

پاسخنامه آزمون ۴ آبان 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	محمدحسن کریمی‌فرد-محمدرضا گلزاری-امیررضا یوسفی-محمدرضا شکوری-محمد گلپایگانی-علیرضا امیراحمدی	علیرضا دبانی
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	سانیار رشیدی - علیرضا تاجیک‌خاوه- امیرمهدی حقی	سعید محبی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن‌زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا- ارسلان کریمی - علی محمدی کیا-سیدعلی علومی- امیررضا حکمت‌نیا	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	پارسا بختی- سانیار رشیدی	علی رضایی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	سعید زارع	آرین فلاح اسدی

تیم علمی مستندسازی

نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - محمد زنگنه
شیمی	الهه شهبازی	محسن دستجردی
ریاضی	عادل حسینی	علیرضا عباسی زاهد - سجاد سلیمی
زمین‌شناسی	محیا عباسی	روژین دروگر - زینب باورنگین

طراحان سؤال

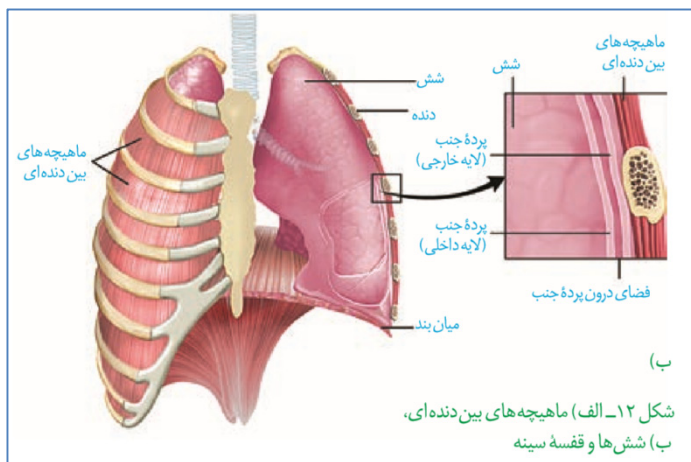
نام درس	طراحان سؤال
زیست‌شناسی	امیرحسین هاشمی - امین مهدی زاده- آرمان داداش‌پور- حامد حسین پور - حسنعلی ساقی - حمیدرضا فیض آبادی - رضا نوری- علی اکبر شاه حسینی- علی داوری نیا- علی محمدی کیا- علیرضا رحیمی - فواد عبدالله پور - مجتبی وجدی - محسن امیریان - محمد جاوید - محمدحسن کریمی فرد - محمدرضا حرمتیان- محمدصادق روستا- محمدمهدی آقازاده- مریم سپهی- نیما شکورزاده - هادی احمدی - وحید کریم زاده
فیزیک	احسان ایرانی - احسان مطلبی- احمد مرادی پور- الهام بهمنی - امیرحسین برادران- آراس محمدی - حامد جمشیدیان - حسین الهی- حسین طرفی- حسین عبدوی نژاد- رضا کریم- زهره آقامحمدی- سعید اردم- عطالله شادآباد- کاظم بانان- مجید میرزایی- مریم شیخ‌ممو- مصطفی کیانی- مهدی فتاحی- یوسف الهوپری زاده
شیمی	ارسلان کریمی - امیر حاتمیان- امیرحسین معروفی- امین نوروزی- آران صفایی- آرش رمضانیان- حسن رحمتی کوکنده- حسین ناصری ثانی- رضا سلیمانی- سیدامیرحسین مرتضوی- سیدعلی اشرفی دوست سلماسی- سیدماهان موسوی- عبدالرضا دادخواه- علی امینی- علیرضا اصل فلاح- علیرضا بیانی- علیرضا رضایی سراب- غزل هاشمی- فرزین بوستانی- متین قنبری- مجتبی عبادی- مجید معین السادات- محمد عظیمیان زواره- محمدرضا جمشیدی- مسعود جعفری- هادی عبادی- هادی مهدی زاده
ریاضی	احسان سینی سلسله - احمد عابدزاده- امیررضا پویامنش - جلیل احمدمیربلوچ - جواد زنگنه قاسم آبادی- دبیا اسمعیلی- رضا جعفری- رضا شوشیان- رضا ماجدی- زانیار محمدی- سامان شرف قراچولو- سروش موثینی- سیدمحمد موسوی- صادق فتحی الیاسی- علی اصغر شریفی- علی رضایی- فرشاد حسن زاده- فرشاد صدیقی فر- محمد پاک نژاد- محمدصادق هدایتی- محمدمهدی شب کلاهی- مصطفی کیانی- مهدی ذاکری- مهرداد استقلالیان- یحیی مهدوی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی - روزبه اسحاقیان - سلیمان علیمحمدی- مهدی جباری

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیانی	عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۴ آبان‌ماه

مسیر عبور هوا	نوع عملکرد	نوع بافت پوششی	نوع پوشش	توضیحات
ابتدای بینی	هادی	پوششی سنگ فرشی چند لایه پوست	پوست	از پوستی نازک + مو تشکیل شده است
حفره بینی	هادی	پوششی استوانه ای تک لایه مژکدار		
سقف حفره بینی	هادی	پوششی استوانه ای تک لایه بدون مژک + گیرنده های بویایی مژکدار (بافت عصبی)	مخاط	با اینکه یاخته های پوششی مژک ندارند اما گیرنده های بویایی دارای مژک هستند
حلق	هادی	مخاط مژکدار		تعبیر: گذرگاه ماهیچه ای
نای	هادی			دارای غضروف C شکل
نایژه اصلی	هادی			هم در بیرون شش ها حضور دارد و هم درون آنها
نایژه	هادی			دارای غضروف های دایره ای کامل
نایژک ها (نایژک انتهایی)	هادی			دارای قطعات غضروفی که به مرور کوچک تر می شوند
نایژک مبادله‌ای	مبادله‌ای			آخرین عضو از بخش هادی
حبابک	مبادله‌ای	اولین عضو بخش مبادله ای - با اینکه مخاط و ماده مخاطی دارد اما تبادل گاز های تنفسی را نیز انجام می دهد - در طول این عضو مخاط مژکدار به پایان می رسد		در این بخش عامل سطح فعال توسط یاخته نوع دوم ترشح می شود
		۱. پوششی سنگ‌فرشی ۲. غیر پوششی اشکی شکل	-	

بررسی تصویر:



- در این تصویر لوب های شش چپ دیده می شوند. لوب بزرگ مجاور دنده های ۱ تا ۵ است و لوب کوچک مجاور دنده های ۶ و ۷. قلب تنها در تماس با لوب بزرگ می باشد و با لوب کوچک ارتباطی ندارد.
- مشاهده می شود که بخش جلویی دنده اول از بالاترین بخش شش ها پایین تر قرار دارد اما بخش پشتی دنده اول بالاتر از شش ها است!
- استخوان جناغ از سه بخش تشکیل شده

نحوه اتصال	دنده ها
اتصال مستقل به استخوان جناغ	۱ تا ۵
اتصال به جناغ با تشکیل پلی غضروفی بین یکدیگر	۶ و ۷
اتصال به غضروف دنده های ۶ و ۷	۸ و ۹ و ۱۰
آزاد - به جناغ متصل نیستند	۱۱ و ۱۲

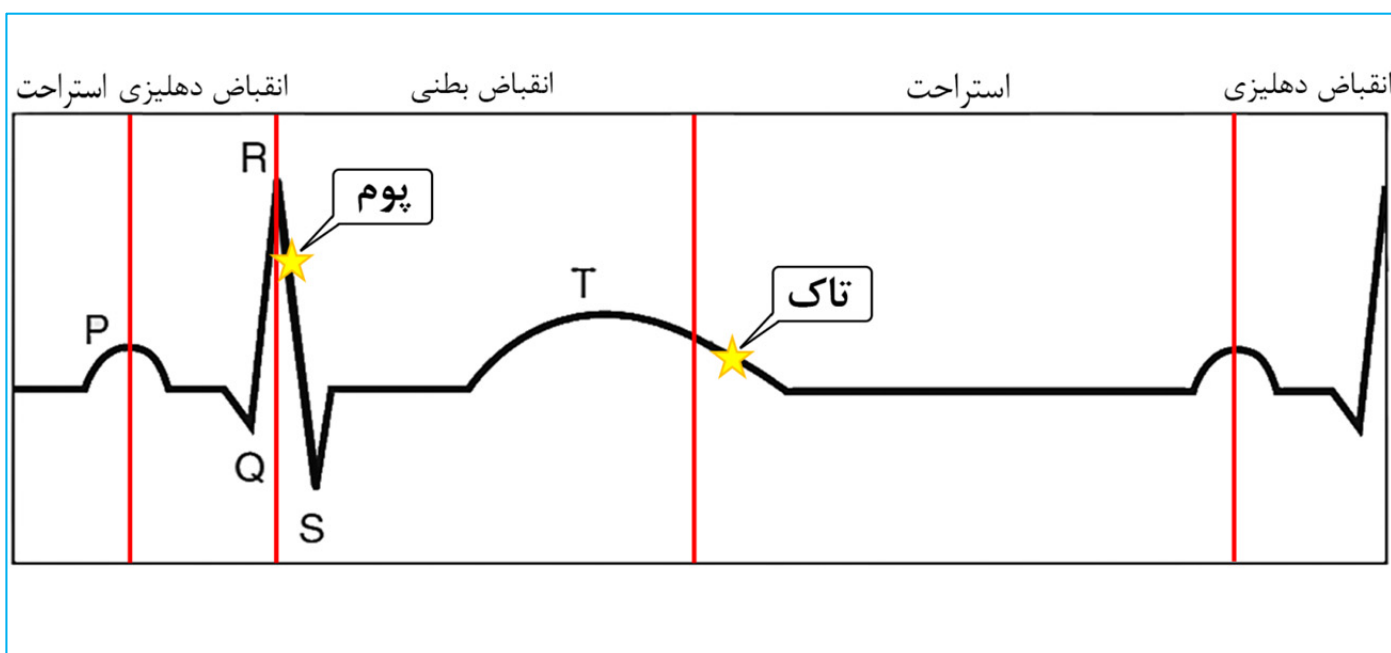
نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۴ آبان‌ماه

نقش اصلی	ماهیچه‌های موثر	عمل
ماهیچه میان‌بند(دیافراگم)	<ul style="list-style-type: none"> • ماهیچه میان‌بند(دیافراگم) • ماهیچه بین دنده ای خارجی 	دم آرام و طبیعی
ماهیچه‌های ناحیه گردن	<ul style="list-style-type: none"> • ماهیچه میان‌بند(دیافراگم) • ماهیچه بین دنده ای خارجی • ماهیچه‌های ناحیه گردن 	دم عمیق
—	—	بازدهم آرام و طبیعی
—	<ul style="list-style-type: none"> • ماهیچه‌های بین دنده ای داخلی • ماهیچه‌های شکمی 	بازدهم عمیق

در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده دارد. در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

نکته:

در صفحه ۴۱ زیست دهم، تفاوت دم عمیق و دم عادی در استفاده کردن از ماهیچه‌های ناحیه گردنی و استفاده نکردن از آن است. به همین دلیل اگر قرار باشد نقش اصلی در دم عمیق را تعیین کنیم، باید ماهیچه‌های گردنی را انتخاب کنیم.



نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۴ آبان‌ماه

ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد		تک یاخته ای ها		بله	
		جانورانی مانند هیدر			
لوله های منشعب و مرتبط به هم که از طریق منافذی با بیرون ارتباط دارند.		حشرات		نایدیس	
شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ ها فراوان - در این روش سطح پوست باید مرطوب نگه داشته شود		کرم خاکی دوزیستان (بالغ)			
ساده ترین آبشش‌ها، برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی هستند - تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است - جهت حرکت خون در تیغه های آبششی برخلاف جهت حرکت آب در طرفین آنها می باشد		ستاره دریایی (دارای ساده ترین آبشش)		آبشش	
		سایر بی مهرگان (آبشش‌ها متمرکزتر هستند)			
		دوزیستان (نابالغ)			
		ماهی ها			
حلزون (از بی مهرگان خشکی زی)					
به کمک ماهیچه های دهان و حلق با حرکتی شبیه به قورت دادن هوا با فشار بدون عبور از نای وارد شش های جانور می شود		قورباغه	پمپ فشار مثبت	شش	مهیره داران
در انسان هوا با فشار منفی ایجاد شده توسط قفسه سینه به شش ها وارد می شود		پستانداران	پمپ فشار منفی		
پرندگان به علت پرواز انرژی بیشتری مصرف و در نتیجه به اکسیژن بیشتری نیاز دارند - علاوه بر شش ساختاری به نام کیسه های هوادار دارند که کارایی تنفسی بالاتری نسبت به پستانداران به آنها می دهد		پرندگان			

چهار روش اصلی

خیر

آیا تمام سلول ها با محیط در ارتباط هستند؟

تک یاخته ای ها		انتشار		(ایجاد شده در پرسش‌های مواد سامانه گردش مواد)
اسفنج ها		سامانه گردش آب		
کیسه تنان مثل هیدر: پر از مایعات - علاوه بر گوارش وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد		حفره گوارشی		
کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا: انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می کند - حرکات بدن به جابه جایی مواد کمک می کند		سامانه گردش باز		
بندپایان: حشرات + خرچنگ‌ها (فصل ۵ دهم) + سایر بندپایان		سامانه گردش بسته		
ماهی ها		ساده		مضاعف
دوزیست نابالغ		یک بطن مشترک		
دوزیست بالغ				
بیشتر خزندگان		جدایی دو بطن ناقص		
برخی خزندگان		دو بطن جدا		
پستانداران				
پرندگان				

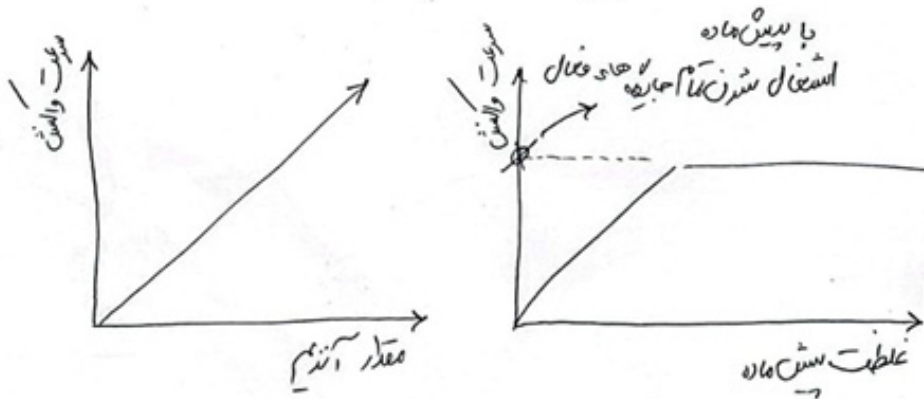
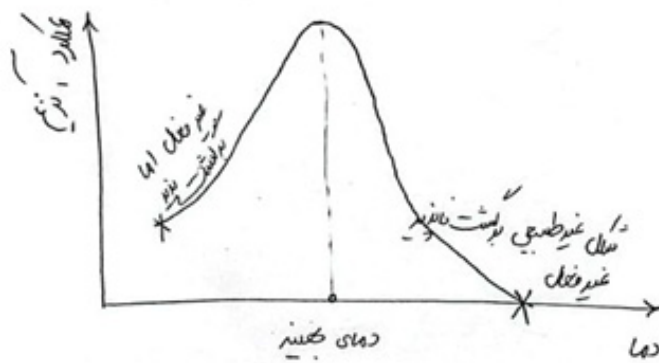
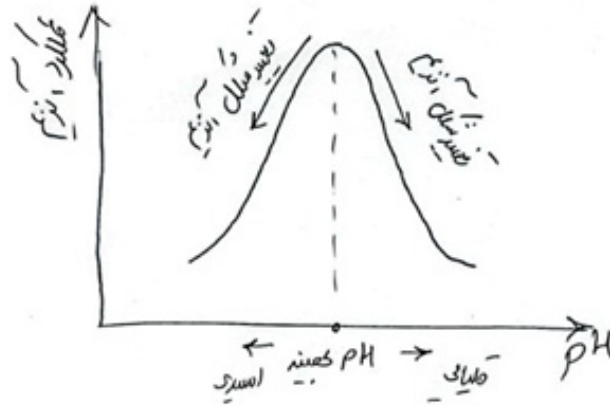
نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۴ آبان ماه

عوامل موثر بر فعالیت آنزیم‌ها:

pH:

دما:

غلظت آنزیم و پیش ماده:





زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۲»

(سید امیر حسین هاشمی)

موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) قبل از همانندسازی دنا پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. آنزیم هلیکاز در باز کردن پیچ و تاب فامینه نقش ندارد.

ب) مطابق شکل کتاب درسی، در یاخته‌های یوکاریوتی اندازه بخش‌های باز شده مولکول دنا در فرایند همانندسازی، با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد.

ج) دناپاراز در هنگام همانندسازی نوکلئوتیدهای مکمل را رو به روی هم قرار می‌دهد. این آنزیم همانند سایر آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

د) این عبارت را به عنوان نکته به خاطر بسپارید: در شرایطی که همانندسازی به صورت طبیعی انجام شود، پیوندهای هیدروژنی همواره بین حلقه‌های شش ضلعی تشکیل می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۴)

۲- گزینه «۲»

(مسن امیریان)

منظور از سؤال میوگلوبین است.

این پروتئین از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. حتی تغییر یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد آنها را به شدت تغییر دهد. میوگلوبین پروتئینی با ساختار سوم است. تغییر آمینواسید در هر جایگاه، موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد و با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین، به این ساختار بستگی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که گفته شد، میوگلوبین پروتئینی با ساختار سوم است؛ ساختار سوم ساختاری است که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهمکنش‌های آب‌گریز است و سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود نه تشکیل!

۳) در ساختار سوم پروتئین‌ها، یک زنجیره پلی‌پپتیدی شرکت دارد.

