه الکتروشیمی. (نادرستی مورد چهارم)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۳۷)

۱۰۴- گزینه «۲»

(مبیر جلیل ناغونی)

موارد اول و سوم به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد اول) از آنجا که قدرت کاهندگی **D** از **C** بیشتر است. پس واکنش بین فلز **D**

و نمک‌های فلز **C** قابل انجام است. این واکنش گرماده است و گرما از سامانه به

محیط جاری می‌شود.

مورد دوم) اولین فلز دسته **p** همان فلز آلومینیم است ولی دقت کنید که فلز

آلومینیم واکنش‌پذیری و قدرت کاهندگی بیشتری از فلز مس دارد.

مورد سوم) از آنجا که قدرت کاهندگی فلز **A** از سه فلز دیگر بیشتر است، پس

می‌توان نمک‌های حاوی کاتیون آن را در ظرف‌هایی از جنس سه فلز دیگر **B** و **C**

و **D** نگهداری کرد.

مورد چهارم) به دلیل انجام‌پذیری واکنش بین نمک فلز **B** و فلز **M** قدرت کاهندگی

فلز **B** از **M** کمتر است ولی دقت کنید که ممکن است قدرت کاهندگی فلز **M** از **D**

شیمی ۱

۱۱۱- گزینه ۱

(علی اسلامی)

واکنش I که اکسیژن و نیتروژن با هم ترکیب شده‌اند، با کمک رعدوبرق انجام می‌شود.

در واکنش II، فرارده نیتروژن دی‌اکسید به رنگ قهوه‌ای است که سبب رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرها می‌شود.

واکنش III اوزون تروپوسفری تولید می‌کند که آلاینده‌ای سمی و خطرناک است که سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

(رپای گلزار در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۱۲- گزینه ۳

(هاری عباری)

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) اتانول چون سوخت سبز است، زیست تخریب پذیر است.

ت) موقع تابش پرتو فرابنفش مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

(رپای گلزار در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۴)

۱۱۳- گزینه ۳

(غریزین پوستانی)

عبارت اول نادرست است؛ مایع‌ها متناسب با حجم‌های استفاده شده، بخشی از ظرف را اشغال می‌کنند. اگر درست با اندازه حجم کل ظرف مایع برداریم، در این صورت کل فضای ظرف را اشغال می‌کند. گازها کل فضای ظرف حاوی آن را اشغال می‌کنند.

عبارت دوم صحیح است؛ با افزایش فشار گاز، مولکول‌های گاز به هم نزدیک‌تر می‌شوند و نیروهای بین مولکولی آن‌ها افزایش یافته و گاز متراکم‌تر شده و حجمش کاهش می‌یابد.

عبارت سوم نادرست است؛ حجم گاز و دما ارتباط مستقیم دارند.

عبارت چهارم نادرست است؛ در دما و فشار یکسان یک مول از هر گازی (چند اتمی یا تک‌اتمی) حجم‌های یکسان و برابر دارند.

عبارت پنجم نادرست است: یک مول از گازهای مختلف در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر حجم دارند، نه هر مقدار و هر جرمی.

۴ مورد نادرست‌اند.

(رپای گلزار در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۱۱۴- گزینه ۲

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

طبق گفته سوال مخلوط ۲۴ لیتری واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند. این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که حجم هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها متناسب با ضریب استوکیومتری آن‌ها در واکنش باشد. به عبارتی اگر حجم گاز N_2 را x لیتر فرض کنیم، حجم گاز هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل با این مقدار نیتروژن برابر با $3x$ لیتر خواهد بود. (زیرا ضریب آن ۳ برابر است پس حجم مصرفی آن نیز ۳ برابر خواهد بود) پس:

$$xL(N_2) + 3xL(H_2) = 24L \rightarrow x = 6L$$

نکته آموزشی: در گازهایی که در شرایط یکسان با هم واکنش می‌دهند، نسبت مولی (ضرایب) با نسبت حجمی برابر است.

با توجه به نکته بالا از آنجایی که ضریب آمونیاک دو برابر نیتروژن است. پس حجم تولیدی آمونیاک دو برابر حجم مصرفی نیتروژن خواهد بود:

$$NH_3 = 2 \times 6L = 12L$$

به جرم تیغه اضافه می‌شود. $54 \times \frac{20}{100} = 10.8g$

$$\rightarrow -3/7g = 10.8 - 14/5 = 10.8 - 2.8 = 8g$$

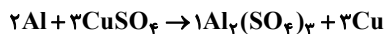
بنابراین ۳/۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۰۹- گزینه ۱

(یاشار عبدالهی)

واکنش سؤال:



علت افزایش جرم تیغه موجود در ظرف اختلاف جرم مس تولید شده و آلومینیم مصرف شده است که در این واکنش به ازای ۲ مول مصرف آلومینیم (۵۴ گرم)،

۳ مول فلز مس (۱۹۲ گرم) تولید می‌شود و اختلاف این دو مقدار به‌دست آمده برابر افزایش جرم تیغه می‌باشد که برابر ۱۳۸ گرم خواهد بود.

