

پاسخ نامه آزمون ۲۶ بهمن ماه 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	مسعود بابایی- محمدحسن کریمی‌فرد- محمدمبین شربتی- پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	سعید محبی- امیرمهدی حقی- امیرکیا رموز- امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیعی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن‌زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا- ارسلان کریمی- علی- محمدی‌کیا- آرمان داورپناه- امیرحسین فرامرزی	محمد رضا طاهری‌نژاد
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی- آرشام آثار	محمد عباس‌آبادی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست‌شناسی	مهسا سادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - عرفان ترابی - سجاد بهارلویی			
شیمی	الهه شهبازی	ملینا ملائی- محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد-محمد رضا مهدوی			
زمین‌شناسی	محیا عباسی				
نام درس		طراحان سؤال			
زیست‌شناسی		امید رشیدی - امیرحسین کیانی-امیرحسین محبی‌نیا-امیرمحمد سبزی- پرهام راسخ- پژمان یعقوبی-رامتین قیسوندی-رضا دستوری‌اسکندری-زانا کریمی-سپهر بزرگی‌نیا-سجاد اشرف گنجونی- سیدامیرحسین هاشمی -سیدعلی خاتمی-شاهین راضیان-علی اکبر شاه حسینی- علی براتی- علی داوری‌نیا-علی سلاجقه-علی مؤمنی-علی نصیرپور-علیرضا احمدیان-علیرضا خیرخواه معانی- علیرضا رحیمی-علیرضا رضایی-متین رحیمی-محسن امیریان-محسن نوائی-محمد رضا حرمتیان-مریم سپهری-مسعود بابایی-مهدی جباری-مهدی یار سعادت‌نیا-نیما بابامیری			
فیزیک		احسان ایرانی- احمد مرادی‌پور-امیر احمد میرسعید-امیرحسین برادران-امیرمحمد زمانی-امیرمحمد محسن‌زاده-پژمان بردبار-پویا ابراهیم‌زاده-حامد جمشیدیان-حامد شاهدانی- حسین عبدوی‌نژاد-دانیال الماسیان-رضا کریم-زهره آقا محمدی-سعید شرق-عبدالرضا امینی-نسب عبدالله فقه‌زاده-عطاله شادآباد-علی عاقلی-علی ملاچردی-کیانوش کیان منش- مجید موتاب-مجید میرزایی- محمدکاظم منشادی-مریم شیخ ممو-مصطفی کیانی-مصطفی واثقی-مهدی شریفی-مهران اسماعیلی			
شیمی		احمد عیسوند-ارژنگ خانلری-اسلام طالبی-امیر حاتمیان-امیرحسین طیبی-امیررضا حکمت‌نیا-امیررضا میرزاییان-امین قاسمی-آرمان اکبری-بهمن عباسی-قراچه‌بهنام قازانچایی- پوریا توپچیان-حامد صابری-حسن رحمتی کوکنده-حسین ناصری ثانی-دلنیا محمودی-رضا سلاجقه مدروان-رضا سلیمانی-سیداحسان حسینی-سینا توغدری-عامر برزیگر-علی حاتمی- علی زیبایی-فرزین بوستانی-مجید جلیل ناغونی-مجید غنجه لی-محمد رضا جمشیدی-مرتضی شیبانی-مژگان یاری-مسعود توکلیان اکبری-مسعود جعفری-معین جهانی-مهدی پورفولاد- مهدی مطهری-هادی عبادی-هیرید کریمی-یاشار باغساری			
ریاضی		ابوالفضل آشنا-احمد حسن‌زاده فرد-افشین خاصه خان-بهرام عارف نیا-جلیل احمدمیربلوچ-جواد رنگنه قاسم آبادی-حمید علیزاده-رضا شوشیان-زانبار محمدی-سامان شرف قراچولو- سپهر فتواتی-سروش موئینی-سهیل حسن خان پور-سهیل سهیلی-سینا خیرخواه-عارف بهرام‌نیا-عباس الهی-علیرضا عباسی زاهد-علیرضا یوسفی-فرشاد حسن زاده-فرهاد سراجی- محراب درویشی-محمد حمیدی-محمد رضا آهنگری-مصطفی حسنی نژاد-مصطفی غلامی-مصطفی کریمی-مهدی کلاهی-نیما کدیوریان-هادی پولادی			
زمین‌شناسی		بهزاد سلطانی-حامد جعفریان-روزبه اسحاقیان-سلیمان علیمحمدی-محمود ثابت‌قلیدی			

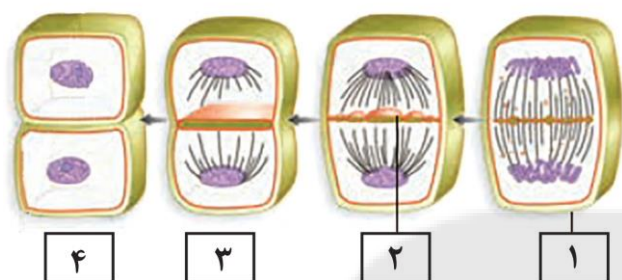
مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهره السادات غیانی	عرشیا حسین زاده	محمد رضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمد زاده

خط ۱ غیر اختصاصی	پوست (سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)	عرق	آب
			نمک
			نامناسب برای زندگی میکروب‌ها
			اسیدچرب
			نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا
خط ۲ غیر اختصاصی	لایه بیرونی (اپی‌درم)	لایه درونی (درم)	لیزوزیم
			نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا
			مو
			بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه
			خارجی‌ترین لایه آن مرده است و به تدریج این لایه‌ها می‌ریزند.
خط ۲ غیر اختصاصی	مخاط: بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی (سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)	مایع مخاطی	بافت پیوندی رشته‌ای
			بافت پیوندی متراکم با رشته‌هایی که محکم به هم تابیده شده اند
			لایه‌ای محکم و بادوام
			چرم از این لایه تهیه می‌شود
			سدی محکم و غیر قابل نفوذ
خط ۲ غیر اختصاصی	مخاط مزکدار حضور لیزوزیم اسید معده اشک عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار	ماده مخاطی	آب
			موسین
			لیزوزیم
			در دستگاه تنفس
			در دستگاه گوارش
خط ۲ غیر اختصاصی	بیگانه‌خوارها	درشت‌خوار (ماکروفاژ)	میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند
			محافظت از چشم با داشتن نمک و لیزوزیم
			بیرون راندن میکروب‌های مجاری
			در اندام‌های مختلف مثل: کبد، طحال، شش و گره‌های لنفاوی حضور دارند وظایف آنها: (۱) مبارزه با میکروب‌ها (۲) از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آنها
			در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند: پوست و لوله گوارش وظایف آن: (۱) بیگانه‌خواری (۲) کمک به فعالیت خط سوم ایمنی با ارائه بخش‌هایی از میکروب به لنفوسیت‌های ساکن گره‌های لنفاوی
خط ۲ غیر اختصاصی	گويچه‌های سفید	یاخته دارینه‌ای (دندریتی)	مثل یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند وظایف آن: (۱) بیگانه‌خواری (۲) ترشح هیستامین – نشت بیشتر پروتئین‌های دفاعی + حضور بیشتر گويچه‌های سفید
			تراگذاری (عبور گويچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها) در نتیجه پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ کشف شد
			نیروهای واکنش سریع
			مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند
			همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد
خط ۲ غیر اختصاصی	اوتوزینوفیل‌ها	نوتروفیل	اوتوزینوفیل‌ها با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل‌هایی مثل کرم‌های انگل با آنها مبارزه می‌کنند
			به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند
			ترشح کننده: (۱) هیستامین (۲) هپارین (ضد انعقاد خون)
			بازوفیل‌ها

نکات مهم درس زیست‌شناسی

	مونوسیت‌ها		با خروج از خون به یاخته‌های (۱) درشت‌خوار و یا (۲) یاخته‌های دندریتی تمایز پیدا می‌کنند	
	لنفوسیت‌ها		لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. نوعی از آن که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد، لنفوسیت کشنده طبیعی (NK cell: Natural killer cell) نام دارد. مراحل عملکرد یاخته کشنده طبیعی: ۱. اتصال به یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس ۲. ترشح ریزکیسه‌های حاوی آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده و پرفورین ۳. ایجاد منافذ در غشای یاخته هدف توسط پرفورین ۴. مرگ یاخته بر اثر فعالیت آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای ۵. بیگانه‌خواری یاخته مرده توسط درشت‌خوار	
پروتئین‌ها	پروتئین‌های مکمل		محلول در خوناب تشکیل‌دهنده در غشای میکروب با همکاری ۱۰ پروتئین	
	اینترفرون نوع ۱		یاخته آلوده به ویروس ← مقاوم شدن تمام یاخته‌های مجاور به ویروس	
	اینترفرون نوع ۲		لنفوسیت‌های T و کشنده طبیعی ← فعال‌شدن درشت‌خوارها نقش مهم در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی	
التهاب			نشانه‌های التهاب: قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب‌دیده تعریف: پاسخی موضعی به دنبال آسیب بافتی فواید: (۱) از بین بردن میکروب‌ها (۲) جلوگیری از انتشار میکروب‌ها (۳) تسریع بهبودی یاخته‌های موثر در فرآیند التهاب: نوتروفیل، مونوسیت، ماستوسیت، درشت‌خوار، یاخته‌های دیواره مویرگ	
	تب		هیپوتالاموس در پاسخ به برخی ترشحات میکروب‌ها، دمای کلی بدن را افزایش می‌دهد علت: کاهش فعالیت میکروب‌ها در دمای بالا یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی	
	حساسیت		تعریف: ترشح هیستامین از ماستوسیت و بازوفیل بطور هم‌زمان در پاسخ به ماده حساسیت‌زا علائم شایع: قرمزی و آبریزش از بینی	
اختصاصی خط ۳	لنفوسیت B	لنفوسیت نابالغ	در مغز استخوان تولید شده و در همان‌جا بالغ می‌شوند.	
		لنفوسیت B بالغ	پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند. لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.	
		پلاسموسیت	این یاخته پادتن ترشح می‌کند. پادتن در محیط داخلی بدن چرخیده و به روش‌های مختلف به نابودی یا بی‌اثر کردن میکروب و پادگن‌های محلول آن کمک می‌کند.	
	لنفوسیت T	لنفوسیت نابالغ	در مغز استخوان تولید شده و در غده تیموس تحت اثر هورمون تیموسین بالغ می‌شوند	
		لنفوسیت T بالغ	یاخته‌های خودی تغییر یافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) و یاخته‌های بخش پیوند شده را نابود می‌کنند. لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.	
		لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل شده و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند.	
	واکسن	لنفوسیت T کمک‌کننده	فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود. ویروس HIV با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی (خط ۳) را مختل می‌کند.	
		تعریف: واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید.	ایمنی حاصل، فعال است. زیرا پادتن تولید شده و یاخته خاطره پدید می‌آید	
		سرم	تعریف: پادتن آماده مثل سرم ضد کزاز که در زخم‌های شدید استفاده می‌شود ایمنی حاصل، غیرفعال است. زیرا پادتن تولید نشده و یاخته خاطره پدید نمی‌آید	
	بیماری‌های خودایمنی	دیابت نوع یک	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس پانکراس	
		ام.اس.	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی	
		مشابه خود ایمنی: آنفولانزا پرندگان	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های آلوده به ویروس در شش‌ها	

تقسیم یاخته گیاهی:



• مرحله اول:

- ریزکیسه‌ها با استفاده از ریزلوله‌های متصل به کروموزوم‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.
- تنها مرحله تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که غشای هسته در آن هنوز تشکیل نشده.

• مرحله دوم:

- با به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و تشکیل کیسه‌های بزرگ‌تر، برای اولین بار صفحه یاخته تشکیل می‌شود.
- ریزکیسه‌های تشکیل شده در مرکز یاخته ابعاد بزرگ‌تری دارند.
- ریزلوله‌های دوک تقسیم شروع به کوتاه شدن می‌کنند.
- غشای هسته تشکیل می‌شود.

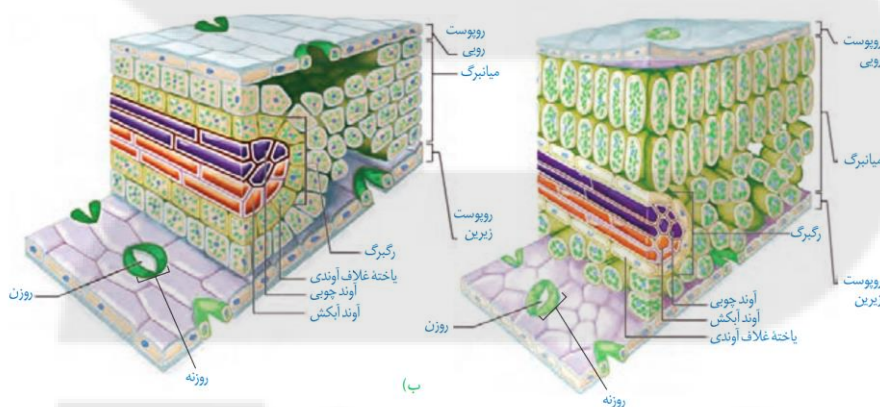
• مرحله سوم:

- ریزکیسه‌ها تشکیل یک ریزکیسه بزرگ می‌دهد.
- در دیواره یاخته فرورفتگی‌ای ایجاد می‌شود.
- علاوه بر کاهش طول ریزلوله‌های دوک تقسیم، تعدادشان نیز کاهش یافته است.
- درون ریزکیسه ۴ لایه از دیواره سلولی وجود دارد: تیغه میانی - دیواره نخستین - دیواره نخستین - تیغه میانی. (ریزکیسه می‌تواند دیواره سلولی دو سلول را دربرگیرد!)

• مرحله چهارم:

- ریزکیسه با غشای سلول‌ها یکی شده و دیواره و غشای جدید دو یاخته دخترتی تشکیل می‌شود.
- تنها مرحله تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که ریزلوله‌های دوک تقسیم در آن دیده نمی‌شوند.

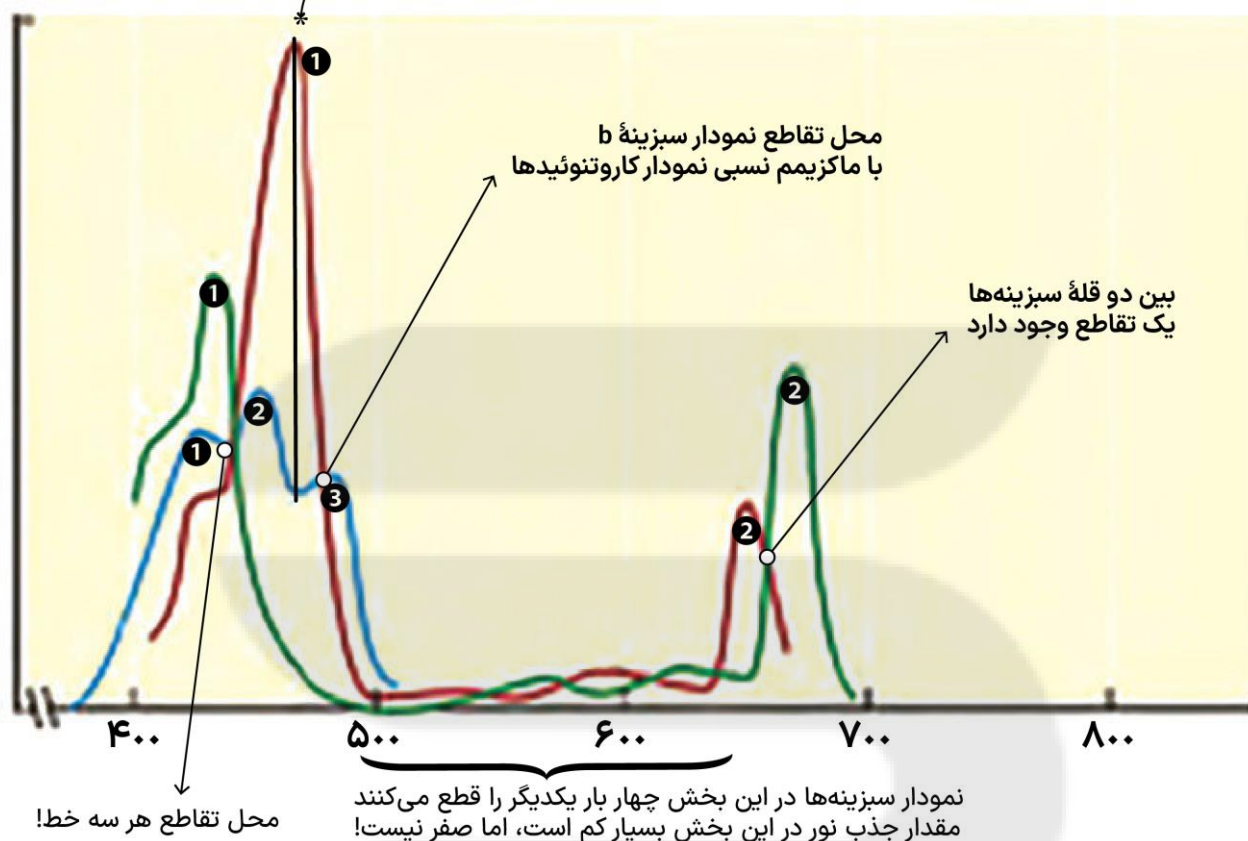
بررسی برگ تک‌لپه و دولپه:



برگ تک‌لپه	برگ دولپه	
بزرگ	کوچک	اندازه اتاقک زیرروانه
منظم	نامنظم	روزنه‌ها
ضخیم و سبزینه‌دار! (هم در نیمه بالایی برگ وجود دارد و هم نیمه پایینی)	باریک (فقط در نیمه پایینی برگ در کنار پارانشیم اسفنجی وجود دارد)	غلاف آوندی
پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی (پوستک تک‌لپه از دو لپه ضخیم‌تر است)	پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی	پوستک
بزرگ و کشیده ۴، ۵ و ۶ ضلعی	کوچک ۵ یا ۶ ضلعی	سلول‌های تمایز نیافته روپوست
ضخامت آوندها بیشتر تعداد و طول کمتر	ضخامت آوندها کمتر تعداد و طول بیشتر	آوندها
در وسط محور برگ	در زیر محور برگ	محل قرارگیری رگبرگ
۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳. غلاف آوندی	۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳. پارانشیم نرده‌ای	سلول‌های فتوسنتزکننده
بطور کلی تراکم سبزینه‌ها در دولپه‌ها از تک‌لپه‌ها بیشتر است		سبزینه‌ها
بطور کلی هسته یاخته‌ها در تک‌لپه‌ها از دولپه‌ها درشت‌تر و واضح‌تر است		هسته یاخته‌ها

نکات مهم درس زیست‌شناسی

قله اول سبزینه b بین قله دوم و سوم کاروتنوئیدها قرار دارد



کاروتنوئیدها	سبزینه b	سبزینه a	
✓	×	×	جذب نور فرابنفش
×	×	×	جذب نور مادون قرمز
۳	۲	۲	تعداد قله‌ها
۴۰۰nm تا ۵۰۰nm	۴۰۰nm تا ۵۰۰nm ۶۰۰nm تا ۷۰۰nm	۴۰۰nm تا ۵۰۰nm ۶۰۰nm تا ۷۰۰nm	طول موج بیشترین جذب
آبی-سبز	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	طیف رنگی بیشترین جذب
از ۴۰۰ تا پس از ۵۰۰	از ۴۰۰ تا قبل از ۷۰۰	از ۴۰۰ تا ۷۰۰	گستره جذب نور

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۱»

(امیرمهر سبزی)

در واکنش کلی فتوسنتز آب و کربن دی اکسید مصرف شده و اکسیژن و گلوکز تولید می شود. کربن دی اکسید می تواند به هموگلوبین، آنزیم کربنیک انیدراز و آنزیم سازنده اوره در کبد متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در تنفس هوازی، وجود اکسیژن برای بازسازی مولکول‌های پذیرنده الکترون ضروری است. اما در تنفس بی هوازی، این عمل بدون حضور اکسیژن انجام می‌شود. گزینه «۳»: آب می‌تواند در هر دو مرحله هوازی یا بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای تولید شود. کربن دی‌اکسید نیز ضمن تولید شدن در مرحله هوازی، در تخمیر الکلی نیز تولید می‌شود. گزینه «۴» دقت کنید که برای مثال اسپرم‌ها از فروکتوز نیز استفاده می‌کنند. (ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۸، ۷۳، ۷۴) (زیست ۱ صفحه‌های ۳۹ و ۷۵)

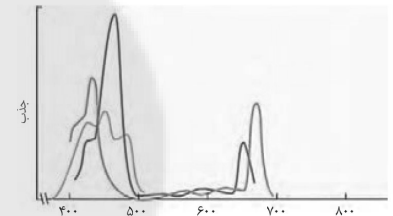
۲- گزینه «۳»

(امیرحسین کیانی)

منظور سؤال فتوسیستم‌ها می‌باشد، هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش دارد. گزینه «۱» فتوسیستم‌ها به وسیله پروتئین‌های ناقل الکترون با هم مرتبط می‌شوند. گزینه «۲» همه مراکز واکنش از سبزینه a به همراه پروتئین‌هایی تشکیل شده است. گزینه «۴» کاروتنوئیدها در طول موج‌های بیشتر از حدود ۵۰۰ دیگر جذب انرژی ندارند اما سبزینه یاد شده در طول موج‌های ۷۰۰ نانومتر هم جذب دارند. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌ای ۸۰)

۳- گزینه «۳»

(نیما بابامیری)



با توجه به نمودار بالا در کمترین جذب نوری سبزینه a، کاروتنوئیدها، جذب نوری بالاتری از سبزینه b دارند. (تقریباً در طول موج ۵۰۰ نانومتر) گزینه «۱»: در طول موجی که کاروتنوئیدها جذب نوری دارند، بیشترین جذب نوری سبزینه b قابل مشاهده است. گزینه «۲»: سبزینه a تقریباً از ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری دارد ولی کاروتنوئیدها تا تقریباً ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند. گزینه «۴»: حداکثر جذب نوری سبزینه a در بخش قرمز نور مرئی از حداکثر جذب نوری سبزینه b بیشتر است. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۹)

۴- گزینه «۳»

(امیرحسین کیانی)

مطابق شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست ۳، مشاهده می‌کنید سبزینه b مرتفع‌ترین قله را می‌سازد و همین‌طور مشاهده می‌کنید که سبزینه b نسبت به سبزینه دیگر (a) در طول موج کمتری جذب خود را به پایان می‌رساند. گزینه «۱»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، که به رنگ‌های غیرسبز دیده می‌شود. گزینه «۲»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، کاروتنوئیدها آنتی‌اکسیدان هستند و در پیشگیری از سرطان نقش دارند. گزینه «۴»: منظور سبزینه a می‌باشد، مشاهده می‌کنید در طول موج‌های بیشتر از ۶۰۰ نانومتر گاهی اوقات جذب سبزینه b نسبت به سبزینه a بیشتر می‌باشد. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۹)

۵- گزینه «۴»

(پرهام راسخ)

گزینه «۱» در بسته سبزینه‌ها (ب) نوکلئیک اسیدهای DNA و RNA یافت می‌شود که RNA برخلاف DNA خطی می‌باشد. دقت کنید که مطابق صفحه ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲، در ذرت بخشی از ریشه از خاک خارج شده؛ بنابراین هر بخش خارج شده از خاک ذرت توانایی فتوسنتز ندارد. گزینه «۲» با توجه به شکل‌های ۵-الف فصل ۵ (ص ۶۷) و ۲-ب فصل ۶ (ص ۷۹) اندازه سبزینه بزرگ‌تر از راکیزه است؛ اما دقت کنید که تصویر موجود در صورت سؤال با میکروسکوپ الکترونی گرفته شده است، نه نوری. گزینه «۳»: در غشای تیلاکوئیدها (الف) رنگیزه‌هایی به نام سبزینه (کلروفیل) وجود دارد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزینه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (تبدیل نمی‌شود)

گزینه «۴» فتوسنتز در سبزینه رخ می‌دهد. در واکنش کلی فتوسنتز اتم‌ها C و H دخیل هستند که هر ۳ اتم در هر ۴ نوع مولکول زیستی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها) یافت می‌شوند. (ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷، ۷۸، ۷۹ و ۸۰) (زیست ۲، صفحه ۱۳۲) (زیست ۱ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۶- گزینه «۴»

(مهری جباری)

سؤال به دنبال ویژگی‌ای است که برای برگ گیاه دو لپه صادق باشد؛ با توجه به شکل، متوجه می‌شویم یاخته‌های نرده‌ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده اند، در حالی که یاخته‌های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» یاخته‌های آوند چوبی در برگ گیاهان تک لپه نسبت به دو لپه قطورتر است. گزینه «۲» برای هر دو نوع گیاه صادق است به سادگی میتوان این گزینه را رد کرد نکته بسیار ساده که از شکل میتوان استنباط کرد. گزینه «۳» یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه تک لپه واجد سبزینه هستند. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۷- گزینه «۴»

(امیرحسین کیانی)

منظور صورت سؤال گیاهان تک لپه می‌باشد، زیرا یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک لپه علاوه بر راکیزه، دارای سبزینه نیز می‌باشند، توجه کنید در گیاه تک لپه یاخته‌های فتوسنتزکننده برگ عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ اسفنجی و یاخته‌های غلاف آوندی، همچنین در برگ گیاهان دو لپه عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ نرده‌ای و میانبرگ اسفنجی. پس در هر کدام سه نوع یاخته مشاهده شده و تنوع یاخته‌های فتوسنتز کننده برگ آن‌ها مشابه می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» روزنه‌های برگ در سمت روپوست زیرین (سمت مخالف رو به نور خورشید) بیشتر می‌باشند. گزینه «۲» مطابق شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب درسی اکثر یاخته‌های روپوستی گیاه تک لپه بزرگتر از همین یاخته‌ها در گیاه دو لپه می‌باشد. گزینه «۳» حواستان باشد روزنه در گیاه فقط یک منفذ می‌باشد و یاخته ندارد و ما یاخته نگهبان روزنه داریم. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۸- گزینه «۳»

(امیرحسین مهبی نیا)

گزینه «۱» با توجه به شکل کتاب این فاصله در تک لپه برخلاف دو لپه برابر است. گزینه «۲» یاخته‌های نگهبان روزنه به دلیل داشتن سبزینه توانایی فتوسنتز و تولید اکسیژن را دارند و فرقی بین تک لپه‌ای‌ها و دو لپه‌ای‌ها ندارند. گزینه «۳» با توجه به شکل کتاب این مورد درست است. گزینه «۴» در روپوست رویی دولپه‌ای‌ها و تک لپه‌ای‌ها روزنه وجود دارد. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۹- گزینه «۳»

(سید امیرحسین هاشمی)

اسپیروئیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای است که سبزینه‌های نواری و دراز دارد. بررسی همه گزینه‌ها مطابق شکل صفحه ۸۱: گزینه «۱» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور آبی به محیطی با نور زرد، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی کاهش می‌یابد و فتوسنتز به میزان کمتری انجام می‌شود. گزینه «۲» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور سبز به محیطی با نور قرمز، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود. گزینه «۳» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور قرمز به محیطی با نور آبی، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود. گزینه «۴» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور سبز به محیطی با نور آبی، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۸۱)

۱۰- گزینه «۲»

(سید امیرحسین هاشمی)

با توجه به متن کتاب درسی، مرکز واکنش هر فتوسیستم شامل مولکول‌های سبزینه a است و نه یک مولکول سبزینه a بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» و «۳» مرکز واکنش همه فتوسیستم‌ها، شامل مولکول‌های کلروفیل است که در بستری پروتئینی قرار دارند. در واقع در مرکز واکنش هیچ‌یک از فتوسیستم‌ها، انواعی از مولکول‌های جذب‌کننده نور وجود ندارد. گزینه «۴» سبزینه a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ همانند فتوسیستم ۲، توانایی جذب نوری با طول موج ۶۰۰ نانومتر را دارند. مطابق متن کتاب، حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است و نه اینکه صرفاً در این طول موج‌ها فرایند جذب صورت گیرد. (از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۸۰)

۱۱- گزینه «۴»

(شاهین رضاییان)

طبق چرخه کالوین در کتاب درسی، در مرحله تبدیل اسید سه کربنه تک فسفات به قند سه کربنه تک فسفات NADPH مصرف می شود این مولکول نوعی حامل الکترون نوکلئوتیددار است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در ابتدای چرخه کالوین CO_2 با قند پنج کربنی ترکیب می شوند و مولکول شش کربنی را تولید می کنند. این ترکیب ناپایدار و به صورت خودبه خودی به دو مولکول سه کربنی تبدیل می شود.