۴) میوگلوبین توانایی ذخیره گاز اکسیژن را دارد، نه انواعی از گازها. در ضمن میوگلوبین خود رنگدانه قرمز است نه اینکه واجد رنگدانه باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۳- گزینه «۴»

(رضا نوری)

این سؤال از سؤالی در امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲ که به مقایسه پایداری دناهای دارای سیتوزین متفاوت پرداخته بود، آمده است.

می‌دانیم C و G نسبت به A و T پیوندهای هیدروژنی بیشتر تشکیل می‌شود بنابراین بخشی از دنا که C و G بیشتری داشته باشد پایدارتر است. (رد گزینه «۱») و چون در آن بخش تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتری به منظور همانندسازی باید شکسته شود. فعالیت هلیکاز بیشتر است (تأیید گزینه «۴») بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» این گزینه در صورتی درست است که دناى موردنظر خطی باشد در حالی که جاندار ذکر شده در صورت سؤال نوعی پروکاریوت با دناى حلقوی است.

گزینه «۳» مولکول دنا در تعیین شکل جاندار نقش دارد اما دقت کنید که استرپتوکوکوس نومونیا شکل کروی دارد نه میله‌ای!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۷، ۱۱ و ۱۳)

۴- گزینه «۲»

(حامد عسین‌پور)

سؤال در مورد زیرواحدهای آلفا و بتا است. هریک از این زیرواحدها دارای سطح ساختاری سوم هستند (رد گزینه «۱»). در این سطح، پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی ایجاد می‌شود (تأیید گزینه «۲»).

با توجه به شکل، انتهای آزاد یکی از زیرواحدها برخلاف سه زیرواحد دیگر، به سمت مرکز هموگلوبین قرار ندارد (رد گزینه «۳»). هریک از این زنجیره‌ها حاوی یون آهن با بار +۲ (نه +۳) هستند (رد گزینه «۴»).

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۷)

۵- گزینه «۱»

(مهم‌سازق روستا)

صورت سؤال به انواع ساختار در مولکول میوگلوبین اشاره دارد که اولین پروتئینی بود که ساختار آن کشف شد.

با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳، در ساختار اول (توالی آمینواسیدی) جهت‌گیری پیوندهای پپتیدی آمینو اسید مجاور و گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور در یک راستا نمی‌باشد. بررسی سایر موارد:

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳، در ساختار دوم (الگوهای از پیوندهای هیدروژنی)، با توجه به کنکور ۱۴۰۲ تیرماه، کربن مرکزی (نه کربن گروه اسیدی!) آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد.

گزینه «۳»: در ساختار سوم (تاخوردگی و به هم متصل) برخلاف ساختار دوم پیوند هیدروژنی بین گروه‌های R آمینواسیدها می‌تواند شکل گیرد و منجر به تثبیت نسبی ساختار پروتئین خواهد شد در صورتی که ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی متعلق به ساختار دوم است.

گزینه «۴»: میوگلوبین پروتئینی با یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و فاقد ساختار چهارم است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶- گزینه «۴»

(حامد عسین‌پور)

بررسی همه موارد:

الف) برخی آنزیم‌ها بیش از یک پیش ماده دارند.

ب) بعضی آنزیم‌ها نیازمند کوآنزیم هستند.

ج) در واکنش ترکیب آب با کربن دی‌اکسید که توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز انجام می‌شود، آبکافت رخ نمی‌دهد!

د) در کبد نوعی آنزیم آمونیاک (ماده سمی) را با کربن دی‌اکسید ترکیب کرده و اوره می‌سازد. آمونیاک که یک ماده سمی است نه تنها اختلالی در فعالیت این آنزیم ایجاد نمی‌کند، بلکه پیش‌ماده آن نیز است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۹)

۷- گزینه «۴»

(هاری امیری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرفتگی به ماهیت ماده وراثتی که دنا است پی نبرد.

گزینه «۲»: ایوری در مرحله دوم از گریزانه استفاده کرد و در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت صورت نگرفت.

گزینه «۳»: چارگاف به برابری مقدار آدنین با تیمین در دنا پی برد نه در انواع نوکلئیک اسیدها یعنی دنا و رنا!

گزینه «۴»: ویلکینز و فرانکلین از پرتو ایکس که یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین‌ها است، استفاده کردند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵۲)

۸- گزینه «۴»

(هاری امیری)

هم پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها می‌توانند همانندسازی دوجهتی داشته باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: در یوکاریوت‌ها تعداد نقاط آغاز همانندسازی با نقاط پایان همانندسازی برابر نیست.

مورد دوم: پروکاریوت‌ها اندامک دو غشایی ندارند.

مورد سوم: این جمله فقط درباره یوکاریوت‌ها صحیح است.

مورد چهارم: پروکاریوت‌ها اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹- گزینه «۳»

(علی‌اکبر شاه حسینی)

این نکته کنکور تیر ۱۴۰۳ است، آنزیم‌ها قطعا دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن در ساختار خود می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم‌ها تنها واکنش‌های قابل انجام را در بدن به سرانجام می‌رسانند.

گزینه «۲»: دقت کنید که کوانزیم‌ها مواد آلی مورد نیاز آنزیم‌ها هستند و یون مس جزئی از کوانزیم‌ها نیست!

گزینه «۳»: درون معده پروتئین‌ها توسط پپسین به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند نه آمینواسیدها!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰- گزینه «۳»

(مهم‌هاری روستا)

در ساختار نهایی هموگلوبین، یون آهن (بخش غیر آلی مولکول) به ساختار دیسک مانند هم متصل می‌شود نه رشته پلی پپتیدی! ضمناً گروه هم به انتهای رشته پلی پپتیدی متصل نشده و از سر رشته فاصله دارد. بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳، ساختارهای مارپیچی اندازه‌های متفاوتی دارند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳، در ساختار اول گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج از رشته قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳، انتهای آمین و کربوکسیل زیر واحد سازنده در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۱- گزینه «۲»

(آرمان داراش‌پور)

منظور صورت سؤال پروتئین‌ها می‌باشند.

گزینه «۲»: نادرست است. کلاژن در ساختار بافت پیوندی متراکم در ساختار زردپی و رباط شرکت می‌کند. اما کلاژن جزئی از ساختار ماده زمینه‌ای نمی‌باشد.

گزینه «۱»: درست است. پروتئین در ساختار کانال‌ها و پمپ سدیم - پتاسیم شرکت می‌کند که در انتقال یون‌ها نقش دارد.

گزینه «۳»: درست است. پروتئین ساختار هموگلوبین را تشکیل می‌دهد. هموگلوبین اکسیژن را در ماهیچه اسکلتی ذخیره می‌کند.

گزینه «۴»: درست است. آمینواسیدها طی واکنش سنتز آبدهی بسیار به وجود می‌آورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۸)

۱۲- گزینه «۱»

(علی داوری‌نیا)

در آزمایش مزلسون و استال، باکتری‌ها ابتدا در محیط کشت دارای نیتروژن سنگین و سپس در محیط کشت دارای نیتروژن سبک کشت داده شدند. برای سنجش چگالی دانه‌ها در هر فاصله زمانی ۲۰ دقیقه، دمای باکتری را استخراج و در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند. دقت کنید که دانه‌های استخراج شده گریز داده شدند نه خود باکتری‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: باکتری‌ها در زمان‌های برابر و ۲۰ دقیقه که به اندازه تقسیم این یاخته‌ها می‌باشد از محیط کشت جدا شدند.

گزینه «۳»: باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی و بعضی از باکتری‌های دور دوم (نوار وسط)، در هر دمای خود یک رشته با نیتروژن سبک و یک رشته با نیتروژن سنگین داشتند.

گزینه «۴»: بعضی از باکتری‌های دور دوم همانندسازی در دمای خود فقط نیتروژن سبک داشتند (نوار بالای لوله).

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۳- گزینه «۴»

(فواز عبداله‌پور)

با توجه به ساختار مولکول دنا، بین باز آلی یک نوکلئوتید و گروه فسفات آن، پیوند اشتراکی دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دمای حلقوی تعداد گروه‌های فسفات دو برابر تعداد بازهای پیریمیدینی است.

گزینه «۲»: در همه بازهای آلی نیتروژن دار، یک حلقه شش‌وجهی وجود دارد، اما تنها در بازهای دو حلقه‌ای آدنین و گوانین علاوه بر حلقه شش‌ضلعی، یک حلقه پنج‌ضلعی نیز مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: پیوند هیدروژنی نوعی پیوند غیراشارتی است که خود به خود تشکیل می‌شود و آنزیم‌ها در تشکیل آن نقش مستقیمی ندارند، اما ممکن است به طور غیرمستقیم در تشکیل آن نقش ایفا کنند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۷)

۱۴- گزینه «۳»

(مربیع سپهری)

هموگلوبین و میوگلوبین و بعضی از آنزیم‌های پروتئینی برای فعالیت خود نیاز به یون‌های فلزی دارند در ساختار هموگلوبین و میوگلوبین، هم ترکیبی آهن‌دار و غیرپروتئینی است که می‌تواند به مولکول اکسیژن متصل شود پس پروتئین‌های هموگلوبین و میوگلوبین برای فعالیت خود

نیاز به یون فلزی Fe^{2+} دارند. بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. همه پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند (درستی گزینه «۳»).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار دوم پروتئین هموگلوبین، ساختار صفحه‌ای مشاهده نمی‌شود. پروتئین هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آیند (رد گزینه «۱»)

گزینه «۲»: فقط آنزیم‌ها می‌توانند انرژی فعال‌سازی را کاهش دهند (رد گزینه «۲»)

گزینه «۴»: گروه (های) غیرپروتئینی و آهن‌دار هم فقط در هموگلوبین و میوگلوبین مشاهده می‌شود. (رد گزینه «۴»)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۲۰)

۱۵- گزینه «۲»

(مهم‌هاری روستا)

گزاره‌های «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند. بررسی سایر موارد:

گزینه «الف»: مقدار کمی از آنزیم لازم است تا مقدار زیادی از پیش ماده (آب و CO_2) را در واحد زمان به فرآورده (کربنیک اسید) تبدیل کند.

گزینه «ب»: افزایش غلظت پیش‌ماده تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند، در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت است.

گزینه «ج»: هر چه میزان پیش‌ماده افزایش پیدا کند میزان فرآورده نیز افزایش می‌یابد ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم با پیش‌ماده اشغال شوند. در این حالت افزایش پیش‌ماده دیگر سبب افزایش سرعت انجام واکنش و تولید میزان بیشتر فرآورده نمی‌شود.

گزینه «د»: این آنزیم باعث ترکیب پیش‌ماده‌ها می‌شود نه تجزیه!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۶- گزینه «۳»

(علی داوری‌نیا)

با توجه به شکل ۱۴ فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم، دو هلیکازی که فاصله آن‌ها در حال کاهش است یا در دو جهت مخالف هم در حال همانندسازی هستند و یا در یک جهت ولی با سرعت متفاوت در حال همانندسازی می‌باشند در هر دو حالت این هلیکازها مربوط به دو جایگاه همانندسازی متفاوت می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق با شکل کتاب سرعت همانندسازی هلیکازها می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.

گزینه «۲»: هلیکازهایی که در یک جهت در حال همانندسازی هستند و سرعت متفاوتی دارند، فاصله بین این هلیکازها نیز کاهش می‌یابد. در این حالت در یک نقطه به یکدیگر نمی‌رسند!

گزینه «۴»: مجدداً دقت کنید که این هلیکازها ممکن است در یک جهت و با سرعت متفاوتی در حال همانندسازی باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۴)

زیست‌شناسی پایه

۱۷- گزینه «۳»

(معمردارق، روستا)

آن دسته از نوکلئوتیدهایی که در دوراهی همانندسازی دیده می‌شوند هم نوکلئوتید دارای قند دوکسی ریبوز و هم نوکلئوتید دارای قند ریبوز می‌باشد. با توجه به شکل ۱۲ فصل ۱ زیست ۳، در دو راهی همانندسازی، نوکلئوتید دارای باز یوراسیل (قند ریبوز) مشاهده می‌شود. با توجه به توضیحات بالا، فقط بعضی از آنها در ساختار دنا قرار می‌گیرند. بررسی سایر موارد: گزینه «۱»: انتهای رشته در حال ساخت نه الگو! گزینه «۲»: یکی از کربن‌های قند ۵ کربنه، خارج از حلقه پنج‌ضلعی می‌باشد و حلقه ۵ کربنی نمی‌باشد. گزینه «۴»: ممکن است دنا بسیار از اشتباه کند و نوکلئوتید اشتباه را در رشته در حال ساخت قرار دهد.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۸- گزینه «۲»

(مبئی ویری)

گزینه «۱»: ساختار دوم پروتئین - شامل صفحات و مارپیچ‌ها است و تاخوردگی این موارد در ساختار سوم دیده می‌شود. گزینه «۲»: ساختار اول پروتئین - با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند. گزینه «۳»: ساختار اول پروتئین - ساختار سوم (نه اول) پروتئین دارای شکل فضایی به صورت مختلف (مثل کروی) و ... است. گزینه «۴»: ساختار سوم پروتئین - یکی از (نه تنها) راه‌های پی بردن به شکل سه بعدی پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۷)

۱۹- گزینه «۳»

(علی داری‌نیا)

دنا، رنا و پروتئین مولکول‌های مرتبط با ژن می‌باشند. بررسی همه موارد: الف) دنای یوکاریوت‌ها درون هسته (خطی) و درون اندامک‌هایی مانند میتوکندری و کلروپلاست (حلقوی) دیده می‌شود. دقت کنید که سیتوپلاسم از دو بخش ماده زمینه‌ای و اندامک‌ها ساخته شده است. دنا فقط در ساختار برخی اندامک‌ها قرار گرفته است و در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وجود ندارد. ب و د) هر سه مولکول، نوعی بسپار زیستی بوده و در هر واحد سازنده خود (نوکلئوتید در دنا و رنا و آمینواسید در پروتئین) عنصر نیتروژن دارند. ج) دنا مارپیچ و منظم است ولی پروتئین‌ها می‌توانند به شکل‌های مختلفی دیده شوند.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۴، ۱۷ و ۱۸)

۲۰- گزینه «۴»

(مستغلی ساقی)

نوکلئوتیدها می‌توانند با پیوند هیدروژنی و یا فسفودی استر در کنار هم قرار بگیرند. قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل روبروی هم (نه جفت‌نوکلئوتیدها در مجاورت هم) باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتوی ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را مطرح کردند. گزینه «۲»: بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود و هر چه تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بیشتر باشد، پایداری دنا بیشتر خواهد بود. گزینه «۳»: ستون‌های نردبان مارپیچ دنا را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. در ساختار بازهای آلی برخلاف قند و فسفات، نیتروژن وجود دارد و ریزوبیوم‌ها که در گرک‌های ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران زندگی می‌کنند به تثبیت نیتروژن می‌پردازند.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۲۱- گزینه «۲»

(علیرضا رحیمی)

غضروف‌های نایزها در ابتدا حلقوی کامل و سپس قطعه قطعه می‌شود اما غضروف‌های نای C شکل می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: همه غضروف‌ها تا حدی کشسان هستند. گزینه «۳»: نای و غضروف‌های آن در ساختار شش‌ها قرار ندارند. گزینه «۴»: حلقه‌های غضروفی در بین لایه‌های پیوندی خارجی و زیر مخاط قرار دارند.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳۶ تا ۳۴۲)

۲۲- گزینه «۱»

(معمردارضا، مرتضیان)

حواستان باشد در جانوران دارای تنفس نایدیسی مثل ملخ، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: تنفس آبششی در ماهی‌ها دیده می‌شود که در آن رشته‌های آبششی روی هر کمان در دو ردیف قرار می‌گیرد. گزینه «۳»: تنفس آبششی که بصورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده است، در ستاره دریایی دیده می‌شود، حواستان باشد در ستاره دریایی خون دیده نمی‌شود. گزینه «۴»: تنفس ششی در حلزون دیده می‌شود، حواستان باشد که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه (ساز و کارهای تهویه‌ای) در بخش مبادله‌ای مهره‌داران شش‌دار برقرار می‌شود.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۲۳- گزینه «۳»

(معمیرضا فیض‌آباری)

شکل سؤال، استخوان جناغ است. همانطور که در شکل ۱۳ صفحه ۴۱ کتاب درسی دهم می‌بینید، بخش (۲) همانند بخش (۳)، به هنگام دم بالاتر از ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: همانطور که در شکل ۱۲ صفحه ۴۰ کتاب درسی دهم می‌بینید، بیشتر دنده‌های بدن، به بخش (۲) متصل شده‌اند. توجه کنید که همانطور که در شکل ۱۳ صفحه ۴۱ کتاب درسی دهم می‌بینید، مفصل بین دنده‌ها و جناغ، متحرک است. گزینه «۲»: به طور کلی همه استخوان‌ها، به طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند. گزینه «۴»: همانطور که در شکل ۱۲ صفحه ۴۰ کتاب درسی دهم می‌بینید، بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، در مجاورت حلقه‌های غضروفی C شکل مجرای تنفسی قرار دارد.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۴- گزینه «۳»

(ویدر کریم‌زاده)

بخش ۱ در محل اتصال پاهای عقبی به بدن جانور قرار دارد. در همین محدوده نزدیک‌ترین گره‌های عصبی در طناب عصبی قرار دارند. این گره‌ها به هم جوش خورده نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: با توجه به اینکه منافذ لوله‌های نایدیسی در بخش زیرین بدن واقع هستند، بخش‌های پایینی زودتر از بالایی به هوای تازه دسترسی می‌یابند. گزینه «۲»: در حشرات گره‌های به هم جوش خورده در مغز قرار دارند، امتداد بخش موردنظر در محدوده قرارگیری پاهای جانور پایان می‌یابد. گزینه «۴»: هوایی که از طریق منافذ لوله‌های نایدیسی با بدن جانور تبادل می‌شود، شامل هر دو نوع گاز تنفسی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۲۵- گزینه «۱»

(معمردارضا، آقازاده)

گزینه «۱»: نادرست است. طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب درسی دهم، حبابک‌ها و هوای درون آنها، از طریق منافذی با یکدیگر در ارتباط هستند.