حال به ازای چند مول آلومینیم جرم تیغه ۲۷/۶ گرم افزایش خواهد داشت؟

$$27/6gr \div 138 \frac{gr}{mol} = 0.2mol$$

با توجه به مطالب فوق که به ازای ۳ مول محلول و ۲ مول آلومینیم، ۱۳۸ گرم اختلاف جرم تیغه پدید می‌آید، پس به ازای ۲۷/۶ گرم تغییر جرم تیغه (که برابر ۰/۲ مول می‌باشد) ۰/۴ مول آلومینیم و ۰/۶ مول محلول مس (II) سولفات مصرف می‌گردد که برای محاسبه غلظت مصرفی باید مقدار مول را بر حجم محلول که برابر ۲ لیتر است تقسیم کنیم: $0.6mol \div 2L = 0.3mol.L^{-1}$

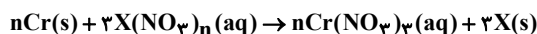
پس اگر غلظت نهایی محلول برابر $1/7mol.L^{-1}$ باشد، غلظت اولیه برابر ۲ مول بر لیتر خواهد بود و مقدار مول مصرفی آلومینیم برابر ۰/۴ مول خواهد بود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۳)

۱۱۰- گزینه ۳

(مسعود بیغفری)

معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است:



در واکنش فوق به ازای مبادله $3n$ مول الکترون، n مول از فلز کروم مصرف شده و 3 مول از فلز X تولید می‌شود.

حال جرم مصرف شده از فلز کروم و جرم تولید شده از فلز X را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCr = 5 / 418 \times 10^{23} e^- \times \frac{1mole^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{n molCr}{3n mole^-} \times \frac{52gCr}{1moleCr} = 15 / 6g$$

$$?gX = 5 / 418 \times 10^{23} e^- \times \frac{1mole^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3molX}{3n mole^-} \times \frac{m_x g}{1molX}$$

$$= 0.9 \frac{m_x g}{n}$$

به ازای مصرف فلز کروم از جرم تیغه کاسته شده و با رسوب فلز X روی تیغه به جرم آن افزوده می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$(0.9 \frac{m_x}{n} \times \frac{60}{100}) - 15 / 6 = 35 \times \frac{48}{100} \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 60$$

بنابراین نسبت عددی جرم مولی فلز X به n برابر با ۶۰ است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

حال به محاسبه حجم معادل یک مول گاز نیتروژن (حجم مولی) می پردازیم:

$$? L NH_3 = 1 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17 L NH_3}{17 \text{ g } NH_3} = 30 L NH_3$$

پس حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر با $30 \frac{L}{\text{mol}}$ خواهد بود.

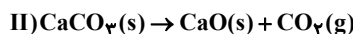
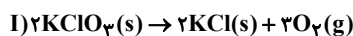
برای محاسبه چگالی NH_3 داریم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم یک مول } NH_3}{\text{حجم (L)}} = \frac{17 \text{ g } NH_3}{30 L NH_3} \approx 0.57 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

(رئای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۱۵- گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



ابتدا فرض می‌کنیم که X مول $KClO_3$ و Y مول $CaCO_3$ داریم. با توجه به جرم مولی این ترکیب‌ها می‌توان نوشت:

$$122 / 5x + 100y = 345 \quad (1)$$

برای محاسبه حجم گازهای تولید شده ابتدا باید از روی چگالی گاز اکسیژن، حجم مولی گازها را در شرایط واکنش به دست آوریم:

$$1 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{1 L O_2}{16 \text{ g } O_2} = 40 L$$

حال حجم گازهای تولید شده را در هر یک از واکنش‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$\text{I) } ? L O_2 = x \text{ mol } KClO_3 \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{40 L}{1 \text{ mol } O_2} = 40x L$$

$$\text{II) } ? L CO_2 = y \text{ mol } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{40 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 40y L$$

بنابراین رابطه دیگری از حجم گازها به دست می‌آید:

$$60x + 40y = 160 \Rightarrow 3x + 2y = 8 \quad (2)$$

حال طبق رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 122 / 5x + 100y = 345 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ mol} \\ y = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

از این رو مخلوط اولیه دارای ۲ مول $KClO_3$ (معادل ۲۴۵ گرم) و ۱ مول $CaCO_3$ (معادل ۱۰۰ گرم) داریم:

میزان کاهش جرم مواد در هر واکنش که به دلیل تولید گاز است را به دست می‌آوریم:

$$\text{I) } ? g O_2 = 2 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96 \text{ g}$$

$$\text{II) } ? g CO_2 = 1 \text{ mol } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44 \text{ g}$$

در نهایت نسبت درصد کاهش جرم مواد در واکنش II به واکنش I را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{درصد کاهش جرم مواد در واکنش II}}{\text{درصد کاهش جرم مواد در واکنش I}} = \frac{44 \times 100}{96 \times 100} = 1/11$$

(رئای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۶- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد نه حجم آن.

گزینه «۲»: برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{16} تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد که به کیلوگرم می‌شود $5 \times 10^{19} \text{ kg}$.

گزینه «۴»: آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است نه ناهمگن.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۱۷- گزینه «۳»

(میثم کیانی)

الف) $ZnCO_3$ تعداد اتم = ۵، برابر الکترون مبادله شده در $LiOH$ (۱) مول / درست

ب) $Al_2(SO_4)_3$ تعداد اتم = ۱۷، برابر الکترون مبادله شده در

$Ga_2(CO_3)_3$ (۶ مول) / نادرست

پ) $(NH_4)_2SO_4$ تعداد اتم = ۱۵، برابر الکترون مبادله شده در $AlPO_4$ (۳ مول) / درست

ت) $Mg(NO_3)_2$ تعداد اتم = ۹، برابر الکترون مبادله شده در $(NH_4)_3PO_4$ (۳ مول) / درست

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۱۸- گزینه «۳»

(مسعود توکلیان‌آبروی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

گزینه «۲»: حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

$$\text{گزینه «۴»}: \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 112 = \frac{x \text{ g}}{4 \times 10^3 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\rightarrow x = 448 \times 10^{-3} \text{ g}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۶، ۹۲، ۹۴ و ۹۵)

۱۱۹- گزینه «۲»

(غریزین بوستانی)

عبارت اول نادرست: جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است پس باید به مقدار وارد شده از مواد گوناگون، همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

عبارت دوم نادرست: اجزای سازنده ۴ بخش کره از لحاظ شکل فیزیکی و نوع اجزای سازنده با هم فرق دارند، مثلاً آب کره از مولکول‌های کوچک آب و یون‌ها و ... و سنگ کره از مواد جامد مانند ماسه و نمک‌ها و ... تشکیل شده است.