گزینه «۲»: طبق چرخه کالوین مولکول ریبولوزفسفات (نه ریبولوزبیس فسفات) به طور مستقیم از مولکول های قند سه کربنه تک فسفات به وجود می آید.

گزینه «۳»: در دو مرحله ATP مصرف می شود. در مرحله تبدیل اسید تک فسفات به قند تک فسفات و تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۲- گزینه «۴»

(مهری یار سعادت نیا)

بخش عمده فتوسنتز توسط جاندارانی انجام می شود که گیاه نیستند و در محیط های آبی زندگی می کنند. آغازیان و باکتری ها این جانداران را تشکیل می دهند. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: بعضی از آغازیان فتوسنتز کننده مانند اسپروژیر پرسولوی بوده و بعضی دیگر مانند اوگنا تک سلولی هستند. همه جانداران زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند.

گزینه «۲»: این مورد درباره گیاهان صحیح است؛ نه آغازیان و باکتری ها!

گزینه «۳»: باکتری ها تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: اوگنا در شرایط نبود نور، سبزدیسه خود را از دست می دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۱۳- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

هر فتوسیستم شامل آنتن های گیرنده ی نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن از رنگی های متفاوت (شامل انواع کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است و انرژی نور را گرفته و به مرکز واکنش منتقل می کند. مرکز واکنش، شامل مولکول های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند (نادرستی ۱). بنابراین در مرکز واکنش، کاروتنوئید و سبزیه b وجود ندارد. کاروتنوئیدها در ۲ نوع دیسه (سبزدیسه و رنگ دیسه) یافت می شوند (نادرستی ۳). حداکثر جذب سبزیه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است (نادرستی ۲). در فتوسنتز، انرژی الکترون های برانگیخته در رنگی های موجود در آنتن ها از رنگی های به رنگی های دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون های برانگیخته در سبزیه a و خروج الکترون از آن می شود. بنابراین در آنتن، الکترون های برانگیخته خارج نمی شوند بلکه فقط انرژی آن ها به مرکز واکنش منتقل می شود، اما در مرکز واکنش، الکترون برانگیخته از فتوسیستم خارج می شود (درستی ۴).

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۲)

۱۴- گزینه «۳»

(علی براتی)

طبق شکل کتاب درسی در اکسایش پیرووات برخلاف چرخه کالوین، CO_2 تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در قندکافت NADH تولید و در چرخه کالوین NADPH مصرف می شود.

گزینه «۲»: در چرخه کربس مولکول ATP و در چرخه کالوین مولکول های مانند

ADP ، NADP^+ ، ریبولوز فسفات، ریبولوزبیس فسفات و ... تولید می شوند که دارای گروه فسفات هستند.

گزینه «۴»: مولکول ATP توسط آنزیم ATP ساز تولید می شوند که جزء زنجیره انتقال الکترون میتوکندری نیست. در چرخه کالوین ADP تولید می شود.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۶۸، ۸۳ و ۸۴)

۱۵- گزینه «۲»

(رها دستوری)

گزینه «۱»: ذرت گیاه C_4 است و در این گیاه یاخته های میانبرگ اسید C_4 کربنه تولید شده را از طریق پلاسمودسم (نه انتشار از عرض غشا) به یاخته های غلاف آوندی وارد می کنند تا چرخه کالوین در این یاخته ها انجام شود.

گزینه «۲»: گیاهان CAM دارای برگ یا ساقه گوشتی و پر آب می باشند. این گیاهان در یاخته های خود واکنش هایی دارند که آب را ذخیره می کنند.

گزینه «۳»: گل رز گیاهی C_3 است و می تواند چرخه کالوین را در یاخته های میانبرگ خود انجام دهد. همان طور که می دانید ترکیب حاصل از واکنش کربن دی اکسید و ریبولوز بیس فسفات، ترکیبی ۶ کربنه و ناپایدار است.

گزینه «۴»: ذرت نوعی گیاه C_4 است. در گیاهان C_4 ، CO_2 در یاخته های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان C_4 می گویند؛ زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنه است.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۸)

۱۶- گزینه «۳»

(علیرضا خیرخواه معانی)

در زمان تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوز بیس فسفات (ترکیب آغازگر چرخه و پیش ماده آنزیم روبیسکو) ATP مصرف می شود که توسط آنزیم ATP ساز ایجاد می گردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: امکان اکسایش NADP^+ وجود ندارد.

گزینه «۲»: در حین تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی ATP مصرف می شود.

گزینه «۴»: همزمان با شکسته شدن پیوند بین اتم های کربن ساختار ترکیب شش کربنی و دوفسفات تشکیل شده، NADPH مصرف نمی گردد. (مولکول های ATP و NADPH در تبدیل اسید سه کربنی تک فسفات به قند سه کربنی تک فسفات مصرف می شوند.)

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۷- گزینه «۴»

(مسعود بابایی)

بر اساس شکل زنجیره ی انتقال الکترون غشای داخلی راکتور در کتاب درسی زیست شناسی ۳، عضو اول زنجیره انتقال الکترون الکترون های NADH (نوعی ترکیب نوکلئوتیدی) را دریافت می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: عضو قبل از فتوسیستم ۱ فقط با فضای درون تیلاکوئید در تماس است.

گزینه «۲»: جابه جایی پروتون ها در جهت شیب غلظت فقط برعهده آنزیم ATP ساز است که این آنزیم جزء زنجیره محسوب نمی شود.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می کنیم عضو دوم و چهارم از این زنجیره قابلیت پمپ کردن یون های هیدروژن را ندارند در نتیجه تأثیر مستقیمی در تغییر میزان pH فضای بین دو غشای میتوکندری ندارند.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۷۰ و ۸۳)

۱۸- گزینه «۱»

(مریم سپهری)

در تنفس نوری آنزیم روبیسکو با فعالیت اکسیژنازی، ریبولوزبیس فسفات را با O_2 ترکیب می کند و ترکیب ۵ کربنی ناپایدار را تولید می کند این ترکیب ۵ کربنی به ترکیب های ۳ کربنی و ۲ کربنی تجزیه می شود. در فتوسنتز (چرخه کالوین) اسیدهای سه کربنی و قندهای سه کربنی نیز تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲ و ۳: در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو O_2 مصرف می شود و در فتوسنتز گیاهان O_2 تولید می شود. در ارتباط با CO_2 در تنفس نوری این ماده تولید و در فتوسنتز مصرف می شود.

گزینه «۴»: در هر دو فرایند قند پنج کربنی (ریبولوزبیس فسفات) مصرف می شود.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۷۸، ۸۴ و ۸۶)

۱۹- گزینه «۱»

(محمدرضا خرمیتیان)

دقت کنید در صورت سؤال گفته بعضی از این روش ها در همه جانداران.

ساخته شدن ATP به سه روش: ۱ - ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده - ۲ - ساخته شدن نوری ATP - ۳ - ساخته شدن اکسایشی ATP اتفاق می افتد. گیاهان، گروهی از آغازیان و گروهی از باکتری ها توانایی فتوسنتز دارند واز آنجا که لزوماً همگی هوازی نیستند، پس در جانداران فتوسنتز کننده حداقل دو روش ساخته شدن در سطح پیش ماده و ساخته شدن نوری برای تولید ATP ممکن است. در ساخته شدن نوری ATP آنزیم ATP ساز پروتون ها را در جهت شیب غلظت از خود عبور می دهد و ATP تولید می کند (این گزینه فقط برای روش ساخته شدن نوری ATP صحیح است). بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در قندکافت تولید ATP ، با جاداشدن فسفات از اسید دوفسفات (نه قندهای فسفات) صورت می گیرد.

گزینه «۳»: در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی

می رسند، اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (O^{2-}) تبدیل می شود.

گزینه «۴»: در همه روش های ساخت ATP ، افزودن گروه فسفات به ADP ، با مصرف انرژی همراه است.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۶۴، ۶۶، ۶۵ و ۸۴)

۲۰- گزینه «۱»

(علی سلاطه)

گیاهان CAM ، تثبیت کربن را در روز و شب انجام می دهند. در طی چرخه کربس در میتوکندری این گیاهان، امکان تولید و مصرف ترکیبات چهار کربنه در هر زمانی از شبانه روز وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن را فقط در روز انجام می دهند. طبق فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در شدت های بالای نور، کارایی فتوسنتز گیاهان C_3 کمتر از گیاهان C_4 است.

گزینه «۳»: دقت کنید که هیچ گیاهی تثبیت کربن را تنها در شب انجام نمی دهد.

inach (علی داوری)

۲۵- گزینه «۱»

التهاب نوعی پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی ایجاد می شود. در طی التهاب مونوسیت ها که یاخته هایی بدون دانه هستند با خروج از خون به ماکروفاژ تبدیل می شوند. با توجه به شکل ۹ در صفحه ۷۱ زیست شناسی یازدهم، ماکروفاژها دارای دانه های متعددی در سیتوپلاسم خود هستند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» دقت کنید که در طی التهاب با تغییر مونوسیت (نوعی گویچه سفید) ماکروفاژ ایجاد می شود نه بیگانه خوارهای متنوع!

گزینه «۳» در فرایند التهاب هیستامین از ماستوسیت های آسیب دیده رها می شود که گویچه سفید نمی باشند!

گزینه «۴» در طی التهاب پروتئین های مکمل همراه خواب خارج شده و در غشا باکتری ها منافذ متعددی ایجاد می کنند نه دیواره آن ها!

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۲۶- گزینه «۳»

بیگانه خوارها شامل نوتروفیل، ماستوسیت، یاخته دندریتی و ماکروفاژ هستند.

بررسی تمام موارد:

(۱) هماتوکریت شامل گلبول های قرمزاند. نه سایر یاخته ها.

(۲) توجه کنید که همه این بیگانه خوارها حاوی آنزیم هایی هستند که بر روی ساختارهایی عمل اختصاصی انجام می دهند.

(۳) این گزینه تنها برای نوتروفیل که نوعی گلبول سفید است، درست است.

(۴) این گزینه در فاگوسیتوز درست است که در همه بیگانه خوارها مشاهده می شود.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۶۶ تا ۷۱)

۲۷- گزینه «۳»

صورت سؤال شکل پادتن را نشان می دهد.

گزینه «۱» پادتن ها از یاخته های پادتن ساز ترشح می شوند این یاخته ها حالت کشیده داشته و شبکه آندوپلاسمی گسترده ای دارند ولی دقت کنید این یاخته های پادتن ساز از یاخته های گرد مشابه با لنفوسیت B تمایز پیدا می کنند.

گزینه «۲» طبق شکل های کتاب درسی هر پادتن به دو مولکول پادگین یکسان می تواند متصل شود. نه اینکه همواره به چند عامل متصل باشد.

گزینه «۳» پادتن می تواند سبب افزایش بیگانه خواری درشت خوار شود و طبق شکل کتاب، در هنگام بیگانه خواری درشت خوار، پادتن از قسمت دم به غشای درشت خوار که یاخته خودی است متصل شده و از قسمت جایگاه آنتی ژنی به غشای عامل بیگانه وصل شود.

گزینه «۴» سرم همان پادتن آماده است اما از آنجایی که مصرف آن سبب تولید یاخته خاطره در بدن نمی شود پس نوعی ایمنی غیرفعال است.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

۲۸- گزینه «۲»

گزینه «۱» علاوه بر مخاط، دستگاه تنفسی و گوارشی می توانند با ساز و کارهای دیگری نیز به دفاع بپردازند.

مثلاً در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. یا در معده نوعی اسید قوی حضور دارد.

گزینه «۲» از آنجایی که خط اول دفاع غیراختصاصی دارد، این گزینه کاملاً صحیح است.

گزینه «۳» این گزینه توصیف کننده خط سوم دفاعی و مربوط به لنفوسیت های خاطره است و ارتباطی با خط اول ندارد.

گزینه «۴» دقت کنید واکنش های عمومی اما سریع، توصیف کننده خط دوم دفاعی است و ارتباطی با خط اول ندارد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۶۵)

۲۹- گزینه «۳»

(علیرضا رحیمی)

گزینه «۱» اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه واریسی اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی دهد.

اما اگر دای یاخته آسیب ببیند و اصلاح نشود، نقطه واریسی وقفه اول فرایندهای مرگ برنامه ریزی شده را به راه می اندازد.

گزینه «۲» نقطه واریسی اصلی آنافازی نداریم آخرین نقطه واریسی اصلی در متافاز است.

گزینه «۳» در نقطه واریسی وقفه دوم اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد اجازه عبور به مرحله بعد را نمی دهد.

گزینه «۴» نقطه واریسی اصلی در مرحله S نداریم.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۳۰- گزینه «۴»

(علی داوری)

بلندترین فام تن انسان، فام تن شماره یک می باشد. همه فام تن های انسان در تمام مراحل اینترفاز به صورت رشته های درهم قرار دارند!

گزینه «۴»: در گیاهان دولپه C_۳، تثبیت کربن تنها در دو یاخته میانبرگ و نگهبان روزنه انجام می شود؛ در حالی که در گیاهان C_۴، تثبیت کربن علاوه بر دو یاخته مذکور، در یاخته های غلاف آوندی نیز انجام می شود. (در مجموع سه نوع یاخته) گیاهان C_۳ تثبیت کربن را در تنها در یک مرحله انجام می دهند.

(از انرژی به ماره) (زیست ۳، صفحه های ۸۸ تا ۸۹)

۲۱- گزینه «۴»

(ممنون توانی)

لیپوما تومور خوش خیم و ملانوما تومور بدخیم (سرطان) است.

در هر دو مورد برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته ها و مرگ یاخته ها منجر به ایجاد تومور شده است. دلایل نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تومور لیپوما خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است.

گزینه «۲»: نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند.

گزینه «۳»: اصطلاح سلول های سرطانی مختص تومورهای بدخیم است و برای لیپوما کاربرد ندارد.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۲۲- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه مسینی)

در طی حساسیت به علت واکنش بدن به مواد حساسیت زا می توان شاهد افزایش مصرف انرژی در یاخته های بازوفیل (نوعی سلول خونی) و ماستوسیت (نوعی سلول غیرخونی) بود. (به علت ترشح هیستامین و انجام فرایند برون رانی) بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» دقت کنید که نوتروفیل تنها یک هسته دارد (نه هسته ها)

گزینه «۲» توجه داشته باشید که لزوماً همه انواع سلول های دفاعی وارد خون نمی شوند به عنوان مثال ماکروفاژها هیچ وقت وارد خون نمی شوند.

گزینه «۴» در طی آلودگی به ویروس اینترفرون نوع ۱ از یاخته های پوششی آلوده به ویروس ساخته می شود نه اینترفرون نوع ۱۲

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۶۸، ۷۱ و ۷۸)

۲۳- گزینه «۳»

(سپهر اشرف کنبوی)

در بخش ۳ حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه ایجاد شده است. در کل پادتن با چهار روش به مبارزه با عامل بیگانه می پردازد در همه این روش ها پادگن عامل بیگانه غیرفعال می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» دقت کنید در ایمنی حاصل از سرم در بدن یاخته خاطره ای به وجود نمی آید در حالی که در بخش موردنظر شکل، یاخته های خاطره که حاصل تقسیم لنفوسیت B هستند به وجود آمده اند.

گزینه «۲» محور عمودی این نمودار شدت پاسخ را نشان می دهد. در بخش ۴ با اینکه شدت پاسخ کاهش می یابد ولی لزوماً تعداد لنفوسیت های خاطره کاهش نمی یابد چون که ممکن است عامل بیگانه از بین رفته باشد و در این صورت شدت پاسخ کاهش می یابد.

گزینه «۴» در این مورد باید دقت داشته باشید که لنفوسیت عمل کننده نیاز به بالغ شدن ندارد وقتی لنفوسیت، پادگنی را شناسایی می کند تکثیر می شود و علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده) یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها در خون باقی می مانند (دقت کنید که لنفوسیت T به یاخته های آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می کند و حمله مستقیمی علیه باکتری انجام نمی دهد)

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۲۴- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ نیا)

همانطور که در شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی مشاهده می کنید، نسبت حجم هسته به حجم کل یاخته در یاخته پادتن ساز که از تمایز لنفوسیت های B پس از برخورد به عامل بیماری زا ایجاد می شود، نسبت به لنفوسیت های B اولیه کاهش یافته است.

از فصل اول سال دهم به خاطر داریم که هسته، شکل و اندازه و کار یاخته را مشخص می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» مطابق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی، یاخته های پادتن ساز که شبکه آندوپلاسمی گسترده ای دارند افزایش می یابند.

گزینه «۳» و «۴» وقتی لنفوسیت، پادگنی را شناسایی می کند تکثیر می شود و علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده) یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها در خون باقی می مانند در ضمن براساس شکل ۱۳ صفحه ۷۳ کتاب درسی، ممکن است یک میکروب که بیش از یک نوع پادگن در سطح خود دارد،

توسط لنفوسیت های B مورد شناسایی قرار گیرد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۷۲ و ۷۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید که در هسته یاخته‌های پیکری انسان دو نسخه از فام تن شماره یک دیده می‌شود و به عنوان مثال در یاخته‌های جنسی که هاپلوئید هستند فقط یک نسخه از فام تن شماره یک وجود دارد.

گزینه «۲» در ساختار فام تن‌ها دنا و پروتئین دیده می‌شود. هر واحد سازنده دنا نوکلئوتید است که باز آلی یک یا دو حلقه‌ای وجود دارد ولی در ساختار واحد سازنده پروتئین‌ها (که آمینواسید است) باز آلی شرکت نمی‌کند!

گزینه «۳» ژن پروتئین Rh در فام تن شماره یک حضور دارد. توجه کنید که گویچه‌های قرمز خون فاقد هسته‌اند و هیچ فام تنی ندارند!

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۳۱- گزینه «۱»

الف) در مرگ برنامه ریزی شده برخلاف بافت مردگی، پاسخ التهابی مشاهده نمی‌شود زیرا بافت مردگی همراه با آسیب بافتی است اما در مرگ برنامه ریزی شده، آسیب بافتی نداریم. دقت کنید عاملی که باعث بافت مردگی می‌شود می‌تواند خارجی (مانند نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچه قلب) یا داخلی (آسیب به مولکول دنا در اثر مصرف الکل) باشد که در هر دو حالت یک آسیب بافتی رخ داده است اما در مرگ برنامه ریزی شده، یاخته آسیب دیده از بین می‌رود. (نادرست)

ب) مرگ برنامه ریزی شده می‌تواند مانع وقوع سرطان یا بیماری ویروسی در بدن شود؛ در نتیجه برای بدن انسان اثرات مثبتی دارد، اما بافت مردگی این ویژگی را ندارد، درواقع بافت مردگی خودش باعث آسیب بافتی می‌شود و اثر مثبت ندارد. (درست)

ج) دقت کنید ممکن است مرگ برنامه ریزی شده در پی عوامل درونی در سلول آغاز شود؛ هم چنین دقت کنید نخستین واقعه در شروع مرگ برنامه ریزی شده، فعال شدن آنزیم‌های تجزیه کننده موجود در یاخته است. (نادرست)

د) در مرگ برنامه ریزی به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده، یاخته می‌میرد و سپس یاخته درشت‌خوار این یاخته مرده را می‌بلعد. در بافت مردگی نیز، در اثر نرسیدن ماده‌ای به یاخته یا وارد شدن آسیب به یاخته، یاخته می‌میرد و سپس درشت‌خوار آن را می‌بلعد. (نادرست)

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه ۹۱)

۳۲- گزینه «۱»

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، جسم گلژی (متشکل از کیسه‌های روی هم قرار گرفته) شرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند.

گزینه «۳» طی فرایند سیتوکینز (تقسیم سیتوپلاسم) یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک (متصل شونده به سانترومر کروموزوم‌ها) هنوز از بین نرفته‌اند.

گزینه «۴» ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام (نه پس از) تشکیل دیواره جدید (اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری) پایه‌گذاری می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵ و ۸۶)

۳۳- گزینه «۱»

همه موارد نادرست است.

اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی بدن عبور کند با دومین خط دفاعی بدن مواجه می‌شود، دومین خط دفاعی شامل ساز و کارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کند. بررسی همه موارد:

الف) مطابق با مطالب کتاب درسی، اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. حال اگر یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T به ویروس آلوده شوند، هر دو اینترفرون را می‌توانند ترشح کنند. حالا میزان ترشح آنها با توجه به آلوده بودن یاخته ایمنی ممکن است تغییر کند.

ب) در افزایش فعالیت درشت‌خوارها (ماکروفاژها) هر دو نوع پروتئین نقش دارند؛ ولی باید بدانید که ما درشت‌خوار خونی نداریم!

ج) از بین تمامی یاخته‌های ایمنی، تنها لنفوسیت‌های B و T قادر به تقسیم (با ایجاد کمر بند انقباضی) هستند. این یاخته‌ها در درون خون (بافت پیوندی مایع) مشاهده می‌شوند؛ ولی این نوع از لنفوسیت‌ها مربوط به خط دوم دفاعی بدن نیستند! پادان باشد که یاخته کشنده طبیعی، ضمن اینکه نوعی لنفوسیت است، قادر به تقسیم نیست.

د) مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید یک شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند؛ بنابراین هیچ کدام از اینها قادر به تراگذاری نیستند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹ و ۷۰)

۳۴- گزینه «۳»

(سیدعلی شاتمی)

پرفورین و پروتئین مکمل، با قرارگیری بر روی غشای یاخته‌های هدف خود، ساختاری حلقه مانند در غشای یاخته ایجاد می‌کنند.

پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها قرار می‌گیرد و پرفورین نیز در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی قرار می‌گیرد. لیروزوم، نوعی اندامک سیتوپلاسمی و کیسه‌ای است که حاوی آنزیم‌های مربوط به گوارش درون یاخته‌ای است. در درشت‌خوارها، این اندامک‌ها فعالیت زیادی دارند، قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای باکتری‌ها و همچنین فعالیت پرفورین‌ها، منجر به افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مورد در ارتباط با پروتئین‌های مکمل صادق است. پروتئین‌های مکمل به شکل غیرفعال در جریان خون یک فرد سالم یافت می‌شوند.

گزینه «۲» لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل میشوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه ریزی شده» را به راه می‌اندازند. سومین خط دفاعی بدن یا دفاع اختصاصی به وسیله لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود.

گزینه «۴» هر دوی این پروتئین‌ها، منجر به افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار می‌شوند ولی منجر به فعال شدن یاخته‌های درشت‌خوار نمی‌شوند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۳۵- گزینه «۳»

(علیرضا رحیمی)

حداکثر فشردگی کروماتیدها در متافاز و دورشدن سانتیرویل‌ها در پروفاز اتفاق می‌افتد بقیه موارد همه با هم در یک مرحله خاص می‌توانند رخ دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هر دو در مرحله تلوفاز اتفاق می‌افتند.

گزینه «۲» هر دو در مرحله پرومتافاز اتفاق می‌افتند.

گزینه «۴» هر دو در مرحله آنافاز اتفاق می‌افتند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۳۶- گزینه «۴»

(علیرضا امیریان)

در شیمی درمانی، با استفاده از داروها تقسیم یاخته‌ها در همه نقاط بدن سرکوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در بسیاری از موارد پس از تقسیم میتوز، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در برخی موارد چنین چیزی روی نمی‌دهد.

گزینه «۲» در یاخته‌های جانوری برای تقسیم سیتوپلاسم، کمریند انقباضی تشکیل می‌شود ولی برای یاخته‌های گیاهی نه.

گزینه «۳» برخی تغییرات ماده ژنتیکی یاخته‌ها منجر به سرطانی شدن آن‌ها می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۶ و ۸۹)

۳۷- گزینه «۱»

(علی داوری‌نیا)

فقط مورد «ب» صحیح است. پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند و درون آن دیده می‌شوند. پادتن‌های متصل به میکروب‌ها به دنبال بیگانه‌خواری وارد درشت‌خوارها می‌شوند و به همین دلیل در این یاخته‌ها نیز امکان مشاهده پادتن‌ها وجود دارد.

بررسی همه موارد:

الف) ماکروفاژها در طی التهاب با ترشح پیک‌های شیمیایی باعث ورود نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها به موضع التهاب می‌شوند.

ب) ماکروفاژها در خط دوم دفاعی شرکت می‌کنند و توانایی تشخیص آنتی‌ژن را ندارند. یاخته‌های پادتن‌ساز نیز فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند.