گزینه «۲»: طبق کنکور ۱۴۰۱، یاخته‌های نوع دوم، دارای زوائد غشایی هستند. از فصل ۵ یازدهم هم به یاد دارید که ماکروفازها هم دارای زوائد غشایی هستند. گرچه ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره حبابکها نیستند؛ ولی در سطح داخلی حبابکها قرار دارند.
گزینه «۳»: طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب درسی دهم، یاخته‌های نوع اول، هسته بزرگتری نسبت به یاخته‌های پوششی دیواره مویزگ دارند.
گزینه «۴»: کاملاً درست است. یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار (مخاط مژکدار) در طول مجاری تنفسی تا نایزک مبادله‌ای یافت می‌شوند و در حبابکها وجود ندارند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۸ تا ۳۹)

۲۶- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌های داخلی هنگام بازدم عمیق قابل انتظار است، به استراحت در آمدن ماهیچه شکمی به منزله توقف عمل بازدم عمیق است. همچنین چون گفته این ماهیچه‌ها از کوتاه‌ترین شکل خود به حالت استراحت در می‌آیند، می‌توان نتیجه گرفت، کف نمودار اسپیروگرام مدنظر است و در این حالت طی دم عادی حجم ذخیره بازدمی وارد ریه‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هنگامی که مرکز تنفسی پل مغزی تحریک می‌شود، پیام به بصل النخاع ارسال شده و فرایند دم پایان می‌یابد و بازدم آغاز می‌شود. توجه کنیم شروع بازدم الزاماً منجر به بازدم عمیق نمی‌شود و ممکن است صرفاً بازدم عادی صورت گیرد.
گزینه «۲»: بازدم عادی صرفاً تحت تأثیر حالت کشسانی شش انجام می‌شود و نیاز به انقباض ماهیچه‌ای ندارد. توجه کنیم بازدم عادی می‌تواند سبب خارج شدن حجم ذخیره دمی (۳۰۰ ml) و همچنین حجم جاری (۵۰۰ ml) شود.

گزینه «۳»: در صورتی که تمامی ماهیچه‌های دم منقبض شوند. دم عمیق صورت می‌گیرد. توجه کنیم بزرگترین منحنی صرفاً در صورتی در نمودار اسپیروگرام مشاهده می‌شود که پس از یک بازدم عمیق در کف نمودار دم شروع و سپس دم عمیق انجام شود.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۴۲ تا ۴۴)

۲۷- گزینه «۲»

(سید امیر حسین هاشمی)

در شکل موارد A و B به ترتیب ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی را نشان می‌دهند. در هنگام بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. در هنگام انقباض ماهیچه‌ها بر ضخامت آن‌ها افزوده می‌شود و بنابراین در هنگام بازدم عمیق نیز بر میزان ضخامت ماهیچه‌های شکمی افزوده می‌شود. در هنگام بازدم از مقدار فشار منفی (مکش) مایع جنب کاسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در هنگام بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند. در هنگام بازدم، ماهیچه میان‌بند به استراحت درآمده و گنبدی شکل می‌شود. به دنبال به استراحت در آمدن این ماهیچه، از میزان فشاری که آن در هنگام انقباض به اجزای حفره شکمی وارد می‌کند همانند حجم قفسه سینه، کاسته می‌شود.

گزینه «۳»: در هنگام دم، ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. در هنگام دم فشار مایع جنب کاهش می‌یابد و همچنین دقت داشته باشید که تنها در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن منقبض می‌شوند.

گزینه «۴»: در هنگام دم، ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. در هنگام دم، بر میزان فاصله بین استخوان پهن جناغ و ستون مهره‌ها افزوده می‌شود.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۴۰ و ۴۱)

۲۸- گزینه «۱»

(مهم‌رسن کریمی فرد)

اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سبب گشادشدن نایزک‌ها می‌شوند. بیماری تنفسی که با تزریق اپی‌نفرین بهبود می‌یابد می‌تواند ناشی از تنگی نایزک‌ها باشد. به دلیل وجود غضروف در دیواره بعضی از مجاری تنفسی، این مجاری نمی‌توانند تنگ و گشاد شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با تنگ شدن نایزک‌ها، ظرفیت مجاری تنفسی کاهش و به دنبال آن میزان هوای مرده کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: تنظیم میزان هوای ورود و خروجی به حبابکها با تنگ و گشادشدن نایزک‌ها صورت می‌گیرد. در بیماری که مجاری نایزکی آن تنگ شده‌اند این تنظیم با اختلال روبرو می‌گردد.

گزینه «۴»: افزایش میزان ترشحات ماده مخاطی در مجاری تنفسی می‌تواند قطر مجرای هوای عبوری را کاهش دهد. سبب بروز علائم بیماری گردد.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۸ تا ۳۹)

۲۹- گزینه «۱»

(مهم‌ر یاوید)

در هنگام دم، هوا از ظرف (ب) وارد شش‌ها می‌شود و فشار درون ظرف (ب) کاهش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با بازدم، دیافراگم گنبدی شکل می‌شود و هوا وارد ظرف (الف)، می‌شود.

گزینه «۳»: در هنگام دم، هوا از ظرف (ب) وارد شش‌ها می‌شود.

گزینه «۴»: با بازدم، کربن دی‌اکسید وارد ظرف (الف) می‌شود و شاهد تشکیل حباب خواهیم بود.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۵، ۳۶ و ۴۱)

۳۰- گزینه «۱»

(وفید کریم‌زاده)

دو لوب از هر شش در تماس با دیافراگم قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: شش چپ دو لوب دارد، که یکی از لوب‌ها اندازه بسیار بزرگتری دارد.

گزینه «۳»: نخستین انشعابات نایزه اصلی را لوب فوقانی دریافت می‌کنند.

گزینه «۴»: دنده‌های متصل به جناغ همه لوب‌های شش‌ها را احاطه می‌کنند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۴، ۳۷ و ۴۰)

۳۱- گزینه «۲»

(مهم‌رضا درمیان)

در دو روش از روش‌های حمل کربن دی‌اکسید در خون گویچه‌های قرمز نقش دارند، در نتیجه می‌توان گفت گویچه‌های قرمز (نه هموگلوبین) در حمل اکسیژن و کربن دی‌اکسید بیشترین نقش را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقدار یون H^+ در گویچه‌های قرمز خون تیره نسبت به خون روشن بیشتر است. حواستان باشد که هموگلوبین در تنظیم pH خون نقش دارد.

گزینه «۲»: اکسیژن و کربن مونوکسید به بخش آهن در هموگلوبین متصل می‌شود ولی کربن دی‌اکسید به بخش دیگر هموگلوبین متصل می‌شود.

گزینه «۴»: اکسیژن برای رسیدن از حبابک به هموگلوبین از پنج غشای یاخته‌ای عبور می‌کند. دو غشا برای ورود و خروج از یاخته‌های حبابک، دو غشا برای ورود و خروج به یاخته‌های دیواره مویزگ و یک غشا برای ورود به گویچه قرمز.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۹)

۳۲- گزینه «۴»

(آرمان داداش‌پور)

منظور سوال، دریچه سه‌لختی، دریچه سینی سرخرگ آئورت و دریچه سینی سرخرگ ششی می‌باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ابتدای مسیر گردش خون عمومی از بطن چپ می‌باشد. صرفاً دریچه سینی آئورتی در ابتدای این مسیر واقع شده است.

گزینه «۲»: صرفاً دریچه سه‌لختی، دارای طناب‌های ارتجاعی می‌باشد.

گزینه «۳»: در مرحله استراحت عمومی تمامی قطعات سازنده دریچه‌ها، به سمت پایین واقع شده‌اند. دریچه‌های سینی هنگامی که قطعاتشان به سمت پایین باشند بسته و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگامی که قطعاتشان به سمت پایین باشند باز هستند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ص ۴۸، ۴۹ و ۵۱ و ۵۳)

۳۳- گزینه «۱»

(مهمربسن کریمی فرور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیمه ابتدایی موج P جزئی از استراحت عمومی قلب به حساب می‌آید و در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و از بین دریچه‌های سینی آنورتی و ششی، فقط دریچه سینی آنورتی اطراف آن را دیگر دریچه‌ها احاطه کرده است (درست)

گزینه «۲»: دریچه‌های دهلیزی - بطنی با بسته شدن خود باعث ایجاد صدای اول یا طولانی‌تر قلب می‌شود و فقط دریچه دهلیزی - بطنی چپ یا میترال در تماس با خون روشن قرار دارد ولی تأمین اکسیژن لایه ماهیچه‌ای قلب (قطبورتین لایه قلب) از طریق خون موجود در سرخرگ‌های کرونر می‌باشد و از طریق خون موجود در قلب مستقیماً نمی‌باشد. (نادرست)

گزینه «۳»: بالاترین دریچه طبق شکل کتاب درسی، دریچه سینی ششی و پایین‌ترین هم دریچه سه لختی می‌باشد و شاخه کرونر چپ از جلوی دریچه دولختی عبور می‌کند در خون‌رسانی به دیواره بین بطنی قدامی قلب نقش دارد. (نادرست)

گزینه «۴»: دریچه‌های دهلیزی - بطنی با حرکت به سمت بالا از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کند و هر دو دریچه با استفاده از طناب‌های ارتجاعی به دیواره ماهیچه‌ای بطن‌ها که در تشکیل نوک قلب نقش دارد متصل می‌شود. (نادرست) دقت کنید که نمی‌توان گفت فقط یک بطن در تشکیل نوک قلب نقش دارد.

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱ و ۵۴)

۳۴- گزینه «۳»

(امین موری زاده)

بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: در انقباض دهلیزها دریچه‌های سینی بسته است و خون وارد آنورت نمی‌شود. استراحت عمومی قلب در حالی که دریچه‌های سینی نیز بسته است. (درست)

مورد دوم: در استراحت عمومی دهلیزها در حال خالی شدن و بطن‌ها در حال پرشدن هستند. خون از سیاهرگ وارد دهلیز و از آنجا وارد بطن می‌شود. در انقباض بطن‌ها، بطن‌ها در حال خالی شدن و دهلیزها در حال پرشدن هستند. در نتیجه در هر دو زمان خون روشن سیاهرگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شود. (نادرست)

مورد سوم: در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های سینی باز هستند و خون وارد آنورت می‌شود اما در زمان انقباض دهلیزها دریچه دولختی و سه لختی باز و دریچه سینی بسته هستند. (درست)

مورد چهارم: در انقباض بطن‌ها دریچه‌های دولختی و سه لختی بسته هستند و خون از بطن‌ها به دهلیزها وارد نمی‌شود. (درست)

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۳۵- گزینه «۴»

(مریم سپهری)

درونی‌ترین لایه قلب درون شامه است که در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

لایه میانی قلب ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نامیده می‌شود در بین لایه‌های ماهیچه‌ای قلب بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد که بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آنها از طریق صفحات بینابینی است که در ساختار دریچه‌های قلب مشاهده نمی‌شود چون فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند.

گزینه «۲»: دریچه‌های قلبی ساختارهای کاملاً یکسانی ایجاد نمی‌کنند مثلاً دریچه دولختی دارای دو قطعه آویخته ولی دریچه سه لختی دارای سه قطعه آویخته است.

گزینه «۳»: در ساختار دریچه‌های قلبی بافت پوششی و بافت پیوندی وجود دارد که در بافت پوششی غشای پایه مشاهده می‌شود غشای پایه شامل رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۱)

۳۶- گزینه «۳»

(آرمان دانش‌پور)

گزینه «۱»: به توجه به شکل ۱، شاخه سمت راست از سطح زیرین سرخرگ آنورت عبور می‌کند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱، شاخه سمت راست از نزدیکی منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱، شاخه سمت راست در سطح عقبی‌تری نسبت به هر دو بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین واقع شده است.

گزینه «۴»: شاخه سمت راست خون را به شش راست وارد می‌کند که تعداد لوب‌های بیشتر، بنابراین کیسه‌های حبابکی بیشتری دارد.

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۴۸)

۳۷- گزینه «۱»

(مهمربسن کریمی فرور)

عبارت مطرح شده مطابق شکل کتاب صحیح است.

مطابق شکل کتاب محل گره دهلیزی بطنی و محل دو شاخه شدن دسته تار وارد شده به دیواره بین بطنی تقریباً هم سطح است.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۲»: برعکس بیان شده است. (مقدار انقباضات دسته تار بطن چپ در بطن راست بیشتر می‌باشد).

گزینه «۳»: مطابق شکل غلط است.

گزینه «۴»: پایین‌ترین بخش شبکه هادی را نمی‌توان دیواره بین دو بطن در نظر گرفت.

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۵۲)

۳۸- گزینه «۳»

(رها نوری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ارسطو هوای دمی و بازدمی را صرفاً از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.

گزینه «۲»: واکنش تنفس یاخته ای علت نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند.

گزینه «۴»: بخش مبادله ای با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۳۹- گزینه «۴»

(علی اکبر شاه حسینی)

دیواره حبابک از دونوع یاخته تشکیل شده است یاخته نوع دوم که ترشح کننده سورفاکتانت است و یاخته نوع دیگر که دارای ظاهری منظم و شش ضلعی است و از نوع سنگفرشی ساده است. منافذ دیواره حبابک بین یاخته های نوع اول مشاهده می شود. گزینه اول در ارتباط با یاخته نوع دوم درست است و گزینه های دوم و سوم در ارتباط با هر دونوع یاخته درست هستند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۸)

۴۰- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

در انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و دهلیزها از خون پر می‌شوند پس فشارخون در دهلیزها در حال افزایش است به دلیل افزایش حجم خون درون دهلیزها.

در مرحله انقباض دهلیزها که بسیار زودگذر است دیواره دهلیزها در حال انقباض هستند و به همین دلیل فشار درون دهلیزها در حال افزایش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتهای سیاهرگ‌ها که به دهلیز ختم می‌شود دریچه وجود ندارد.

گزینه «۳»: فشارخون درون سرخرگ آنورت در مرحله انقباض بطن‌ها بیشینه است.

گزینه «۴»: در مرحله انقباض بطن دریچه‌های سینی باز هستند و دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند دریچه سه لختی (۳ قسمتی) بسته است.

(گرددش مواد دربرن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)



فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مسافت طی شده و جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

$$\ell = |2 - x_1| + |0 - 2| = 2 - x_1 + 2 = 4 - x_1$$

$$\Delta x = 0 - x_1 = -x_1$$

اکنون، با توجه به این که مسافت طی شده، v برابر اندازه جابه‌جایی است، به صورت زیر x_1 را پیدا می‌کنیم:

$$\ell = v |\Delta x| \Rightarrow 4 - x_1 = v(-x_1) \Rightarrow 4 = -vx_1 \Rightarrow x_1 = \frac{-2}{3} \text{ m}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۴۲- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ به صورت زیر v_{av} را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = \Delta x \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} + \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} + \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\frac{1}{3} \Delta x + \frac{1}{6} \Delta x + \Delta x = \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \Delta x$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{v_1} + \frac{\Delta x}{v_2} + \frac{\Delta x}{v_3}}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{v_1} + \frac{\Delta x}{v_2} + \frac{\Delta x}{v_3}} = \frac{1}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{1} = 1 \text{ m/s}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\frac{1}{3} \Delta x + \frac{1}{6} \Delta x + \frac{1}{2} \Delta x} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{1} = 1 \text{ m/s}$$

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

۴۳- گزینه «۴»

(مریم شیخ‌مموم)

می‌دانیم در تمام لحظه‌هایی که $x < 0$ باشد، بردار مکان متحرک منفی است، لذا در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ بردار مکان متحرک منفی می‌باشد. سرعت متحرک در لحظه

$t_1 = 1s$ برابر $v_1 = -4 \frac{m}{s}$ و در لحظه $t_2 = 5s$ برابر $v_2 = 8 \frac{m}{s}$ است. بنابراین،

شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر است با:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{8 - (-4)}{5 - 1} = \frac{12}{4} = 3 \frac{m}{s^2}$$

دقت کنید، در لحظه $t = 1s$ که شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ منفی است، $v < 0$ و در لحظه $t = 5s$ که شیب خط مماس بر نمودار مثبت است، $v > 0$ می‌باشد.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۹ تا ۱۱)

۴۴- گزینه «۲»

(امیر مرادی پور)

اگر زمان مشخص شده را t در نظر بگیریم، در مرحله اول زمان طی مسیر $t_1 = t - 18 \text{ min}$ و در مرحله دوم این زمان برابر $t_2 = t + 54 \text{ min}$ است. بنابراین،

ابتدا با استفاده از رابطه $\Delta x = v \cdot \Delta t$ ، زمان مشخص شده را پیدا می‌کنیم، دقت کنید، ابتدا دقیقه را به ساعت تبدیل می‌کنیم:

$$18 \text{ min} = 18 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.3 \text{ h}$$

$$54 \text{ min} = 54 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.9 \text{ h}$$

$$\Delta x = v_1 t_1 \Rightarrow \Delta x = 130 \times (t - 0.3) \quad (1)$$

$$\Delta x = v_2 t_2 \Rightarrow \Delta x = 90 \times (t + 0.9) \quad (2)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow 130 \times (t - 0.3) = 90 \times (t + 0.9)$$

$$\Rightarrow 13t - 39 = 9t + 81 \Rightarrow 4t = 120 \Rightarrow t = 3 \text{ h}$$

اکنون طول مسیر حرکت را با جایگذاری $t = 3 \text{ h}$ در رابطه (۱) می‌یابیم:

$$(1) \Rightarrow \Delta x = 130 \times (3 - 0.3) = 130 \times (2.7) = 351 \text{ km}$$

در آخر، سرعت متحرک را برای زمان مشخص شده پیدا می‌کنیم:

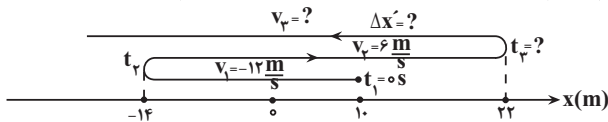
$$v = \frac{\Delta x}{t} = \frac{351}{3} = 117 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

۴۵- گزینه «۳»

(امیرضیاء پیران)

مطابق شکل زیر، ابتدا مسیر حرکت متحرک را رسم نموده و سپس لحظه‌های t_1 و t_2 را می‌یابیم. دقت کنید، در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا t_2 ، سرعت ثابت و منفی و در بازه زمانی t_2 تا t_3 سرعت ثابت و مثبت و در لحظه‌های بزرگتر از t_3 سرعت ثابت و منفی است.