عبارت سوم درست: زیرا یون کلرید بیشترین مقدار را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد. آزمون وی ای بی

عبارت چهارم درست: تجزیه لاشه جانوران و گیاهان و تولید ترکیبات کربن‌دار مثل CO_2 حاصل از تنفس جزء واکنش‌های شیمیایی است.

عبارت پنجم نادرست: منابع اقیانوسی ۹۷/۲ درصد است پس ۲/۸٪ منابع غیراقیانوسی است که بخش عمده آن در کوه‌های یخ است.

۳ مورد نادرست است.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۲۰- گزینه «۴»

(علی اصغر امیریان)

ابتدا حجم مخزن را به دست می آوریم:

$$\text{حجم مخزن} = 20\text{cm} \times 30\text{cm} \times 40\text{cm} = 24000\text{cm}^3$$

از آنجا که یک سوم حجم این مخزن از آب پر شده در نتیجه 8000cm^3 آب در این مخزن است که با توجه به چگالی آب برحسب گرم خواهد شد:

$$8000\text{cm}^3 \text{H}_2\text{O} \times \frac{1\text{gH}_2\text{O}}{1\text{cm}^3 \text{H}_2\text{O}} = 8000\text{gH}_2\text{O}$$

جرم کاتیون (یون آمونیوم) موجود در این محلول برابر است با:

$$296\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{132\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{molNH}_4^+}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{18\text{gNH}_4^+}{1\text{molNH}_4^+} = 108\text{gNH}_4^+$$

بنابراین غلظت یون آمونیوم برحسب ppm برابر خواهد شد:

$$\text{ppm}_{\text{NH}_4^+} = \frac{108}{8 \times 10^3} \times 10^6 = 13500 = 1/35 \times 10^4$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۱»

(عبدالرضا دارفواه)

موارد «دوم» و «سوم» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم) واکنش (ب) مربوط به افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات است که رسوب سفیدرنگ نقره کلرید را تولید می کند.
مورد سوم) از شرایط این واکنش هوای مرطوب است نه خشک.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۲۲- گزینه «۲»

(رها سلیمان)

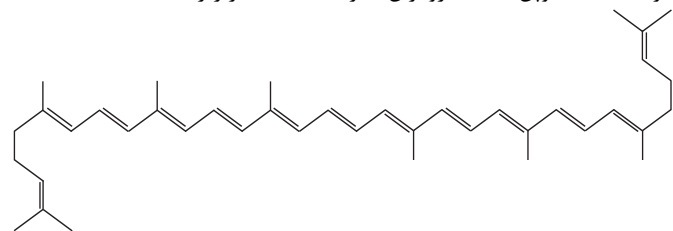
در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می آیند که اگر به وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند. با این توصیف مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود. هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می دهد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رادیکال گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد.

گزینه «۳»: در رادیکال‌ها برخی یا همه اتم‌ها، از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی کنند. بدیهی است که رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

گزینه «۴»: لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشده با ساختار زیر است.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۹۱)

۱۲۳- گزینه «۲»

(علی امینی)

موارد ب، ث و ج منجر به کاهش سرعت واکنش می شوند.

آ: میانگین تندی \uparrow میانگین انرژی جنبشی \leftarrow دما \leftarrow سرعت

ب: $\left. \begin{array}{l} \text{کاتالیزگر} \leftarrow \text{سرعت} \\ \text{بازدارنده} \leftarrow \text{سرعت} \end{array} \right\}$

پ: مواد جامد و مایع خالص غلظت ثابت داشته و تغییر مقدار آن‌ها بدون تغییر غلظت، تأثیری در سرعت واکنش ندارد.

ت: $\frac{\text{mol}}{\text{L}} \leftarrow \frac{\text{mol}}{\text{L}} \leftarrow \frac{\text{mol}}{\text{L}} \leftarrow$ غلظت \leftarrow سرعت

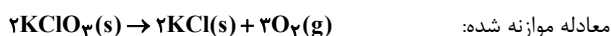
ث: \downarrow سطح تماس ذرات \leftarrow سرعت

ج: افزودن محلولی با مولاریته پایین‌تر از محلول اولیه، منجر به کمتر شدن غلظت میانگین می شود. \downarrow غلظت \leftarrow سرعت

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳، ۸۵ و ۹۱)

۱۲۴- گزینه «۳»

(علی عباسی کیوردان)



در هر واکنشی که با آزاد شدن گاز همراه باشد، کاهش جرم برابر مقدار گاز خارج شده از واکنش است. چون در این واکنش KClO_3 و KCl هر دو جامد هستند پس باید جرم گاز O_2 خارج شده را محاسبه کنیم.