ج) پادتن نوعی پروتئین ترشحی است و در یاخته پادتن‌ساز توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود. دقت کنید که ماکروفاژها توانایی تولید پادتن را ندارند و به دنبال بیگانه‌خواری این مولکول‌ها به درون آن‌ها وارد می‌شوند!

د) همه گویچه‌های سفید از جمله لنفوسیت‌هایی مانند پادتن‌ساز توانایی دیپایز و خروج از خون با تغییر شکل غشا و هسته خود را دارند اما ماکروفاژها فقط در بافت‌ها حضور داشته و در خون نمی‌باشند بنابراین توانایی دیپایز ندارند!

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۸، ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

۳۸- گزینه «۱»

(علیرضا امیریان)

گزینه «۱» تعداد کروموزوم‌های درون یک یاخته در حال تقسیم در مرحله آنافاز و در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر افزایش می‌یابد. پس از این مرحله، در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

۴۴- گزینه «۴»

با توجه به کتاب درسی منظور سؤال «نوتروفیلها» می باشد. با توجه به شکل کتاب درسی، نوتروفیلها در ریبیگانه خواری با ایجاد فرورفتگی در غشا خود این فعالیت را انجام می دهند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» در سیتوپلاسم نوتروفیلها دانه های ریز مشاهده می شوند ولی مواد دفاعی زیادی حمل نمی کنند.

گزینه «۲» یاخته های دارینه ای و ماستوسیت ها (نه نوتروفیلها) در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس اند، به فراوانی یافت می شوند. دقت کنید نوتروفیلها می توانند با تراگذاری از مویرگها خارج شوند؛ بنابراین می توانند در بخش های مختلف بدن وجود داشته باشند اما نمی توان گفت در بخش هایی که با محیط بیرون در تماس اند، به فراوانی دیده می شوند.

گزینه «۳» نوتروفیلها دارای یک هسته چندقسمتی هستند ولی شکل دمبلی هسته مربوط به لنوزینوفیل می باشد.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۳۹- گزینه «۴»

(مفسر امپریان)

علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می شود چرخه یاخته ای از کنترل خارج شود. پروتئینها، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئینها محصول عملکرد ژن ها هستند، بنابراین مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» از مواد شیمیایی جهش زا می توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می کند که به سرطان منجر می شود؛ که در این نوع سرطان پروتوها نقش مستقیم ندارند. عوامل محیطی سرطان را متعدد هستند، پروتوها یکی از آن ها محسوب می شوند.

گزینه «۲» در اکثر موارد پخش و تکثیر یاخته های سرطانی از راه رگ لنفی است ولی در برخی موارد از راه رگ خونی است و ممکن است گره های لنفی مجاور هنوز درگیر نشده باشند لذا نمی توان گفت قطعاً!

گزینه «۳» قسمت دوم سوال مربوط به مرحله چهارم است ولی قسمت اول سوال مربوط به مرحله دوم است که گسترش به بافت های اطراف تومور رخ می دهد

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۸ تا ۹۰)

۴۰- گزینه «۱»

(مغزین رفیعی)

گزینه «۱» در سلول ۱، دو نوع کروموزوم و در سلول ۲، سه نوع کروموزوم مشاهده می شود. گزینه «۲» عدد کروموزومی سلول ۱، $2n = 6$ و عدد کروموزومی سلول ۲، $2n = 6$ است. گزینه «۳» از آنجایی که عدد کروموزومی سلول شماره ۱ فرد و $2n$ می باشد، این سلول توانایی انجام تقسیم میوزا ندارد.

گزینه «۴» هر دو سلول می توانند وارد مرحله وقفه دوم شوند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۴۱- گزینه «۴»

(رضا دستوری اسکندر)

شکلها به ترتیب از چپ به راست نوتروفیل، مونوسیت، بازوفیل و لنوزینوفیل نوتروفیل همانند بازوفیل و لنوزینوفیل نمی توانند تقسیم انجام دهند؛ بنابراین از همه نقاط واریسی چرخه یاخته ای عبور نمی کنند و در G_0 باقی می مانند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» مونوسیت همانند نوتروفیل تحت تأثیر پیک های شیمیایی ترشح شده از یاخته های دیواره مویرگها و درشت خوارها در فرایند التهاب، به محل آسیب فراخوانده می شوند.

گزینه «۲» به یاد داشته باشید که مویرگها بافت ماهیچه ای ندارند!

گزینه «۳» بازوفیل برخلاف ماستوسیت در التهاب (پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می کند) هیستامین رها نمی کند؛ هیستامین از ماستوسیت های آسیب دیده رها یا آزاد می شوند، بازوفیلها در حساسیت هیستامین ترشح می کنند نه التهاب!

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه های ۶۶ تا ۷۱ و ۸۲)

۴۲- گزینه «۴»

(علیرضا رفیعی)

در شیمی درمانی سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن ولی در پرتو درمانی تاباندن پرتوهای قوی به طور مستقیم به یاخته های دارای سرعت تقسیم بالا است دلیل درستی گزینه (۱)، هم در پرتو درمانی با پرتوهای شدید و هم در شیمی درمانی قوی ممکن است به دلیل آسیب دیدن مغز استخوان نیاز به پیوند مغز استخوان باشد دلیل درستی گزینه های (۲) و (۳) به دلیل توضیحات فوق بدیهی است که ممکن است به غیر از یاخته های سرطانی یاخته های سالم نیز مورد تخریب و آسیب قرار گیرند لذا گزینه «۴»، نادرست است.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه ۸۹)

۴۳- گزینه «۱»

(علی مؤمنی)

فقط مورد «الف» درست است.

الف) درست — کاربوتیپ موردنظر برای یک مرد بالغ است که کروموزوم های جنسی او Y و X هستند که همتا نمی باشند.

ب) غلط — کروموزوم X در کروموزوم شماره ۲۳، اندازه بزرگتری نسبت به بسیاری از کروموزوم های قبل از خود دارد.

ج) غلط — دوباره چون کاربوتیپ از یک مرد تهیه شده است بنابراین ۲۲ جفت کروموزوم همتا دارد و X و Y (کروموزوم های جنسی) همتا نیستند.

د) غلط — برای تهیه کاربوتیپ یاخته باید در مرحله متافاز باشد تا کروموزومها در حداکثر فشردگی باشند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه ۸۱)

۴۵- گزینه «۳»

(رامتین قیسوئری)

در لایه اپیدرم (لایه دارای یاخته هایی فاقد توانایی هم ایستایی و مرده) مجرای عرقی (نه سلول ترشح کننده عرق) مشاهده می شود. در لایه درم است که غده عرقی (سلول های ترشح کننده عرق) مشاهده می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» لایه درم که چرم جانوران از آن ساخته می شود حاوی بافت پیوندی متراکم بوده که این بافت حاوی یاخته های دوکی است.

گزینه «۲» در سطح پوست بافت چربی مشاهده نمی شود بلکه ماده چرب مشاهده می شود!

گزینه «۴» طبق شکل ۱ فصل ۵ یازدهم چون رگ های موجود در درم (لایه ای که رشته های پروتئینی به هم تابیده مشاهده می شود) از رگ های موجود در بافت چربی زیر لایه درم منشأ می گیرند، قطر رگ های موجود در لایه چربی به مراتب بیشتر از لایه درم است.

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه های ۲۱ و ۶۴)

۴۶- گزینه «۴»

(علی داوری نیا)

فام تنها در مرحله S چرخه یاخته ای مضاعف می شوند. بررسی همه موارد:

الف) در همه مراحل اینترفاز، ماده وراثتی به صورت رشته های فامینه (کروماتین) دیده می شوند و فشردگی کمی دارند اما بدون فشردگی نمی باشند!

ب) پس از مرحله S نقاط واریسی G_2 و متافازی دیده می شود. نقاط واریسی، نقاطی از چرخه یاخته اند که به آن اطمینان می دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده اند.

ج) در مرحله وقفه اول فام تنها به صورت تک فامینیکی (تک کروماتیدی) قرار دارند و مضاعف نشده اند و به همین دلیل در فام تن شماره یک فقط یک نسخه از ژن گروه خونی Rh وجود دارد.

د) در مرحله G_2 ساخت پروتئین های مورد نیاز جهت تقسیم یاخته افزایش می یابد نه اینکه آغاز شود. البته نمی توان گفت همه پروتئینها.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۲ و ۸۳)

۴۷- گزینه «۲»

(علی نمبرپور)

گزینه «۱» در پروفاز و پرومتافاز؛ غشای هسته تجزیه می شود پس عبارت عدد کروموزومی هسته عبارتی غلط است.

گزینه «۲» تجزیه پروتئین های منطقه سانترومر در آنافاز رخ داده و سبب جداسدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر می شود. از طرفی می دانیم در آنافاز طول سلول افزایش می یابد.

گزینه «۳» و گزینه «۴» با توجه به شکل صفحه ۸۶ کتاب زیست شناسی ۲، در مراحل ذکر شده در سؤال افزایش طول یاخته نداریم ممکن است دلیل وجود دیواره سلولی این افزایش رخ نداده باشد.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه های ۸۵ و ۸۶)

۴۸- گزینه «۱»

(سپار اشرف کنوی)

در صورتی که تیموس (اندام لنفی درون ریز) تحت تأثیر پرتو درمانی قرار بگیرد، در فعالیت آن اختلال ایجاد می شود و در نتیجه بلوغ لنفوسیت های T به مشکل بر می خورد و آنها نمی توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند. از جمله لنفوسیت های T ، لنفوسیت T کمک کننده است که فعالیت لنفوسیت های B و دیگر لنفوسیت های T به کمک این نوع خاص انجام می شود (نادرستی گزینه «۲») و اختلال در آن موجب بروز علائمی مشابه ایدز می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۳» دقت کنید یاخته کشنده طبیعی به غشای فاقد کلسترول در ساختار خود یا غشاهای غیر جانوری متصل نمی شود و به غشای یاخته های خودی تغییر یافته متصل می شود.

گزینه «۴» یکی از اعمال لنفوسیت T حمله به بخش پیوند زده شده است که با اختلال در عملکرد آن، احتمال پذیرش بخش پیوند زده شده افزایش می یابد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه های ۷۴ تا ۷۷)

۴۹- گزینه «۴»

(سیرعلی فاطمی)

به عنوان مثال یاخته‌های درشت‌خوار در حین فعالیت خود، با درون‌بری میکروپها، مساحت غشای بزرگ خود را کاهش می‌دهند. آنزیم پروتئومیناز، آنزیم مترشحه از بافت‌های آسیب‌دیده می‌باشد که در تشکیل لخته‌ها نقش دارد. هیپارین مترشحه از بازوفیل‌ها (نه درشت‌خوارها)، خاصیت ضدانعقادی دارند و از تشکیل لخته‌ها و فعالیت آنزیم پروتئومیناز جلوگیری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق شکل کتاب درسی، خون سیاهرگی معده (اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش) با خون سیاهرگی طحال هم مسیر می‌شود. درون طحال، درشت‌خوارهایی وجود دارند که گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را تخریب می‌کنند.

گزینه «۲» قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای میکروپها، باعث تسهیل بیگانه‌خواری آن‌ها توسط یاخته‌های درشت‌خوار می‌شود.

گزینه «۳» از یاخته‌های کشنده طبیعی، اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌شود که با اثر بر روی یاخته‌های درشت‌خوار، آن‌ها را فعال می‌کند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۰- گزینه «۳»

(سپهر بزرگ‌نیا)

گزینه ۱: بیماری‌های خود ایمنی به دلیل اختلال در عملکرد یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد رخ می‌دهند و محرک اصلی آن ورود عوامل بیگانه به بدن نمی باشد ولی ممکن است که بعضی از بیماری‌های عفونی احتمال بیماری‌های خودایمنی را افزایش دهند ولی نمیتوان گفت که در همگی محرک اصلی عوامل بیگانه است .

گزینه ۲: در بیماری ام اس که نوعی بیماری خود ایمنی است، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی (یعنی در مغز و نخاع) از بین می‌روند و نه در اعصاب محیطی!

گزینه ۳: در دیابت نوع یک که نوعی بیماری خودایمنی است، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون انسولین در لوزالمعده (پانکراس) مورد حمله قرار می‌گیرند در واقع هدف اصلی تخریب هستند. انسولین که یک هورمون است، از ترشحات برون‌ریز لوزالمعده محسوب می‌شود. در دیابت نوع یک، معمولاً مشکلی برای ترشحات برون‌ریز لوزالمعده (مثلاً آنزیم‌های گوارشی و بیکرینات) ایجاد نمی‌شود.

گزینه ۴: در طی بیماری‌های خود ایمنی، فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی بدن مشاهده می‌شود.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۷۸)

فیزیک

۵۱- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

آزمایش مطرح شده به منظور محاسبهٔ تندی صوت در هوا است. زمان سنج حساس فاصلهٔ دو صوتی که به دو میکروفون می‌رسد را نشان می‌دهد. با تقسیم فاصلهٔ دو میکروفون به زمانی که زمان سنج نشان می‌دهد، تندی صوت در هوا به دست می‌آید.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۲- گزینه «۳»

(رها کریم)

بلندی صوت، شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. شدت صوت را می‌توان با آشکارساز اندازه گرفت، در حالی که بلندی صوت چیزی است که شما حس می‌کنید و نمی‌توان آن را اندازه‌گیری نمود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۵۳- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌موم)

با استفاده از رابطهٔ زیر و با توجه به این که بسامد و دامنهٔ چشمهٔ موج ثابت‌اند، داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \begin{matrix} I_1 = I, I_2 = \frac{49}{9} I, A_1 = A_2 \\ r_2 = d - 4, r_1 = d, f_1 = f_2 \end{matrix}$$

$$\frac{\frac{49}{9} I}{I} = \left(1 \times 1 \times \frac{d}{d-4} \right)^2 \Rightarrow \frac{49}{9} = \left(\frac{d}{d-4} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{7}{3} = \frac{d}{d-4} \Rightarrow 7d = 7d - 28 \Rightarrow 28 = 4d \Rightarrow d = 7m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۵۴- گزینه «۲»

(پژمان برادر)

با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت به صورت زیر I را می‌یابیم.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \begin{matrix} \beta = 80 \text{ dB} \\ I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \end{matrix} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow$$

$$8 = \log \frac{I}{10^{-12}} \quad \lambda = \log 10^8 \Rightarrow \log 10^8 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow$$

$$10^8 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2 \quad 1 \text{ W} = 10^3 \text{ mW} \rightarrow$$

$$I = 10^{-4} \times \frac{10^3 \text{ mW}}{\text{m}^2} = 10^{-1} \text{ mW/m}^2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۵- گزینه «۴»

(میدر میرزائی)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت، نسبت $\frac{I_B}{I_A}$ را می‌یابیم.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \quad \Delta\beta = 40 \text{ dB} \rightarrow 40 = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow 4 = \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$\rightarrow \log 10^4 = \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 10^4$$

از طرف دیگر، با توجه به نمودار داده شده $\lambda_B = \frac{1}{v} \lambda_A$ است و چون دو موج در یک

محیط منتشر می‌شوند، $V_A = V_B$ می‌باشد؛ بنابراین، نسبت بسامد دو موج برابر است با:

$$V = \lambda f \quad \frac{V_A = V_B}{\lambda_A f_A = \lambda_B f_B} \Rightarrow \lambda_A f_A = \frac{1}{v} \lambda_A f_B \Rightarrow f_B = v f_A$$

در آخر، با توجه به این که $I \propto \frac{A^2 \times f^2}{r^2}$ است، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{A_B}{A_A} \times \frac{f_B}{f_A} \times \frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\frac{I_B = 10^4}{I_A} \rightarrow 10^4 = \left(\frac{A_B}{A_A} \times \frac{v f_A}{f_A} \times 1 \right)^2 \Rightarrow$$

$$f_B = v f_A, r_A = r_B$$

$$10^2 = 2 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = 50$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۶- گزینه «۳»

(احمد مرادی‌پور)

با قرار دادن ۳ منبع مشابه در کنار منبع اولیه، تعداد منبع‌های صوت نسبت به حالت اول ۴ برابر می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \begin{matrix} \beta_2 = 58 \text{ dB} \\ \beta_1 = 40 \text{ dB} \end{matrix} \rightarrow 58 - 40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow$$

$$1/8 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad 1/8 = \log 10^x \Rightarrow x = 0.3 \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 0.3 \Rightarrow \log 2 = 0.3 \Rightarrow$$

$$6 \times \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log 2^6 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^6 = 64$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ زیر، فاصله از منبع‌های صوت را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، دامنه و بسامد ثابت‌اند.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\text{تعداد منبع‌ها در حالت دوم}}{\text{تعداد منبع‌ها در حالت اول}} \times \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \begin{matrix} f_1 = f_2, r_1 = 20 \text{ cm} \\ A_2 = A_1 \end{matrix}$$

$$64 = 4 \times \left(1 \times 1 \times \frac{r_2}{20} \right)^2 \Rightarrow 8 = 2 \times \frac{r_2}{20} \Rightarrow r_2 = 80 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۷- گزینه «۱»

(افسان ایرانی)

ابتدا شدت صوت را از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \begin{matrix} \beta = 46 \text{ dB} \\ I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \end{matrix} \rightarrow 46 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 4/6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\frac{4/6 = 4 + 2(0/3)}{\rightarrow 4 + 2(0/3) = \log \frac{I}{10^{-12}}}$$

inach (مهران اسماعیلی)

۵۹- گزینه «۲»

اگر ۲۰ درصد توان صوت توسط محیط جذب شود، ۸۰ درصد توان صوت به شنونده می‌رسد. بنابراین، توان متوسط صوت را پس از جذب محیط به دست می‌آوریم.

$$\frac{\lambda_0}{100} = \frac{P_{av_2}}{P_{av_1}} \rightarrow \frac{P_{av_1} = 150W}{150} \rightarrow \frac{P_{av_2}}{150} \Rightarrow P_{av_2} = 120W$$

با داشتن تراز شدت صوت احساسی توسط شنونده، شدت صوت دریافتی را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{\beta = 110 \text{ دسی بل}}{I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}} \rightarrow 110 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I}{10^{-12}} = 11 \rightarrow \frac{11 = \log 10^{11}}{10^{-12}} \rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^{11} \Rightarrow I = 10^{-1} \frac{W}{m^2}$$

اکنون می‌توان فاصله شنونده را از چشمه صوت بدست آورد:

$$I = \frac{P_{av_2}}{A} = \frac{P_{av_2}}{4\pi r^2} \rightarrow \frac{P_{av_2} = 120W}{\pi = 3, I = 10^{-1} \frac{W}{m^2}} \rightarrow 10^{-1} = \frac{120}{4 \times 3 \times r^2}$$

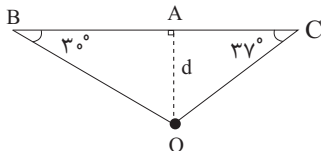
$$\Rightarrow r^2 = 10^2 \Rightarrow r = 10m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(امیرحسین برادران)

۶۰- گزینه «۱»

با توجه به فاصله محل وقوع زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار C، مدت زمان رسیدن اولین موج p به لرزه‌نگار A را می‌یابیم.



مرکز وقوع زمین لرزه

$$\sin 37^\circ = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{d}{OC} = \frac{4}{5} \Rightarrow OC = \frac{5}{4}d$$

$$\sin 53^\circ = \frac{OA}{OB} \Rightarrow \frac{d}{OB} = \frac{3}{5} \Rightarrow OB = \frac{5}{3}d$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \frac{v = \text{ثابت}}{\Delta t_{p,C}} = \frac{d_A}{\Delta t_{p,A}} \rightarrow \frac{\Delta t_{p,C} = 3 \text{ min}}{d_C = \frac{5}{4}d, d_A = d}$$

$$\frac{\frac{5}{4}d}{3} = \frac{d}{\Delta t_{p,A}} \Rightarrow \Delta t_{p,A} = \frac{9}{5} \text{ min} = 1/8 \text{ min}$$

اکنون مدت زمان رسیدن اولین موج S به نقطه A را می‌یابیم:

$$v = \frac{d_B}{\Delta t_{S,B}} = \frac{d_A}{\Delta t_{S,A}} \rightarrow \frac{d_B = 2d}{\Delta t_{S,B} = 6 \text{ min}} \rightarrow \frac{2d}{6} = \frac{d}{\Delta t_{S,A}}$$

$$\Rightarrow \Delta t_{S,A} = 3 \text{ min}$$

در آخر داریم:

$$\Delta t_{S,A} - \Delta t_{p,A} = 3 - 1/8 = 1/2 \text{ min}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

(مادر شاهزاده)

۶۱- گزینه «۳»

با ارتعاش دیافراگم، در فنر موج طولی ایجاد می‌شود. زیرا، راستای نوسان ذرات فنر در راستای انتشار موج است. در نخ، موج عرضی تشکیل می‌گردد. زیرا، راستای نوسان ذرات بخ در راستای انتشار موج در نخ عمود است، از طرف دیگر، چون چشمه موج برای هر دو موج یکسان است، بسامد نوسان ذرات نیز با هم برابر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۹)

(پویا ابراهیم زاده)

۶۲- گزینه «۱»

چون تندی انتشار موج s کمتر از تندی انتشار موج p است، $\Delta t_s > \Delta t_p$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \Delta t = \Delta t_s - \Delta t_p$$

$$f = \log 10^4, \log 2 = 0/3 \rightarrow$$

$$\log 10^4 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log 10^4 + \log 2^2$$

$$= \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow \log a + \log b = \log ab \rightarrow$$

$$\log 4 \times 10^4 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 4 \times 10^4 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 4 \times 10^{-8} W/m^2$$

آهنگ متوسط انرژی رسیده به سطح همان توان است. بنابراین داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} \rightarrow \frac{A = 4cm^2 = 4 \times 10^{-4} m^2}{I = 4 \times 10^{-8} W/m^2} \rightarrow 4 \times 10^{-8} = \frac{P_{av}}{4 \times 10^{-4}}$$

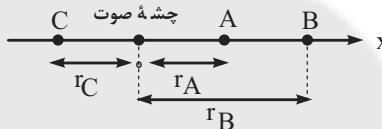
$$\Rightarrow P_{av} = 16 \times 10^{-12} W$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(امیرحسین برادران)

۵۸- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت نسبت فاصله نقطه‌های A و B را از چشمه صوت می‌یابیم. دقت کنید چون $\beta_A > \beta_B$ و دامنه و بسامد صوت برای همه نقاط یکسان می‌باشد، $r_A < r_B$ است.



$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \rightarrow \beta_A - \beta_B = 12 \text{ dB} \rightarrow 12 = 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow 1/2 = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\frac{1/2 = \log 10^{0/2}}{4 \times 10^{-4} / 3} \rightarrow 4 \times 10^{-4} / 3 = \log \frac{I_A}{I_B} \rightarrow$$

$$4 \log 2 = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log 2^4 = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = 2^4 = \left(\frac{A_A \times f_A \times r_B}{A_B \times f_B \times r_A} \right)^2 \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2^4 = \frac{f_A = f_B, A_A = A_B}{f_A = f_B, A_A = A_B}$$

$$2^4 = \left(1 \times 1 \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 4 \Rightarrow r_A = \frac{r_B}{4}$$

اکنون نسبت فاصله نقطه‌های B و C از چشمه صوت را پیدا می‌کنیم:

$$\beta_C - \beta_B = 10 \log \frac{I_C}{I_B} \rightarrow \beta_C - \beta_B = 2 \text{ dB} \rightarrow$$

$$2 = 10 \log \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow 2 = \log \frac{I_C}{I_B} \rightarrow \frac{I_C}{I_B} = 10^2 \rightarrow \frac{I_C}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_C} \right)^2 \rightarrow \frac{r_B}{r_C} = 10 \Rightarrow r_C = \frac{r_B}{10}$$

در آخر با توجه به شکل فوق داریم:

$$r_A = \frac{r_B}{4}, r_C = \frac{r_B}{10} \rightarrow x_{AC} = r_C + r_A = \frac{r_B}{10} + \frac{r_B}{4} = \frac{7}{20} r_B$$

$$x_{AB} = r_B - r_A = r_B - \frac{r_B}{4} = \frac{3}{4} r_B$$

$$\frac{x_{AC}}{x_{AB}} = \frac{\frac{7}{20} r_B}{\frac{3}{4} r_B} = \frac{7 \times 4}{3 \times 20} = \frac{7}{15}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

فاصله بیشترین جابه جایی هر جزء فنر از بیشترین فشردگی مجاور آن برابر $\frac{\lambda}{4}$ است. بنابراین

$$x = \frac{\lambda}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{ cm} \quad \text{داریم:}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۱ و ۶۹)

(احمد مرادی پور)

۶۸- گزینه «۴»

الف) نادرست: چون آمبولانس با تندی ثابت حرکت می کند، بسامد صوت رسیده به شنونده در حین نزدیک شدن آمبولانس به آن، ثابت است.

دقت کنید، اگر حرکت آمبولانس، تندشونده می بود، بسامد صوت رسیده به شنونده لحظه به لحظه افزایش می یافت.

ب) درست

پ) نادرست: بسامد به ویژگی های فیزیکی چشمه موج وابسته است. بنابراین، وقتی چند دیپازون داشته باشیم، بسامدها و در نتیجه ارتفاع ها متفاوت هستند. از طرفی، چون شدت ضربه ها متفاوت اند، بلندی ها نیز متفاوت خواهند بود.

ت) نادرست: بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۳ و ۷۶)

(امسان ایرانی)

۶۹- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت و با توجه به ثابت بودن بسامد و دامنه موج صوتی، فاصله از چشمه صوت در حالت دوم را می یابیم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\log 2 - \log 10 = \log \frac{r_1}{r_2} \rightarrow \log 2 - \log 10 = \log \frac{r_1}{r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = 100 \text{ m}$$

تغییر فاصله از چشمه صوت برابر است با: $\Delta r = r_2 - r_1 = 100 - 20 = 80 \text{ m}$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

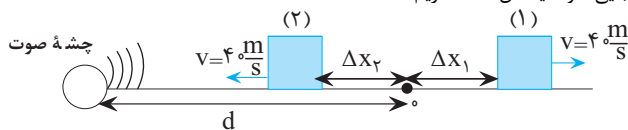
(میر میرزائی)

۷۰- گزینه «۳»

اگر مدت زمانی که صوت چشمه صوت به خودروی (۲) می رسد برابر t باشد، طبق رابطه $\Delta x = vt$ ، در این مدت خودروی (۲) به اندازه $\Delta x = v \times t$ خودرو حرکت می کند.