$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{-14 - 0}{t_1 - 0} = -12 \Rightarrow t_1 = 2s$$

$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{10 - (-14)}{t_2 - t_1} = 6 \Rightarrow t_2 - t_1 = 4s \Rightarrow t_2 = 6s$$

اکنون با استفاده از رابطه تندی متوسط، تندی متحرک برای لحظه‌های $t > 8s$ را می‌یابیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{-14 - 0}{8 - 0} = -1.75 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2} = \frac{3 - 6}{8 - 6} = -1.5 \frac{m}{s^2}$$

در این مرحله سرعت را برای لحظه‌های $t > 8s$ می‌یابیم:

$$v_3 = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{-30 - 0}{8 - 6} = -15 \frac{m}{s}$$

در آخر، شتاب متوسط متحرک را پیدا می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{v_3 - v_1}{\Delta t} = \frac{-15 - (-12)}{8 - 0} = -0.375 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{av} = \frac{-15 - (-12)}{8} = -0.375 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۶ و ۱۱ تا ۱۳)



۴۶- گزینه «۲»

(رضا کریم)

الف) نادرست است. در بازه زمانی ۰s تا t_۱ سرعت مثبت است. بنابراین متحرک در جهت محور X در حال حرکت است. اما چون مشخص نیست که از مبدأ مکان عبور کرده باشد، لذا نمی توان قطعاً گفت، بردار مکان متحرک تغییر کرده است. دقت کنید، در صورتی بردار مکان تغییر می کند که متحرک از مبدأ مکان عبور کند.

ب) درست است. چون در بازه زمانی ۰s تا t_۲، سرعت مثبت است، لذا جهت حرکت تغییر نمی کند، بنابراین، مسافت طی شده و جابه جایی در این بازه زمانی یکسان است، در نتیجه، تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط نیز یکسان خواهند بود.

پ) درست است. در لحظه t_۱، شیب نمودار که معرف شتاب متحرک است، تغییر می کند، لذا جهت بردار شتاب نیز تغییر خواهد کرد.

ت) نادرست است. به محاسبات زیر توجه کنید. (هر خانه را یک واحد در نظر گرفته ایم)

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow |a_{av}|_{t_1 \text{ تا } t_2} = \left| \frac{0 - v}{t_2 - t_1} \right| = \left| \frac{-5}{6 - 5} \right| = 5$$

$$|a'_{av}|_{t_1 \text{ تا } t_0} = \left| \frac{v_1 - v_0}{t_1 - 0} \right| = \left| \frac{5 - 1}{5} \right| = \frac{4}{5}$$

$$\frac{|a_{av}|}{|a'_{av}|} = \frac{5}{\frac{4}{5}} = \frac{25}{4}$$

بنابراین، دو مورد از موارد داده شده، صحیح می باشند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۳ و ۴ تا ۱۳)

۴۷- گزینه «۲»

(مید میرزایی)

چون متحرک در مبدأ زمان (t=0s) از مبدأ مکان (x₀=0) شروع به حرکت نموده است، ابتدا با استفاده از معادله سرعت - مکان داده شده، سرعت اولیه (v₀) متحرک را می یابیم:

$$v = x + 2\sqrt{x} + 2 \xrightarrow{x=0} v_0 = 0 + 2\sqrt{0} + 2 \Rightarrow v_0 = 2 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از بزرگی سرعت متوسط در ۹ ثانیه اول، مکان جسم در لحظه t=9s پیدا می کنیم:

$$v_{av} = \frac{x_{9s} - x_0}{\Delta t} = \frac{v_{av} \Delta t}{\Delta t} = \frac{v_{av} \Delta t}{9s, x_0=0} \Rightarrow 4 = \frac{x_{9s} - 0}{9} \Rightarrow x_{9s} = 36m$$

در این قسمت، سرعت متحرک در مکان x=36m را حساب می کنیم:

$$v = x + 2\sqrt{x} + 2 \xrightarrow{x=36m} v = 36 + 2\sqrt{36} + 2 = 38 + 2 \times 6 = 50 \frac{m}{s}$$

در آخر، شتاب متوسط را می یابیم:

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{50 - 2}{9s} = \frac{48}{9} = \frac{16}{3} \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۴ تا ۱۰ و ۱۱)

۴۸- گزینه «۱»

(مادر همشیرانی)

ابتدا با استفاده از داده های روی نمودار مکان - زمان، تندی متحرک A را می یابیم و به دنبال آن تندی متحرک B را پیدا می کنیم. چون نمودار مکان - زمان هر دو متحرک به صورت خط راست است، سرعت متحرک ها ثابت و برابر شیب خط ها می باشد. بنابراین داریم:

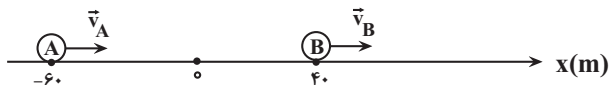
$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{0 - (-60)}{6 - 0} = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_A = 2v_B \Rightarrow 10 = 2v_B \Rightarrow v_B = 5 \frac{m}{s}$$

اکنون معادله مکان - زمان دو متحرک را می نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_{A,0} = -60m, v_A = 10 \frac{m}{s} \rightarrow x_A = 10t - 60 \\ x_{B,0} = 40m, v_B = 5 \frac{m}{s} \rightarrow x_B = 5t + 40 \end{cases}$$

چون v_A > v_B است و متحرک A به دنبال متحرک B در حال حرکت است، یک بار قبل از رسیدن به متحرک B و بار دیگر بعد از عبور از آن فاصله دو متحرک به 20m می رسد. بنابراین داریم:



بار اول:

$$x_B - x_A = 20m \Rightarrow 5t_1 + 40 - (10t_1 - 60) = 20 \Rightarrow -5t_1 + 100 = 20 \Rightarrow 80 = 5t_1 \Rightarrow t_1 = 16s$$

بار دوم:

$$x_A - x_B = 20m \Rightarrow 10t_2 - 60 - (5t_2 + 40) = 20 \Rightarrow 5t_2 = 120 \Rightarrow t_2 = 24s$$

بنابراین در بازه زمانی t_۱=16s تا t_۲=24s، به مدت Δt=24-16=8s، فاصله دو متحرک کمتر یا مساوی 20m است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۴۹- گزینه «۴»

(مسین الفین)

اگر طول پل را x، طول قطار A را L_A و تندی آن را v_A در نظر بگیریم، با توجه به این که قطارها با سرعت ثابت در حال حرکت اند، با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت می توان نوشت:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}$$

$$\frac{\Delta t_A = \Delta t_B, \Delta x_B = L_B + x}{\Delta x_A = L_A + x, v_B = 2v_A} \rightarrow \frac{L_A + x}{L_B + x} = \frac{v_A}{2v_A} \times 1$$

$$\frac{L_A = \frac{1}{5}L_B}{L_B + x} \rightarrow \frac{\frac{1}{5}L_B + x}{L_B + x} = \frac{1}{2} \Rightarrow L_B + x = \frac{2}{5}L_B + 2x$$

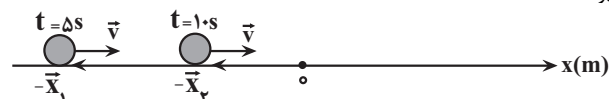
$$\Rightarrow \frac{2}{5}L_B = 2x \Rightarrow \frac{x}{L_B} = \frac{1}{5}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

الف) درست است. به طور کلی، وقتی بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگر باشند، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. از طرف دیگر، چون سرعت متحرک ثابت است، وقتی در لحظه t=10s، بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگر باشند، در تمام لحظه های t < 10s از جمله t=5s نیز این دو بردار در خلاف جهت یکدیگر بوده اند.



ب) نادرست است. چون تندی و مکان متحرک در لحظه t=10s مشخص نیست، بنابراین نمی توان قطعاً گفت در لحظه t=12s در حال دور شدن از مبدأ مکان است.



(یوسف الهویزری زاره)

۵۳- گزینه «۱»

چون در حرکت با سرعت ثابت، سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای یکسان است، به صورت زیر سرعت متحرک را می‌یابیم:

$$v = v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \rightarrow v = \frac{30 - (-10)}{7 - 2} = 8 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه مکان اولیه متحرک کافی است از معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت، استفاده کنیم:

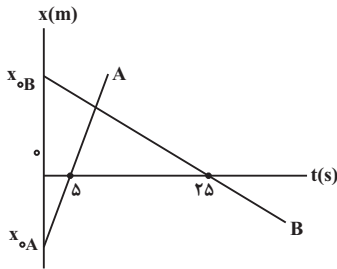
$$x = vt + x_0 \rightarrow -10 = 8 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = -26m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۶، ۱۳ و ۱۴)

(امسان مطلبی)

۵۴- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از نمودار مکان - زمان داده شده و باتوجه به این که تندی متحرک A، چهار برابر تندی متحرک B و فاصله دو متحرک در لحظه $t = 0s$ برابر $|x_{0A}| + x_{0B} = 90m$ است، مکان اولیه متحرک‌ها را می‌یابیم:



A تندی متحرک $\Rightarrow s_A = \frac{|x_{0A}|}{\delta}$ (۱)

B تندی متحرک $\Rightarrow s_B = \frac{|x_{0B}|}{2\delta}$ (۲)

$s_A = 4s_B \rightarrow \frac{|x_{0A}|}{\delta} = 4 \times \frac{|x_{0B}|}{2\delta} \Rightarrow |x_{0A}| = 2|x_{0B}|$ (۳)

از طرف دیگر داریم:

$|x_{0A}| + x_{0B} = 90 \rightarrow 2|x_{0B}| + x_{0B} = 90 \Rightarrow 3|x_{0B}| = 90 \Rightarrow |x_{0B}| = 30m \Rightarrow x_{0B} = -30m$
 $\Rightarrow |x_{0A}| = 60m \Rightarrow x_{0A} = -60m$

اکنون سرعت متحرک‌های A و B را می‌یابیم:

$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{0 - (-60)}{5 - 0} = 12 \frac{m}{s}$

$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{0 - 30}{2.5 - 0} = -12 \frac{m}{s}$

در آخر با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت، فاصله دو متحرک در لحظه $t = 30s$ را می‌یابیم:

$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 12t - 60 \\ x_B = -12t + 30 \end{cases}$

$x_A - x_B = 12t - 60 - (-12t + 30) = 24t - 90$

$t = 30s \rightarrow x_A - x_B = 10 \times 30 - 90 = 210m$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۳، ۱۳ و ۱۴)

(امیرضیاء برادران)

۵۵- گزینه «۱»

ابتدا معادله سرعت - زمان متحرک را می‌یابیم. چون نمودار $v-t$ به صورت سهمی است، به کمک معادله ریاضی سهمی معادله سرعت برابر است با:

$v = b(t-2)(t-6) \Rightarrow v = b(t^2 - 8t + 12)$

(پ) درست است. مطابق توضیحات قسمت «الف»

(ت) درست است. چون سرعت متحرک ثابت و در لحظه $t = 10s$ در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، در یکی از لحظه‌های $t > 10s$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. بنابراین، گزاره‌های (الف)، (پ) و (ت) درست است.

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

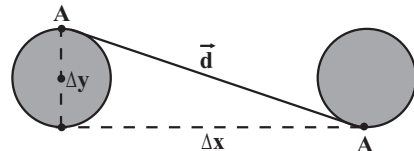
۵۱- گزینه «۴»

(آراس ممبری)

مطابق شکل، نقطه A روی چرخ خودرو بیشترین فاصله از سطح زمین را دارد. وقتی این چرخ $\frac{3}{4}$ دور می‌چرخد، در یک دور اول چرخش نقطه A دوباره به جای اولش می‌گردد و در $\frac{1}{4}$ دور بعدی،

با سطح زمین تماس پیدا می‌کند. بنابراین، جابه‌جایی نقطه A در $\frac{3}{4}$ دور برابر بردار \vec{d} است که

بزرگی آن را به صورت زیر می‌یابیم. در این حالت لازم است، ابتدا Δx و Δy را پیدا کنیم. دقت کنید، Δx ، Δy برابر محیط دایره و Δy برابر قطر دایره است.



$\Delta x = \frac{3}{4} \times \text{محیط دایره} = \frac{3}{4} \times (2\pi R) = 3\pi R$

$\Delta y = \text{قطر} = 2R$

$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{9\pi^2 R^2 + 4R^2} = R\sqrt{9\pi^2 + 4}$

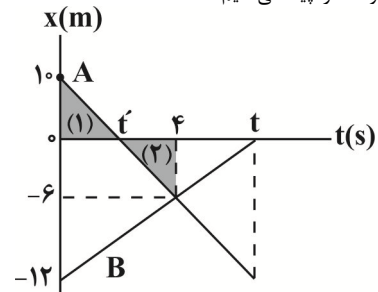
$d = \sqrt{9 \times 10^2 + 4R^2} = \sqrt{94R^2} = R\sqrt{94}$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر، بردار مکان متحرک A تا لحظه t' در جهت محور X و در بازه زمانی t' تا t در خلاف جهت محور X است. همچنین، بردار مکان متحرک B در بازه زمانی صفر تا t همواره در خلاف جهت محور X می‌باشد. بنابراین، در بازه زمانی t' تا t بردار مکان هر دو متحرک هم‌جهت و در خلاف جهت محور X می‌باشد. برای محاسبه $\Delta t = t - t'$ ، ابتدا از تشابه مثلث‌ها، t و t' را پیدا می‌کنیم:



از تشابه مثلث‌های (۱) و (۲) داریم:

$\frac{10}{6} = \frac{t'}{4-t'} \Rightarrow 6t' = 40 - 10t' \Rightarrow t' = 2/5s$

از تشابه مثلث، با قاعده (صفر تا t) و مثلث با قاعده (t تا 4) مقدار t را پیدا می‌کنیم:

$\frac{12}{6} = \frac{t}{t-4} \Rightarrow 12t - 48 = 6t \Rightarrow 6t = 48 \Rightarrow t = 8s$

بنابراین، مدت زمانی که بردار مکان دو متحرک A و B هم‌جهت است، برابر است با:

$\Delta t = t - t' = 8 - 2/5 = 5/5s$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴، ۱۳ و ۱۴)



(مراکز)

۵۷- گزینه «۱»

می‌دانیم، شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه از زمان برابر شیب پاره‌خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه در نمودار سرعت - زمان را به یکدیگر وصل می‌کند. بنابراین، در بازه‌های زمانی $(t_1 \text{ تا } t_2)$ ، $(t_2 \text{ تا } t_3)$ و $(t_3 \text{ تا } t_4)$ شیب پاره‌خطی که نقاط نظیر هر دو لحظه را به هم وصل می‌کند، مثبت و در بازه زمانی (صفر تا t_1) منفی است.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

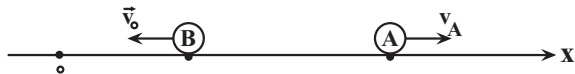
(مراکز)

۵۸- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است. چون شیب خط A مثبت و شیب خط B منفی است. $v_B > 0$ و $v_A < 0$ است. بنابراین، متحرک A در جهت محور X و متحرک B در خلاف جهت آن حرکت می‌کند.

گزینه «۲»: نادرست است. با توجه به شکل زیر، چون دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند و تغییر جهت نمی‌دهند، پیوسته از هم دور می‌شوند.



گزینه «۳»: نادرست است. بردار مکان متحرک A همواره در جهت محور X، است و تغییر جهت نمی‌دهد، اما، متحرک B تا لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، بردار مکان آن در جهت محور X و بعد از آن، در خلاف جهت محور X خواهد بود.

گزینه «۴»: درست است. مطابق توضیحات گزینه «۲»

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۶، ۱۱۳ و ۱۱۴)

(اهم مراکز)

۵۹- گزینه «۴»

روش اول: وقتی دو خودرو به هم می‌رسند، مکان برابری دارند. بنابراین، ابتدا با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت و با فرض این که $v_B > v_A$ باشد، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{A0} = v_B t + x_{B0} \Rightarrow (v_B - v_A)t = x_{A0} - x_{B0}$$

$$\frac{t=6s}{x_{A0} - x_{B0} = d} \rightarrow (v_B - v_A) \times 6 = d \Rightarrow v_B - v_A = \frac{d}{6}$$

اکنون لحظه‌هایی را که فاصله دو خودرو $\frac{2d}{3}$ می‌شود، می‌یابیم، دو حالت برای آن در نظر می‌گیریم:

$$x_B - x_A = \frac{-2d}{3} \Rightarrow (v_B - v_A)t + (x_{B0} - x_{A0}) = \frac{-2d}{3}$$

$$\frac{d}{6}t - d = \frac{-2d}{3} \Rightarrow \frac{d}{6}t = \frac{d}{3} \Rightarrow t = 2s$$

حالت دوم: دو خودرو پس از عبور از کنار هم، از هم دور می‌شوند.

$$|x_B - x_A| = \frac{2d}{3} \Rightarrow x_B - x_A = \frac{2d}{3} \Rightarrow (v_B - v_A)t + (x_{B0} - x_{A0}) = \frac{2d}{3}$$

$$\frac{v_B - v_A = \frac{d}{6}}{x_{B0} - x_{A0} = -d} \rightarrow \frac{d}{6}t - d = \frac{2d}{3} \Rightarrow \frac{d}{6}t = \frac{5d}{3} \Rightarrow t = 10s$$

بنابراین، در بازه زمانی ۲s تا ۱۰s به مدت $\Delta t = 10 - 2 = 8s$ ، فاصله دو خودرو کمتر

یا مساوی $\frac{2d}{3}$ است.