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{2} \Rightarrow 1/5 = \frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = 1/5 \times 2 = 2 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$? \text{gO}_2 = 10\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} \times \frac{2\text{molKClO}_3}{1\text{min}} \times \frac{3\text{molO}_2}{2\text{molKClO}_3}$$

$$\times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} = 24\text{gO}_2$$

حال که ۲۴ گرم اکسیژن متصاعد شده است از جرم ماده جامد اولیه کم می کنیم: ماده جامد باقی مانده است. $136/8 - 24 = 112/8\text{g}$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۳)

۱۲۵- گزینه «۲»

(علی عباسی کیوردان)

مورد اول: نادرست، زیرا شعله‌ور شدن لیاف آهن داغ شده درون ارلن پر از اکسیژن به علت افزایش غلظت گاز اکسیژن است که اثر غلظت واکنش‌دهنده‌ها را نشان می دهد.

مورد دوم: درست بیان شده است.

مورد سوم: نادرست، زیرا شعله‌ور شدن براده آهن پاشیده شده روی شعله مربوط به سطح تماس واکنش‌دهنده است.

مورد چهارم: درست بیان شده است.

مورد پنجم: نادرست، زیرا تجزیه محلول آب اکسیژنه یا هیدروژن پراکسید با محلول پتاسیم یدید به علت اثر کاتالیزگر می باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۲۶- گزینه «۱»

(مپیر معین السارات)

واکنش مربوطه به صورت $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ است. با توجه به اینکه اسید به مقدار کافی در دسترس است، یعنی ۲ گرم منیزیم زودتر تمام می شود پس افزایش غلظت اسید نمی تواند مقدار فرآورده را بیشتر کند و فقط سرعت واکنش را زیاد می کند.

بنابراین نسبت مول N_2 و H_2 وارد شده به ظرف رعایت شده است. با توجه به معادله موازنه شده واکنش به ازای مصرف ۴ مول گازهای N_2 و H_2 ، مقدار ۲ مول NH_3 تولید می‌شود و کاهش حجم مخلوط واکنش به شرایط STP برابر $2 \times 22 / 4$ لیتر خواهد بود (و در این شرایط ۱ مول N_2 مصرف شده است).

$$? \text{ mol } N_2 = \frac{V_1 / 68L}{\frac{44 / 88L}{\text{کاهش حجم مخلوط}}} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{44 / 88L} = 1 / 6 \text{ mol } N_2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{N_2} = \frac{1 / 6}{120 \cdot 60} = 1 / 3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹ و ۹۰)

ریاضی ۳

۱۳۱- گزینه ۱

(اشهر بلوچی)

می‌دانیم که $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ بنابراین داریم:

$$4 \sin x \times \cos x \times \cos 2x \times \cos 4x = 2 \sin 2x \times \cos 2x \times \cos 4x$$

$$= \sin 4x \times \cos 4x = \frac{\sin 2x}{2} \times \frac{\cos 2x}{2} \xrightarrow{x = \frac{\pi}{24}} \frac{\sin \frac{\pi}{12}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۳۲- گزینه ۴

(علیرضا عباسی زاهد)

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} \times 5 \times 16 \times \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{1}{2}$$

$$\hat{A} = \frac{\pi}{6} \text{ یا } \hat{A} = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

اختلاف مقادیر به‌دست آمده برابر $\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۳۳- گزینه ۳

(اشکان انفراری)

نقاط برخورد را به‌دست می‌آوریم:

$$\cos 2x = -\frac{1}{3} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}; k \in \mathbb{Z}$$

$$x \in \{ \dots, -\frac{2\pi}{3}, \frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \dots \} \text{ یا } x \in \{ \dots, -\frac{4\pi}{3}, -\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \dots \}$$

فقط $x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$ در بازه اعداد مورد نظر وجود دارند. پس:

$$A = (\frac{\pi}{3}, -\frac{1}{3}), B = (\frac{2\pi}{3}, -\frac{1}{3})$$

طول پاره‌خط AB را به‌دست می‌آوریم:

$$AB = |x_B - x_A| = | \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3} | = \frac{\pi}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش شده ولی مقدار فرآورده تغییر نمی‌کند. کاهش دما هم فقط سرعت واکنش را کم می‌کند. در منحنی E چون جرم منیزیم کم شده، در نهایت فرآورده کمتری تولید می‌شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۹۸)

۱۲۷- گزینه ۲

(معمدمعین بیوانی)

معادله موازنه شده به‌صورت مقابل است:



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0 / 0.4 \text{ mol} \cdot \text{s} = \frac{\Delta n}{15s} \Rightarrow \Delta n = 0 / 6 \text{ mol } O_2 = x$$

گونه‌ها	$2N_2O_5$	$4NO_2$	O_2
مول اولیه	A	۰	۰
تغییر مول	-2x	+4x	+x
مول نهایی در ۱۵s	A-2x	4x	x

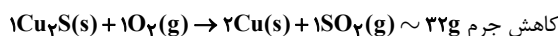
$$A - 2x = 4x \rightarrow A = 6x = 6(0 / 6) = 2 / 6 \text{ mol}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۰)

۱۲۸- گزینه ۴

(علی امینی)

مطابق واکنش موازنه شده مقابل:



کاهش جرم جامد از حالت Cu_2S ، با فرض بازده ۱۰۰ درصدی به $2Cu$ تبدیل شده است و کاهش جرم جامد به علت خروج اتم گوگرد می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها به ترتیب:

$$\frac{0 / 16g}{4 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } S}{32g} = 1 / 25 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

گزینه ۱:

گزینه ۲: کاهش جرم در بازه $0 - 2 \text{ min}$ معادل ۶ خانه کوچک و در بازه

$0 - 4 \text{ min}$ معادل ۸ خانه کوچک می‌باشد؛ $\frac{6}{8} \times 100 = 75\%$ پیشرفت واکنش

$$\text{گزینه ۳: } \frac{(0 / 8 - 0 / 72)g \text{ کاهش جرم}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{32g \text{ کاهش جرم}} \times \frac{22400 \text{ mL } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2}$$

$$= 56 \frac{\text{mL}}{\text{min}} SO_2 (\text{in STP})$$

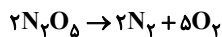
گزینه ۴: کاهش جرم در دقیقه دوم معادل ۲ خانه کوچک طی ۱ دقیقه، در کل واکنش معادل ۸ خانه کوچک طی ۴ دقیقه رخ داده که نسبتی یکسان است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶، ۹۰ و ۹۲)

۱۲۹- گزینه ۳

(مبیر معین السادات)

در دما و فشار ثابت دو برابر شدن حجم ظرف به دلیل ۲ برابر شدن تعداد ذره‌های گاز است یعنی مجموع ذره‌های گاز به ۲۰ مول می‌رسد.



$$10 - 2x \quad 2x \quad 5x \Rightarrow 10 - 2x + 2x + 5x = 20 \Rightarrow x = 2$$

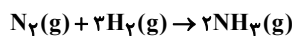
$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = 2(0 / 2) = 0 / 4 \frac{\text{mol}}{s}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2x}{\Delta t} \Rightarrow 0 / 4 = \frac{2(2)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 10s$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۱۳۰- گزینه ۱

(معمدمعین بیوانی)



$$? \text{ mol } N_2 = 112g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} = 4 \text{ mol } N_2$$

$$\begin{cases} k=0 \rightarrow x=0 \\ k=2 \rightarrow x=\pi \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} 0 + \pi = \pi \quad \checkmark$$

از مضارب فرد $(k=1 \rightarrow x=\frac{\pi}{2})$ است و قابل قبول نیست.

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(بابک سادات)

۱۳۹- گزینه «۴»

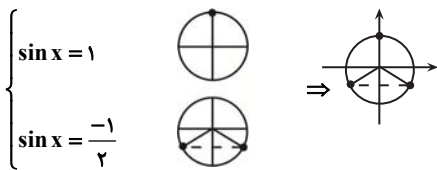
باتوجه به نمودارهای تابع f و g داریم:

$$f(x) = a \sin x, g(x) = a \cos 2x$$

$$a \sin x + a \cos 2x = 0 \Rightarrow \sin x = -\cos 2x$$

$$\Rightarrow \sin x = -(1 - 2 \sin^2 x) \Rightarrow 2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \sin x + 1)(\sin x - 1) = 0$$



چون فاصله سه نقطه 120° یا $\frac{2\pi}{3}$ است پس جواب کلی معادله به صورت زیر است:

$$x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6} \quad \text{یا} \quad x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{5\pi}{6}$$

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(امیررضا پویامنش)

۱۴۰- گزینه «۲»

ابتدا باید بدانیم که $\cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \cos 2\theta$

سپس از اتحاد مزدوج کمک می‌گیریم:

$$\sin^2(2x) - \cos^2(2x) = \frac{(\sin^2(2x) - \cos^2(2x))(\sin^2(2x) + \cos^2(2x))}{1 - \cos 4x}$$

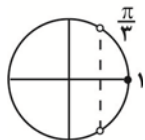
$$\sin^2(2x) - \cos^2(2x) = -\cos 4x$$

بنابراین:

حال در ادامه:

$$|x| < \frac{\pi}{12} \rightarrow -\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{12} \rightarrow -\frac{\pi}{3} < 2x < \frac{\pi}{3}$$

برای به دست آوردن محدوده تغییرات $\cos 4x$ می‌توان از دایره مثلثاتی استفاده کرد:



$$\frac{1}{2} < \cos 4x \leq 1 \rightarrow -1 \leq -\cos 4x < -\frac{1}{2} \rightarrow \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{-3}{4}$$

(مثالت) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۳)

(سعید تن‌آرا)

۱۴۱- گزینه «۲»

صورت و مخرج کسر داده شده را در مزدوج صورت (یا مخرج) ضرب می‌کنیم:

$$\frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ} = \frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ} \times \frac{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ} = \frac{\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ}{(\cos 15^\circ + \sin 15^\circ)^2}$$

(سید امیر شفیعی)

۱۳۴- گزینه «۳»

معادله را ساده می‌کنیم و به $\cos x = -\frac{3}{4}$ می‌رسیم. اگر جواب‌ها را روی دایره مثلثاتی مشخص کنیم، به صورت زیر بیان می‌شود:



همانطور که مشخص است این دو زاویه نسبت به π تقارن دارند. یکی از π ، یک مقدار کمتر است و زاویه دیگر، همان مقدار بیشتر است. پس می‌توانیم این دو زاویه را به صورت $\pi - \alpha$ و $\pi + \alpha$ نشان دهیم که جمعشان 2π می‌شود.