چون خودروی (۱) از چشمه صوت دور می شود و صوت را با اختلاف زمانی 4 s دریافت می کند، این خودرو به اندازه $\Delta x_1 = v \times (t + 4)$ خودرو حرکت می کند.

بنابراین، با توجه به شکل زیر و با توجه به این که جابه جایی هریک از خودروها و جابه جایی صوت یکسان است، داریم:



برای خودروی (۲) داریم:

$$\Delta x_{\text{صوت}} = d - \Delta x_2 \Rightarrow v \times t_2 = d - v \times t_2$$

$$t_2 = t, v_{\text{صوت}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{خودرو}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta t = \frac{L}{V_s} - \frac{L}{V_p} \quad L = 1440 \text{ km}, v_p = 6 \frac{\text{km}}{\text{s}} \rightarrow \Delta t = 2 \text{ min} = 2 \times 60 = 120 \text{ s}$$

$$120 = \frac{1440}{v_s} - \frac{1440}{6} \Rightarrow 120 + 240 = \frac{1440}{v_s} \Rightarrow v_s = \frac{1440}{360} = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

دقت کنید چون تندی موج s را بر حسب $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ خواسته است، L را بر حسب km و زمان را بر حسب ثانیه جایگذاری نموده ایم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

(امیرمهر مفسن زاده)

۶۳- گزینه «۲»

چون تندی صوت در هوا کوچکتر از تندی صوت در میله فلزی است، مدت زمان حرکت صوت در هوا بیشتر خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{L}{v} \rightarrow \Delta t = \Delta t_{\text{هوا}} - \Delta t_{\text{میله}}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{میله}}} \quad \Delta t = 0.38 \text{ s}, v_{\text{میله}} = 6600 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_{\text{هوا}} = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0.38 = \frac{L}{330} - \frac{L}{6600} \Rightarrow \frac{38}{1000} = \frac{20L - L}{6600}$$

$$\Rightarrow \frac{38}{10} = \frac{19L}{66} \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{L}{66} \Rightarrow L = 13.2 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

(رضا کریم)

۶۴- گزینه «۳»

با دور شدن چشمه صوت از ناظر ساکن، طول موج دریافتی توسط ناظر نسبت به طول موج چشمه صوت بزرگتر خواهد شد؛ لذا، بنا به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، بسامد دریافتی توسط ناظر از بسامد چشمه صوت کوچکتر می شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

(مصطفی کیانی)

۶۵- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \Delta \beta = -10 \text{ dB} \rightarrow -10 = 10 \log \frac{I_2}{10^{-8} \text{ W/m}^2}$$

$$\Rightarrow -1 = \log \frac{I_2}{10^{-8}} \rightarrow -1 = \log 10^{-1} \Rightarrow \log 10^{-1} = \log \frac{I_2}{10^{-8}}$$

$$10^{-1} = \frac{I_2}{10^{-8}} \Rightarrow I_2 = 10^{-9} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

(امیرمهر مفسن زاده)

۶۶- گزینه «۱»

چون فاصله جبهه های موج در بالای چشمه صوت کمتر از پایین آن است، چشمه صوت به طرف بالا حرکت می کند. از طرف دیگر، چون جبهه های موج پشت سر هم قرار دارند و یکدیگر را قطع نکرده اند، تندی چشمه صوت کمتر از تندی صوت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۵)

(امیر احمد میرسعید)

۶۷- گزینه «۲»

می دانیم فاصله بین جمع شدگی بیشینه از باز شدگی بیشینه مجاور آن برابر $\frac{\lambda}{2}$ است.

بنابراین، می توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = 12 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm} = 24 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$v = \lambda f \quad f = 75 \text{ Hz} \rightarrow v = 24 \times 10^{-2} \times 75 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سطح $\theta_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ است. اکنون معادله اسنل، $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ را بنویسیم و ضریب شکست مایع شفاف را به دست می آوریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n_2 \sin 30^\circ$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n_2}{1} \rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = n_2 \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_2 = \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{5\sqrt{3}}{8}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

۷۴- گزینه «۳»

(فامر جمشیدیان)

از رابطه اسنل استفاده می کنیم، برای شکل سمت چپ داریم:

$$n_A \sin \theta_A = n_B \sin \theta_B \xrightarrow{\theta_B > \theta_A} n_B < n_A$$

برای شکل سمت راست داریم:

$$n_A \sin \theta_A = n_C \sin \theta_C \xrightarrow{\theta_C < \theta_A} n_C > n_A$$

$$n_C > n_A > n_B$$

در نتیجه می توان نوشت:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

۷۵- گزینه «۲»

(فامر شاهرانی)

$$\frac{3}{4} \lambda = 6 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ km}$$

با توجه به شکل بالا داریم:

و با توجه به شکل پایین داریم:

$$\frac{T}{2} = 0.2 \text{ ms} \Rightarrow T = 0.4 \text{ ms} = 4 \times 10^{-5} \text{ s} \Rightarrow$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8000 \text{ m}}{4 \times 10^{-5} \text{ s}} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

با تعریف ضریب شکست (نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در یک محیط) و با استفاده

از فرمول آن $(n = \frac{c}{v})$ ، ضریب شکست محیط را به دست می آوریم:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} \Rightarrow n = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = \frac{3}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۷ تا ۸۸)

۷۶- گزینه «۳»

(علی ملایطری)

بسامد نور به چشمه نور وابسته است و با محیطی که در آن انتشار پیدا می کند ارتباطی ندارد. از طرفی چون محیط پرتو بازتابش و تابش یکسان است، تندی انتشار و در نتیجه طول موج برای پرتو بازتابش تغییر نمی کند. ولی وقتی موج از هوا وارد محیط شیشه می شود، زاویه شکست نور کمتر از زاویه تابش نور است، بنابراین طبق قانون شکست عمومی تندی انتشار موج و در نتیجه طول موج کاهش می یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

۷۷- گزینه «۲»

(علی عاقلی)

با تغییر محیط موج، بسامد موج ثابت می ماند و تغییر نمی کند.

توجه کنید که با رسیدن به ساحل، عمق آب کاهش می یابد، پس تندی و طول موج کاهش می یابند. همچنین چون فاصله بین قله و دره متوالی برابر نصف طول موج است، پس این فاصله نیز کاهش می یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۷ تا ۸۸)

۷۸- گزینه «۱»

(عبیرانته فقه زاده)

ابتدا با توجه به رابطه تندی، تندی موج فراصوتی را که وال فرستاده است، محاسبه می کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 \times 100 = 200 \text{ m}}{0.1 \text{ s}} = \frac{200}{0.1} = 2000 \text{ m/s}$$

اکنون طول موج موج فراصوتی را می یابیم:

$$v = \lambda f \rightarrow 2000 = \lambda \times 10^5 \text{ Hz} \rightarrow \lambda = 2 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$32 \times t = d - 40 \times t \Rightarrow d = 36 \times t \quad (1)$$

برای خودرو (۱) داریم:

$$\Delta x_{\text{صوت}} = d + \Delta x_1 \Rightarrow v_{\text{صوت}} t_1 = d + 40 \times t_1 \xrightarrow{t_1 = t + 4}$$

$$320 \times (t + 4) = d + 40 \times (t + 4) \xrightarrow{d = 36 \times t} 320 \times t + 320 \times 4 = 36 \times t + 40 \times t + 160$$

$$\Rightarrow 320 \times 4 - 160 = 80 \times t \Rightarrow 160 \times 2 \times 4 - 160 = 80 \times t$$

$$\Rightarrow 7 \times 160 = 80 \times t \Rightarrow t = 14 \text{ s}$$

در آخر داریم:

$$d = 36 \times t = 36 \times 14 = 504 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰ و ۶۹)

۷۱- گزینه «۲»

(میدر میرزایی)

فاصله دو جبهه مجاور همان طول موج است و طبق صورت سوال $\lambda_A = 8 \text{ mm}$

$\lambda_B = 6 \text{ mm}$ می باشد. طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، با ثابت ماندن f در عبور موج از یک

محیط به محیط دیگر، طول موج متناسب با تندی موج تغییر می کند. مطابق قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} = \frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$$

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{\theta_A = 30^\circ, \lambda_B = 6 \text{ mm}, \lambda_A = 8 \text{ mm}}$$

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin 30^\circ} = \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{\sin \theta_B}{0.5} = \frac{6}{8} \Rightarrow \sin \theta_B = 0.375 \Rightarrow \theta_B = 37^\circ$$

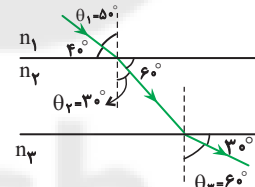
در نتیجه مقدار انحراف برابر است با:

$$D = \theta_A - \theta_B = 30^\circ - 37^\circ = 1^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

۷۲- گزینه «۲»

(موری شریفی)



ابتدا زاویه های تابش و شکست را در هر محیط به دست می آوریم. پس با استفاده از قانون شکست عمومی، تندی پرتوها را با هم مقایسه می کنیم.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

در هر محیط که زاویه بین پرتو و خط عمود بر مرز جدایی در محیط بیش تر باشد، تندی موج

$$\theta_3 > \theta_1 > \theta_2 \Rightarrow v_3 > v_1 > v_2$$

بیش تر است:

از طرفی طبق رابطه $n = \frac{c}{v}$ ، در هر محیط که تندی بیش تر است، ضریب شکست محیط

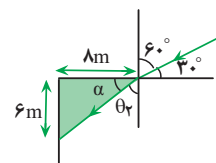
$$n_3 < n_1 < n_2$$

کم تر است:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

۷۳- گزینه «۱»

در مثلث هاشور خورده داریم:



$$\tan \alpha = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

در نتیجه زاویه شکست (زاویه پرتو شکست با خط عمود بر سطح)

می باشد. از طرفی زاویه تابش (زاویه پرتو تابش با خط عمود بر

۸۳- گزینه «۳»

با افزایش مقاومت R ، بدون توجه به جایگاهش، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، بنابراین، طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، چون ε و r ثابت‌اند، با افزایش مقاومت معادل مدار، جریان

اصلی مدار که از آمپرسنج عبور می‌کند، کاهش می‌یابد.

با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطه $V = \varepsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج V_1 نشان می‌دهد، افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطه $V = R_1 I$ ، چون R_1 ثابت است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 (یعنی V) نیز کاهش خواهد یافت. با توجه به این که $V_1 = V_2 + V$ است، با افزایش V_1 و کاهش V ، مقدار V_2 افزایش خواهد یافت.

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

۸۴- گزینه «۲»

در هر گزینه به بررسی جریانی که آمپرسنج اندازه می‌گیرد می‌پردازیم:
گزینه «۱» در این مدار آمپرسنج جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد و از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ آن را به دست می‌آوریم. چون هر سه مقاومت به صورت موازی بسته شده و مقدار آن‌ها با هم برابر است داریم:

$$R_{eq} = \frac{R}{3} \xrightarrow{r=0} I = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{3}} = 3 \frac{\varepsilon}{R}$$

گزینه «۲» در این مدار مقاومت‌ها به صورت متوالی بسته شده‌اند و در مقاومت‌های متوالی جریان عبوری از همه مقاومت‌ها برابر جریان اصلی مدار است.

$$R_{eq} = 3R \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{3R}$$

گزینه «۳» در این مدار دو مقاومت موازی به صورت متوالی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج هم جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد.

$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

گزینه «۴» در این مدار مقاومت معادل دو مقاومت متوالی به صورت موازی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج جریان مدار اصلی را نشان می‌دهد که برابر است با:

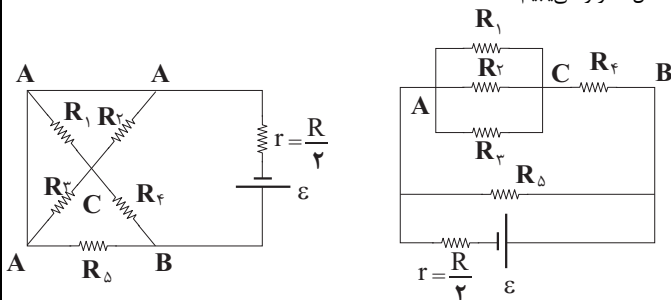
$$R_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2R}{3} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{\frac{2R}{3}} = \frac{3\varepsilon}{2R}$$

از مقادیر جریان بدست آمده مشخص می‌شود که جریانی که آمپرسنج در مدار گزینه (۲) نشان می‌دهد از بقیه کمتر است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۱ تا ۵۰)

۸۵- گزینه «۲»

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم و سپس مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$$R_1 = R_2 = R_3 = R \xrightarrow{\text{موازی}} R_{123} = \frac{R}{3}$$

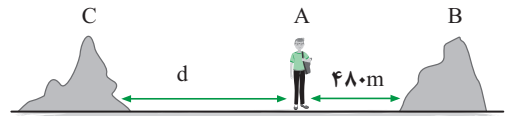
$$R_{123}, R_4, R_5 \Rightarrow R_{1234} = R_4 + R_{123} = R + \frac{R}{3} = \frac{4}{3}R$$

وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی است که طول آن بزرگ‌تر یا مساوی طول موج موج فراصوتی باشد که وال فرستاده است؛ یعنی وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی که کم‌تر از 2cm طول دارند، نیست.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۹)

۷۹- گزینه «۳»

(سعی شرق)



مطابق شکل، صوت مسیر رفت و برگشت از صخره نزدیک‌تر به مسافت $2 \times 48.0 = 96.0\text{m}$ را در مدت 2s و مسیر رفت و برگشت از صخره دورتر به مسافت $2d$ را در مدت زمان $3 + 2 = 5\text{s}$ طی کرده است. با استفاده از رابطه $x = vt$ ، مجهول مسئله را پیدا می‌کنیم:

$$x = vt \xrightarrow{x=96.0\text{m}, t=2\text{s}} 96.0 = v \times 2 \Rightarrow v = 32.0\text{m/s}$$

$$x = vt \xrightarrow{x=2d, v=32.0\text{m/s}, t=5\text{s}} 2d = 32.0 \times 5 \Rightarrow d = 80.0\text{m}$$

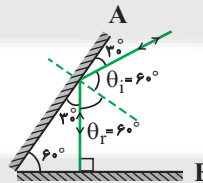
بنابراین فاصله دو صخره از یکدیگر برابر است با:

$$\ell = 80.0 + 48.0 = 128.0\text{m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۸۰- گزینه «۴»

(میدان مواتاب)



زاویه بین پرتو تابش با سطح آینه برابر زاویه بین پرتو بازتاب با سطح آینه است. پس پرتو بازتاب از سطح آینه A ، با سطح آینه A زاویه 30° می‌سازد و زاویه بازتابش برابر با $\theta_2 = 60^\circ$ است.

از طرفی چون مجموع زوایای داخلی مثلث 180° است، پرتو بازتابیده از آینه A ، به‌طور عمود به سطح آینه B برخورد می‌کند و زاویه تابش و بازتاب در آینه B برابر صفر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۸۱- گزینه «۴»

(دانیال الماسیان)

چون مقاومت ویژه رشته سیم درون لامپ به دما بستگی دارد، لذا، با روشن شدن لامپ رشته‌ای، پس از مدتی دمای آن افزایش می‌یابد و باعث می‌شود، مقاومت آن نیز افزایش پیدا کند.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۸۲- گزینه «۳»

(زهره آقامحمدی)

ابتدا با توجه به مشخصات سیم، مقاومت آن را محاسبه می‌کنیم:

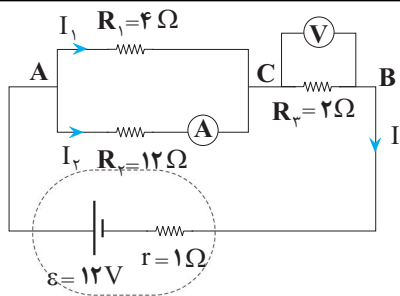
$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} \xrightarrow{\rho=1/7 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}, L=62/8 \text{ m}, r=d/2=1 \text{ mm}=10^{-3} \text{ m}} R = \frac{1/7 \times 10^{-6} \times 62/8}{\pi \times (10^{-3})^2} = 0.34 \Omega$$

$$R = \frac{1/7 \times 10^{-6} \times 62/8}{\pi \times (10^{-3})^2} = 0.34 \Omega$$

اکنون انرژی گرمایی تلف شده در سیم را محاسبه می‌کنیم: با استفاده از رابطه توان، داریم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = Pt \xrightarrow{P=\frac{V^2}{R}} U = \frac{V^2}{R} t \xrightarrow{V=24\text{V}, R=0.34\Omega, t=60\text{s}} U = \frac{24^2 \times 60}{0.34} = 204000\text{J} = 204\text{kJ}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳، ۵۴)



اکنون مقاومت معادل مدار و سپس جریان عبوری از باتری و پس از آن جریان عبوری از مقاومت R_2 را که همان عدد آمپر سنج است، محاسبه می‌کنیم و در نهایت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 را که همان عدد ولت سنج است، بدست می‌آوریم:

$$\text{موازی } R_2, R_1 \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{4 \times 12}{4 + 12} + 2 = 5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{1 + 5} = 2A$$

چون مقاومت‌های R_2 و R_1 موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آن یکسان است، بنابراین داریم:

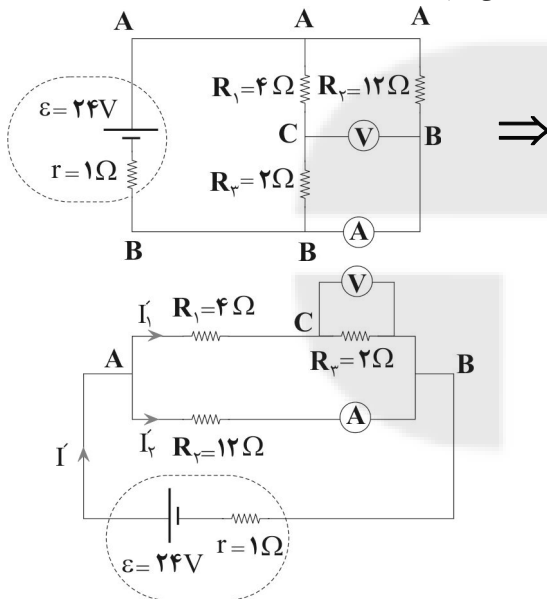
$$V_{AC} = I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 4 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

$$I_1 + I_2 = 4 \Rightarrow 3 I_2 + I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = 1A, I_1 = 3 \times 1 = 3A$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V_3 = I R_3 = 4 \times 2 = 8V$$

بنابراین، در حالت اول آمپر سنج آرمانی ۱A و ولت‌سنج آرمانی ۸V را نشان می‌دهند. اکنون جای آمپر سنج و ولت‌سنج را عوض کرده و مدار را دوباره ساده می‌کنیم و به دنبال آن مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$$\text{متوالی } R_1, R_3 \Rightarrow R_{13} = R_1 + R_3 = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$\text{موازی } R_2, R_{13} = R'_{eq} = \frac{R_2 \times R_{13}}{R_2 + R_{13}} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

جریان مدار در این حالت برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{r + R'_{eq}} = \frac{24}{1 + 4} = 4/8A$$

و جریان عبوری از آمپر سنج آرمانی (I'_2) برابر است با:

$$V_2 = V_{13} \Rightarrow I'_2 R_2 = I'_1 R_{13} \Rightarrow I'_2 \times 12 = I'_1 \times 6 \Rightarrow I'_1 = 2 I'_2$$

$$I'_1 + I'_2 = 4/8 \Rightarrow 2 I'_2 + I'_2 = 4/8 \Rightarrow I'_2 = 1/6A$$

$$I'_1 = 2 \times 1/6 = 1/3A$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V'_2 = I'_2 R_2 = 1/3 \times 2 = 2/3V$$

$$\text{موازی } R_2, R_1 \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_2 \times R_1}{R_2 + R_1} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = \frac{3}{2} \Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مدار است، می‌یابیم:

$$V = I R_{eq} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{r + R_{eq}} = \frac{12 \times \frac{3}{2}}{1 + \frac{3}{2}} = \frac{18}{5} = 3.6V$$

$$\frac{V}{\varepsilon} = \frac{\frac{3}{2} R}{1 + \frac{3}{2} R} = \frac{3}{5}$$

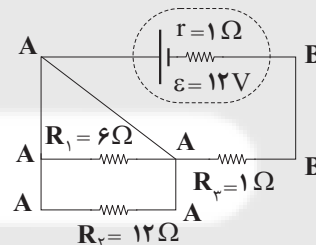
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(مصطفی کیانی)

۸۶- گزینه «۴»

چون دو سر مقاومت $R_1 = 6 \Omega$ هم پتانسیل است (اتصال کوتاه رخ می‌دهد)، جریان

الکتریکی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین، طبق رابطه $P = R I^2$ ، توان الکتریکی مصرفی در آن صفر است.



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

(امیر حسین برادران)

۸۷- گزینه «۴»

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد. بنابراین، با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر باتری، جریان عبوری از مدار را پیدا می‌کنیم:

$$V = \varepsilon - r I \Rightarrow 8 = 12 - 1 I \Rightarrow I = 4A$$

با داشتن جریان مدار، مقاومت خارجی مدار در حالت اول را قبل از تغییر مقاومت R می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R_1 + 1} \Rightarrow R_1 = 2 \Omega$$

چون با تغییر مقاومت R ، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، در این حالت $r = \sqrt{R_1 R_2}$ است. بنابراین داریم:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow 1 = \sqrt{2 R_2} \Rightarrow R_2 = 0.5 \Omega$$

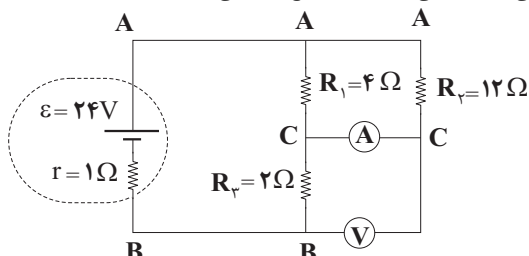
می‌بینیم برای آن که توان خروجی باتری ثابت بماند، باید مقاومت خارجی مدار از $R_1 = 2 \Omega$ به $R_2 = 0.5 \Omega$ تغییر کند. یعنی باید مقاومت R را ۳ کاهش دهیم.

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

(زهرا آقامحمدری)

۸۸- گزینه «۳»

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم. توجه کنید که چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از شاخه ولت‌سنج عبور نمی‌کند.

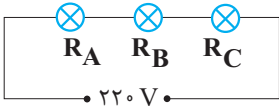


$$P_{\max} = P_A + P_B + P_C \xrightarrow{P_A=100W, P_B=300W, P_C=150W}$$

$$P_{\max} = 100 + 300 + 150 = 550W$$

در حالتی که لامپها به صورت متوالی بسته شوند، توان مصرفی کل کمترین مقدار را دارد. در

این حالت، ابتدا با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ مقاومت هر لامپ را می یابیم. دقت کنید، ولتاژ اسمی هر سه لامپ یکسان است.



$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{P_A=100W, P_B=300W}$$

$$\frac{100}{300} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_A = 3R_B$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_B=V_C} \frac{P_B}{P_C} = \frac{R_C}{R_B} \xrightarrow{P_B=300W, P_C=150W} \frac{300}{150} = \frac{R_C}{R_B} \Rightarrow$$

$$R_C = 2R_B$$

اکنون مقاومت معادل مدار را در حالت متوالی پیدا می کنیم:

$$R_{eq\max} = R_A + R_B + R_C \xrightarrow{R_A=3R_B, R_C=2R_B}$$

$$R_{eq} = 3R_B + R_B + 2R_B = 6R_B$$

در این مرحله کمینه توان مصرفی را حساب می کنیم:

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{eq\max}} \xrightarrow{V=220V, R_{eq\max}=6R_B} P_{\min} = \frac{220^2}{6R_B} = \frac{1}{6} \times \frac{220^2}{R_B}$$

$$\frac{P_B}{R_B} \xrightarrow{P_B=300W} P_{\min} = \frac{1}{6} \times P_B \xrightarrow{P_B=300W}$$

$$P_{\min} = \frac{1}{6} \times 300 = 50W$$

در آخر تفاوت بین $P_{\min}$ و $P_{\max}$ را می یابیم:

$$\Delta P = P_{\max} - P_{\min} \xrightarrow{P_{\max}=550W, P_{\min}=50W} \Delta P = 550 - 50 = 500W$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵ تا ۶۱۵)

(امیرمهر زمانی)

۹۱- گزینه ۱»

ابتدا برابند نیروها را پیدا می کنیم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \xrightarrow{\vec{F}_1=(20N)\vec{i}-(15N)\vec{j}, \vec{F}_2=(6N)\vec{i}, \vec{F}_3=(-4N)\vec{i}-(3N)\vec{j}}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = (20N)\vec{i} - (15N)\vec{j} + (6N)\vec{i} + (-4N)\vec{i} - (3N)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = (22N)\vec{i} - (18N)\vec{j}$$

اکنون کار برابند نیروها را می یابیم؛ دقت کنید، چون جابه جایی در راستای محور y است، نیروهایی که در راستای محور x قرار دارند، کاری بر روی جسم انجام نمی دهند.

زیرا، زاویه بین نیرو و جابه جایی برابر $\theta = 90^\circ$ است و $\cos 90^\circ = 0$ می باشد.

$$W_{\text{کل}} = (F_{\text{net}} \cos \theta) d \xrightarrow{F_{\text{net}}=F_y=18N, \theta=0^\circ, d=dy=5m, \cos 0^\circ=1}$$

$$W_{\text{کل}} = 18 \times \cos 0^\circ \times 5 = 18 \times 1 \times 5 = 90J$$

دقت کنید، $\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_y$ و $\vec{d}$ هر دو در خلاف جهت محور y هستند.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵ تا ۶۱۵)

در آخر تغییرات عدد آمپرسنج و ولتسنج برابر است با:

$$\Delta I = I_1' - I_2 = 1/6 - 1 = 0/6A$$

$$\Delta V = V_1' - V_2 = 6/4 - 8 = -1/6V$$

یعنی عدد آمپرسنج $0/6A$ افزایش و عدد ولتسنج $1/6V$ کاهش می یابد.