روش دوم: استفاده از حرکت نسبی، در این روش، یکی از متحرک‌ها را معمولاً متحرک با سرعت کمتر (کمتر ساکن فرض می‌کنیم و برای متحرک دیگر سرعت نسبی در نظر می‌گیریم و از رابطه $\Delta t \text{ نسبی} = v \text{ نسبی}$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید، اگر دو متحرک خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، $v \text{ نسبی} = |v_A| + |v_B|$ و اگر هم‌جهت حرکت کنند، $v \text{ نسبی} = |v_A - v_B|$ است. در این‌جا، چون معلوم نیست کدام متحرک سرعت کمتری

اکنون با استفاده از رابطه شتاب متوسط برای بازه زمانی t_1 تا t_2 داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \rightarrow \frac{v_2 = b(t_2^2 - \lambda t_2 + 12)}{t_2 - t_1} - \frac{v_1 = b(t_1^2 - \lambda t_1 + 12)}{t_1 - t_2}$$

$$a_{av} = \frac{b(t_2^2 - \lambda t_2 + 12) - b(t_1^2 - \lambda t_1 + 12)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{b[t_2^2 - t_1^2 - \lambda(t_2 - t_1)]}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{b(t_2 - t_1)(t_2 + t_1 - \lambda)}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = b(t_2 + t_1 - \lambda)$$

در آخر شتاب متوسط هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$\frac{t_1 = 1/\Delta s}{t_2 = 2/\Delta s} \rightarrow a_{av} = b(2/\Delta s + 1/\Delta s - \lambda) = -2b$$

گزینه «۲»:

$$\frac{t_1 = 4/\Delta s}{t_2 = 7/\Delta s} \rightarrow a_{av} = b(4/\Delta s + 7/\Delta s - \lambda) = 3/\Delta b$$

گزینه «۳»:

$$\frac{t_1 = 3/\Delta s}{t_2 = 6/\Delta s} \rightarrow a_{av} = b(3/\Delta s + 6/\Delta s - \lambda) = 2b$$

گزینه «۴»:

$$\frac{t_1 = 1s}{t_2 = 6s} \rightarrow a_{av} = b(1 + 6 - \lambda) = -b$$

می‌بینیم، بزرگی شتاب در بازه زمانی $1/\Delta s$ تا $2/\Delta s$ از سایر بازه‌های زمانی داده شده بیشتر است.

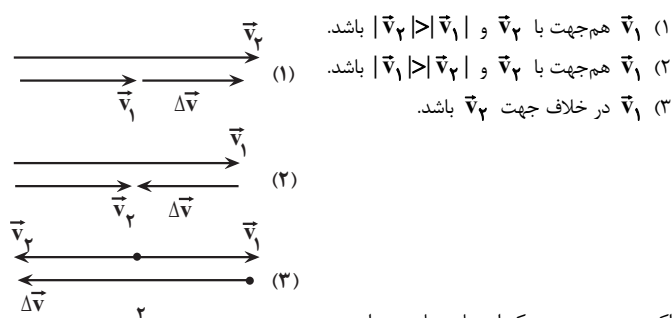
(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۶- گزینه «۲»

(امیرضیین برادران)

طبق رابطه $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ بردار شتاب متوسط (\vec{a}_{av}) هم‌جهت با بردار تغییر سرعت

$(\Delta \vec{v})$ است. از طرف دیگر، چون متحرک روی محور X حرکت می‌کند، بردار \vec{v} همواره هم‌راستا با محور X است. بنابراین، مطابق شکل‌های زیر، ۳ حالت داریم:



اکنون به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

(الف) درست است. مطابق شکل (۱)، $\Delta \vec{v}$ (و در نتیجه \vec{a}_{av}) هم‌جهت با بردار \vec{v}_2 است.

(ب) نادرست است. مطابق شکل (۲) $\Delta \vec{v}$ (و در نتیجه \vec{a}_{av}) در خلاف جهت بردار \vec{v}_1 است.

(پ) درست است. مطابق شکل (۳)

(ت) نادرست است. مطابق شکل (۱)، $|\vec{v}_1| < |\vec{v}_2|$ است.

بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۶، ۱۰ و ۱۱)

ت) نادرست است. هرچه قطرهٔ جیوه بزرگ‌تر باشد، نیروی گرانشی زمین آن را تخت‌تر می‌کند.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۶۲- گزینه «۳» (مصطفی کبانی)

الف) درست است. چون جیوه سنگین است، طول لولهٔ آزمایش کوچکتر می‌شود. در استفاده از سایر مایع‌ها، باید از لوله‌های با طول بلند استفاده نمود.

ب) نادرست است. بارومتر برای اندازه‌گیری فشار هوا به کار می‌رود.

پ) درست است. طبق رابطهٔ $P_{\text{هوای}} - P_{\text{شاره}} = P_{\text{پیمانهای}}$ ، اگر $P_{\text{هوای}} < P_{\text{شاره}}$ باشد $P_{\text{پیمانهای}} < 0$ می‌شود.

ت) درست است. مانومتر وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور است.

بنابراین، تعداد ۳ عبارت درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۶۳- گزینه «۲» (مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم، نیروی خالص وارد بر پنجرهٔ هواپیما ناشی از اختلاف فشار هوای داخل کابین و فشار هوای بیرون آن است. بنابراین، ابتدا اختلاف فشار را می‌یابیم:

$$F = \Delta P \times A \rightarrow \frac{F = 4 \times 10^4 \text{ N}}{A = 0.5 \text{ m}^2} \rightarrow 4 \times 10^4 = \Delta P \times 0.5 \Rightarrow \Delta P = 8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\rightarrow \Delta P = 800 \text{ kPa}$$

اکنون، فشار داخل کابین را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون جهت نیروی خالص به طرف بیرون هواپیما است، فشار داخل کابین بیشتر از فشار هوا است.

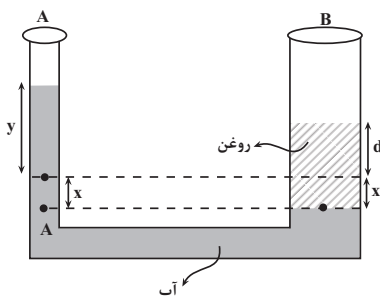
$$\Delta P = P_{\text{کابین}} - P_{\text{هوای}} \rightarrow \frac{P_{\text{هوای}} = 30 \text{ kPa}}{\Delta P = 80 \text{ kPa}} \rightarrow 80 = P_{\text{کابین}} - 30$$

$$\Rightarrow P_{\text{کابین}} = 110 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۶۴- گزینه «۲» (مصطفی کبانی)

با ریختن روغن در شاخهٔ B، سطح آب در این شاخه به اندازهٔ X پایین می‌رود و در شاخهٔ A به اندازهٔ Y بالا خواهد رفت. باتوجه به این که حجم آب جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، ابتدا رابطهٔ بین X و Y را می‌یابیم:



$$V_{\text{آب جابه‌جا شده}} = y \times A_A = x \times A_B \rightarrow \frac{A_A = 3 \text{ cm}^2}{A_B = 12 \text{ cm}^2}$$

$$y \times 3 = x \times 12 \Rightarrow y = 4x$$

از طرف دیگر، فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز A و B که هر دو در یک مایع واقع‌اند، با هم برابر است. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

دارد، به دلخواه متحرک B را ساکن فرض می‌کنیم، در نتیجه متحرک A برای رسیدن به متحرک B باید d متر جابه‌جا شود. در این حالت داریم:

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow \frac{\Delta x = d}{\Delta t = 6 \text{ s}} \rightarrow d = v_{\text{نسبی}} \times 6 \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = \frac{d}{6}$$

در آخر، چون باید فاصلهٔ دو خودرو $\frac{2d}{3}$ یا کمتر از آن باشد، بنابراین، فاصلهٔ دو خودرو و یک‌بار

قبل از رسیدن به هم $\frac{2d}{3}$ می‌شود و بار دیگر، بعد از عبور از کنار هم به $\frac{2d}{3}$ خواهد رسید. یعنی،

می‌توان گفت، فاصلهٔ متحرک A از متحرک ساکن B به $\frac{4d}{3}$ می‌رسد. بنابراین داریم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow \frac{\Delta x_{\text{نسبی}} = \frac{4d}{3}}{v_{\text{نسبی}} = \frac{d}{6}} \rightarrow \frac{4d}{3} = \frac{d}{6} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = 8 \text{ s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴ و ۱۴)

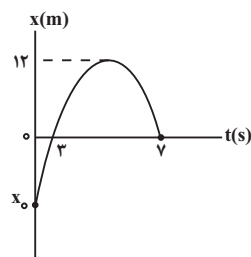
۶۰- گزینه «۲»

(مسیر طرفی)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تندی متوسط، مسافت پیموده شده را می‌یابیم:

$$s_{\text{av}} = \frac{\ell}{\Delta t} \rightarrow \frac{s_{\text{av}} = \frac{4 \text{ m}}{s}}{\Delta t = 2 \text{ s}} \rightarrow 4 = \frac{\ell}{2} \Rightarrow \ell = 8 \text{ m}$$

اکنون با استفاده از نمودار مکان - زمان و مسافت طی شده، مکان اولیه (x_0) را پیدا می‌کنیم:



$$\ell = |12 - x_0| + |0 - 12|$$

$$\rightarrow 8 = 24 - x_0 + 12 \Rightarrow x_0 = -4 \text{ m}$$

در آخر، با داشتن x_0 ، به صورت زیر سرعت متوسط را می‌یابیم:

$$v_{\text{av}} = \frac{x_{\text{ys}} - x_0}{\Delta t} \rightarrow \frac{x_{\text{ys}} = 0, x_0 = -4 \text{ m}}{\Delta t = 7 - 0 = 7 \text{ s}}$$

$$v_{\text{av}} = \frac{0 - (-4)}{7 - 0} = \frac{4 \text{ m}}{7 \text{ s}}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴ و ۸ تا ۸)

فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) نادرست است. به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌های مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات سازندهٔ جوهر، جوهر در آب پخش می‌شود.

ب) نادرست است. قطره‌های شبنمی که روی شاخ و برگ درختان در نور خورشید صبحگاهی می‌درخشند، نشانه‌ای از نیروی جاذبهٔ مولکول‌های آب (نیروی هم‌چسبی) است.

پ) نادرست است. کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح مایع است، در حالی که ترشوندگی به دلیل نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و مولکول‌های سطح مورد نظر است.

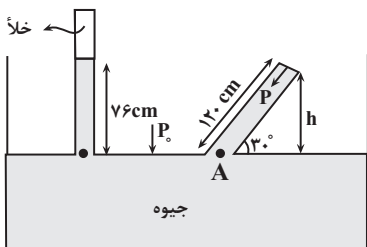
(مسیر عبوری نزار)



(الوآم بومنی)

۶۶- گزینه «۳»

با توجه به شکل، فشار هوای محیط برابر ۷۶cmHg است. از طرف دیگر، فشار در نقطه A برابر مجموع فشار ستون قائم جیوه در لوله مایل و فشار ته بسته لوله بر مایع است. بنابراین، ابتدا فشار هوا بر ته بسته لوله را برحسب cmHg می‌یابیم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{12} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{12} \Rightarrow h = 6\text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 6\text{ cmHg}$$

$$P_A = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{ته بسته لوله}} \quad \frac{P_A = P = 76\text{ cmHg}}{P_{\text{جیوه}} = 6\text{ cmHg}} \rightarrow$$

$$76 = P_{\text{ته بسته لوله}} + 6 \Rightarrow P_{\text{ته بسته لوله}} = 70\text{ cmHg}$$

اکنون فشار $P = 70\text{ cmHg}$ را به پاسکال تبدیل می‌یابیم:

$$P = 70\text{ cmHg} \Rightarrow h = 70\text{ cm}$$

$$P_{\text{ته بسته لوله}} = \rho_{\text{جیوه}} g h \quad \frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{h = 70\text{ cm} = 0.7\text{ m}} \rightarrow$$

$$P_{\text{ته بسته لوله}} = 13600 \times 10 \times 0.7 = 95200\text{ Pa}$$

$$\frac{\div 1000}{\div 1000} \rightarrow P_{\text{ته بسته لوله}} = 95.2\text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(فسین عبوی نژاد)

۶۷- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از معادله پیوستگی و با توجه به این‌که $D_1 - D_2 = 4\text{ cm}$ است، قطر سطح مقطع (۲) را می‌یابیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \pi \frac{D_1^2}{4} v_1 = \pi \frac{D_2^2}{4} v_2$$

$$\frac{v_2 = 3/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{v_1 = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow D_2^2 \times 3/2 = D_1^2 \times 0.8 \Rightarrow 4D_2^2 = D_1^2 \Rightarrow D_1 = 2D_2$$

$$D_1 - D_2 = 4 \xrightarrow{D_1 = 2D_2} 2D_2 - D_2 = 4$$

$$\Rightarrow D_2 = 4\text{ cm} = 4 \times 10^{-2}\text{ m}$$

اکنون با استفاده از آهنگ جریان شاره از سطح مقطع (۲)، به صورت زیر حجم آب خروجی از این سطح مقطع را می‌یابیم، دقت کنید، آهنگ جریان شاره برابر Av است.

$$\text{حجم شاره} = \frac{V_2}{\text{زمان}} = A_2 v_2 \Rightarrow A_2 v_2 = \frac{V_2}{t} \Rightarrow \pi \frac{D_2^2}{4} v_2 = \frac{V_2}{t}$$

$$\frac{D_2 = 4 \times 10^{-2}\text{ m}, v_2 = 3/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{t = 1\text{ min} = 60\text{ s}, \pi = 3} \rightarrow 3 \times \frac{16 \times 10^{-4}}{4} \times 3/2$$

$$= \frac{V_2}{60} \Rightarrow V_2 = 230/4 \times 10^{-3}\text{ m}^3$$

$$\frac{\text{m}^3 = 10^3\text{ L}}{\rightarrow} V_2 = 230/4 \times 10^{-3} \times 10^3\text{ L} = 230/4\text{ L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵)

$$\frac{h_{\text{آب}} = y + x, h_{\text{روغن}} = d + x}{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 1 \times (y + x) = 0.8 \times (d + x)$$

$$\frac{y = 4x}{\rightarrow} 4x + x = 0.8d + 0.8x \Rightarrow 4/2x = 0.8d \Rightarrow d = \frac{21}{4}x$$

اکنون با استفاده از جرم روغن و رابطه چگالی، X را می‌یابیم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = A(d+x)} m = \rho A(d+x) \xrightarrow{d = \frac{21}{4}x}$$

$$m = \rho A \left(\frac{21}{4}x + x \right) \Rightarrow m = \frac{25}{4} \rho A x \xrightarrow{\frac{m = 60\text{ g}, A = 12\text{ cm}^2}{\rho = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}$$

$$60 = \frac{25}{4} \times 0.8 \times 12x \Rightarrow x = 1\text{ cm}$$

در آخر اختلاف سطح آب را در دو طرف لوله که برابر $x + y$ است، می‌یابیم:

$$H = x + y \xrightarrow{y = 4x} H = x + 4x = 5x \xrightarrow{x = 1\text{ cm}}$$

$$H = 5 \times 1 = 5\text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵)

(امسان ایرانی)

۶۵- گزینه «۳»

ابتدا حجم آب ورودی به ظرف را در مدت 150 s می‌یابیم:

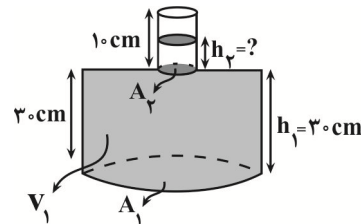
مدت زمان \times آهنگ حجمی = حجم آب ورودی به ظرف

$$\frac{\text{آهنگ حجمی} = 2 \frac{\text{L}}{\text{min}}}{\text{مدت زمان} = 150\text{ s} = 2.5\text{ min}}$$

$$\text{حجم آب ورودی} = 2 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times 2.5\text{ min} = 5\text{ L} = 5000\text{ cm}^3$$

اکنون حجم قسمت پایین ظرف (V_1) را می‌یابیم:

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{\frac{A_1 = 150\text{ cm}^2}{h_1 = 30\text{ cm}}} V_1 = 150 \times 30 = 4500\text{ cm}^3$$



از 5000 cm^3 آب ورودی به ظرف، در قسمت پایین ظرف جا می‌گیرد و مقدار $V_2 = 5000 - 4500 = 500\text{ cm}^3$ در قسمت باریک بالای ظرف جا می‌گیرد. بنابراین، ارتفاع آب بالا آمده در قسمت باریک ظرف (h_2) را می‌یابیم:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow{\frac{A_2 = 75\text{ cm}^2}{V_2 = 500\text{ cm}^3}} 500 = 75 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{20}{3}\text{ cm}$$

می‌بینیم، ارتفاع آب در ظرف به $h = h_1 + h_2 = 30 + \frac{20}{3} = \frac{110}{3}\text{ cm}$ می‌رسد.