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(مسعود یکتا)

۱۳۵- گزینه «۳»

$$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

$$\cos^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{4}$$

$$\cos \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} = \frac{\sqrt{a + \sqrt{b}}}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow a + b = 4$$

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(مهری کلاهی)

۱۳۶- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} & 2 \sin 20^\circ \cos 20^\circ \\ & \text{فکتور} \quad 2 \sin 20^\circ - \sin 40^\circ \\ & 2 \sin 20^\circ + \sin 40^\circ \\ & 2 \sin 20^\circ \cos 20^\circ \end{aligned}$$

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

$$= \frac{2 \sin^2 10^\circ}{2 \cos^2 10^\circ} = \tan^2 10^\circ \xrightarrow{\text{طبق قاعده زوایای متمم}} \cot^2 80^\circ$$

(مثالت) (ریاضی ۲، صفحه ۸۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(دبیا اسمعیلی)

۱۳۷- گزینه «۱»

$$2(2 \cos^2 \alpha - 1) - 4 \cos \alpha - 6 = 0 \Rightarrow 4 \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha - 8 = 0$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha - \cos \alpha - 2 = 0 \Rightarrow (\cos \alpha - 2)(\cos \alpha + 1) = 0$$

$$\begin{aligned} \cos \alpha & \stackrel{\times}{=} 2 \\ \Rightarrow \cos \alpha & \stackrel{\checkmark}{=} -1 \end{aligned}$$

عدد ۲ قابل قبول نیست چون $-1 < \cos \alpha < 1$

$$\cos \alpha = -1 = \cos(-\pi) \Rightarrow \alpha = 2k\pi - \pi$$

(مثالت) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(رضا پاپی)

۱۳۸- گزینه «۲»

$$3x = k\pi + x$$

$$2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2}$$

(تابع تنازانت در Xهای مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ تعریف نشده است.)

بنابراین معادله در بازه $(0, 2\pi)$ دو جواب دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۴۵- گزینه «۴»

(سامان شرف قراچولو)

$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4} \rightarrow \pi < 2x < \frac{3\pi}{2}$$

$$\sin 2x < 0 \rightarrow \sin 2x = -\frac{1}{3}$$

$$\tan x - \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x}$$

$$= \frac{-\cos 2x}{\frac{1}{2} \sin 2x} = -2 \cot 2x$$

$$1 + \cot^2 2x = \frac{1}{\sin^2 2x} \rightarrow 1 + \cot^2 2x = 9 \rightarrow \cot^2 2x = 8$$

$$\cot 2x > 0 \rightarrow \cot 2x = 2\sqrt{2} \rightarrow \tan x - \cot x = -2\sqrt{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴۶- گزینه «۳»

(سویل سویلی)

با توجه به رابطه‌های به‌دست آمده از $\cos 4x$ داریم:

$$\cos 4x = 2\cos^2 2x - 1 \rightarrow \cos 2x = 1 - 2\sin^2 x \rightarrow 2(1 - 2\sin^2 x)^2 - 1$$

$$= 2(1 - 4\sin^2 x + 4\sin^4 x) - 1 = 2 - 8\sin^2 x + 8\sin^4 x - 1$$

پس می‌توان گفت:

$$\cos 4x = 8\sin^4 x - 8\sin^2 x + 1$$

حال داریم:

$$8\sin^4 x - 8\sin^2 x + \frac{2}{3} = 0 \rightarrow 8\sin^4 x - 8\sin^2 x + 1 - \frac{1}{3} = 0$$

$$\cos 4x - \frac{1}{3} = 0 \rightarrow \cos 4x = \frac{1}{3}$$

برای به‌دست آوردن $\cos 8x$ داریم:

$$\cos 8x = 2\cos^2 4x - 1 \rightarrow \cos 8x = 2\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 1 = \frac{2}{9} - 1 = -\frac{7}{9}$$

$$\rightarrow \cos 8x = -\frac{7}{9}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴۷- گزینه «۲»

(وفید عبدالملکی)

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{4}{5}$$

چون $\tan \alpha$ بزرگتر از یک است بنابراین $\alpha > 45^\circ$ درجه است پس زاویه 2α در ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

$$\sin^2 2\alpha + \cos^2 2\alpha = 1 \Rightarrow \cos 2\alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\cos \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos 2\alpha}{2}} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 - \frac{3}{5}}{2}} = \pm \sqrt{\frac{\frac{2}{5}}{2}} = \pm \frac{1}{\sqrt{5}}$$

چون زاویه α در ربع سوم دایره مثلثاتی قرار دارد بنابراین $\frac{-1}{\sqrt{5}}$ قابل قبول است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

$$\frac{\cos(2 \times 15^\circ)}{\cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ + 2\sin 15^\circ \cos 15^\circ} = \frac{\cos 30^\circ}{1 + \sin(2 \times 15^\circ)} = \frac{\cos 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴۲- گزینه «۳»

(مهوری دکبری)

ابتدا عبارت داده شده را در $\sin 1^\circ$ ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sin 1^\circ \cos 1^\circ \cos 2^\circ \cos 4^\circ}{\sin 1^\circ} = \frac{\frac{1}{2} \sin 2^\circ \cos 2^\circ \cos 4^\circ}{\sin 1^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \sin 4^\circ \cos 4^\circ\right)}{\sin 1^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} \sin 8^\circ\right)}{\sin 1^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{8} \sin 8^\circ}{\sin 1^\circ} = \frac{1}{8} \tan 8^\circ$$

می‌دانیم که $\sin 1^\circ = \cos 8^\circ$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴۳- گزینه «۴»

(رضا مایبری)

$$\cos^2 2x + 1 = \frac{2\sin^2 x}{1 - \cos 2x} - \cos 2x$$

$$\Rightarrow \cos^2 2x + 1 = 1 - \cos 2x - \cos 2x$$

$$\Rightarrow \cos^2 2x + 2\cos 2x = 0 \Rightarrow \cos 2x(\cos 2x + 2) = 0$$

از آنجایی که $\cos^2 2x \geq 0$ می‌باشد، بنابراین $\cos 2x + 2$ همواره مثبت است، پس:

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \quad (k \in \mathbb{Z}) \text{ در بازه }]-\pi, \pi[\Rightarrow \left\{-\frac{3\pi}{4}, -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right\}$$

بنابراین در بازه $[-\pi, \pi]$ ، معادله مثلثاتی ۴ جواب دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۴۴- گزینه «۱»

(علیرضا عباسی زاهر)

می‌دانیم به ازای $x \neq \frac{k\pi}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$ حاصل $\tan x \cot x$ برابر یک می‌باشد.