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵ تا ۶۱۵)

(امیرمهرسین برادران)

۸۹- گزینه ۱»

با افزایش مقاومت R_4 ، مقاومت معادل مدار افزایش می یابد، لذا بنا به رابطه

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}, \text{ چون } \mathcal{E} \text{ و } r \text{ ثابت اند، جریان عبوری از باتری کاهش خواهد یافت.}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_4 \uparrow \Rightarrow R_{eq} \uparrow} I \downarrow$$

با کاهش جریان عبوری از باتری، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $(V = \mathcal{E} - rI)$ افزایش و

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $(V_1 = R_1 I) R_1$ کاهش خواهد یافت. بنابراین، طبق رابطه

$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2, \text{ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت } R_2, \text{ افزایش پیدا می کند.}$$

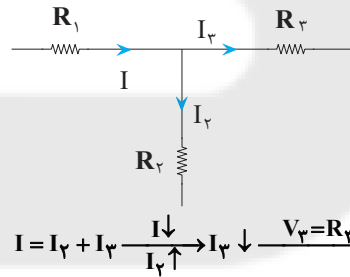
$$I \downarrow \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI} V_{\text{باتری}} \uparrow \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2} V_2 \uparrow$$

با افزایش V_2 ، طبق رابطه $V_2 = R_2 I_2$ ، جریان عبوری از مقاومت R_2 نیز افزایش پیدا

می کند. با توجه به این که جریان اصلی مدار کاهش و جریان R_2 افزایش یافته است، جریان

عبوری از مقاومت R_3 کاهش می یابد، لذا بنا بر رابطه $V_3 = R_3 I_3$ ، اختلاف پتانسیل دو

سر مقاومت $(V_3) R_3$ نیز کاهش خواهد یافت.



از طرف دیگر داریم:

$$V_2 = V_3 + V_4 \Rightarrow \Delta V_2 = \Delta V_3 + \Delta V_4 \xrightarrow{\Delta V_2=6V, \Delta V_3=-8V}$$

$$6 = -8 + \Delta V_4 \Rightarrow \Delta V_4 = 14V$$

بنابراین، عددی که ولتسنج آرمانی (۴) نشان می دهد، $14V$ افزایش می یابد.

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵ تا ۶۱۵)

(امیرمهرسین برادران)

۹۰- گزینه ۴»

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، در صورتی که مقاومت معادل مدار کمترین مقدار را داشته باشد،

توان مصرفی بیشینه و اگر مقاومت معادل مدار بیشترین مقدار را داشته باشد، توان مصرفی

کمینه است. بنابراین، برای بیشینه توان مصرفی باید لامپها را به صورت موازی ببندیم تا

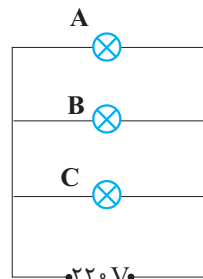
مقاومت معادل آنها کمترین مقدار را داشته باشد و برای کمینه توان مصرفی، باید لامپها به

صورت متوالی بسته شوند تا مقاومت معادل آنها بیشترین مقدار را داشته باشد.

در حالتی که لامپها به صورت موازی به هم بسته شوند و دو سر مجموعه آنها به اختلاف

پتانسیل $220V$ بسته شود، توان مصرفی هر کدام از لامپها برابر توان اسمی آنها است. در

این حالت بیشینه توان مصرفی را داریم و برابر است با:



۹۲- گزینه «۳»

(کیانوش کیان منش)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ و با توجه به این که ۷۵ درصد از جرم موشک کم شده است، به صورت زیر تغییر تندی آن را پیدا می‌کنیم:

$$m_2 = m_1 - \frac{75}{100}m_1 = \frac{25}{100}m_1 = \frac{1}{4}m_1$$

$$K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 \xrightarrow{v_1 = 20 \frac{m}{s}} \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2$$

$$\frac{1}{4}m_1v_2^2 = m_1 \times 400 \Rightarrow v_2^2 = 1600 \Rightarrow v_2 = 40 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 40 - 20 = 20 \frac{m}{s}$$

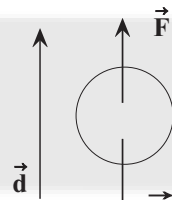
تغییر تندی موشک برابر است با:

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

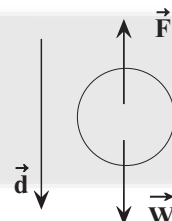
۹۳- گزینه «۳»

(مصطفی واثقی)

بررسی بالا بردن جسم:



نیروی شخص و جابه جایی هم جهت است، لذا کار شخص مثبت و نیروی وزن و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین کار وزن منفی می‌باشد.



بررسی پایین بردن جسم:

نیروی شخص و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است.

بنابراین کار شخص منفی است و نیروی وزن و جابه جایی هم جهت است، لذا کار وزن مثبت می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: نادرست. هنگام بالا بردن کار شخص مثبت و کار نیروی وزن منفی است.

گزینه «۳»: درست. هنگام پایین بردن کار شخص منفی و کار نیروی وزن مثبت است.

گزینه «۴»: نادرست. مطابق توضیح گزینه «۳»

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۹۴- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌موم)

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر حرکت ثابت می‌ماند. بنابراین، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۵ متری برابر انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری است. کافی است، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری را بیابیم. با توجه به این که سطح زمین مبدأ پتانسیل گرانشی است، داریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1 = mgh, K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2} E_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{h_1 = 10m, v_1 = 10 \frac{m}{s}, m = 2kg} E_1 = 2 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = 300J$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_2 = 300J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۹۵- گزینه «۱»

(مصطفی واثقی)

چون نیروی مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی در طول مسیر حرکت پایسته نمی‌ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E = K + U} U_2 + K_2 - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$\xrightarrow{U_2 = mgh, U_1 = 0} mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 - (0 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$$

$$\xrightarrow{K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2, K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2} W_f = -20J, m = 1kg$$

$$\xrightarrow{v_1 = 20 \frac{m}{s}, v_2 = 10 \frac{m}{s}} 1 \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times 1 \times 100 - \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = -20$$

$$10h + 50 - 200 = -20 \Rightarrow 10h = 130 \Rightarrow h = 13m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۹۶- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

با توجه به این که تغییرات انرژی جنبشی یک جسم برابر کار برآیند نیروی وارد بر آن است، در هر حالت نیروی وارد بر جسم را می‌یابیم. برای حالت (a) داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W = (F \cos \theta)d, \theta = 0, \cos 0 = 1} F_a d = \frac{1}{2}m_a(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_0, v_1 = 0} F_a d = \frac{1}{2}m(v^2 - 0) = \frac{1}{2}mv^2 (1)$$

برای حالت (b) داریم:

$$F_b d = \frac{1}{2}m_b(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m_b = 2m} F_b d = \frac{1}{2} \times 2m \times (v^2 - 0) \Rightarrow F_b d = mv^2 (2)$$

اکنون طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می‌کنیم:

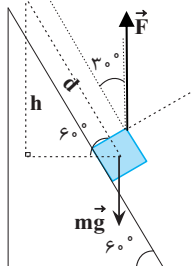
$$\frac{F_a d}{F_b d} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mv^2} \Rightarrow \frac{F_a}{F_b} = \frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۹۷- گزینه «۲»

(کاظم منشادی)

ابتدا کار نیروی وزن را می‌یابیم. به همین منظور لازم است، حانه حاره، نهاده، در، استاه، قائم را به دست آوریم. با توجه به شکل داریم:



$$\sin 60^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2}d$$

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{h = \frac{\sqrt{3}}{2}d} W_{mg} = -\frac{\sqrt{3}}{2}mgd$$

اکنون کار نیروی $\vec{F}$ را پیدا می‌کنیم:

$$W_F = (F \cos \theta)d \xrightarrow{\theta = 30^\circ} W_F = 2mg \times \cos 30^\circ \times d$$

$$\xrightarrow{\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}} W_F = 2mg \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times d \Rightarrow W_F = \sqrt{3}mgd$$

$$\frac{W_{mg}}{W_F} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}mgd}{\sqrt{3}mgd} \Rightarrow \frac{W_{mg}}{W_F} = -\frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۸ و ۶۵)

۹۸- گزینه «۳»

(عطاله شادآباد)

چون مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نمی‌ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین نقطه A را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض نموده و ابتدا h_B را می‌یابیم:

اکنون رابطه کار نیروهای مقاوم و انرژی مکانیکی را از لحظه پرتاب تا فرو رفتن در سنی، می نویسیم. دقت کنید، تا لحظه برخورد به زمین نیروی مقاوم هوا اثر کرده و پس از برخورد به زمین نیروی متوسط مقاوم شن (W_{f_p}) اثر می کند و مبدأ پتانسیل را این بار نقطه (۳)، یعنی توقف گلوله پس از فرو رفتن در شن در نظر می گیریم.

$$E_3 = 0$$

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 400 + 0 / 5 \times 10 \times (30 + 0 / 4) = 252J$$

$$E_3 - E_1 = W_{f_1} + W_{f_p} \Rightarrow 0 - 252 = -100 + W_{f_p} \Rightarrow W_{f_p} = -152J$$

در آخر نیروی مقاوم شن را حساب می کنیم:

$$W_{f_p} = -f_p d \Rightarrow -152 = -f_p \times 0 / 4 \Rightarrow f_p = 380N$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۲ تا ۶۵)

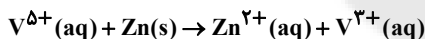
شیمی

۱۰۱- گزینه «۳»

(امیررضا حکمت نیا)

موارد «ب» و «د» درست اند. بررسی موارد نادرست:

الف) واکنش به صورت مقابل است:



از آن جایی که عدد اکسایش وانادیم از ۵ به ۳ رسیده است یعنی کاهش یافته و نقش اکسند دارد.

(ج)

$$\frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{Ca}^{2+}} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \Rightarrow \frac{2}{0.1 \times 10^{-10}} = \frac{2}{r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{2}{2 / 0.1 \times 10^{-10}} \approx 99pm$$

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۷ تا ۷۸)

۱۰۲- گزینه «۱»

(امیررضا حکمت نیا)

الف) با توجه به اینکه شعاع یونی A^+ از B^+ بزرگتر است و اندازه بار برابری دارند، پس چگالی بار B^+ از A^+ بیشتر است و آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب (۲) از (۱) بیشتر است.

ب) با توجه به اینکه شعاع یونی A^+ از B^+ بزرگتر است و هر دو فلز قلیایی اند، پس فلز A در دوره پایین تری در جدول تناوبی نسبت به B قرار دارد و عدد اتمی بزرگتری دارد.

ج) برای محاسبه نسبت بار به شعاع یون کلرید، داریم:

$$Cl^- \text{ نسبت بار به شعاع} = \frac{1}{181} \approx 5 / 5 \times 10^{-3} pm^{-1}$$

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ها ۷۸ تا ۸۱)

۱۰۳- گزینه «۴»

(امیررضا حکمت نیا)

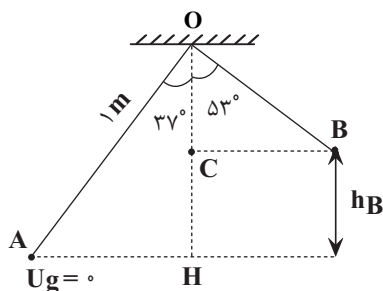
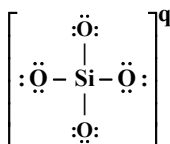
شعاع یون کلرید بیشتر از شعاع یون فلئورید است در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است و آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب $CaCl_2$ از CaF_2 کمتر می شود.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱» مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی کند.

گزینه «۲» در معادله فروپاشی شبکه یونی، MgF_2 باید حالت جامد (s) داشته باشد.

گزینه «۳» برای محاسبه بار یون سیلیکات داریم:



$$h_B = OH - OC = \frac{OC = OB \cos 37^\circ = 1 \times 0 / 4 = 0 / 6m}{OH = OA \cos 37^\circ = 1 \times 0 / 8 = 0 / 8m} \Rightarrow h_B = 0 / 8 - 0 / 6 = 0 / 2m$$

اکنون تغییرات انرژی مکانیکی را برابر کار نیروی مقاوم هوا قرار می دهیم.

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$= W_f \frac{U_A = 0, U = mgh}{K_B = 0, K = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$(mgh_B + 0) - (0 + \frac{1}{2}mv_A^2) = W_f \frac{m = 1kg, v_A = 5 \frac{m}{s}}{h_B = 0 / 2m}$$

$$1 \times 10 \times 0 / 2 - \frac{1}{2} \times 1 \times 25 = W_f \Rightarrow 2 - 12 / 5 = W_f \Rightarrow W_f = -10 / 5J$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۴ تا ۷۰)

۹۹- گزینه «۳»

(مهمربکاف منشاری)

چون بازده خودرو ۶۰ درصد است، بنابراین، ۴۰ درصد از توان کل خودرو تلف می شود و توان خروجی خودرو ۶۰ درصد خواهد بود.

$$P_{\text{تلف شده}} = 60hP \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{60}{100} P_{\text{کل}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{60}{100} \times 150hP = 90hP$$

$$P_{\text{خروجی}} = 0 / 6 P_{\text{کل}} = 0 / 6 \times 90hP = 90hP \Rightarrow 1hP = 750W$$

$$P_{\text{خروجی}} = 90 \times 750 = 67500W$$

از طرف دیگر، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \frac{W_t = P_{\text{خروجی}} \times t}{\Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} \times t = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{v_1 = 54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}, P_{\text{خروجی}} = 67500W}{v_f = 90 \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}, m = 2ton = 2000kg}$$

$$67500 \times t = \frac{1}{2} \times 2000 \times (25^2 - 15^2) \Rightarrow 67500 \times t = 1000 \times 400 \Rightarrow t = 5 / 9s$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۱۰۰- گزینه «۴»

(عطاله شارآبار)

ابتدا از لحظه پرتاب تا ارتفاع اوج گلوله، با استفاده از رابطه $E_2 - E_1 = W_f$ ، کار نیروی مقاوم هوا را حساب می کنیم. (دقت کنید، نقطه پرتاب را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم):

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 400 = 100J$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = mgh = 0 / 5 \times 10 \times 15 = 75J$$

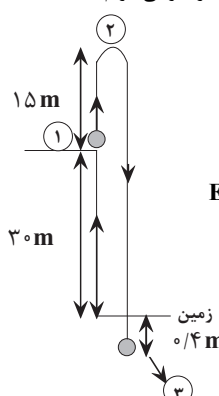
$$E_2 - E_1 = W_{f_1} \Rightarrow 75 - 100 = W_{f_1} \Rightarrow W_{f_1} = -25J$$

چون نیروی مقاوم هوا ثابت و همواره خلاف جهت حرکت است،

بنابراین مقاوم هوا در هر ۱۵ متر به اندازه $-25J$ کار انجام

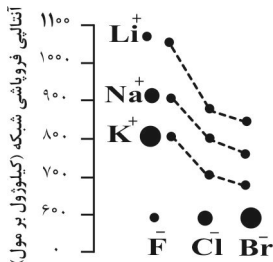
می دهد لذا از لحظه پرتاب تا برخورد به زمین که ۶۰m است،

$-100J$ کار انجام خواهد داد.



(پ درست)

با توجه به نمودار رو به رو: انرژی فروپاشی شبکه بلور KF عددی بین انرژی فروپاشی شبکه بلور NaF و KCl است.



(ت نادرست)

برای کاتیون‌های دو ظرفیتی مثل آهن که دو نوع کاتیون با بار مختلف ایجاد می‌کنند ترکیب آنها حتی با یک نوع آنیون می‌تواند دو مقدار متفاوت برای انرژی شبکه بلور ایجاد کند. مثل FeO با Fe_2O_3 . (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۸- گزینه «۳»

(هاری عیاری)

مورد اول: فلزهای دسته d در ویژگی‌هایی مثل سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزهای دسته s و p تفاوت دارند.
مورد دوم: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است نه کروم و تیتانیوم!!
سایر عبارت‌ها:

مورد سوم: محلول نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش است و می‌تواند طول موج رنگ بنفش که در گستره مرئی کوتاه‌ترین طول موج را دارد از خود عبور دهد یا بازتاب کند.

مورد پنجم: نقطه ذوب و جوش رنگ دانه معدنی که رنگ سفید ایجاد می‌کند (TiO_2) به عنوان یک ترکیب یونی از نقطه ذوب و جوش استون که یک ترکیب مولکولی است بالاتر است.
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۰۹- گزینه «۳»

(امیر عیسوند)

رنگ دانه معدنی دوده، رنگ سیاه ایجاد می‌کند و می‌دانیم اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:
(۱) امروزه برخلاف گذشته که در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از فولاد استفاده می‌شد، از تیتانیوم استفاده می‌کنند.

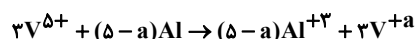
(۲) با اضافه کردن گرد روی به محلول وانادیم (V)، با کاهش ۲ واحدی در عدد اکسایش وانادیم (III)، محلول حاصل به رنگ سبز در می‌آید.

(۴) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها بوده در حالی که واکنش پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزهاست.
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مسعود پیغمبری)

عدد اکسایش وانادیم در ترکیب $(VO_2)_n X$ برابر با $+5$ است. اگر عدد اکسایش وانادیم تولید شده را a فرض کنیم.
واکنش کلی صورت گرفته به صورت مقابل خواهد بود:



$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 5 / 25 \times 1 / 2}{82n + m_x} = \frac{63}{82n + m_x}$$

$$\text{مقدار مول } V^{5+} \text{ را به دست می‌آوریم: } \frac{25 / 2}{82n + m_x} \times 0 / 4 = \frac{25 / 2}{82n + m_x}$$

$$\text{؟mol } V^{5+} = \frac{25 / 2}{82n + m_x} \text{mol} (VO_2)_n \times \frac{n \text{mol } V^{5+}}{1 \text{mol} (VO_2)_n} = \frac{25 / 2n}{82n + m_x} \text{mol}$$

$$q = \left(\text{مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی} \right) - \left(\text{مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها} \right)$$

$$= (4 + (4 \times 6)) - ((4 \times 2) + (4 \times 6)) = -4$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۸)

۱۰۴- گزینه «۲»

(هیرید کربمی)

گزینه «۱» نادرست - در هر دوره از چپ به راست چگالی بار کاتیون‌ها افزایش ولی چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه «۲» درست - در تمامی یون‌ها با افزایش شعاع، چگالی بار کاهش می‌یابد.

گزینه «۳» نادرست - مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون رابطه عکس و با بار یون رابطه مستقیم دارد.

گزینه «۴» نادرست - تنها الکترون‌های ظرفیتی اتم هر فلز در تشکیل دریای الکترونی نقش دارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۰۵- گزینه «۳»

(مهمدرضا پیمیشیری)

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: واکنش بین فلز سدیم و گاز کلر یک واکنش گرماده است.

مورد دوم: عنوان فرمول مولکولی برای ترکیب یونی استفاده نمی‌شود.

مورد چهارم: به شمار نزدیکترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

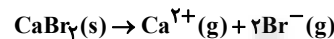
۱۰۶- گزینه «۲»

(یاشار باغساری)

گزینه اول $34A$ به گروه ۱۶ تعلق داشته و نافلز است و یون پایدار آن A^{2-} است. شعاع A^{2-} بزرگتر از شعاع A است.

گزینه دوم $55D$ به گروه ۱ تعلق داشته و فلز است و یون پایدار آن، D^+ است. آشکار است که از نظر شعاع: $D^+ < D$

گزینه سوم) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی یک ترکیب، برابر انرژی لازم برای تبدیل یک مول از جامد یونی به یون‌های گازی سازنده آن است.

آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم برمید ΔH

گزینه چهارم) جامد یونی رسانایی الکتریکی ندارد. اما اگر آن را ذوب کنید یا در حلالی مثل آب حل کنید، رسانایی الکتریکی خوبی خواهد داشت. البته در این شرایط دیگر جامد یونی نداریم.
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

۱۰۷- گزینه «۲»

(بهمن عباسی قراچه)

(الف نادرست)

چگالی بار متناسب با نسبت بار به شعاع است.

$$\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \propto \text{چگالی بار } S^{2-}$$

$$\frac{2}{184} = \frac{1}{92} \propto \text{چگالی بار برای سولفید}$$

$$\frac{1}{133} \propto \text{چگالی بار برای } F^-$$

طبق فرمول چگالی بار با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه عکس دارد. پس صورت هر دو کسر یک است اما مخرج کسر سولفید ساده شده و مقدار کمتری دارد. پس چگالی بار یون سولفید از فلوئورید بیشتر است.

(ب درست)

آنیون هر دو ترکیب یکسان است (اکسیژن) پس می‌رویم سراغ مقایسه بار و شعاع کاتیون‌ها ... کاتیون کلسیم و منیزیم هر دو دارای بار $2+$ هستند پس کافی است فقط شعاع آنها را با هم مقایسه کنیم. چون هر دو در یک گروه قرار دارند اما کلسیم پایین‌تر از منیزیم است شعاع بیشتری داشته پس چگالی بار آن کمتر است.

* نکته: در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی و یونی عناصر افزایش می‌یابد.

مطابق واکنش فوق این مقدار V^{5+} با $4/32$ گرم Al واکنش می دهد، بنابراین داریم:

$$?gAl = \frac{25}{82n + m_x} \times \frac{(5-a)Al}{3mol V^{5+}} \times \frac{27g Al}{1mol Al}$$

$$= 4/32g \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 180/5 - 52/5a$$

در نهایت رنگ محلول و مقدار a را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} a=2 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 75/5 \Rightarrow \text{رنگ محلول حاصل بنفش رنگ} \\ a=3 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 23 \Rightarrow \text{رنگ محلول حاصل سبز رنگ} \\ a=4 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = -29/5 \Rightarrow \text{غ ق} \end{cases}$$

بنابراین اگر محلول حاصل بنفش رنگ باشد، مقدار $\frac{m_x}{n}$ برابر با $75/5$ و اگر محلول حاصل

سبزرنگ باشد، مقدار $\frac{m_x}{n}$ برابر با 23 خواهد بود.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)

۱۱۱- گزینه «۱»

(امیرضا حکمت نیا)

آرایش الکترونی فشرده وانادیم (II) به صورت $[Ar]3d^3$ است.

در مورد گزینه «۲» طبق کتاب، شعاع یون Ca^{2+} برابر $99pm$ و شعاع کمتری از یون

Na^+ دارد. (شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۷ تا ۸۶)

۱۱۲- گزینه «۳»

(امیرضا حکمت نیا)

از آنجایی که چگالی بار O^{2-} از F^- بیشتر است و چگالی بار Na^+ از Mg^{2+} کمتر است، x باید از 3798 کمتر باشد پس گزینه های «۲» و «۴» رد می شوند.

آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند پس نقطه ذوب MgO از MgF_2 بیشتر است.

اما دقت کنید که سوال، پاسخ نادرست پرسش (ب) را خواسته است. پس گزینه «۳» صحیح است. (شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۳- گزینه «۴»

(امیرضا حکمت نیا)

در مورد (ب) چگالی فولاد از تیتانیوم بیشتر است پس نسبت چگالی فولاد به تیتانیوم بیشتر از یک است.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۱۱۴- گزینه «۳»

(مسعود توکلیان کبری)

مقایسه چگالی بار کاتیون های مورد بررسی در گزینه سوم:

$$Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در خصوص عناصری که بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می دهند، هر چه بار کاتیون بیشتر باشد شعاع یون کمتر و چگالی بار یون بیشتر است.

گزینه «۲»: اگر دو یون هم الکترون و دارای قدر مطلق بار مساوی باشند شعاع یون مثبت کمتر خواهد بود بنابراین نسبت بار به شعاع (چگالی بار) برای آن بزرگتر است.

گزینه «۴»: هر چه چگالی بار یک یون بیشتر باشد میزان بار الکتریکی در واحد حجم آن بیشتر است و در نتیجه برهمکنش آن با یون های پیرامون آن بیشتر است.

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه های ۷۹ تا ۹۰) (شیمی ۱، صفحه های ۳۸ تا ۴۱ و ۹۱ و ۹۲)

۱۱۵- گزینه «۴»

(مسعود توکلیان کبری)

گزینه اول: ترکیب آلومینیم سولفید ترکیبی یونی و دوتایی هست اما یون های آن چند اتمی نیستند بلکه یون های تک اتمی هستند.

گزینه دوم: کاتیون و آنیون ترکیب سدیم اکسید هر دو به آرایش گاز نجیب نئون می رسند، یون سدیم شعاع یونی کمتری دارد اما یون اکسید به دلیل بار بیشتر چگالی بار بیشتری نیز دارد.

گزینه سوم: این گزاره نیز لزوماً صحیح نیست چون ممکن است که در ترکیب AD بار یون ها با هم ساده شده باشند و مجموع بار آنیون و کاتیون از ۵ بیشتر شود و آنتالپی فروپاشی آن نیز بیشتر می شود.

گزینه چهارم: در این ترکیب به همه یون ها از همه جهات نیرو وارد می شود و به دلیل فاصله یون ها و همچنین تفاوت در چگالی بار آن ها و مقدار میدان الکتریکی که ایجاد می کنند مقدار نیرویی که وارد می کنند متفاوت است.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۸ و ۹۱) (شیمی ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۶- گزینه «۲»

(هاری عیاری)

ابتدا درستی جمله صورت سوال را بررسی می کنیم:

واکنش تولید Al_2O_3 به صورت رو به رو است:



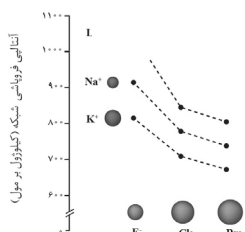
پس الکترون های مبادله شده را محاسبه می کنیم:

$$e^- \text{ تعداد} = 51g Al_2O_3 \times \frac{1mol Al_2O_3}{102g Al_2O_3} \times \frac{2mol Al^{3+}}{1mol Al_2O_3}$$

$$\times \frac{3mole^-}{1mol Al^{3+}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1mole^-} = 18/06 \times 10^{23} e^-$$

بنابراین جمله صورت سوال نادرست است.

گزینه «۱»: درست - به نمودار رو به رو توجه کنید.

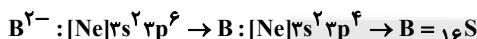


گزینه «۲»: نادرست - بار یون Cu^{2+} برابر بار $\frac{1}{2}$ است. از طرفی شعاع یون

Cu^{2+} از شعاع یون Cu^{+} بیشتر است.

بنابراین چگالی بار این یون از $\frac{1}{2}$ برابر چگالی بار یون Cu^{2+} کمتر است.

گزینه «۳»: درست - ابتدا آرایش الکترونی اتم های A و B را پیدا می کنیم:



$$\Rightarrow 16S > 19K \text{ مقایسه شعاع اتمی}$$

گزینه «۴»: درست - با افزایش عدد اتمی هالوژن ها، شعاع یونی آن ها افزایش یافته و چگالی بار آنها کاهش می یابد. بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آنها در ترکیب با یون پتاسیم کاهش می یابد. (شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۰ تا ۸۳)

۱۱۷- گزینه «۴»

(هیربر کرمی)

(۱) درست - واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها (جامد فلزی)، مولکول ها (ترکیب های مولکولی) و یون ها (جامدهای یونی) در حالت جامد به کار می رود.