بنابراین، برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب، می‌توان نوشت:

$$F = PA_1 \xrightarrow{P = \rho gh}$$

$$F = \rho g h A_1 \xrightarrow{\frac{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}{A_1 = 150\text{ cm}^2 = 150 \times 10^{-4}\text{ m}^2, h = \frac{110}{3} \times 10^{-2}\text{ m}}$$

$$F = 1000 \times 10 \times \frac{110}{3} \times 10^{-2} \times 150 \times 10^{-4} = 55\text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۶۸- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

چون شکل ظرف استوانه‌ای است، فشار ناشی از مایع به کف ظرف از رابطه $P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$ به دست می‌آید که در آن A ، مساحت کف ظرف و m جرم مایع است. تغییر فشار ناشی از اضافه کردن مایعی که جرم آن دو برابر جرم جیوه داخل ظرف است. بنابراین، ابتدا جرم جیوه را می‌یابیم:

$$\Delta P = \frac{m_{\text{مایع}} g}{A} \quad m_{\text{مایع}} = 2m_{\text{جیوه}} \rightarrow \Delta P = \frac{2m_{\text{جیوه}} g}{A}$$

$$\frac{\Delta P = 10^3 \text{ Pa}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, A = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$10^3 / 10 = \frac{2m_{\text{جیوه}} \times 10}{50 \times 10^{-4}} \Rightarrow m_{\text{جیوه}} = 2 / 7 \text{ kg} = 270 \text{ g}$$

اکنون با استفاده از رابطه چگالی، ارتفاع جیوه را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}} V = \rho_{\text{جیوه}} Ah \rightarrow \frac{270 \text{ g}}{13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 270 \text{ g} \rightarrow h = 4 \text{ cm}$$

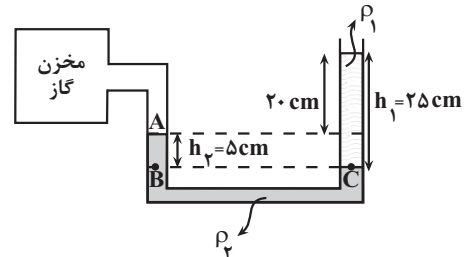
$$2700 = 13.6 \times 50 \times h \Rightarrow h = 4 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶۹- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

می‌دانیم، فشار پیمانه‌ای تفاوت بین فشار گاز و فشار هوا است. بنابراین، با توجه به این‌که فشار در نقاط هم‌تراز B و C که داخل مایع ρ_f قرار دارند، یکسان است، می‌توان نوشت:



$$P_B = P_C \Rightarrow \rho_f g h_2 + P_A = \rho_f g h_1 + P_1$$

$$\Rightarrow P_A - P_1 = \rho_f g h_1 - \rho_f g h_2$$

$$\rho_1 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 = 0.25 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\rho_2 = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_2 = 0.05 \text{ m}$$

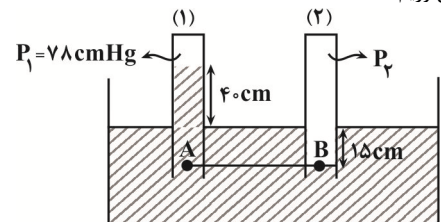
$$P_A - P_1 = 1000 \times 10 \times 0.25 - 1200 \times 10 \times 0.05 = 1900 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۰- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

با توجه به شکل زیر، ابتدا فشار ستون مایع بالای نقطه A به ارتفاع h را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:



$$P_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow \frac{h_{\text{مایع}} = 40 + 15 = 55 \text{ cm}}{\rho_{\text{مایع}} = 2/72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$2/72 \times 55 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 11 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 11 \text{ cmHg}$$

اکنون رابطه بین فشار مایع و فشار هوای محبوس در لوله‌های (۱) و (۲) را می‌یابیم. با توجه به این‌که فشار در دو نقطه هم‌تراز یک مایع ساکن، یکسان است، برای دو نقطه هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \rightarrow \frac{P_A = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}}}{P_B = P_{\text{هوا}}} \rightarrow P_{\text{مایع}} = P_{\text{هوا}}$$

$$= \frac{P_{\text{هوا}} = 78 \text{ cmHg}}{P_{\text{مایع}} = 11 \text{ cmHg}} \rightarrow 11 + 78 = P_{\text{هوا}} \Rightarrow P_{\text{هوا}} = 89 \text{ cmHg}$$

وقتی فشار هوا ۸۹ cmHg باشد، یعنی ارتفاع ستون جیوه برابر $h = 89 \text{ cm}$ است. بنابراین، فشار ۸۹ cm جیوه را برحسب پاسکال می‌یابیم:

$$P_f = \rho_{\text{جیوه}} g h \rightarrow \frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{h = 89 \text{ cm} = 0.89 \text{ m}}$$

$$P_f = 13600 \times 10 \times 0.89 = 121040 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

الف) درست است. چون فاصله بین صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم، بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن دو برابر خواهد شد.

ب) درست است. چون خازن از باتری جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. بنابراین

طبق رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، چون Q ثابت و C دو برابر شده است، اختلاف پتانسیل میان صفحات خازن، نصف خواهد شد.

پ) نادرست است. طبق قسمت (ب)

ت) نادرست است. چون ΔV و d هر دو نصف شده‌اند، بنا به رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ،

میدان الکتریکی میان صفحات خازن ثابت می‌ماند. یا می‌توان گفت، طبق رابطه

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}, \text{ چون } Q, \kappa \text{ و } A \text{ ثابت‌اند، } E \text{ نیز ثابت می‌ماند.}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ و ۳۸)

۷۲- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون ϵ_0 و A ثابت‌اند، هر ماده‌ای که نسبت $\frac{\kappa}{d}$ آن کمتر



باشد، ظرفیت آن خازن نیز کمتر خواهد بود. بنابراین، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} d=0.2\text{mm}=2 \times 10^{-4}\text{m} \rightarrow C_{\text{پلاستیک}} = 3\epsilon_0 \times \frac{A}{2 \times 10^{-4}} \\ = 1.5 \times 10^4 \epsilon_0 A \\ d=0.2\text{cm}=2 \times 10^{-2}\text{m} \rightarrow C_{\text{شیشه}} = 5\epsilon_0 \times \frac{A}{2 \times 10^{-2}} \\ = 2.5 \times 10^2 \epsilon_0 A \\ d=0.1\text{cm}=10^{-2}\text{m} \rightarrow C_{\text{کوارتز}} = 4\epsilon_0 \times \frac{A}{10^{-2}} \\ = 4 \times 10^2 \epsilon_0 A \\ d=0.1\text{mm}=10^{-4}\text{m} \rightarrow C_{\text{تفلون}} = 2\epsilon_0 \times \frac{A}{10^{-4}} \\ = 2 \times 10^4 \epsilon_0 A \end{cases}$$

می بینیم، خازن با ماده دی الکتریک شیشه کمترین ظرفیت را دارد.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۷۳- گزینه «۲»

(عطاله شارآبار)

ابتدا ظرفیت خازن را می یابیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa=10, d=3\text{mm}=3 \times 10^{-3}\text{m} \\ A=40\text{cm}^2=40 \times 10^{-4}\text{m}^2, \epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$$

$$C = 10 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{40 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} = 12 \times 10^{-11} \text{F}$$

اکنون انرژی ذخیره شده در خازن را پیدا می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad V=20\text{V} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-11} \times 400 = 24 \times 10^{-9} \text{J} \\ = 24 \text{nJ}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۳)

۷۴- گزینه «۲»

(سعیه لرم)

ابتدا مقدار بار الکتریکی که توسط باتری به خازن داده می شود را برحسب کولن می یابیم.

دقت کنید، $mA.h$ یکای بار الکتریکی است که باید به کولن تبدیل شود.

$$q = 450 \text{mA.h} \xrightarrow{1\text{h}=3600\text{s}} q = 450 \times 10^{-3} \text{A} \times 3600 \text{s}$$

$$q = 45 \times 36 \text{A.s} \xrightarrow{A.s=C} q = 45 \times 36 \text{C}$$

بار ذخیره شده در خازن برابر $\frac{q}{3}$ است. بنابراین داریم:

$$Q = \frac{1}{3} \times 45 \times 36 = 45 \times 12 \text{C}$$

اکنون، با داشتن C و Q از رابطه زیر، انرژی ذخیره شده در خازن را می یابیم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \quad C=2\text{F} \rightarrow U = \frac{(45 \times 12)^2}{2 \times 2} = 72900 \text{J}$$

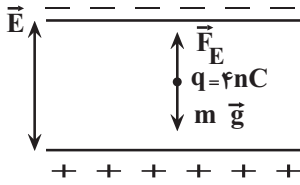
(الکتریسته ساکن) (پیرای الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳، ۳۴ و ۴۲)

۷۵- گزینه «۱»

(امپرسیون برادران)

ابتدا با استفاده از تعادل ذره باردار در میدان الکتریکی بین صفحات خازن، اختلاف پتانسیل

بین دو صفحه آن را می یابیم. بر ذره باردار، نیروی وزن رو به پایین و نیروی الکتریکی رو به بالا وارد می شود. بنابراین داریم:



$$F_E = mg \quad F_E = q|E| \rightarrow |q| |E| = mg \quad E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

$$|q| \times \frac{|\Delta V|}{d} = mg \quad |q| = 4 \times 10^{-9} \text{C}, d = 2 \times 10^{-3} \text{m}$$

$$4 \times 10^{-9} \times \frac{|\Delta V|}{2 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow |\Delta V| = \frac{8 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-9}} = 40 \text{V}$$

اکنون ظرفیت خازن را می یابیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad A = 5 \times 5 = 25 \text{cm}^2 = 25 \times 10^{-4} \text{m}^2 \\ \kappa=1, d=2 \times 10^{-3} \text{m}, \epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$$

$$C = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{25 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = \frac{9 \times 25}{2} \times 10^{-13} \text{F}$$

در آخر، انرژی ذخیره شده در خازن را پیدا می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad V=|\Delta V|=40\text{V} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times \frac{9 \times 25}{2} \times 10^{-13} \times 1600 = 9 \times 10^{-9} \text{J}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۳)

۷۶- گزینه «۲»

(کالرم باتان)

چون کره ها مشابه اند، بعد از وصل کلید، بار الکتریکی آن ها، هم اندازه، هم نوع و برابر نصف مجموع بارهایی است که قبل از وصل کلید داشته اند. بنابراین، ابتدا بار الکتریکی هر یک از کره ها را بعد از وصل کلید K می یابیم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \quad q_1 = -12 \mu\text{C} \rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{-12 + 4}{2} = -4 \mu\text{C}$$

اکنون بار الکتریکی شارش شده بین دو کره (عبوری از کلید K) را پیدا می کنیم. به همین

منظور تغییر بار الکتریکی یکی از کره ها را در نظر می گیریم:

$$\Delta q = q'_1 - q_1 \quad q'_1 = -4 \mu\text{C} \quad q_1 = -12 \mu\text{C} \rightarrow \Delta q = -4 - (-12) = 8 \mu\text{C}$$

در آخر، جریان الکتریکی متوسط را می یابیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta t = 2\text{ms} = 2 \times 10^{-3} \text{s} \rightarrow I = \frac{8 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-3} \text{A} = 4 \text{mA}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۷۷- گزینه «۲»

(کالرم باتان)

چون رسانا، اهمی است، همواره نسبت $\frac{V}{I}$ ثابت و برابر مقاومت رسانا (R) می باشد.



بنابراین داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \begin{cases} \frac{V=24V}{I=8A} \rightarrow R = \frac{24}{8} = 3\Omega \\ \frac{V=6V}{I=a} \rightarrow 3 = \frac{6}{a} \Rightarrow a = 2 \\ \frac{V=b}{I=5A} \rightarrow 3 = \frac{b}{5} \Rightarrow b = 15 \\ \frac{V=30V}{I=c} \rightarrow 3 = \frac{30}{c} \Rightarrow c = 10 \end{cases}$$

در آخر داریم:

$$a + b + c = 2 + 15 + 10 = 27$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۷۸- گزینه «۱»

(عظاله شارآبار)

می‌دانیم شیب نمودار $I-V$ برابر $\frac{1}{R}$ است.

بنابراین، ابتدا با استفاده از شیب نمودار، R را می‌یابیم:

$$\text{شیب خط} = \frac{1}{R} = \frac{1/5}{10-40} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1/5}{30} \Rightarrow R = 20\Omega$$

اکنون جریان الکتریکی را که باتری ۵ ولتی ($V = 5V$) در مقاومت ایجاد می‌کند، با استفاده از قانون اهم می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5V}{20\Omega} \rightarrow I = \frac{5}{20} = 0.25A = 250mA$$

$$I = 0.25 \times 1000mA = 250mA$$

در آخر ظرفیت باتری را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، ظرفیت باتری، حداکثر باری است که باتری می‌تواند از مقاومت عبور دهد تا به‌طور ایمن تخلیه شود.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\Delta t = 0.5h}{I = 250mA.h} \rightarrow 250 = \frac{\Delta q}{0.5} \Rightarrow \Delta q = 1250mA.h$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۷۹- گزینه «۴»

(مصفی کیان)

چون اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا افزایش و مقاومت الکتریکی آن کاهش یافته

است، بنا به رابطه $I = \frac{V}{R}$ ، جریان الکتریکی عبوری از رسانا افزایش می‌یابد. بنابراین، داریم:

$$V_2 = V_1 + 0.2V_1 = 1.2V_1 \quad (1)$$

$$R_2 = R_1 - 0.2R_1 = 0.8R_1 \quad (2)$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1.2V_1}{V_1} \times \frac{R_1}{0.8R_1} = \frac{1.2 \times 1.25}{0.8} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{I_1 + 2}{I_1} = \frac{1.2V_1}{V_1} \times \frac{R_1}{0.8R_1} \Rightarrow \frac{I_1 + 2}{I_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2I_1 = 2I_1 + 4 \Rightarrow I_1 = 4A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۳)

۸۰- گزینه «۲»

(معدی فتاح)

می‌دانیم آمپر - ساعت یکای فرعی بار الکتریکی است. بنابراین ابتدا بار الکتریکی جابه‌جا شده را برحسب زمان کل جابه‌جایی بار، می‌یابیم:

$$I_1 = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} \quad I_1 = 30mA \rightarrow 30 = \frac{\Delta q_1}{\frac{1}{2}\Delta t} \Rightarrow \Delta q_1 = 15\Delta t$$

$$I_2 = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \quad I_2 = 60mA \rightarrow 60 = \frac{\Delta q_2}{\frac{1}{2}\Delta t}$$

$$\Delta q_2 = 30\Delta t$$

با توجه به اینکه، کل بار الکتریکی جابه‌جا شده برابر $1800mA.h$ است، به‌صورت زیر Δt را می‌یابیم:

$$\Delta q_{\text{کل}} = \Delta q_1 + \Delta q_2 \Rightarrow 1800 = 15\Delta t + 30\Delta t$$

$$\Rightarrow 1800 = 45\Delta t \Rightarrow \Delta t = 40h = 40 \times 60min$$

$$\Delta t_{\text{کل}} = 40 \times 60 = 2400min$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

شیمی ۳

۸۱- گزینه «۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

بررسی عبارتهای درست:

گزینه «۱»: محلول سود سوزآور (سدیم هیدروکسید)، در آب خاصیت بازی دارد و بازها کاغذ pH را آبی می‌کنند.

گزینه «۲»: عسل دارای شمار زیادی گروه هیدروکسیل بوده و در آب محلول است. محلول ها بر خلاف کلئیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش نمی‌کنند.

گزینه «۴»: این پاک‌کننده صابون مایع بوده و برخلاف پاک‌کننده‌های غیر صابونی، در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کند زیرا با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب می‌دهد.

(موکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۸۲- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

موارد «ب» و «ت» درست است.

بررسی عبارتهای:

(الف) نادرست - مخلوط پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون، نوعی کلئید است.

(ب) درست - ذرات پخش شده در مخلوط کلئید و محلول برخلاف سوسپانسیون در آب ته‌نشین نمی‌شوند و پایدار هستند.

(پ) نادرست - ذره‌های تشکیل‌دهنده سوسپانسیون پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند در نتیجه سوسپانسیون پایدار نیست.

(موکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۸۳- گزینه «۲»

(عبدالرضا دارفراه)

برای عبارتهای (ب) و (پ) می‌توان واژه‌های مناسب را جایگزین کرد.

بررسی هریک از عبارتهای:

(آ) پاک‌کننده $C_{17}H_{35}COO^-K^+$ یک صابون مایع به‌شمار می‌آید.

(ب) NaOH یک پاک‌کننده خورنده به‌شمار آمده و علاوه بر برهم‌کنش میان ذره‌ها با آلانیده‌ها واکنش نیز می‌دهد.

(پ) در نوعی از پاک‌کننده غیرصابونی $(C_{17}H_{35}-C_6H_4-SO_3^-Na^+)$ بخش $C_{17}H_{35}-C_6H_4$ آب‌گریز می‌باشد.

(ت) پاک‌کننده $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$ یک پاک‌کننده صابونی به‌شمار آمده که در آب



سخت رسوب تشکیل می‌دهد و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کند.

ث) مخلوط Al و NaOH یک پاک‌کننده خورنده بوده که در واکنش با آب، گاز هیدروژن آزاد می‌کند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۹، ۱۱ و ۱۲ و ۱۳)

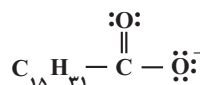
۸۴- گزینه «۲»

(سیر علی اشرقی، روست سلداسی)

بررسی موارد:

الف) نادرست است. در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقه بنزنی که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

ب) درست است. ساختار آنیون ترکیب (b) به صورت زیر است:



$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{شمارجفت الکترون‌های پیوندی} = 49 \\ \text{شمارجفت الکترون‌های ناپیوندی} = 5 \end{array} \right. \Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = \frac{49}{5} = 9/8$$

پ) درست است. ساختار (a) یک پاک‌کننده غیرصابونی است. از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده، در صنعت تولید می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی آن از ساختار (b) که یک پاک‌کننده صابونی است در آب سخت بیشتر است و با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد.