بنابراین داریم:

$$\sin x - \cos x = 1 - \sin 2x \xrightarrow{\text{توان ۲}} (\sin x - \cos x)^2 = (1 - \sin 2x)^2$$

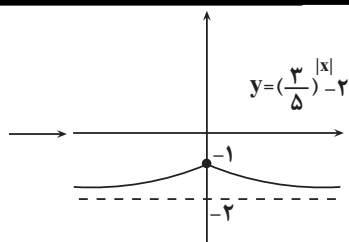
$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2\sin x \cos x = 1 + \sin^2 2x - 2\sin 2x$$

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x = 1}{2\sin x \cos x = \sin 2x} \Rightarrow 1 - \sin 2x = 1 + \sin^2 2x - 2\sin 2x$$

$$\Rightarrow \sin^2 2x - \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x(\sin 2x - 1) = 0$$

$$\sin 2x = 0 \rightarrow 2x = k\pi \rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \text{ غ ق ق}$$

$$\sin 2x = 1 \rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$$



بنابراین برد این تابع بازه $R_g = (-2, -1]$ خواهد بود.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۵۷- گزینه «۱»

(مسطقی کرمی)

با توجه به نمودار، به ازای $x = -3$ باید داخل لگاریتم صفر شود:

$$-3 - b = 0 \rightarrow b = -3$$

از طرفی f^{-1} از نقطه $(3, 0)$ گذشته پس داریم:

$$(0, 3) \in f$$

$$\rightarrow a + \log_3(0+3) = 3 \rightarrow a + 1 = 3 \rightarrow a = 2$$

$$\text{و در نتیجه } a + b = 2 - 3 = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۸)

۱۵۸- گزینه «۲»

(سوئیل حسن‌شان‌پور)

ابتدا $\log_a a = \alpha$ و $\log_2 b = \beta$ در نظر می‌گیریم. -3 و $\frac{1}{4}$ ریشه‌های مخرج هستند.

$$x = -3 \rightarrow 2 \times (-27) + \alpha \times 9 + \beta \times (-3) - 9 = 0$$

$$\rightarrow -54 + 9\alpha - 3\beta - 9 = 0 \rightarrow 3\alpha - \beta - 21 = 0$$

$$x = \frac{1}{4} \rightarrow 2 \times \left(\frac{1}{8}\right) + \alpha \times \frac{1}{4} + \beta \times \frac{1}{4} - 9 = 0$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} + \frac{\alpha}{4} + \frac{\beta}{4} - 9 = 0 \xrightarrow{\times 4} \alpha + \beta - 35 = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} 3\alpha - \beta - 21 = 0 \\ \alpha + \beta - 35 = 0 \end{cases} \rightarrow 7\alpha = 77 \rightarrow \alpha = 11 \rightarrow 11 + \beta - 35 = 0$$

$$\rightarrow 2\beta = 24 \rightarrow \beta = 12$$

$$\alpha = \log_a a = 11 \rightarrow a = 10^{11}$$

$$\beta = \log_2 b = 12 \rightarrow 2b = 10^{12} \rightarrow b = \frac{10^{12}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{10^{11}}{\frac{10^{12}}{2}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۵۹- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

از شرط $f(0) = 2$ داریم: $f(0) = a + b = 2$ پس: $a = 2 - b$

و از شرط $f(1) = 3$ داریم: $f(1) = \frac{a}{2-b} + b^{c+1} = 3$

همچنین $f(-1)$ برابر است با:

$$f(-1) = a + b^{1-c} = 2 - b + b^{1-c}$$

$$\rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 1/\Delta(M_2 - M_1) \xrightarrow{\frac{E_2}{E_1} = 2} \rightarrow \frac{2}{3} \log 2 = M_2 - M_1$$

$$\rightarrow M_2 = M_1 + \log \sqrt[3]{4}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۵۴- گزینه «۴»

(انجمن فاضله‌شان)

$$8 \log 2 = \Delta \log 3 \rightarrow \frac{\log 3}{\log 2} = \log 2 = \frac{\Delta}{8} = 1/6$$

$$\log_{48} 18 = \frac{\log 18}{\log 48} = \frac{\log 2 \times 3^2}{\log 2^4 \times 3} = \frac{\log 2 + 2 \log 3}{4 \log 2 + \log 3}$$

$$\xrightarrow{\text{صورت و مخارج بر } \log 2 \text{ تقسیم}} \log_{48} 18 = \frac{1 + 2(1/6)}{4 + 1/6}$$

$$= \frac{4/2}{5/6} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۵۵- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\log_3(9^x + 18) = 2 + x \Rightarrow \log_3(9^x + 18) = \log_3 9^2 + \log_3 3^x = \log_3 9 \times 3^x$$

$$\Rightarrow 9^x + 18 = 9 \times 3^x \Rightarrow (3^x)^2 - 9(3^x) + 18 = 0$$

$$\xrightarrow{3^x = t} t^2 - 9t + 18 = 0$$

$$\Rightarrow (t-6)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 = 3^x \Rightarrow x_1 = 1 \\ t = 6 = 3^x \Rightarrow x_2 = \log_3 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_2 - x_1| = |\log_3 6 - 1| = |\log_3 6 - \log_3 3| = |\log_3 6| = \log_3 6$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۵۶- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