(۲) درست - نقطه ذوب و جوش ترکیب های یونی، بسیار بیشتر از ترکیب های مولکولی است.

(۳) درست - در هنگام تشکیل کاتیون جاذبه هسته بر روی الکترون های باقی مانده افزایش می یابد و شعاع اتم کمتر می شود. همچنین، هنگام تشکیل آنیون جاذبه هسته بر روی الکترون ها کمتر می شود و شعاع اتم افزایش می یابد.

(۴) نادرست - ترکیب های یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۹ تا ۹۰)

۱۱۸- گزینه «۲»

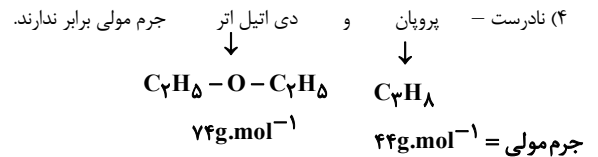
(امیر هاتمان)

بررسی عبارات:

(۱) نادرست - در برخی از ترکیب های یونی دوتایی مانند $CaBr_2$ و AlF_3 و ... بار یک آنیون موجود در شبکه بلوری با باریک کاتیون شبکه برابر نیست.

(۲) درست - آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با بار یون ها رابطه مستقیم و با شعاع یون ها رابطه عکس دارد. $KF > LiBr > NaCl$

(۳) نادرست - جامدهای یونی شکننده اند در حالی که جامدهای فلزی شکننده نیستند.



(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگرایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۱۹- گزینه «۱»

موارد (ب، ت) نادرست‌اند. بررسی موارد:

آ) تنوع عدد اکسایش جزو رفتارهای شیمیایی فلزات است اما مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه شده است.

ب) شعاع یونی آنیون‌ها از کاتیون‌های هم الکترون بیشتر است پس شعاع یونی Na^+ و Mg^{2+} از O^{2-} و F^- کمتر است.

$\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$: شعاع یونی

پ) محلول نمک وانادیم (IV) به رنگ آبی است. با توجه به آرایش الکترونی V^{4+} ، این یون دارای یک الکترون در زیر لایه d ($l=2$) خود است.

$3d^1: [\text{Ar}] \text{V}^{4+}$

ت) فلز تیتانیوم در برابر خوردگی مقاوم است پس شدت واکنش خوردگی تیتانیوم کمتر از فولاد است.

(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگرایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۲۰- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

X یک فلز اصلی متعلق به دسته s می‌باشد. به این معنا که یا متعلق به گروه ۱ است و یون‌های X^+ تشکیل می‌دهد یا متعلق به گروه ۲ است و یون‌های X^{2+} تشکیل می‌دهد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه اول به ازای هر یون X^+ یک e^- وجود دارد به این معنا که شمار الکترون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است و تفاوتی ندارند. در نتیجه طبق صورت سوال عنصر X نمی‌تواند متعلق به گروه ۱ باشد، حتماً متعلق به گروه ۲ می‌باشد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه ۲ به ازای هر ۱ یون X^{2+} ، ۲ عدد الکترون یافت می‌شود.

تفاوت کاتیون و الکترون $\sim 2e^- \sim 1X^{2+}$

$$\frac{1 \text{ mol } X^{2+}}{2 \text{ mol } X} \times \frac{2}{6g} \times \frac{1}{\text{تفاوت}} = \frac{1}{12} \times 100 \approx 8.3\%$$

$$\frac{1}{12} \times 100 \approx 8.3\% \Rightarrow M = 24 \text{g.mol}^{-1}$$

عنصر مورد نظر Mg ۱۲ است

در هر اتم 24Mg ، ۲ الکترون ظرفیتی هستند و در دریای الکترونی شرکت می‌کنند. ۱۰ الکترون نیز درونی هستند و در دریای الکترونی شرکت نمی‌کنند.

$$\frac{10}{24} \times 100 \approx 41.6\%$$

(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگرایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۲۱- گزینه «۳»

طبق شکل زیر که در کتاب درسی آمده است.



فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی الودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است. فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا دارو و ...) را دگرگون ساخت. فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی الودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ و ۹۳)

۱۲۲- گزینه «۳»

(علی عامتی)

گزینه «۱» هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

گزینه «۲» یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف سنجی فروسرخ نام دارد.

گزینه «۳» هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد. (متن کتاب)

گزینه «۴» مطابق متن کتاب درسی، استفاده بهینه و درست از دانش و فناوری، آسایش و رفاه را در زندگی تأمین می‌کند، اما با رشد دانش و فناوری، گسترش صنایع گوناگون و رفتارهای نادرست، دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۷)

۱۲۳- گزینه «۱»

(سیدامسان مسینی)

انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش با هم رابطه عکس دارند، پس هرچه انرژی فعال‌سازی واکنش بیشتر باشد سرعت آن کمتر است (و هرچه انرژی فعال‌سازی کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر است) (دلیل رد گزینه‌های ۳ و ۴).

همچنین $\Delta H = E_a - E'_a$ بنابراین اگر E'_a (انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت) بیشتر از E_a (انرژی فعال‌سازی واکنش رفت) باشد $\Delta H < 0$ و واکنش گرماده است و اگر E_a (رفت) بیشتر از E'_a (برگشت) باشد، $\Delta H > 0$ و واکنش گرماگیر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۰)

۱۲۴- گزینه «۱»

(مهری پورفولاد)

فقط مورد ب درست است.

ΔH واکنش I را می‌توان از اختلاف انرژی فعال‌سازی رفت (E_a) و برگشت (E'_a) به دست آورد:

$\Delta H = E_a - E'_a = 165 - 200 = -35 \text{ kJ}$ چون $\Delta H < 0$ و همچنین از روی نمودار واضح است که سطح انرژی فرآورده پایین‌تر از واکنش‌دهنده است، پس واکنش گرماده است. می‌دانیم که هرچه انرژی فعال‌سازی بیشتر باشد سرعت واکنش کمتر است پس سرعت در جهت برگشت کمتر از سرعت در جهت رفت است. زیرا انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت 200 kJ و در جهت رفت 165 kJ است.

بررسی سایر موارد:

آ) انرژی فعال‌سازی واکنش II در جهت رفت کمتر از انرژی فعال‌سازی واکنش I در جهت رفت است. پس سرعت واکنش II در جهت رفت بیشتر از واکنش I در جهت رفت است (چون انرژی فعال‌سازی واکنش II درجهت رفت ۶۵ کیلوژول و واکنش I در جهت رفت ۱۶۵ کیلوژول است) آنتالپی واکنش I برابر منفی -35 kJ و برای واکنش II برابر $+35 \text{ kJ}$ است پس با هم برابر نیستند.

پ) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما تأثیری بر روی ΔH ندارد.

ت) واکنش II گرماگیر است و سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است، بنابراین واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند و در واکنش I سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است پس فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۰)

۱۲۵- گزینه «۱»

(مُرگان یاری)

FeSO_4 کاتالیزگر واکنش مورد نظر است که واکنش در حضور آن با سرعت بیشتری انجام می‌شود و گرمای آزاد شده سریع‌تر تولید می‌شود و دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: چون در ظرف A کاتالیزگر وجود دارد، پس انرژی فعال‌سازی در ظرف A کم‌تر است.

گزینه «۳»: تعداد مول‌های گازی تولید شده در پایان در هر دو ظرف یکسان است.

گزینه «۴»: حجم گاز O_2 آزاد شده در هر دو ظرف در پایان برابر است با:

$$? \text{LO}_2 = 200 \text{g} \times \frac{17}{100} \times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}_2}{34 \text{g H}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{mol O}_2} = 11.2 \text{LO}_2$$

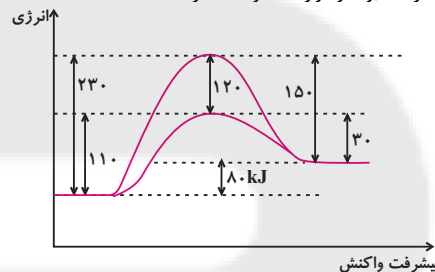
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۲۶- گزینه «۲»

(مبیر غنچه لی)

با توجه به داده‌های سوال نمودار مربوطه به صورت زیر خواهد بود.

با توجه به نمودار موارد (۱) و (۲) درست بوده و موارد (۳) و (۴) نادرست هستند.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۲۷- گزینه «۱»

(معین جوانی)

موارد «آ» و «ب» درست و موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

در مورد (پ)، مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

در مورد (ت)، گاز NO خروجی از خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به گاز N_2 مبدل می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۲۸- گزینه «۴»

(امیررضا میرزاییان)

ابتدا باید ببینیم در حضور و در غیاب مبدل کاتالیستی چند گرم آلایند تولید می‌شود:

میزان کاهش آلایند بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر

$$= \frac{(5/99 - 0/61)}{\text{CO}} + \frac{(1/67 - 0/07)}{\text{C}_x\text{H}_y} + \frac{(1/04 - 0/04)}{\text{NO}} = 5/38 + 1/6 + 1 = 7/98 \text{g}$$

میزان کاهش آلایند بر حسب تن

$$= 7/98 \times \frac{1000}{1000} = 7/98 \times 10^3 \text{g} = 7/98 \times 10^2 \text{ton}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲» درصد کاهش آلاینده‌ها به صورت زیر است:

$$\text{CO} \Rightarrow \frac{5/99 - 0/61}{5/99} \times 100 \approx 89/8 \%$$

$$\text{C}_x\text{H}_y \Rightarrow \frac{1/67 - 0/07}{1/67} \times 100 \approx 95/8 \%$$

$$\text{NO} \Rightarrow \frac{1/04 - 0/04}{1/04} \times 100 \approx 96/1 \%$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیش‌ترین درصد کاهش مربوط به NO است.

گزینه «۳»: مبدل کاتالیستی NO(g) را به $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ تبدیل می‌کند.

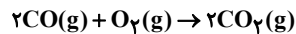
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۲۹- گزینه «۲»

(سینا توغری)

مبدل کاتالیستی، CO را تبدیل به CO_2 می‌کند. هم‌چنین به ازای هر کیلو متر، $6/5 = 4/0 - 6/0$ گرم CO مصرف می‌کند.

پس به ازای ۵۰ کیلو متر، ۲۸۰ گرم یا $0/28$ کیلو گرم CO مصرف می‌شود.



مقدار CO_2 تولیدی:

$$? \text{gCO}_2 = 280 \text{gCO} \times \frac{1 \text{mol CO}}{28 \text{gCO}} \times \frac{2 \text{mol CO}_2}{2 \text{mol CO}} \times \frac{44 \text{gCO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 440 \text{gCO}_2 = 0/44 \text{kgCO}_2$$

اکنون می‌دانیم که چه مقدار CO، مصرف و چه مقدار CO_2 ، تولید شده است و جرم اضافه شده را محاسبه می‌کنیم:

$$0/28 \text{kgCO} - 0/44 \text{kgCO}_2 = \text{تولید شده}$$

$$= 0/16 \text{kg}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۳۰- گزینه «۴»

(علی زبایی)

همه موارد نادرست‌اند.

مطابق متن کتاب درسی:

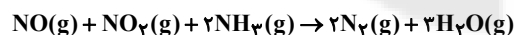
مورد الف: برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک (نه کاتالیزگر!!!) را به شکل می‌ش (دانه)‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند.

مورد ب: مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی (نه مدت کوتاهی!!!) کار میکند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

مورد پ و ت: در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر (نه میلی‌متر!!!) وجود دارند. با استفاده از مبدل‌های خودروهای بنزینی نمی‌توان

گازهای NO و NO_2 خروجی از خودروهای دیزلی (نه بنزینی!!!) را به گاز نیتروژن تبدیل کرد. بنابراین ضروری است برای حل این مسئله، مبدلی نو طراحی کرد. در این مبدل با ورود آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای NO و NO_2 به گاز N_2 و آب تبدیل شده و تا حدود

زیادی از ورود گازهای NO و NO_2 به هوا که جلوگیری می‌شود.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۳۱- گزینه «۱»

(پوریا توپیان)

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، مبنایی برای میزان سردی و گرمی آن‌هاست.

پ) انرژی گرمایی علاوه بر دمای ماده به جرم ماده نیز بستگی دارد. و انرژی گرمایی 20g آب 30° بیشتر از 10g آب 30° است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۱۳۲- گزینه «۳»

(بهنام قازانچایی)

ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سانتی‌گراد به آب 70°C را محاسبه کنیم:



$$Q_1 = 30 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}}{18 \text{gH}_2\text{O}} \times \frac{6 \text{kJ}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 10 \text{kJ}$$

$$Q_2 = mc \Delta\theta = 30 \text{g} \times 4 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}} \times 70^\circ\text{C} = 8400 \text{J} = 8/4 \text{kJ}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 10 + 8 / 4 = 18 / 4 \text{ kJ}$$

به ازای واکنش $1/2$ گرم فلز منیزیم، $18/4$ کیلوژول گرما آزاد می شود. پس می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم}}{|\Delta H|} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1/2}{18/4} = \frac{x \times 24}{|\Delta H|}$$

$$|\Delta H| = 368 \xrightarrow{\Delta H < 0} \Delta H = -368 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۸ تا ۵۹ و ۶۵ و ۶۶)

۱۳۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه نادرست:

گزینه اول: اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از جسم B باشد فقط می توانیم نتیجه بگیریم که مجموع انرژی جنبشی ذرات جسم A بیشتر از جسم B است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۳، ۶۶، ۷۲ و ۷۳)

۱۳۴- گزینه «۴»

طبق تعریف انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به اتم های گازی سازنده آن آنتالپی پیوند نامیده می شود. با این تعریف گزینه های نادرست را بررسی می کنیم:

گزینه «۱»: باید به اتم های گازی سازنده CH_4 تبدیل شوند H_2 اتم نیست!

گزینه «۲»: برای ترکیب ساده ای مثل HCl که از یک پیوند تشکیل شده استفاده از لفظ (میانگین آنتالپی پیوند) که در صورت سوال مطرح شده مناسب نیست برای این واکنش ها از لفظ (آنتالپی پیوند) استفاده می شود.

گزینه «۳»: در واکنش محاسبه آنتالپی پیوند ماده سازنده باید گازی باشد نه مایع $(\text{H}_2\text{O}(l))$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۱۳۵- گزینه «۱»

با توجه به معادله به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش دهنده، ۳ مول فرآورده تولید می شود پس مقدار افزایش مول گازها یک مول خواهد بود و آنتالپی واکنش هم متناسب با این یک مول افزایش خواهد بود:

$$\frac{\text{افزایش mol}}{\text{افزایش mol}} \times \frac{\text{kJ}}{\text{افزایش حجم}} \times \frac{\text{افزایش}}{\text{افزایش}} = \frac{33}{6L} \times \frac{x}{22/4L} \times \frac{1}{1} = -138 \text{ kJ} \Rightarrow x = -92 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۶۳ و ۶۵)

۱۳۶- گزینه «۲»

آنتالپی سوختن یک ماده معادل با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول از ماده با مقدار کافی اکسیژن به طور کامل بسوزد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین با هم برابر و مقدار آن 17 kJ/g است.

۳) به دلیل وجود اتم H در ساختار مواد آلی یکی از فرآورده های سوختن این مواد H_2O می باشد. همچنین می دانیم با تغییر حالت فیزیکی مواد واکنش دهنده و فرآورده یک واکنش معین گرمای آن نیز تغییر می کند.

۴) الکل های تک عاملی نسبت به آلکان های هم کربن خود ارزش سوختی کمتری دارند و آنتالپی سوختن کمتری نیز دارند.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۱۳۷- گزینه «۳»

گزینه سوم نادرست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: فرمول شیمیایی ترکیب (II)، $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$ می باشد که آلکان هم کربن با آن C_9H_{20} است.

گزینه «۲»: در ساختار ترکیب (II) گروه های عاملی هیدروکسیل و کتونی یافت می شوند و در ترکیب (I) گروه های عاملی هیدروکسیل، کتونی و اتری یافت می شود. همچنین اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) نیز در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

۱۳۸- گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است.

تحلیل گزینه «۲»: واکنش سوختن کربن (گرافیت) را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی پی به حساب آورد که در مرحله اول آن کربن مونوکسید و در مرحله دوم آن کربن دی اکسید تولید می شود، اما واکنش سوختن گاز کربن مونوکسید یک واکنش یکپارچه است.

تحلیل گزینه «۱»: یکی از وسایل مورد استفاده برای اندازه گیری مستقیم گرمای واکنش ها، گرماسنج لیوانی است.

تحلیل گزینه «۳»: تولید هیدروژن پراکسید (H_2O_2) از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان پذیر نیست.

در واقع آب (H_2O) در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین تری دارد (پایدارتر است). گازهای هیدروژن و اکسیژن براساس معادله $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ واکنش داده و آب تولید می شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۷ و ۷۸)

۱۳۹- گزینه «۴»

محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند: (روش I)

[مجموع آنتالپی پیوند هادرموادواکنش دهنده] = واکنش ΔH

[مجموع آنتالپی پیوند هادرموادفرآورده] -

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(\lambda \times \Delta H_{\text{C-H}}) - (6 \times \Delta H_{\text{C-H}} - \text{H})]$$

$$+ (1 \times \Delta H_{\text{C-C}}) + (1 \times \Delta H_{\text{H-H}} - \text{H})]$$

$$\Delta H = [8 \times 415] - [(6 \times 415) + 348 + 436] = +46 \text{ kJ}$$

محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی سوختن (روش II)

[مجموع آنتالپی سوختن درموادواکنش دهنده] = واکنش ΔH

[مجموع آنتالپی سوختن درموادفرآورده] -

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [-890 \times 2] - [(-1560) + (-286)] = +66 \text{ kJ}$$

که اختلاف این دو عدد برابر 20 kJ است.

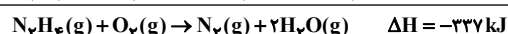
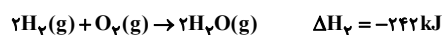
روش II را انتخاب می کنیم زیرا در روش I از میانگین آنتالپی پیوند استفاده شده است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳ و ۷۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

(سراسری قارچ کشور ریاضی ۸۹)

واکنش ۱ را بر عکس نموده و با واکنش های ۲ و ۳ جمع می کنیم:



روش استوکیومتری:

$$? \text{ kJ} = 9/6 \text{ g N}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{32 \text{ g N}_2\text{H}_4} \times \frac{337 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 101/1 \text{ kJ}$$

$$\frac{9/6 \text{ g}}{32 \text{ g}} \times x = \frac{9/6}{32} \Rightarrow x = \frac{9/6}{32}$$

روش تناسب:

$$\frac{9/6 \text{ mol}}{32 \text{ mol}} \times x' = \frac{x'}{337 \text{ kJ}} \Rightarrow x' = 101/1 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۳ و ۷۵)

۱۴۱- گزینه ۱

(رئیس مضموری)

گزینه ۱: نادرست

انرژی گرمایی (نه انرژی شیمیایی) مولکول ها سبب می شود تا پیوسته آن ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند (صفحه ۴۸).

گزینه ۲: درست (صفحه ۶۷).

گزینه ۳: درست

بقیه سیارات نیز اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره ای است که اتمسفر قابل زیستن دارد. (صفحه ۴۸).

گزینه ۴: درست

در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر (۱۰۰۰ متر) که از سطح زمین ارتفاع می گیریم دما در حدود ۶ درجه سلسیوس افت می کند، در نتیجه اگر ۵۰۰۰ متر ارتفاع بگیریم ۳۰- درجه سلسیوس کاهش می یابد و اگر دما در سطح زمین ۲۲+ درجه سلسیوس باشد پس در ارتفاع ۵۰۰۰ متری ۸- درجه سلسیوس خواهد بود.

$$+22 + (-30) = -8^{\circ}\text{C}$$

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۴۸، ۵۰ و ۶۷)

۱۴۲- گزینه ۱

(فسن رمضانی کوهنره)

گزینه ۱: در لایه های بالایی هواکره، علاوه بر O و O_2 و N_2 کاتیونهای تک اتمی و دو اتمی O^+ ، O_2^+ ، N^+ ، H^+ و He^+ وجود دارد. (آنیون وجود ندارد).

گزینه ۲: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می یابد اما در لایه های مختلف هواکره تغییرات دما منظم نیست.

گزینه ۳: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد، این بخش از هواکره، همان بخشی است که ما در آن زندگی می کنیم.

گزینه ۴: فراوان ترین عنصر و مولکول موجود در هواکره گاز N_2 می باشد اما فراوان ترین ترکیب موجود در هواکره گاز کربن دی اکسید یا CO_2 می باشد.

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

۱۴۳- گزینه ۲

(فسین ناصری ثانی)

دمای هوا در انتهای لایه تروپوسفر برحسب کلون:

$$T(K) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 = (-58) + 273 = 215K$$

محاسبه ارتفاع لایه تروپوسفر:

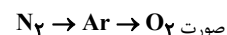
$$T(K) = 287 - 6h \Rightarrow 215 = 287 - 6h \Rightarrow h = \frac{72}{6} = 12\text{km}$$

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۱۴۴- گزینه ۱

(امین قاسمی)

گاز خارج شده در حالت ۳ گاز Ar و در حالت ۲ گاز نیتروژن و در حالت ۳ اکسیژن مایع در ظرف باقی می ماند - اگر فرآیند تقطیر به صورت کامل انجام شود: ترتیب خارج شدن گازها به

گزینه اول- گاز N_2 برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی است. یعنی حالت (۲)گزینه دوم- گازهای N_2 و O_2 و CO_2 نقش حیاتی در زندگی دارند.

گزینه سوم- گاز خارج شده در مرحله آخر اکسیژن است؛ اتم اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی به صورت پروتئین و ... وجود دارد.

گزینه چهارم- با توجه به شکل ۳ کتاب درسی گاز خارج شده در حالت ۲ نیتروژن می باشد که توسط موجودات ذره بینی در خاک تثبیت می شود.

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۴۸، ۵۰ و ۵۲)

۱۴۵- گزینه ۲

(رضا سلیقه مدروان)

عبارت داده شده صحیح نیست. زیرا عنصر آهن $(^{56}\text{Fe}:[\text{Ar}]3d^6 4s^2)$ نیز در لایه ظرفیت خود دارای هشت الکترون بوده اما برخلاف گازهای نجیب ناپایدار بوده و واکنش پذیر است. بررسی عبارت ها:

عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است. زیرا روش مقرون به صرفه تهیه هلیوم تقطیر جزبه جز گاز طبیعی است که دانشمندان کشورمان موفق به دستیابی به این روش نشده اند.

عبارت سوم نادرست است: زیرا منظور از جو بی اثر همان گاز نیتروژن است اما محیط برای جوشکاری فلزات از کاربردهای گاز آرگون است.

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۵۸ تا ۶۸)

۱۴۶- گزینه ۱

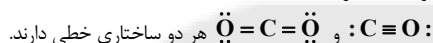
(ارژنگ فانلری)

گاز کربن مونوکسید سمی و کشنده است و گاز کربن دی اکسید سمی و کشنده نیست. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: از جمله فراورده های سوختن زغال سنگ کربن دی اکسید است.

نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب $\rightarrow$ اکسیژن + زغال سنگگزینه ۳: در سوختن کامل CO_2 ، در سوختن ناقص CO ایجاد می شود.

گزینه ۴: درست است:



(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۵۷ تا ۵۹)

۱۴۷- گزینه ۳

(فسین ناصری ثانی)

با توجه به معادله موازنه شده این واکنش ها که در جدول زیر آمده است، در واکنش مربوط به گزینه ۳، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و مجموع ضرایب فراورده ها برابر ۳ می باشد:

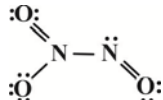
تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و مجموع ضرایب فراورده ها	معادله موازنه شده واکنش
۱	$2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + 2\text{NO} + \text{I}_2$
۱	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
۳	$2\text{O}_3\text{Fe} + 24\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2\text{SFeO}_6 + 3\text{S}_8 + 40\text{HF}$
۱	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۱۴۸- گزینه ۱

(رضا سلیمانی)

با توجه به ساختار N_2O_3 ، نسبت جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی برابر $\frac{3}{4}$ است.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: در ترکیب MO_2 در صورتی که همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند M می تواند متعلق به گروه های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی باشد.

توجه: در صورتی که M متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد در ساختار لوویس این ترکیب، اتم مرکزی از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند و دارای الکترون تک می شود.

گزینه ۳: با توجه به ساختار لوویس CH_2O اتم های H از قاعده هشت تایی پیروی نکرده اند.



گزینه ۴: شمار الکترون های ظرفیتی یک ترکیب از رابطه زیر به دست می آید:

(بار الکتریکی) - (مجموع شماره یکان گروه عناصر) = شمار الکترون های ظرفیتی

$$\Rightarrow 26 = (X + 2(6)) - (-1) \Rightarrow X = 7$$

بنابراین عنصر X در این ترکیب عنصری از گروه ۱۷ جدول تناوبی است.

(رئیس کارها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۴۹- گزینه ۲

(فرزین بوستانی)

$$V_{\text{CO}_2} = 400\text{m}^3 = 4 \times 10^2\text{m}^3 = 4 \times 10^5\text{L}$$

$$d = 1/1 \frac{\text{g}}{\text{L}} \rightarrow 4 \times 10^5 \text{LCO}_2 \times \frac{1/1 \text{gCO}_2}{1 \text{LCO}_2}$$

$$= 4 \times 10^5 \times 1/1 = 440000\text{g} = 440\text{kg}$$

inach

مقدار بحرانی تابع را در $x = 0, 2, 3$ می‌یابیم:

$$\begin{cases} f(0) = \sqrt{25} = 5 \Rightarrow \max \\ f(2) = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow \min \\ f(3) = \sqrt{13} \end{cases}$$

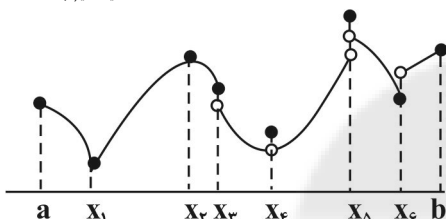
حاصل ضرب مقادیر مینیمم و ماکزیمم مطلق:

$$3 \times 5 = 15$$

(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۰۹)

(مقیار علیزاده)

۱۵۴- گزینه «۲»



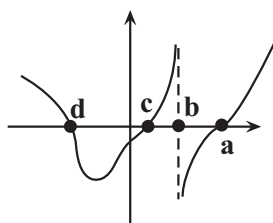
با توجه به شکل داده شده نقاط x_1 ، $\min$ نسبی و مطلق و x_5 ماکزیمم نسبی مطلق هستند اما نقاط x_2 و x_4 فقط $\max$ نسبی هستند و $\max$ مطلق نیستند، نقطه x_6 فقط $\min$ نسبی است ولی مینیمم مطلق نیست بنابراین سه نقطه x_2 و x_4 و x_6 اکسترمم نسبی هستند ولی اکسترمم مطلق نیستند.