ت) درست است. همگی کلویید بوده و رفتار مشابه در مقابل پرتو نور دارند و ذره‌های سازنده سوسپانسیون، ذرات ریز ماده هستند که ته‌نشین می‌شوند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱ و ۱۲)

۸۵- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

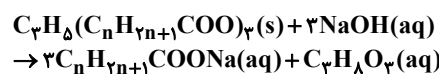
با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوط پایدار «کلویید» تولید می‌شود که ناهمگن است صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد. به ازای هر مول استر طبیعی بلندزنجیر با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون تولید می‌شود. جاذبه میان آب و بخش باردار صابون قوی‌تر از اسید چرب با آب است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱ و ۱۲)

۸۶- گزینه «۲»

(سیر ماهان موسوی)

براساس واکنش زیر به ازای هر مول استر سه‌عاملی سه مول سود مصرف می‌شود.



حال که $0/75$ مول سود مصرف شده، $0/25 = \frac{0/75}{3}$ مول استر سه‌عاملی داشته‌ایم. به

این معنا که جرم یک مول از آن باید چهار برابر $222/5$ یعنی 890 گرم باشد. براساس فرمول، جرم $C_nH_{2n+1}COO$ را مجهول گرفته و به دست می‌آوریم. (توجه کنید که نیازی به محاسبه n نیست.)

$$3 \times 12 + 5 + 3x = 890 \rightarrow x = \frac{890 - 41}{3} = 283$$

حال می‌توان جرم مولی صابون را با در نظر گرفتن سدیم حساب نمود.

$$283 + 23 = 306$$

در نهایت هر مولکول صابون دو اتم اکسیژن دارد که معادل 32 گرم بر مول سهم از 306 گرم بر مول خواهد بود.

$$\text{جرم درصد} = \frac{32}{306} \times 100 \approx 10/5$$

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

۸۷- گزینه «۳»

(ارسلان کریمی)

عبارت اول درست و عبارت دوم و سوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند و آهک (CaO) نوعی اکسید

قلزی است. (درست)

محلول آبی سدیم کلرید حاوی یون‌هایی است که با جنبش‌های آزادانه و نامنظم در سرتاسر

آن پراکنده‌اند. (نادرست)

ذرات سازنده ترکیبات مولکولی اتم‌ها هستند نه یون‌ها! ترکیب مولکولی یون سازنده ندارد،

تعریف درست یونش؛ به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و

منفی تبدیل می‌شود. (نادرست)

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۷ و ۱۸)

۸۸- گزینه «۴»

(علیرضا اصل فلاح)

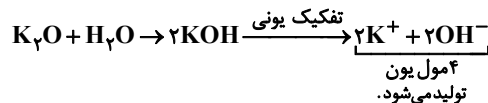
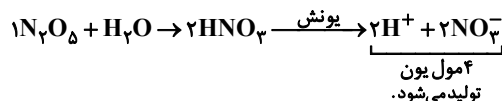
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست

عبارت دوم: نادرست. شیمی‌دان‌ها ابتدا با ویژگی اسیدها و بازها آشنا شدند و سپس به

ساختار آن‌ها پی بردند.

عبارت سوم: درست. زیرا



عبارت چهارم: درست

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۸۹- گزینه «۲»

(غزل هاشمی)

موارد ب و پ درست‌اند.

$$\alpha_{HA} = \alpha \times \alpha_{HX} \rightarrow [H^+] = \alpha \times M$$

$$HA: [H^+] = 0/2 \times \alpha_{HA} = 0/2 \times (2 \times \alpha_{HX}) = 0/4 \times \alpha_{HX}$$

$$HX: [H^+] = 0/4 \times \alpha_{HX}$$

$$\Rightarrow pH_{HA} = pH_{HX}, [H^+]_{HA} = [H^+]_{HX}$$

الف) نادرست، هر دو برابر است.

ب) درست، $[H^+]$ آنها برابر است و چون حجم آنها متفاوت است، تعداد یون H^+ آنها متفاوت می‌باشد.

پ) درست، اگر HA اسید قوی باشد، درجه یونش آن ۱ و درجه یونش HX، ۰/۵ می‌باشد پس داریم:

$$[H^+] = \alpha M = 0/5 \times 0/4 = 0/2 M \rightarrow pH = -\log 0/2$$

$$\rightarrow 1 - \log 2 = 0/7$$

ت) نادرست، HA اسید قوی‌تری است پس نمی‌تواند استیک اسید باشد زیرا استیک اسید از فورمیک اسید ضعیف‌تر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۳ و ۲۴)

۹۰- گزینه «۳»

(آرش رمضانیان)

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow 10^{-2/7} = 10^{0/3} \times 10^{-3} \Rightarrow 2 \times 10^{-3}$$

$$[H^+].[OH^-] = 10^{-14} = \text{در دمای اتاق}$$

(امین نوری)

۹۴- گزینه ۲

اسیدها و بازهای قوی به صورت ۱۰۰٪ تفکیک می‌شوند و K_a بسیار بزرگ دارند بنابراین HX همان HCl است و انحلال آن ۱۰۰٪ یونی است.

اسیدها و بازهای ضعیف به صورت جزئی تفکیک شده و K_a کوچکی دارند. در این مواد انحلال بیشتر به صورت مولکولی بوده و انحلال یونی کم می‌باشد. بنابراین HY همان $HCOOH$ است.

مواد غیرالکترولیت که نه اسید هستند و نه باز و نه نمک، ۱۰۰٪ انحلال مولکولی دارند و K_a بسیار ناچیزی دارند، بنابراین HZ همان CH_3OH است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(آرش رمضانیان)

۹۵- گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون سدیم هیدروکسید باز قوی‌تری است پس رسانایی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: هرچه ثابت یونش باز بیشتر باشد آن باز قوی‌تر بوده و در نتیجه غلظت یون هیدروکسید آن بیشتر و pH محلول آن بیشتر است.

گزینه «۳»: بعد از تعادل، غلظت گونه‌ها ثابت باقی می‌ماند.

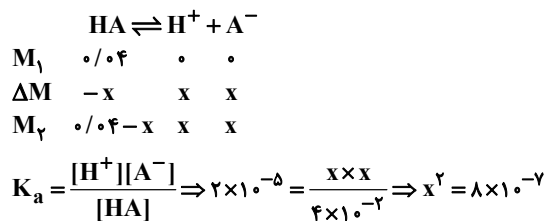
گزینه «۴»: با تغییر غلظت، ثابت یونش بدون تغییر اما درصد یونش، تغییر می‌کند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۲۲ و ۲۴)

(امین نوری)

۹۶- گزینه ۳

چون K_a کمتر از $۱۰^{-۳}$ است بنابراین از مقدار ΔM در M_1 واکنش دهنده صرف‌نظر می‌کنیم:



$x^2 = 0.00000081 \Rightarrow x^2 = 81 \times 10^{-8} \Rightarrow x = 9 \times 10^{-4}$
 بنابراین $[A^-] = [H^+] = 9 \times 10^{-4}$ تقریباً برابر است.

$$\% \alpha = \frac{|\Delta M|}{M_1} \times 100 \Rightarrow \frac{9 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-2}} \times 100 = 2/25\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

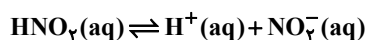
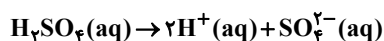
(مسعود یغفری)

۹۷- گزینه ۱

فقط عبارت اول درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: از آنجایی که سولفوریک اسید یک اسید قوی و نیترواسید یک اسید ضعیف است، ممکن است به دلیل اینکه یونش نیترواسید به صورت تعادلی و دوطرفه است، غلظت H^+ حاصل از یونش آن کمتر از غلظت H^+ حاصل از یونش سولفوریک اسید باشد، در حالی که غلظت اولیه سولفوریک اسید کمتر است. بنابراین این امکان وجود دارد که pH محلول سولفوریک اسید کمتر از نیترواسید باشد. مورد دوم: معادله یونش سولفوریک اسید و نیترواسید به صورت مقابل است:



اگر pH دو محلول با هم برابر باشد، غلظت یون H^+ در دو محلول نیز برابر خواهد بود، اما با توجه به ضرایب استوکیومتری غلظت یون NO_3^- در محلول II از غلظت یون SO_4^{2-} در محلول I

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۹۱- گزینه ۲

فقط مورد دوم صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: رسانایی الکتریکی یک محلول به میزان غلظت یون‌های موجود در آن بستگی دارد پس رسانایی این دو محلول با هم برابر نیست، رسانایی محلول $Al(NO_3)_3$ بیشتر است. مورد سوم: HCl اسید قوی‌تر است، در شرایط یکسان بیشتر یونیده می‌شود، پس غلظت یون کلرید نسبت به یون فلئوئورید بیشتر است.

مورد چهارم: هرچه ثابت یونش بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است و در شرایط یکسان pH محلول آن اسید کمتر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۱ و ۲۵ تا ۲۷)

(سید علی اشرفی دوست سلماسی)

۹۲- گزینه ۲

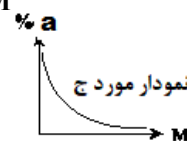
بررسی گزینه‌ها:

(الف) نادرست است. سدیم هیدروکسید ترکیب یونی است و لفظ یونش برای آن نادرست می‌باشد. لفظ درست تفکیک است.
 (ب) نادرست است.

اسید آرنیوس \rightarrow اکسید نافلزی \rightarrow (دی‌نیتروژن پنتاکسید) N_2O_5 باز آرنیوس \rightarrow اکسید فلزی $\rightarrow K_2O$ اسید آرنیوس \rightarrow کربن دی‌اکسید $\rightarrow CO_2$

اسید HF $\xrightarrow[\text{ضعیف}]{\text{اسید}}$ $K_a = M\alpha^2$

$$\rightarrow M \propto \frac{1}{\alpha^2} \rightarrow \alpha^2 \propto \frac{1}{M}$$



(ج) نادرست است.

(د) نادرست است. محلول آب گازدار، اسیدی است. پس $[H^+] > [OH^-]$ است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۳ و ۲۷)

۹۳- گزینه ۱

(مسرم رضمتی کونکوره)

$$[H^+] = [CN^-] = 10^{-pH} = 10^{-5/15} = 10^{-1/3} = 10^{-0.33} = 7 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{7 \times 10^{-6}} = \frac{1}{7} \times 10^{-8}$$

$$[CN^-]/[OH^-] = \frac{7 \times 10^{-6}}{\frac{1}{7} \times 10^{-8}} = 49 \times 10^2 = 4900 \text{ برابر}$$

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} = \frac{7 \times 10^{-6} \times 7 \times 10^{-6}}{10^{-1}} = 49 \times 10^{-11} = 4/9 \times 10^{-10}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)



$$1/2 \times 10^{-3} \text{ mol HB} \times \frac{60 \text{ g HB}}{1 \text{ mol HB}} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ g HB}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

(مسعود یعقوبی)

۱۰۰- گزینه «۳»

ابتدا مقدار مول مخلوط گازی را حساب می‌کنیم:

$$8/4 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} = 0.35 \text{ mol گاز}$$

حال مجموع غلظت این دو گاز در آب را به دست می‌آوریم:

$$c_{\text{مجموع}} = \frac{\text{مجموع مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.35 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0.0875 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت گاز HF را برابر x مول بر لیتر و غلظت گاز HBr را (0.0875 - x) مول بر لیتر فرض می‌کنیم. HBr یک اسید قوی است و تمام مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند، اما HF یک اسید ضعیف است و تنها بخشی از مولکول‌های آن یونیده می‌شوند، بنابراین مقدار یون‌های H⁺ و F⁻ حاصل از حل شدن HF را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \frac{20}{11} = \frac{1}{11}$$

از این رو در اثر یونش HF و در حالت تعادل غلظت یون H⁺ برابر $\frac{x}{11}$ مول بر لیتر است.

غلظت کل یون H⁺ در محلول برابر است با:

$$[H^+]_{\text{کل}} = [H^+]_{\text{HF}} + [H^+]_{\text{HBr}}$$

$$= \frac{x}{11} + (0.0875 - x) = (0.0875 - \frac{10x}{11}) \text{ mol.L}^{-1}$$

	HF	H ⁺	F ⁻
غلظت اولیه	x	[H ⁺] _{HF}	۰
تغییرات غلظت	$-\frac{x}{11}$	$+\frac{x}{11}$	$+\frac{x}{11}$
غلظت تعادلی	$\frac{10x}{11}$	$[H^+]_{\text{HF}} + \frac{x}{11}$	$\frac{x}{11}$

حال از روی pH داده شده مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$[H^+]_{\text{کل}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/6} = 10^{-2} \times 10^{1/6} = 2/5 \times 10^{-2}$$

$$= 0.0875 - \frac{10x}{11} \rightarrow x = 0.055 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین در حالت تعادل نهایی غلظت هر یک از گونه‌های H⁺، F⁻ و HF به ترتیب برابر 0.025، 0.005 و 0.05 مول بر لیتر است. در نهایت ثابت یونش HF را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{25 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

شیمی ۱

(هاری عباری)

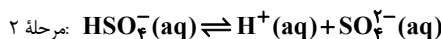
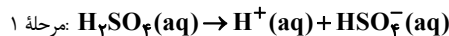
۱۰۱- گزینه «۲»

موارد اول و دوم نادرست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: در ساختار لایه‌های اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگتر و در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

مورد دوم: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی (پروتون) آن وابسته است.

بیشتر خواهد بود، از این رو رسانایی الکتریکی محلول II نیز بیشتر می‌باشد.
نکته: اگر بخواهیم علمی‌تر بیان کنیم، یونش سولفوریک‌اسید به صورت دو مرحله‌ای است:



اگر این گونه هم در نظر بگیریم باز هم به نتیجه یکسان خواهیم رسید و غلظت یون‌ها و رسانایی الکتریکی در محلول I کمتر از محلول II است.

مورد سوم: اگر به محلول سولفوریک‌اسید مقداری آب اضافه کنیم، چون سولفوریک‌اسید یک اسید قوی است، نسبت غلظت محلول و غلظت یون H⁺ برابر خواهد بود. در حالی که در محلول نیترواسید، چون یک اسید ضعیف است با افزودن آب طبق رابطه مقابل نسبت تغییرات غلظت یون

H⁺ برابر جذر تغییرات غلظت محلول خواهد بود:

$$K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} \rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{[HNO_2]}$$

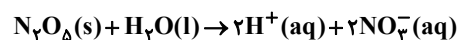
بنابراین با افزودن مقدار مشخصی آب به هر لیتر از آنها، میزان تغییر pH در محلول I بیشتر خواهد بود.

مورد چهارم: مقدار فلز منیزیم مورد نیاز تابع غلظت اولیه محلول است. اگر pH دو محلول برابر باشد چون محلول I یک اسید قوی و محلول II یک اسید ضعیف است، غلظت محلول II بیشتر از محلول I خواهد بود و مقدار منیزیم مورد نیاز برای واکنش آن نیز بیشتر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۹۸- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)



$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times 5 \times 10^{-13} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{n}{2L} \Rightarrow n_{HNO_3} = 0.4 \text{ mol}$$

$$? g N_2O_5 = 0.4 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 21.6 \text{ g } N_2O_5$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

۹۹- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

$$40 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{80 \text{ g HA}} = 0.5 \text{ mol HA}$$

$$\Rightarrow [HA] = \frac{\text{mol HA}}{V} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ HA}$$

$$[HA] = [H^+] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+]$$

$$= -\log 25 \times 10^{-2} = 2 - \log 25 \Rightarrow \text{pH} = 2 - 1/4 = 1.75$$

$$(1 \log 25 = \log 5^2 = 2 \log 5 = 1/4)$$

$$\text{pH}_{\text{HB}} = \text{pH}_{\text{HA}} + 3/4 = 1.75 + 3/4 = 2.5$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.5}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(10^{-2.5})^2}{M - 10^{-2.5}}$$

$$\Rightarrow M - 10^{-2.5} = \frac{10^{-8}}{2 \times 10^{-5}} = 0.5 \times 10^{-3} \Rightarrow M = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} \times 2L = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol HB}$$



نکته: شمار ذره‌های زیراتمی درون هسته = پروتون + نوترون
مورد چهارم: مدل بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن ($Z=1$) را داشت و نه دیگر عناصر.

(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۱۰۲- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی ۹۸)

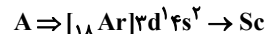
موارد «ا» و «پ» صحیح هستند.
در مورد «ب»: انرژی با طول موج رابطه عکس دارد.
در مورد «ت»: هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر شود، انرژی نور نشر شده بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر می‌شود.

(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۳- گزینه «۲»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های خنثی را تعیین می‌کنیم تا بتوان شماره دوره و گروه آن‌ها را مشخص کرد.



عنصر A متعلق به عناصر واسطه (گروه ۳ تا ۱۲) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی C برابر ۱۳ است.

گزینه «۳»: A و C در یک گروه نیستند.

گزینه «۴»: دو زیرلایه ۳s و ۲p دارای $n+l=3$ هستند که تعداد الکترون‌های این دو زیرلایه برابر با ۸ است.

(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹ تا ۱۵ و ۳۰ تا ۳۴)

۱۰۴- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

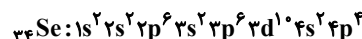
اتم‌های $19K$ ، $24Cr$ و $29Cu$ دارای زیرلایه $3s^1$ در آرایش الکترونی خود می‌باشند. در سوال قید شده است به یقین، بنابراین گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست هستند. زیرا هر ۳ اتم را می‌توان در نظر گرفت فقط گزینه «۴» درست است، زیرا که هر ۳ اتم دارای $2p^6$ و $3p^6$ در آرایش الکترونی هستند و مجموع الکترون آنها برابر ۱۲ است که دو برابر عدد اتمی C می‌باشد.

(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۰۵- گزینه «۳»

(سیر علی اشرفی روست سلماسی)

الف) درست است. عنصر مورد نظر دارای ۶ الکترون ظرفیتی و در دوره ۴ از دسته P قرار دارد:



بیرونی‌ترین لایه اتم این عنصر، لایه چهارم است. زیرلایه‌های اشغال شده در این لایه ۴s و ۴p هستند؛ بنابراین مجموع $(n+l)$ الکترون‌های این دو زیرلایه برابر ۲۸ است.