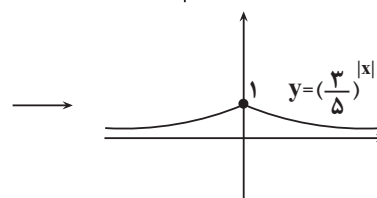
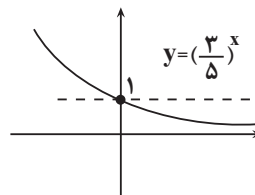
تابع $y = 2^{-x}$ واحد به چپ و a واحد بالا رفته است. پس: $a = 1$ از طرفی نقطه $(0, 2)$ روی این نمودار قرار دارد.

$$f(0) = 1 + 2^{-b} = 2 \Rightarrow b = -1$$

$$g(x) = \left(\frac{3}{5}\right)^{|x|} - 2$$

پس تابع g به صورت روبه‌رو خواهد بود:

نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:



پس داریم:

$$b^c = \frac{1}{b} + 1 \text{ و با تقسیم بر } b \text{ داریم: } b^{c+1} = 3 - (2 - b) = 1 + b$$

حالا $f(-1)$ را ساده می‌کنیم:

$$f(-1) = 2 - b + \frac{b}{b^c} = 2 - b + \frac{b}{\frac{1}{b} + 1} = 2 - b + \frac{b^2}{b+1} = \frac{b+2}{b+1}$$

(توابع نمایی و کلرتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۶۰- گزینه ۳

با توجه به آن که $\log_3^3 \times \log_3^3 = 1$ پس:

$$3\sqrt{\log_3^3} = (3\log_3^3)\sqrt{\log_3^3} = 3\log_3^3 \times \sqrt{\log_3^3} = 3\sqrt{\log_3^3}$$

بنابراین $q = 4$ و معادله به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$\Delta \log x - 3 \log x = 3^2 + \log x - 5^1 + \log x \Rightarrow \Delta \log x + 5^1 + \log x = 3^2 + \log x + 3 \log x$$

$$\Rightarrow \Delta \log x (1 + 5^1) = 3 \log x (3^2 + 1) \Rightarrow 6 \times \Delta \log x = 10 \times 3 \log x$$

$$\Rightarrow 6 \times 5 \times 5^{-1 + \log x} = 10 \times 3 \times 3^{-1 + \log x} \Rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{-1 + \log x} = 1$$

$$\Rightarrow -1 + \log x = 0 \Rightarrow \log x = 1 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow \frac{x}{q} = \frac{10}{4} = 2.5$$

(توابع نمایی و کلرتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)

زمین‌شناسی

۱۶۱- گزینه ۴

(بهزار سلطانی)

حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی (محدوده‌ای در اطراف چاه که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود) تعریف می‌شود. حریم کمی، بر اساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

۱۶۲- گزینه ۴

(بهزار سلطانی)

با افزایش نفوذپذیری خاک، میزان رواناب کاهش می‌یابد. هرچه شدت بارندگی، میزان مواد معلق و سرعت رواناب بیشتر باشد، قدرت فرساینده‌گری آن بیشتر خواهد بود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

۱۶۳- گزینه ۲

(مهردار نوری زاده)

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است و زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۷)

۱۶۴- گزینه ۲

(سمر صادقی)

خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۶۵- گزینه ۲

(آزراه وهیری موثق)

در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده و منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی گردیده است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۹)

۱۶۶- گزینه ۱

(روزبه اسحاقیان)

کوارتز بنفش‌رنگ آمیتست نامیده می‌شود. کانی کریزوبریل به علت شباهت با چشم گربه درخشندگی چشم‌گربه‌ای دارد.

(منابع معرنی و ذقیر انرژزی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۱۶۷- گزینه ۳

(مهردار نوری زاده)

گزینه ۳: چگونگی تشکیل کانسنگ‌های گرمایی را بیان می‌کند. در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد. این آب‌های گرم باعث انحلال برخی از عناصر و ته‌نشین کردن آن‌ها به شکل کانسنگ می‌شوند. رگه‌های معدنی مانند مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی از فلزات منشأ گرمایی دارند.

(منابع معرنی و ذقیر انرژزی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۶۸- گزینه ۲

(آزراه وهیری موثق)

با توجه به جدول صفحه ۱۷ کتاب درسی (شکل ۷-۱)، اولین گیاهان گلدار در دوره کرتاسه به وجود آمدند و بقیه گزینه‌ها قبل از این دوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دونین

گزینه ۳: ژوراسیک

گزینه ۴: تریاس

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۷)

۱۶۹- گزینه ۴

(مهردار نوری زاده)

گزینه ۴: «تله نفتی ریفی (مرجانی) را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تاقدیسی

گزینه ۲: گسلی

گزینه ۳: گنبد نمکی

(منابع معرنی و ذقیر انرژزی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۱۷۰- گزینه ۳

(بهزار سلطانی)

در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار شکل می‌گیرد.

در مورد گزینه ۱: در چشمه‌ها و برکه‌ها، سطح ایستابی با سطح زمین برخورد می‌کند.

در مورد گزینه ۴: سطح ایستابی در بخش پایین حاشیه مویینه قرار دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)