(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۵- گزینه «۴»

(مصطفی غلامی)

در نقاط a و c و d ، $f'(x)$ برابر صفر می‌باشد و علامت آن نیز عوض می‌شود پس اکسترمم نسبی محسوب می‌شوند. همچنین در نقطه b ، از آنجایی که دامنه تابع $f(x)$ اعداد حقیقی می‌باشد و تابع پیوسته است، پس $f(b)$ موجود می‌باشد و در این نقطه نیز اکسترمم نسبی می‌باشد.



(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۶- گزینه «۲»

(زانیار محمدی)

چون این تابع فقط در $x = \pm 1$ نقطه بحرانی دارد، پس در $x = 2$ مشتق پذیر است.

$$f'(x) = \begin{cases} 6x^2 - a & x < 2 \\ b & x \geq 2 \end{cases}$$

$$f'_-(2) = f'_+(2) \Rightarrow 24 - a = b \quad (I)$$

$$x = 2 \text{ پیوسته} \Rightarrow 16 - 2a = 2b + 4c \quad (II)$$

در این تابع نقاط بحرانی ریشه‌های مشتق‌اند:

$$6x^2 - a = 0 \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{a}{6}} = \pm 1 \Rightarrow \frac{a}{6} = 1 \Rightarrow a = 6$$

$$(I) \rightarrow 24 - 6 = b \Rightarrow b = 18$$

$$(II) \rightarrow 16 - 12 = 36 + 4c \Rightarrow 4c = -32 \Rightarrow c = -8$$

$$a + b + 2c = 6 + 18 - 16 = 8$$

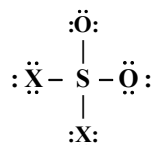
(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱۲ تا ۱۰۴)

$$\text{درخت} = 110 = \frac{\text{ادرخت}}{4 \text{ kg CO}_2} \times 440 \text{ kg CO}_2$$

(رئای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۶۶)

(عالم بزرگم)

۱۵۰- گزینه «۱»

با توجه به رابطه زیر می‌توان به راحتی، شماره گروه عنصر X را پیدا کرد:

[تعداد کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی] - [مجموع یکان‌شماره‌های عناصر] = بار

$$\Rightarrow [32] - [x + x + 6 + 6 + 6] = 0 \Rightarrow 32 - 3x = 0 \Rightarrow x = \frac{32}{3} \Rightarrow x = 10.67$$

$$\Rightarrow 0 = 2x + 18 - 32 \Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = 7$$

پس یکان شماره گروه عنصر X عدد ۷ بوده لذا با توجه به اینکه X در گروه‌های اصلی قرار دارد جزو گروه ۱۷ است.

بررسی گزینه‌ها:

(آ) عنصری از گروه‌های اصلی است و مطابق فرمول بالا و پراتز صورت سؤال، X متعلق به گروه ۱۷ است پس نمی‌تواند ^{25}Mn باشد.

(ب) درست است: $\text{Ca}^{2+}, X^- \Rightarrow \text{CaX}_2$

(پ) درست است: ^{15}P در ساختار الکترون - نقطه خود $(\ddot{P} \cdot)$ دارای ۳ الکترون منفرد است.

همچنین عنصر X در ساختار الکترون - نقطه خود $(\ddot{X} \cdot)$ دارای ۱ الکترون منفرد است.لذا ترکیب مولکولی حاصل از این دو عنصر می‌تواند به صورت PX_3 باشد.

(ت) درست است: اگر عنصر X همان ^{17}Cl باشد با ^{53}I هم دوره و با ^{55}Br هم گروه می‌باشد.

ریاضی

۱۵۱- گزینه «۴»

(رضا شوشیان)

دلیل نادرستی گزینه ۱: اگر تابع در نقطه $x = c$ مشتق نداشته باشد، می‌تواند اکسترمم نسبی باشد. مثلاً نقطه $x = 0$ در تابع $y = -|x|$.

دلیل نادرستی گزینه ۲: اگر $f'(c) = 0$ باشد، لزوماً به معنی این نیست که $x = c$ یکنقطه اکسترمم نسبی نیز می‌باشد. مثلاً در تابع $f(x) = x^3$. $f'(0) = 0$ ولی $x = 0$ اکسترمم نسبی نمی‌باشد.

دلیل نادرستی گزینه ۳: توجه کنید که نقاط بحرانی لزوماً اکسترمم نسبی نیستند.

(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۲- گزینه «۳»

(فیلیل احمد میرپور)

در نقطه $x = -2$ مشتق تابع برابر صفر است. پس:

$$f'(-2) = 0 \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 2bx \Rightarrow -3(4) + 2b(-2) = 0 \Rightarrow 2b = -12 \Rightarrow b = -3$$

از طرفی $f(-2) = -5$ است. پس:

$$f(-2) = -5 \Rightarrow -(-2)^3 - 3(-2)^2 + d = -5 \Rightarrow 8 - 12 + d = -5 \Rightarrow d = -1 \Rightarrow d - b = -1 - (-3) = 2$$

(گزاره مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۳- گزینه «۱»

(سپهر قنوتی)

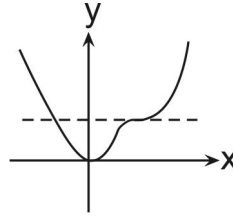
نقاط بحرانی تابع را با حل معادله $f'(x) = 0$ می‌یابیم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow f'(x) = \frac{18x - 16}{2\sqrt{4x^2 - 16x + 25}} = 0 \Rightarrow x = 2$$

۱۵۷- گزینه «۱»

(علیرضا یوسفی)

تابع f فقط یک اکسترمم نسبی دارد؛ ولی دو مماس افقی یعنی $f' = 0$ دارد. پس یکی از ریشه‌های مشتق مضاعف است.



$$f'(x) = 4x^3 - 3ax^2 + 36x = x(4x^2 - 3ax + 36) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ \Delta = 0 \Rightarrow 9a^2 - 16 \times 36 = 0 \Rightarrow a^2 = \frac{16 \times 36}{9} = 64 \Rightarrow a = \pm 8 \end{cases}$$

با توجه به اینکه ریشه مضاعف بزرگتر از صفر و مثبت است، پس فقط $a = 8$ قابل قبول است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۵۸- گزینه «۲»

(عباس الهی)

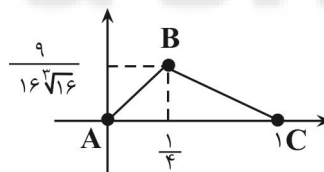
ابتدا از تابع f مشتق می‌گیریم:

$$\begin{aligned} f'(x) &= 2(-1)(1-x)\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3}\frac{1}{\sqrt[3]{x}}(1-x)^2 \\ &= 2(1-x)\left(-\sqrt[3]{x^2} + \frac{1-x}{3\sqrt[3]{x}}\right) = 2(1-x)\left(\frac{-3x + 1-x}{3\sqrt[3]{x}}\right) \\ &= \frac{2(1-x)(-4x+1)}{3\sqrt[3]{x}} \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{4} \end{cases} \end{aligned}$$

با تعیین علامت کردن f' داریم:

x	۰	$\frac{1}{4}$	۱
f'	-	+	-
f	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$
	min	max	min

A	$\frac{1}{4}$	B	۱	C
$\frac{9}{16\sqrt[3]{16}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{16\sqrt[3]{16}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{16\sqrt[3]{16}}$

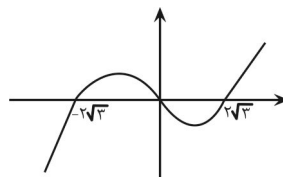
پس رئوس مثلث ABC برابرند با:

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{16\sqrt[3]{16}} \times 1 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{9}{32\sqrt[3]{16}}$$

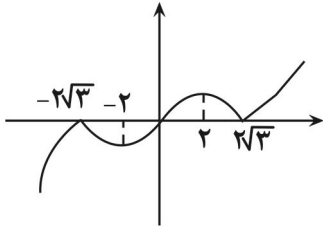
(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۵۹- گزینه «۴»

(مصطفی کرمی)

در ابتدا $y = x(x^2 - 12)$ را رسم می‌کنیم:(تابعی درجه ۳ با ریشه‌های ۰ و $\pm 2\sqrt{3}$)

و در گام دوم برای رسم $y = x|x^2 - 12|$ دقت می‌کنیم که در بازه $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ مقدار $x^2 - 12$ منفی است؛ پس در کل عبارت یک منفی ضرب می‌شود و یا نسبت به محور x ها قرینه می‌شود و نمودار آن به صورت زیر می‌شود:



از طرفی اگر از آن مشتق بگیریم، داریم:

$$3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

پس با توجه به شکل، مختصات نقطه ماکزیمم نسبی مشتق پذیر $A(2, 16)$ و نقطه مینیمم نسبی مشتق ناپذیر $B(2\sqrt{3}, 0)$ است و شیب خط آنها برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{16 - 0}{2 - 2\sqrt{3}} = \frac{16}{2 - 2\sqrt{3}} = \frac{8}{1 - \sqrt{3}} = \frac{8(1 + \sqrt{3})}{-2} = -4(1 + \sqrt{3})$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۶۰- گزینه «۴»

(سویل مسن فان پور)

ابتدا از تابع مشتق می‌گیریم تا آن را بررسی کنیم.

$$f(x) = \frac{(-2x + 2a)(x - b) - (-x^2 + 2ax + 6)}{(x - b)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-2x^2 + 2ax + 2bx - 2ab + x^2 - 2ax - 6}{(x - b)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2 + 2bx - 2ab - 6}{(x - b)^2} = 0$$

برای آن که نقطه $x = 2$ بحرانی باشد ولی اکسترمم نسبی نباشد، باید صورت آن به فرم $(x - 2)^2$ باشد.

$$-x^2 + 2bx - 2ab - 6 = -x^2 + 4x - 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \\ -2ab - 6 = -4 \Rightarrow 4a = -2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

اما چون $x = b = 2$ ریشه مخرج است، پس نقطه بحرانی نیست. پس چنین حالتی وجود ندارد و مقداری برای a یافت نمی‌شود.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۶۱- گزینه «۴»

(علیرضا عباسی زاهد)

ماکزیمم نسبی $\Leftarrow$ نقطه $(3, 3)$ ماکزیمم مطلق $\Leftarrow$ نقطه $(1, 4)$ مینیمم نسبی $\Leftarrow$ نقطه $(2, 2)$ مینیمم مطلق $\Leftarrow$ نقطه $(4, 1)$ خواسته سؤال برابر است با $3 + 1 + 2 + 1 = 7$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

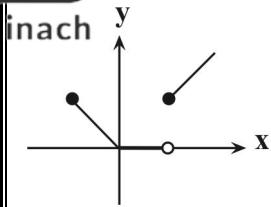
۱۶۲- گزینه «۱»

(مصطفی فسنی نژاد)

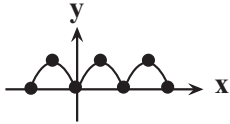
$$f'(x) = x^2 + x - 2 = 0$$

$$f'(x) = 0 : x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 5) = 0$$

$$\begin{cases} x = +4 \\ x = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{c|cc} x & -5 & +4 \\ \hline f' & + & - \\ \hline f & \nearrow & \searrow \end{array} \begin{array}{c} \text{max} \\ \text{min} \end{array}$$



تابع $p(x) = |\sin x|$ در $x = \frac{k\pi}{\pi}$ بحرانی است و $D_p = \mathbb{R}$



(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

(علیرضا عباسی زاهد)

۱۶۶- گزینه «۴»

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + (a-2)x^2 + 9x + b$$

$$\Rightarrow f'(x) = x^2 + 2(a-2)x + 9$$

$f'(x)$ باید عبارتی همواره نامنفی باشد ($\Delta \leq 0$)

$$\Delta = (2(a-2))^2 - 4 \times 9 \leq 0 \Rightarrow (a-2)^2 - 9 \leq 0$$

$$\Rightarrow -3 \leq a-2 \leq 3 \Rightarrow -1 \leq a \leq 5$$

تنها عدد صحیح منفی، ۱- می‌باشد. بنابراین:

$$f'(x) = x^2 + 2(a-2)x + 9 \xrightarrow{a=-1} f'(x) = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow f'(1) = 4$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(نیما کلربریان)

۱۶۷- گزینه «۲»

در ابتدا نقاط اکسترمم را مشخص می‌کنیم:

$$y' = 3ax^2 + 2bx = 0 \xrightarrow{\text{فاکتور}} x(3ax + 2b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{2b}{3a} \end{cases}$$

طبق شکل مشخص شده در نقطه $x = -\frac{2b}{3a}$ مقدار طول اکسترمم برابر ۲ می‌باشد در نتیجه داریم:

$$-\frac{2b}{3a} = 2 \Rightarrow b = -3a \quad (I)$$

با توجه به نقطه $(2, 0)$ داده شده در شکل می‌توان معادله دیگر را نیز مشخص کرد:

$$(2, 0) \Rightarrow 0 = a(2)^3 + b(2)^2 - 8 \Rightarrow 8a + 4b = 8 \Rightarrow 2a + b = 2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II), (I)} 2a - 3a = 2 \Rightarrow a = -2$$

مقدار k نیز برابر است با:

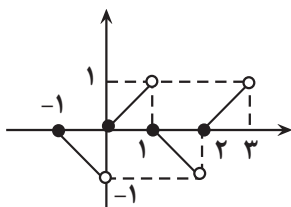
$$y = -2x^3 + bx^2 - 8 \xrightarrow{x=0} y = -8 = k \Rightarrow a \times k = 16$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(سینا فیروزخواه)

۱۶۸- گزینه «۲»

نمودار تابع را با بازه‌بندی رسم می‌کنیم.



$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow y = -(x - [x]) = [x] - x$$

$$|\max - \min| = |-5 - 4| = |-9| = 9$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(ابوالفضل آشنا)

۱۶۳- گزینه «۱»

ابتدا مشتق تابع f (تغییرات شیب) را به دست آورده و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

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

$P(x) \backslash X$	-1	0	1
$2x$	-	0	+
$x^2 - 1$	+	0	-
$f'(x)$	-	+	-

در بازه‌ای که شیب، صفر یا منفی باشد، تابع نزولی است؛ در نتیجه در بازه $(-\infty, -1] \cup [0, 1]$ تابع نزولی است که اگر با داده سؤال تطابق دهیم متوجه می‌شویم $a = -1$ و $b = 0$ است؛ در نتیجه داریم:

$$a - b = -1 - 0 = -1$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(محمدرضا آهنگری)

۱۶۴- گزینه «۱»

ریشه‌های مشتق را می‌یابیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = 3x^3(2x-4)^2(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \\ x = 2 \end{cases}$$

جمله $(2x-4)^2$ همواره مثبت است و در تعیین علامت نقش ندارد.

تعیین علامت $3x^3(x+1)$ با تعیین علامت $3x(x+1)$ معادل است.

پس تابع یک ماکزیمم نسبی در $x = -1$ و یک مینیمم نسبی در $x = 0$ دارد.

x	$-\infty$	-1	0	2	$+\infty$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$

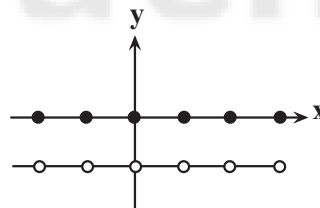
(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(افشین خاوه‌شان)

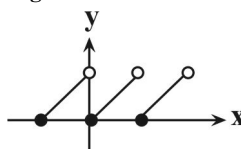
۱۶۵- گزینه «۱»

هر کدام از توابع را می‌توان به سادگی رسم کرده و نقاط بحرانی آنها را مشخص کرد:

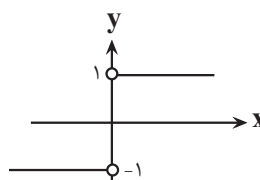
تابع f در همه نقاط دامنه خود بحرانی است ✓



تابع $g(x) = x - [x]$ فقط در اعداد صحیح بحرانی است. $D_g = \mathbb{R} \times$



تابع h در همه نقاط دامنه خود $(\mathbb{R} - \{0\})$ بحرانی است. ✓



تابع $k(x) = x[x]$ با $D_k = \mathbb{R}$ فقط در بازه $[0, 1]$ و اعداد صحیح بحرانی است. $\times$

۱۷۱- گزینه «۱»

فرض کنید دو عدد x و y باشند. پس طبق فرض:

$$2x = 6 + y \Rightarrow y = 2x - 6$$

می‌خواهیم حاصل ضرب دو عدد را مینیمم کنیم:

$$P = x \cdot y = x(2x - 6) = 2x^2 - 6x$$

$$\Rightarrow P'(x) = 4x - 6 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = -3$$

$$x + y = \frac{3}{2} - 3 = -\frac{3}{2}$$

پس $x + y$ برابر است با:

توجه کنید که $x = \frac{3}{2}$ طول نقطه‌ی مینیمم مطلق تابع P است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۷۲- گزینه «۲»

اگر قاعده را با a و ارتفاع را با h نمایش دهیم، آنگاه $a + h = 16$. می‌خواهیم مساحت ماکزیمم گردد، لذا:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h$$

$$h = 16 - a \Rightarrow S = \frac{1}{2} a(16 - a)$$

$$\Rightarrow S(a) = 8a - \frac{a^2}{2} \Rightarrow S'(a) = 8 - \frac{2a}{2} = 0 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow h = 8$$

$$\Rightarrow S_{\max} = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۷۳- گزینه «۴»

فاصله‌ی نقطه‌ی فرضی $M(\alpha, \sqrt{2\alpha+9})$ روی منحنی از نقطه‌ی $A(4, 0)$ باید مینیمم شود، بنابراین:

$$AM = d = \sqrt{(\alpha - 4)^2 + (\sqrt{2\alpha+9} - 0)^2}$$

$$\Rightarrow d(\alpha) = \sqrt{\alpha^2 - 8\alpha + 16 + 2\alpha + 9} = \sqrt{\alpha^2 - 6\alpha + 25}$$

با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای، خواهیم داشت:

$$d = \sqrt{(\alpha - 3)^2 + 16}$$

مینیمم زمانی اتفاق می‌افتد که $(\alpha - 3)^2 = 0$ و در نتیجه مینیمم عبارت برابر $d_{\min} = \sqrt{16} = 4$ خواهد بود.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۷۴- گزینه «۱»

طول، عرض و ارتفاع را به ترتیب x ، y و z در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$(*) \quad z = 2 \times 2(x + y) \Rightarrow z = 4(x + y)$$

$$x + y + z = 45 \Rightarrow x + y + 4(x + y) = 45 \Rightarrow 5(x + y) = 45$$

$$(*) \quad x + y + 4(x + y) = 45 \Rightarrow 5(x + y) = 45$$

$$\Rightarrow x + y = 9 \xrightarrow{(*)} z = 4 \times 9 = 36$$

$$V = xyz = 36 \times 9 = 324$$

می‌دانیم اگر $x + y = k$ ، آنگاه xy به ازای $x = y = \frac{k}{2}$ ماکزیمم می‌شود. از آنجا که $x + y = 9$ ، بنابراین xy به ازای $x = y = \frac{9}{2}$ ماکزیمم می‌شود و داریم:

$$V_{\max} = 36 \left(\frac{9}{2}\right) \left(\frac{9}{2}\right) = 9^3 = 729$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = x - [x]$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = -(x - [x]) = [x] - x$$

$$2 \leq x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow y = x - [x]$$

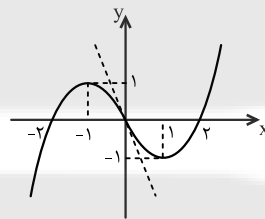
طبق نمودار تابع $f(x)$ نه $\max$ مطلق دارد و نه $\min$ مطلق

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

۱۶۹- گزینه «۱»

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x|x| - 2x = \begin{cases} x^2 - 2x = x(x-2) & , x \geq 0 \\ x(-x) - 2x = -x(x+2) & , x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، نقطه‌ی $(-1, 1)$ ماکزیمم نسبی تابع و نقطه‌ی $(1, -1)$ مینیمم نسبی تابع است که فاصله‌ی آنها برابر است با:

$$d = \sqrt{(-1-1)^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{4} = 2$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۰۵)

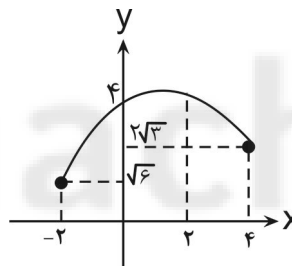
۱۷۰- گزینه «۴»

(فرشار حسن زاده)

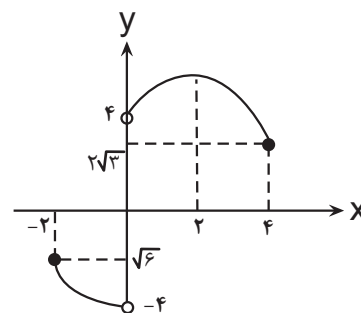
$$g(x) = \sqrt{4-x} + \sqrt{2x+4}, \quad D_g = [-2, 4], \quad \begin{cases} g(-2) = \sqrt{6} \\ g(4) = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$g'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{4-x}} + \frac{1}{\sqrt{2x+4}} \Rightarrow g'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{2x+4} = 2\sqrt{4-x}$$

$$\Rightarrow 2x+4 = 16-4x \Rightarrow 6x = 12 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow g(2) = 3\sqrt{2}$$

نمودار تابع g به صورت زیر است:نمودار تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & x > 0 \\ -g(x) & x < 0 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{نقاط بحرانی: } \{-2, 2, 4\}$$

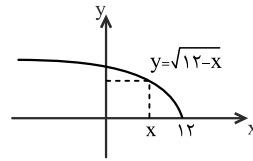
توجه کنید که $x = 0$ عضو دامنه تابع f نیست؛ بنابراین بحرانی نیست.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۷۵- گزینه «۳»

(بهرام عارف نیا)

با توجه به شکل، طول مستطیل x و عرض آن برابر با $y = \sqrt{12-x}$ است. مساحت مستطیل برابر است با:



$$S = xy = x\sqrt{12-x}$$

$$S'(x) = 1 \times \sqrt{12-x} + x \times \frac{-1}{2\sqrt{12-x}} = \frac{2(12-x) - x}{2\sqrt{12-x}} = \frac{24-3x}{2\sqrt{12-x}}$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow \frac{24-3x}{2\sqrt{12-x}} = 0 \Rightarrow x = 8$$

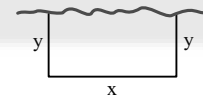
$$\Rightarrow S_{\max} = S(8) = 8\sqrt{12-8} = 16$$

(کلرید مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۱۷۶- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی فارج از کشور - ۸۴)

با توجه به شکل:



$$2y + x = L$$

$$\Rightarrow x = L - 2y$$

که L ، برابر طول طناب است. مساحت مستطیل برابر $S = xy$ است، لذا:

$$S = xy \xrightarrow{x=L-2y} S = y(L-2y)$$

$$\Rightarrow S = Ly - 2y^2 \Rightarrow S'_y = L - 4y = 0 \Rightarrow y = \frac{L}{4}$$

بنابراین ماکزیمم مساحت برابر است با:

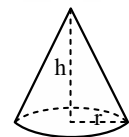
$$S_{\max} = \frac{L}{4} \left(L - \frac{L}{2} \right) = \frac{L^2}{8} = 648$$

$$\Rightarrow L^2 = 8 \times 648 \Rightarrow L^2 = 8 \times 8 \times 81 \Rightarrow L = 8 \times 9 = 72$$

(کلرید مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۱۷۷- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۸۰)



$$h + r = 1$$

می‌خواهیم حجم مخروط ($V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$) ماکزیمم گردد.از رابطه‌ی کمکی $h + r = 1$ را برحسب r می‌یابیم:

$$h = 1 - r \Rightarrow V = \frac{1}{3}\pi r^2 (1 - r) = \frac{1}{3}\pi (r^2 - r^3)$$

 $V'(r)$ را محاسبه کرده و نقطه‌ی بحرانی را می‌یابیم:

$$V'(r) = \frac{1}{3}\pi (2r - 3r^2) = 0 \Rightarrow r = 0, r = \frac{2}{3}$$

به ازای $r = 0$ مخروطی نداریم. پس باید $r = \frac{2}{3}$ باشد و بزرگ‌ترین حجم مخروط بهازای $r = \frac{2}{3}$ به دست می‌آید.

$$V_{\max} = V\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{1}{3}\pi \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{1}{3}\pi \left(\frac{2}{3}\right)^3$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \frac{4}{27}\pi - \frac{8\pi}{81} = \frac{4\pi}{81}$$

(کلرید مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۱۷۸- گزینه «۳»

(ممد علیزاده)

ارتفاع استوانه را h و شعاع قاعده‌ی آن را r در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$V = \pi r^2 h = \Delta f \pi \Rightarrow r^2 h = \Delta f \Rightarrow h = \frac{\Delta f}{r^2} \quad (*)$$

کل مساحت استوانه $S = 2\pi r h + 2\pi r^2$:

$$\xrightarrow{(*)} S(r) = 2\pi r \left(\frac{\Delta f}{r^2} \right) + 2\pi r^2 = 2\pi \left(\frac{\Delta f}{r} + r^2 \right)$$

$$S'(r) = 2\pi \left(-\frac{\Delta f}{r^2} + 2r \right) = 0 \Rightarrow \frac{\Delta f}{r^2} = 2r \Rightarrow 2r^3 = \Delta f$$

$$\Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$$

بنابراین به ازای $r = 3$ مساحت کل مینیمم می‌شود.

(کلرید مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۱۷۹- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی فارج از کشور - ۹۷)

برای یافتن بیشترین شیب خط مماس، باید ماکزیمم مقدار تابع مشتق را بیابیم:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x \Rightarrow f'(x) = -x^2 + 4x - 1$$

بیشترین مقدار تابع درجه‌ی دوم $f'(x)$ به ازای $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = 2$ به دست می‌آیدکه شیب خط مماس در این نقطه برابر است با: $f'(2) = -2^2 + 4 \times 2 - 1 = 3$ و عرض تابع به ازای $x = 2$ برابر است با:

$$f(2) = -\frac{1}{3} \times 2^3 + 2 \times 2^2 - 2 = \frac{10}{3}$$

بنابراین معادله‌ی خط مماس در نقطه‌ی $(2, \frac{10}{3})$ به صورت زیر است:

$$y - \frac{10}{3} = 3(x - 2)$$

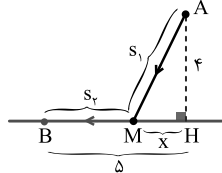
$$\xrightarrow{\text{تقاطع با محور } y} y - \frac{10}{3} = 3(0 - 2)$$

$$\Rightarrow y = -6 + \frac{10}{3} = \frac{-8}{3}$$

(کلرید مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۱۸۰- گزینه «۳»

(ممد حمیدی)

اگر فاصله‌ی نقطه‌ی پیاده شدن او از نقطه‌ی H را x فرض کنیم، مطابق شکل روبه‌رو داریم:

$$x = MH$$

$$s = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

مسافت طی شده توسط شخص عبارت است از:

و از طرفی اگر مسیر حرکت را به دو قسمت s_1 در دریا و s_2 در خشکی تقسیم نماییم، آنگاه مدت زمان جابه‌جایی شخص برابر است با:

$$t = t_1 + t_2 = \frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2}$$

و طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} v_1 = 3 \text{ km/h} \\ v_2 = 5 \text{ km/h} \end{cases}$$

۱۸۶- گزینه «۱»

حالت اول: $a < b < c$:

با اعداد $\{۰, ۱, ۲, \dots, ۹\}$ می‌خواهیم این عدد ۳ رقمی را بسازیم. کافی است ۳ عدد را از بین ۹ عدد انتخاب کنیم (صفر نمی‌تواند انتخاب شود).

(این ۳ عدد به ۱ حالت در شرط $a < b < c$ قرار می‌گیرند).

حالت دوم: $a < b = c$:

کافی است دو عدد از بین اعداد $\{۰, ۱, ۲, \dots, ۹\}$ انتخاب کنیم:

$$\left(\begin{matrix} 9 \\ 3 \end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix} 9 \\ 2 \end{matrix}\right) = \frac{9!}{6! \times 3!} + \frac{9!}{2! \times 7!} = \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2} + \frac{9 \times 8}{2}$$

$$= 84 + 36 = 120$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۷- گزینه «۳»

(مهری کلاهی)

حروف یکسان که کنار هم قرار می‌گیرند را می‌توان یک بسته یا یک واحد در نظر گرفت؛ یعنی در این حالت تعداد جایگشت‌ها برابر $6!$ خواهد بود.

L A A G G R N E

بسته بسته

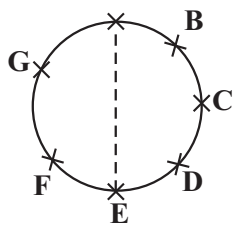
(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۸- گزینه «۳»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

اگر AE خواهد قطر باشد، دو رأس دیگر یکی شان باید از بین B, C, D باشد و دیگری از G, F بین

$$\Rightarrow \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix}\right) \times \left(\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}\right) = 6$$



(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۹- گزینه «۴»

(غره‌ار سراسری)

برای اینکه هیچ دو دختری کنار هم نباشند، باید بین پسرها و دو طرف ردیف قرار گیرند.

$$- \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} -$$

پسرها ۵ حالت دارند: ۵!

$$3 \text{ دختر باید در } 6 \text{ خانه مشخص شده قرار گیرند: } \left(\begin{matrix} 6 \\ 3 \end{matrix}\right) \times 3!$$

$$\text{بنابراین داریم: } 5! \times \left(\begin{matrix} 6 \\ 3 \end{matrix}\right) \times 3! = 120 \times 20 \times 6 = 14400$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۹۰- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{\text{فقط ۱}} \times \frac{1}{\text{فقط ۲}} \times \frac{1}{\text{فقط ۳}} \times \frac{1}{\text{فقط ۴}} \times \frac{1}{\text{فقط ۵}} \times \frac{1}{\text{فقط ۶}} \times \frac{1}{\text{فقط ۷}} \times \frac{1}{\text{فقط ۸}} \times \frac{1}{\text{فقط ۹}} \times \frac{1}{\text{فقط ۱۰}}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{1}{\text{فقط ۴}} \times 3 \times 2 \times \frac{3}{\text{فرد}}$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{\text{فقط ۵}} \times 3 \times 2 \times \frac{2}{\text{فرد یا ۳}}$$

و از طرفی با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه MHA داریم:

$$x^2 + 16 = s_1^2 \Rightarrow s_1 = \sqrt{x^2 + 16}$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{x^2 + 16}}{3} + \frac{5 - x}{5}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow t'(x) = \frac{x}{3\sqrt{x^2 + 16}} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow 5x = 3\sqrt{x^2 + 16}$$

$$\Rightarrow 25x^2 = 9(x^2 + 16) \Rightarrow 16x^2 = 9 \times 16$$

$$\xrightarrow{x > 0} x = 3 \text{ km}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۱)

۱۸۱- گزینه «۲»

(سویل سوبلی)

با توجه به اینکه حاصل عبارت $(n^2 - 2n + 2)!$ برابر خودش $(n^2 - 2n + 2)$ شده

است؛ یعنی عبارت $n^2 - 2n + 2$ می‌تواند ۱ یا ۲ باشد، زیرا:

$$x! = x \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow 1! = 1 \\ x = 2 \Rightarrow 2! = 2 \end{cases}$$

پس داریم:

$$n^2 - 2n + 2 = 1 \Rightarrow n^2 - 2n + 1 = 0 \Rightarrow (n - 1)^2 = 0 \Rightarrow n = 1$$

$$n^2 - 2n + 2 = 2 \Rightarrow n^2 - 2n = 0 \Rightarrow n = 0, n = 2$$

چون n عدد طبیعی است، پس مقادیر $\{1, 2\}$ قابل قبول اند و مجموع آنها برابر ۳ می‌باشد.

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه ۱۱۸)

۱۸۲- گزینه «۱»

(هاری پولاری)

برای جایزه اول ۷ انتخاب، برای جایزه دوم ۶ انتخاب و ... و برای جایزه پنجم ۳ انتخاب داریم:

$$7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 2520$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۳- گزینه «۴»

(عارف بهرام‌نیا)

ابتدا از بین ارقام فرد $\{۱, ۳, ۵, ۷, ۹\}$ یک رقم و از بین ارقام زوج $\{۲, ۴, ۶, ۸\}$ سه رقم زوج

$$\text{انتخاب می‌کنیم. تعداد کل حالت‌های انتخابی برابر است با: } \left(\begin{matrix} 5 \\ 1 \end{matrix}\right) \times \left(\begin{matrix} 4 \\ 3 \end{matrix}\right) = 20$$

از طرفی ۴ رقم به ۴! جابه‌جا می‌شوند بنابراین تعداد کل ارقام ساخته شده برابر است با:

$$20 \times 4! = 20 \times 24 = 480$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۸۴- گزینه «۴»

(امیر حسن زاده قر)

تعداد حالاتی که دو ادویه باهم - تعداد کل حالات = تعداد حالاتی که دو ادویه استفاده شوند

$$= \frac{10!}{(10-3)! \cdot 3!} - \frac{8!}{(8-1)! \cdot 1!} = 120 - 8 = 112$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۵- گزینه «۲»

(هاری پولاری)

$$\left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 8 \\ 2 \end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 8 \\ 1 \end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix}\right) \left(\begin{matrix} 8 \\ 1 \end{matrix}\right) = 336 + 144 + 96 = 576$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۹۷- گزینه ۱»

کوهها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۰)

۱۹۸- گزینه ۱»

(سلیمان علی‌محمدری)

اگر امتداد لایه‌ها را در نظر بگیریم و هم‌چنین با توجه به شیب سطح شکستگی، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می‌باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۹۹- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

نقطه‌ای که دارای کم‌ترین فاصله از کانون زمین‌لرزه است، مرکز سطحی زمین‌لرزه نام دارد. این نقطه در سطح زمین است. با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

۲۰۰- گزینه ۱»

(معمور ثابت‌اقلیری)

برخی از پیش‌نشانگرها عبارتند از: تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی، ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی، پیش‌لرزه، ناهنجاری در رفتار حیوانات، ابر زمین‌لرزه

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۷)



برای مشاهده فیلم حل سؤال‌های آزمون این کد را اسکن نمایید.

$$۷۲ \Rightarrow \frac{۳}{۴} \times ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۴ : \text{عدد پنج رقمی باشد}$$

روی هم ۱۰۴ تا عدد می‌توان ساخت.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۷)

زمین‌شناسی

۱۹۱- گزینه ۴»

(فارج از کشور ۹۹)

شکستگی‌های پوسته زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. مطالعه آن‌ها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌ها اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمایی حائز اهمیت می‌باشد. نکته: گزینه «۴» اشاره به درزه دارد و می‌دانیم در درزه‌ها جابه‌جایی سنگ‌های دوطرف را نداریم. این خصوصیت مربوط به گسل‌هاست.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۰)

۱۹۲- گزینه ۳»

(فارج از کشور ۹۹)

در هر زمین‌لرزه، مقدار انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود و به‌صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند. علت اصلی زمین‌لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۲)

۱۹۳- گزینه ۳»

(بهزار سلطانی)

در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: امواج طولی از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند. گزینه «۲»: امواج سطحی از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند، اما امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شوند. گزینه «۴»: امواج P و S امواج درونی هستند که در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند ولی موج لاو (L) نوعی موج سطحی است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۹۴- گزینه ۱»

(حامد یعقوبیان)

به ازای هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. واحد ۲=۳-۴ آن گاه ۳۱/۶^۲.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۶)

۱۹۵- گزینه ۴»

(فارج از کشور تهری ۱۳۰۰)

چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز (ماسه سنگ دانه درشت) و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار داشته باشند، ناودیس به وجود می‌آید. هم‌چنین با توجه به شکل تنش فشاری و گسل معکوس قابل مشاهده است. (فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است).

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۸)

۱۹۶- گزینه ۴»

(سلیمان علی‌محمدری)

آتشفشان‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی هستند و از دهانه آن‌ها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شوند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۶ بهمن ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای / کار دانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینہ «۱»

(میشم هاشم)

دینداری بر دو پایه استوار است: تولی (دوستی با خدا و دوستان او) و تبری (بیزاری از باطل و پیروان او).

هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از باطل عمیق‌تر است. (رد گزینده‌های ۲، ۳ و ۴)

امام خمینی بر مبنای همین تحلیل، به مسلمانان جهان این‌گونه سفارش می‌کند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحہ ۱۱۵)

۲۵۲- گزینہ «۳»

(فردیر، سماقی)

خداوند متعال، شرط اصلی دوستی با خود را عمل به دستوراتش می‌داند که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است.

(دیر) و زندگی، دوستی، اخلا، صفحه ۱۱۳)

۲۵۳- گزینہ «۳»

(میشم هاشم)

دینداری با دوستی خدا آغاز می‌شود. (رد گزیننه‌های ۱ و ۴) و برائت و بیزاری از دشمنان خدا را به دنبال می‌آورد.

اگر کسی بخواهد قلبش را خانهٔ خدا کند، باید شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند. (رد گزیننهٔ ۲)

(دین و زندگی، دوست، با خرا، صفحہ ۱۱۵)

۲۵۴- گزینہ «۳»

(ناسخہ ساعری)

محبت و دوستی، سرچشمه بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است. امام سجاد (ع) در دعای مناجات‌المحبین می‌فرماید: «بار الهی! خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی گردان نشود. بار الهی! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان! دوست‌داشتنت را از خودت خواهانم.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۵۵- گزینہ «۱»

(میشم هاشم)

نمی‌شود انسان از صمیم دل کسی را دوست داشته باشد اما از فرمانش سرپیچی کند. این سرپیچی نشانهٔ عدم صداقت در دوستی است. (رد گزینده‌های ۳ و ۴)

خداوند در خواسته‌هایش فقط و فقط به مصلحت ما نظر دارد. (رد گزینۀ ۲)

(دین و زندگی، دوستی، با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۵۶- گزینہ «۴»

(ياسين ساعدي)

قرآن کریم، یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند و می‌فرماید:

«وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَندَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: وَبَعْضُكَ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَكْبَرُ مِنْ بَعْضِهِمْ»

دوست می‌دارند، مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحہ ۱۱۲)

۲۵۷-گزینہ «۳»

(میشم هاشم)

در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» به این مفهوم اشاره دارد که ارزش هر انسانی به اندازه‌ی چیزی است که دوست دارد، اما گزینه «۳»، به این مفهوم اشاره نمی‌کند.

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۵۸- گزینہ «۳»

(میشم هاشم)

دعوت هوی و هوس یا همان نفس امّاره که از ما می‌خواهد که به بعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم. (رد گزینۀ‌های ۲ و ۴)

کسی که در مقابل دیگران تن به ذلت می‌دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده و سپس مغلوب زورگویان و قدرتمندان گردیده و تسلیم خواسته‌های آنان شده است.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحہ ۱۴۳)

۲۵۹- گزینہ «۴»

(میشم هاشم)

معصومین بزرگوار (ع) عزت نفس را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند. (رد گزیننه‌های ۱ و ۲) که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد. (رد گزیننه ۳)

(دیر) و زندگي، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۸)

۲۶۰- گزینہ «۲»

(ياسين ساعدي)

تمایلات عالی و برتر مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق، مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحہ ۱۴۲)

۲۶۱- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

با توجه به آیه ۲۶ سوره یونس، برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند. (رد گزینه‌های ۱، ۳ و ۴)

(دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۲۶۲- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

در گزینه «۲»، «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» این حدیث از امام علی (ع) اشاره به توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او دارد.

(دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

۲۶۳- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

«انسان ذلیل» کسی است که در برابر مستکبران و زورگویان تن به خواری می‌دهد و هر فرمانی را می‌پذیرد؛ همچنین تسلیم هوی و هوس خویش می‌شود و هر کاری را که موافق هوی و هوس او باشد، انجام می‌دهد؛ هر چند که آن کار روحش را به گناه آلوده کند.

(دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۲۶۴- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

از آن جا که رعایت انصاف در نقد افراد، بسیار مهم است، یعنی اگر به فردی انتقاد داریم، نقطه قوت او را هم بگوییم؛ یعنی معلم هم باید انصاف داشته باشد، قرآن حتی هنگام تحریم قمار و شراب نیز به منافع آن‌ها اشاره کرده و فرموده است: «ضرر آن‌ها بیش از منافعتشان است.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۶۵- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در بعضی آیات واژه «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است؛ یعنی رسولی که از مردم و در بین آن‌هاست و با آن‌ها زندگی می‌کند.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۴۴)

۲۶۶- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

از نعمت‌هایی که خداوند به پیامبر اسلام (ص) مرحمت فرمود، سعه صدر بود: «أَلَمْ نَشْرَحْ لَكَ صَدْرَكَ: ای پیامبر آیا به تو شرح صدر عطا نکردیم؟»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

۲۶۷- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

آیه مذکور، نوید صفت «داشتن سوز و حرص» معلم است، ترجمه آیه این است: «شاید خویشتن را (از شدت سوز و حرص مهربانی) هلاک کنی که چرا آن‌ها ایمان نمی‌آورند.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۶۸- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

حضرت زینب (س) با اعتماد به خدا و عزت نفس بعد از شهادت امام حسین (ع) و در حالی که به اسارت رفته بود، سخنرانی کرد و به یزید گفت: «تبی لأستصغرُ قدرک: من قدر تو را کوچک می‌پندارم» آن حضرت با آن سخنرانی، رژیم بنی‌امیه را در عذاب سوزان سخنان خود از بین برد.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۴۳)

۲۶۹- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

گاه امت‌های پیشین به انبیا جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند. قوم حضرت نوح (ع) به او گفتند: «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ: ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم.» اما او فرمود: «لَيْسَ بِي ضَلَالَةٌ.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

۲۷۰- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند، این دو نام از نام‌های خویش (رئوف و رحیم) را بر هیچ یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است، همچنین آن حضرت را با جمله «عزیزٌ علیه ما عنتم» غمخوار امت معرفی کرده است، به گونه‌ای که هر چه مردم را برنجاند، پیامبر را می‌رنجاند و این بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌باشد.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۵۰)

هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

تأویل: برداشت / زعم: گمان / اقبال: پذیرش

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

از عبارت «خانم اصغری به همراه کیان و مادرش به مسافرت رفتند» معلوم نمی‌شود خانم اصغری و کیان، همراه با مادر خانم اصغری به مسافرت رفته‌اند یا همراه با مادر کیان.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

متن در آغاز از وجود دو مفهوم متضاد در یک بیت سخن می‌گوید. سپس سؤالی مطرح می‌کند، و بعد سؤال را صریح‌تر می‌کند: این مفاهیم متضاد نه در چند بیت که در یک بیت است. متن سپس به توضیح علت وجود مفاهیم متضاد در یک بیت می‌پردازد.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

متن، برتری جنبه‌ی ادبی حافظ بر جنبه‌ی تعلیمی او را علتی بر اقبال عمومی او می‌داند، هرچند ابیات حافظ وحدت ایدئولوژیک ندارد.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

بیت «ب» از اختیار آدمی سخن می‌گوید و بیت «ج» از جبر و سرنوشت و تغییرناپذیری آن.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی استعدادتقلیلی هوش کلامی)

معلوم نیست اگر گونه‌های دیگر میمون مانائوس را از مانائوس خارج کنیم، می‌توانند به زندگی ادامه دهند یا خیر. همچنین میمون‌ها لزوماً آموزش‌پذیر نیستند که بتوانیم با سخت‌تر کردن اوضاع، به آن‌ها یاد دهیم مثل بقیه میمون‌ها با مردم کنار بیایند. پایین آمدن تمارین‌ها از درخت‌ها، لزوماً محقق نمی‌شود و اگر هم محقق شود، لزوماً به حفظ آن‌ها منجر نمی‌شود. بهترین کار این است که دقیقاً با مشکل اصلی یعنی «قطع درختان» مقابله کنیم، یعنی درخت‌هایی با رشد سریع بکاریم تا راه‌هایی برای فرار تمارین‌ها به اعماق جنگل گشوده شود.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی استعدادتقلیلی هوش کلامی)

بر اساس متن صورت سؤال می‌توان گفت مسابقه فوتبال بین بارسلونا و اسپانیول، یکی از مسابقات جذاب برای مردم ایالت کاتالونیاست، نه همه فوتبال‌دوستان. متن اشاره می‌کند بخشی از مردم ایالت کاتالونیا خواهان جدایی از اسپانیا هستند، نه این‌که این ایالت از اسپانیا جدا شده است. همچنین متن اشاره می‌کند که تنها یکی از دو تیم فوتبال ایالت، برای قهرمانی در مسابقات باشگاهی اسپانیا رقابت می‌کند، یعنی تیم دیگر برای قهرمانی نمی‌جنگد و برنده مسابقه فوتبال بین این دو تیم، قهرمان مسابقات باشگاهی اسپانیا را مشخص نمی‌کند. اما از متن می‌توان نتیجه گرفت که جذابیت مسابقه فوتبال بین اسپانیول و بارسلونا، به نتیجه مسابقه محدود نمی‌شود. طبق ادعای متن صورت سؤال، این مسابقه در حالی برای مردم ایالت کاتالونی جذاب است که یکی از تیم‌ها بر دیگری غالب است، پس نتیجه مهم نیست.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه «۱»

(مهری ونگی فراهانی)

اطلاعات داده شده را در جدول جمع می کنیم:

حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی		اردن	
اعلا	گربه	فولاد	آب
تهمینه			شیر
صدف		تراکتور	

می دانیم کسی که کارت «آب» دارد، کارت «فولاد» هم دارد و این شخص اعلاست. این نکته را هم به جدول اضافه می کنیم. هم چنین می دانیم تهمینه نه کارت چای دارد و نه کارت قهوه. کارت آب هم که برای اعلا است، پس کارت تهمینه شیر است.

حال مجدداً داده ها را بررسی و در جدول وارد می کنیم. دقت کنید کارت باشگاه هادی ملوان نیست. کارت های فولاد و تراکتور هم که به ترتیب متعلق به اعلا و صدف است. پس تکلیف کارت های باشگاه معلوم است.

حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی	سگ	سپاهان	اردن
اعلا	گربه	فولاد	لبنان
تهمینه	قناری	ملوان	سوریه
صدف	طوطی	تراکتور	عراق

کسی که کارت سگ دارد، کارت قهوه دارد. پس تهمینه کارت سگ ندارد. از طرفی کارت حیوان تهمینه طوطی هم نیست، چون آن که کارت حیوانش طوطی است، نوشیدنی شیر ندارد. گربه هم که حیوان اعلاست. پس کارت حیوان تهمینه قناری است. آن که کارت حیوانش قناری است، کارت کشورش سوریه است، پس کارت کشور تهمینه سوریه است.

کارت حیوان صدف سگ نیست و کشورش هم لبنان نیست. پس، عراق است و سگ کارت حیوان هادی است و لبنان کارت کشور اعلا. کارت قهوه هم از آن هادی است که سگ دارد و کارت نوشیدنی صدف، چای است.

(منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۱»

(مهری ونگی فراهانی)

طبق پاسخ قبلی هادی کارت های سگ و قهوه دارد.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۰- گزینه «۱»

(مهری ونگی فراهانی)

طبق پاسخ های قبلی، صدف هر دو کارت تراکتور و طوطی را دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه «۴»

(مهری ونگی فراهانی)

طبق پاسخ های قبلی همه کارت ها تعیین تکلیف شده اند.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه «۳»

(عمید کنی)

هر کدام از داده ها به تنهایی ما را به پاسخ نمی رساند. ولی با داشتن هر دو داده می توان معادله های زیر را نوشت. سن برنا را x ، سن دانا را y و سن جانا را z در نظر می گیریم، از «الف» داریم:

$$(x-3) = 3(z-3), (y-3) = 2(z-3)$$

$$\Rightarrow \frac{y-3}{2} = \frac{x-3}{3} \Rightarrow 3y-9 = 2x-6 \Rightarrow y = \frac{2x+3}{3}$$

و از «ب» داریم:

$$(x-6) = 2(y-6) \Rightarrow x-6 = 2y-12 \Rightarrow y = \frac{x+6}{2}$$

حال از دو معادله داریم:

$$\frac{x+6}{2} = \frac{2x+3}{3} \Rightarrow 3x+18 = 4x+6 \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow y = \frac{12+6}{2} = 9$$

در نتیجه برنا، ۳ سال از دانا بزرگتر است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۱»

(ممیز کنی)

داده «ب» بدیهی است و دانشی به ما اضافه نمی‌کند. اما اگر محیط هر مربع کوچک را بدانیم، طول ضلع آن معلوم است و چون می‌دانیم طول و عرض مستطیل در شکل، به ترتیب شش و چهار برابر طول هر مربع است، مساحت مستطیل معلوم می‌شود:

$$\text{مربع} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ضلع مربع} = \frac{1}{2} \div 4 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \text{طول مستطیل} = 6 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\text{عرض مستطیل} = 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مساحت مستطیل} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۴»

(فاطمه، راسخ)

میزان کار «الف» و «ب» در هر ساعت، به ترتیب $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{12}$ از کل کار است.

پس از دو ساعت، این دو مجموعاً $\frac{7}{24} = 2 \times \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{16}\right) = 2 \times \left(\frac{4+3}{48}\right)$ از

کار را انجام می‌دهند. با اضافه شدن «ج»، این دو توان کاری خود را تا $\frac{6}{7}$

کاهش می‌دهند و کار چهار ساعت بعد تمام می‌شود. پس $\frac{17}{24}$ از کار

باقی‌مانده و «الف» و «ب» در هر ساعت $\frac{1}{8} = \frac{6}{48} \times \frac{7}{48} = \frac{1}{8}$ از کار را انجام

می‌دهند. اگر کار «ج» در هر ساعت x باشد، داریم:

$$4 \times \left(\frac{1}{8} + x\right) = \frac{17}{24} \Rightarrow 4x = \frac{17}{24} - \frac{4}{8} = \frac{17}{24} - \frac{12}{24} = \frac{5}{24}$$

پس کار x در هر ساعت $\frac{5}{96}$ از کل کار است.

و کل کار برای او به تنهایی $\frac{96}{5} = 19\frac{1}{5}$ ساعت طول می‌کشد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۳»

(غریزاد شیرمحمدی)

عدد هر ساعت در الگوی صورت سؤال از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{6 \times 2}{4} = 3, \frac{5 \times 2}{10} = 1$$

$$\frac{16 \times 1}{2} = 8, \frac{8 \times 3}{4} = 6$$

$$\frac{9 \times 4}{4} = 9, \frac{2 \times ?}{5} = 4$$

$$\Rightarrow ? = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۴»

(فاطمه، راسخ)

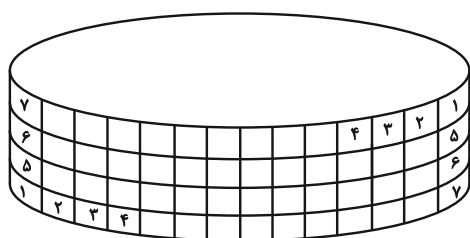
سه نقش در صورت سؤال متوالیاً آمده‌اند که هر کدام طولی دو واحدی از شکل را منقش کرده‌اند. شکل نیز چهار حرف نخست الفبای فارسی است.

(هوش غیرکلامی)

(هاری زمانیان)

۲۸۷- گزینه «۴»

طرح‌های شکل نوعی تقارن دارند:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

الگوی صورت سؤال، ترکیب شکل ثابت هر ستون و ردیف است، به روش

مقابل:

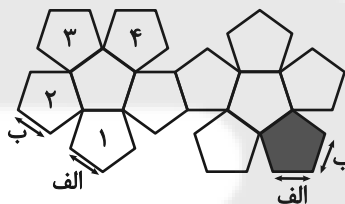
	الف	ب
ج	الف ج	ب ج
د	الف د	ب د

(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

(معمّرامین طه زاده)

بال‌های کنار هم در حجم نهایی:



(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۲»

(هادی زمانیان)

دقت کنید بریدگی مورّب در پایین شکل، تأثیری در سایه ندارد، چرا که پشت آن کاملاً پوشانده شده است. به اختلاف ارتفاع ستون‌های چپ و راست شکل نیز دقت کنید.

(هوش غیرکلامی)