$2(4+0) + 4(4+1) = 28$

ب) نادرست است.



$\rightarrow 84gMgS \times \frac{1molMgS}{56gMgS} \times \frac{2mol}{1molMgS} = 3mol$



$\rightarrow 16 / 6gNa_3N \times \frac{1molNa_3N}{82gNa_3N} \times \frac{2mol}{1molNa_3N}$

یون مثبت $6mol = 0$

$\Rightarrow \frac{3}{0/6} = 5$ نسبت خواسته شده

پ) نادرست است.

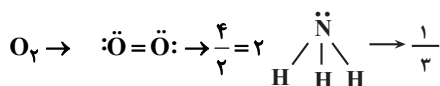
e^- مبادله شده $\Rightarrow CaBr_2$: کلسیم برمید

$= 2 \times 1 = 2$ = تعداد کاتیون \times بار کاتیون

Al_2S_3 : آلومینیم سولفید

$\Rightarrow 3 \times 2 = 6$ = تعداد کاتیون \times بار کاتیون $= e^-$ مبادله شده

ت) درست است.



(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰)

۱۰۶- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)

فقط مورد (ب) صحیح است.

الف) گنجایش الکترونی هر زیرلایه از رابطه $2l+1$ پیروی می‌کند.

ب) حداکثر گنجایش هر لایه $2n^2$ می‌باشد پس گنجایش لایه چهارم $2(4)^2 = 32$ الکترون است و تناوب ۶ و ۷ هر کدام شامل ۳۲ عنصر می‌باشند.

پ) به‌جز دو عنصر $29Cu$ و $30Zn$ ، ۶ عنصر بعدی آنها در دسته p نیز در لایه سوم خود ۱۸ الکترون دارند.

ت) دقت کنید که هیدروژن تنها یک الکترون دارد.

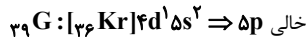
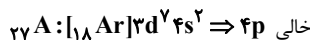
(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۱۰۷- گزینه «۳»

(سیر علی اشرفی روست سلماسی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است.



گزینه «۲»: درست است. اولین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی، عنصر اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

زیرلایه‌های ۴s و ۳d در دوره چهارم الکترون می‌پذیرند که مجموع اعداد کوانتومی فرعی آنها برابر $3 = (0+1+2)$ است. $8-3=5$

گزینه «۳»: نادرست است. لایه چهارم گنجایش ۳۲ الکترون دارد؛ در حالی که این عنصر ۱۸ الکترون در لایه چهارم دارد (زیرلایه ۴f پر نشده است).

گزینه «۴»: این عنصر متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۵ است. \leftarrow درست است.

$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 4d^1 / 5s^2 5p^4, z=52$

(کلیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸، ۳۰، ۳۲ و ۳۴)

۱۰۸- گزینه «۳»

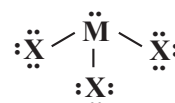
(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است ترکیب Z با X به صورت ZX₃ می‌باشد.

گزینه «۲»: نادرست است اتم M در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

گزینه «۳»: درست است.



گزینه «۴»: نادرست است یون پایدار Z به صورت Z^{3+} با ۱۰ الکترون و یون پایدار X به صورت X^{-} با ۱۸ الکترون است.

(کیهان / زاگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۴)

۱۰۹- گزینه «۲»

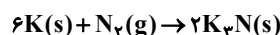
در دوره ۴ عصری که تمام زیرلایه‌های ظرفیتی در آن نیمه پر باشد می‌تواند:

$1s^1 (Ar) 3d^5 4s^1$ و $1s^1 (Ar) 3s^1$ باشد پس عنصر مد نظر فلز است و ترکیب آن با کلر یونی است و K (پتاسیم) جزء عناصر اصلی است که ظرفیت آن +۱ است، پس ترکیب حاصل XCl است.

(کیهان / زاگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۵)

۱۱۰- گزینه «۲»

معادله واکنش تشکیل پتاسیم نیتريد به صورت مقابل است:



مقدار الکترون‌های مبادله شده بین نیتروژن و پتاسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mole } e^- = \frac{6}{55gK_3N} \times \frac{1 \text{ mol } K_3N}{131gK_3N} \times \frac{6 \text{ mole } e^-}{2 \text{ mol } K_3N} = 0.15 \text{ mol}$$

بنابراین مقدار اتم‌های موجود در XF_4 نیز برابر 0.15 مول است.

از روی جرم ترکیب XF_4 و مقدار مول اتم‌های آن، جرم مولی X را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol atom} = \frac{3}{224gXF_4} \times \frac{1 \text{ mol } XF_4}{(m_x + 76)gXF_4} \times \frac{5 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } XF_4}$$

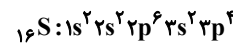
$$= 0.15 \text{ mol} \Rightarrow m_x = 32g \cdot \text{mol}^{-1}$$

از این رو اتم X همان گوگرد (S) است.

بررسی همه گزینه‌ها:

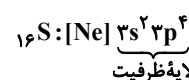
گزینه «۱»: $34Se$ و $32S$ در گروه ۱۶ جای دارند، اما فراوان‌ترین نافلز زمین، اکسیژن است.

گزینه «۲»: آرایش الکترونی اتم عنصر گوگرد به صورت مقابل است:

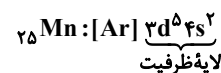


مجموع مقدار $n+l$ را برای زیرلایه $3p$ محاسبه می‌کنیم:

$$4 \times (3+1) = 16$$



پنجمین عنصر دسته d، منگنز ($25Mn$) بوده و آرایش الکترونی فشرده آن به صورت مقابل است:



شمار الکترون‌های لایه ظرفیت دو عنصر $16S$ و $25Mn$ برابر نیست.

گزینه «۴»: عنصر گوگرد در دوره سوم قرار داشته و می‌تواند یون پایدار S^{2-} ایجاد کند،

بنابراین در واکنش با Ca که توانایی تشکیل یون Ca^{2+} دارد، ترکیب یونی کلسیم سولفید (CaS) را ایجاد می‌کند و همچنین توانایی تشکیل ترکیب H_2SO_4 را دارد و نه H_2SO_3 .

(کیهان / زاگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱، ۳۸ و ۳۹)

شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۴»

(آران صفایی)

عبارت‌های آ و ب درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: طبق شکل ۱۷ صفحه ۲۳ در نفت خام انواع هیدروکربن‌های حلقوی و زنجیری دیده می‌شود.

مورد ب: کربن با اتصال به اتم‌هایی نظیر H, N, O, S, P ، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و آمینواسیدها را می‌سازند.

مورد پ: گرافیت و الماس فقط از کربن تشکیل شده‌اند و جزو هیدروکربن‌ها نیستند. هیدروکربن به ترکیب‌هایی اطلاق می‌گردد که فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده باشد.

مورد ت: تفاوت مدل فضاپرکن با مدل گلوله - میله در این است که در اولی برخلاف دومی پیوندها نمایش داده نمی‌شود در نمایش مولکول‌های آلی با فرمول پیوند خط، اتم‌های C و H نشان داده نمی‌شوند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۰)

۱۱۲- گزینه «۴»

(امیرسین مغروغی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمی به کار می‌رود.

گزینه «۲»: ترتیب «نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین» مقایسه‌میزان فراریت اجزای نفت را نشان می‌دهند و از آنجا که میزان فراریت با اندازه مولکول‌ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگ‌ترین و بنزین کوچک‌ترین مولکول می‌باشد.

گزینه «۳»: در نفت برنت دریای شمال بیشترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و کمترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیش‌تر است. در نفت سنگین کشورهای عربی کمترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و بیشترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت این نفت از سایر نفت‌ها کم‌تر است.

گزینه «۴»: پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۱۳- گزینه «۱»

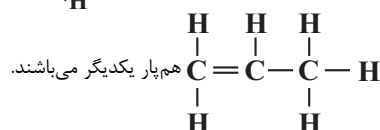
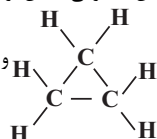
(متین قنبری)

بررسی همه موارد:

آ) سولفوریک اسید (H_2SO_4)، فراورده‌ای پتروشیمیایی می‌باشد که به عنوان کاتالیزگر در تولید اتانول از اتن نقش دارد.

ب) واکنش با برم مایع، یکی از روش‌های شناسایی همه آلکن‌ها (مثل اتیلن یا اتن) از سایر هیدروکربن‌های سیرشده (و نه استیلن یا اتین که نوعی آلکین بوده و سیرنشده است!) می‌باشد.

پ) سیکلوپروپان با ساختار



هم‌پار یکدیگر می‌باشند.

ت) شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن نفتالن (۵ عدد)، $\frac{5}{3}$ برابر بنزن (۳ عدد) است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۳)

۱۱۴- گزینه «۱»


(مسئله ناصری تان)

عبارت‌های اول و دوم همانند عبارت: «ارزیابی چرخه عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فرآورده بر روی محیط‌زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.» درست است، در صورتی که عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم نادرست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد. امروزه شرکت‌هایی از برخی کشورها طرح‌های استخراج این مواد را از بستر اقیانوس‌ها در دست دارند. پیش‌بینی می‌شود اکتشاف و بهره‌برداری از منابع شیمیایی بستر دریا به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در روابط کشورها تبدیل شود.

عبارت دوم: بازیافت فلزها از جمله آهن ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد، در نتیجه با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، سرعت گرمایش جهانی نیز کاهش می‌یابد.

عبارت سوم: ساختار فضاپرکن مولکول هیدروژن سیانید به صورت:  است

که در آن شمار پیوند میان اتم‌ها قابل تشخیص نیست.

عبارت چهارم: با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، نیروی بین مولکولی (وان‌دروالس) در آن‌ها قوی‌تر شده و در نتیجه گران‌روی و چسبندگی آن‌ها بیشتر می‌شود. بنابراین آلکان راست‌زنجیر $C_{10}H_{22}$ در مقایسه با C_6H_{14} سخت‌تر از ظرف بیرون می‌ریزد.

عبارت پنجم: اتم کربن می‌تواند الکترون‌هایش را با اتم‌های دیگر به اشتراک بگذارد و با رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پایدار شود. (تاکنون یون تک‌اتمی از کربن شناخته نشده است.)

(قدر هدایای زمینی را بردانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(رضا سلیمان)

اولین عضو خانواده آلکان‌ها متان است که گازی بی‌بو، بی‌رنگ و غیرسمی است که از زغال سنگ آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نام ترکیب $(CH_3)_3CCH_2CH(CH_2CH_3)CH_2CH_3$ اتیل ۲، ۲-دی‌متیل‌هگزان است، (که خود ترکیب است) پس ایزومر یکدیگر نمی‌باشند.

توجه! ایزومرها ترکیباتی هستند که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار و نام شیمیایی آنها متفاوت است.

گزینه «۳»: با توجه به قواعد نام‌گذاری در آیوپاک، نام درست ترکیب ۱-برمو ۵-کلروپنتان است.

گزینه «۴»: سنگ‌بنای پتروشیمی، ماده‌ای با نام اتن (قدیمی اتیلن) بوده که یک پیوند دوگانه در ساختار خود دارد.

(قدر هدایای زمینی را بردانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

۱۱۶- گزینه «۳»

(هاری معری زاره)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم صحیح‌اند. آلکان B شمار اتم‌های کربن بیشتری نسبت به آلکان A دارد، پس نقطه جوش، نیروی بین مولکولی، گران‌روی و شمار اتم‌های هیدروژن و پیوندهای C-H در آلکان B بیشتر از آلکان A است.

(قدر هدایای زمینی را بردانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۱۷- گزینه «۴»

(معبود معین السارات)

ساختار ترکیب معرفی شده در هر ۴ گزینه به صورت روبه‌رو است.



زنجیر اصلی ۸ کربنه باید از سمت چپ شماره‌گذاری شود چون اولین شاخه به سمت چپ نزدیکتر است و نام درست آن به صورت ۶-اتیل ۲، ۲-دی‌متیل اوکتان خواهد شد.

فرمول مولکولی $C_{12}H_{26}$

$$\text{شمار جفت‌های پیوندی} = \frac{1}{2} [12(4) + 26(1)] = 37$$

(قدر هدایای زمینی را بردانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

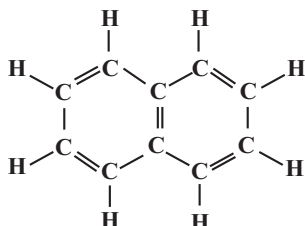
۱۱۸- گزینه «۲»

(مبتنی عباری)

فقط عبارت «ب» نادرست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: نفتالین به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد و ساختار آن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{تعداد C-C}}{\text{تعداد C-H}} = \frac{6}{8} = 0.75$$

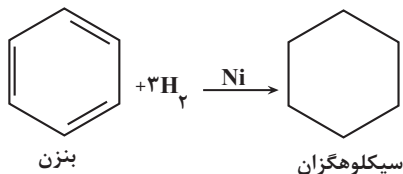
عبارت ب:

$$\frac{\text{تعداد C-H}}{\text{تعداد C-C}} = \frac{12}{6} = 2 \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow \text{سیکلوهگزان}$$

$$\frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{4}{2} = 2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow \text{اتن} \rightarrow \text{گاز عمل آورنده در کشاورزی}$$

عبارت پ: سیکلو آلکان‌ها می‌توانند در واکنش‌های سوختن شرکت کنند.

عبارت ت:



عبارت ث: سرگروه ترکیبات آروماتیک ← بنزن

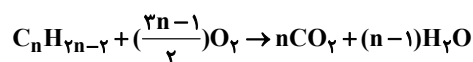
چهارمین سیکلو آلکان ← سیکلوهگزان.

با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۳۳ کتاب درسی، بنزن و سیکلوهگزان از جمله هیدروکربن‌های سازنده نفت خام می‌باشند.

(قدر هدایای زمینی را بردانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۱۹- گزینه «۴»

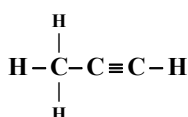
(رضا سلیمان)



$$\frac{\text{جرم CO}_2 \text{ تولیدی}}{\text{جرم آلکین اولیه}} = \frac{44n}{14n-2} = 3 \Rightarrow n = 3$$

بنابراین فرمول مولکولی این آلکین به صورت C_3H_4 و فرمول ساختاری آن به صورت زیر است. در این ساختار ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد. در فرایند سیر شدن کامل، این آلکین با

دریافت چهار اتم هیدروژن به آلکان با فرمول مولکولی C_3H_8 تبدیل می‌شود. بنابراین ۴ گرم بر مول به جرم مولی این آلکین افزوده می‌شود که ۱۰ درصد جرم اولیه آن است:





$$a = 2 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a^2 - b^2 = 0$$

باید با $a = 1$ پیش برویم.

$$a = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1 - b^2 \leq 1$$

بنابراین $a^2 - b^2$ می تواند ۱ باشد.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(معدی داکتری)

۱۲۵- گزینه «۲»

وقتی تابع $f(x)$ خطی است یعنی عبارت موجود در هر دو ضابطه برابرند. چون در ضابطه اول $x \geq 2$ پس $|x-2|$ برابر با $x-2$ است.

$$\Rightarrow ax + b + |x-2| = -2x + c$$

$$\Rightarrow (a+1)x + b - 2 = -2x + c \Rightarrow a+1 = -2 \Rightarrow a = -3$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow -2(1) + c = 0 \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow b - 2 = c \Rightarrow b - 2 = 2 \Rightarrow b = 4$$

$$\Rightarrow a\sqrt{c\sqrt{b}} = -3\sqrt{2\sqrt{4}} = -6$$

(ترکیبی) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳) (ریاضی، صفحه ۲)

(رضا شوشیان)

۱۲۶- گزینه «۲»

ابتدا نمودار را ۲ واحد در راستای قائم به سمت بالا انتقال می‌دهیم، سپس ۲ واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم و در نهایت نمودار را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. مشاهده می‌شود که شکل گزینه «۲» به دست می‌آید.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(موردار استقلالیان)

۱۲۷- گزینه «۱»

$$3^3x - 1 = \frac{5}{4} \Rightarrow 3^3x - 1 = \frac{5}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\sqrt{x}}{3x+1} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4\sqrt{x} + 3 = 28\sqrt{x} \Rightarrow 4\sqrt{x} - 28\sqrt{x} + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x} - 3)(9\sqrt{x} - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 9 \\ \text{یا} \\ x = \frac{1}{81} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ورودی}=1} \begin{cases} 1 - 2a = 9 \Rightarrow a = -4 \\ 1 - 2a = \frac{1}{81} \Rightarrow a = \frac{40}{81} \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

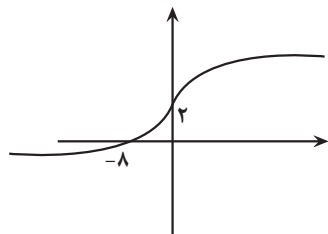
(احمد عابدزاده)

۱۲۸- گزینه «۳»

$$y = (x-2)^3 + m \Rightarrow y - m = (x-2)^3 \Rightarrow \sqrt[3]{y-m} = x-2$$

$$x = \sqrt[3]{y-m} + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-m} + 2$$

نمودار $y = \sqrt[3]{x} + 2$ را رسم می‌کنیم:



$$C_3H_4 \text{ درصد افزایش جرم مولی} = \frac{44-40}{40} \times 100 = 10\%$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه ۴۱)

(علی امینی)

۱۲۰- گزینه «۲»

با توجه به خواسته کیفی سؤال، نیازی به محاسبه و حل سه معادله سه مجهول جهت یافتن فرمول هیدروکربن‌ها نیست.

از مقایسه واکنش ۱ و ۲: با توجه به ثابت ماندن مول آلکان، افزایش مول آلکین موجب

افزایش مول CO_2 شده است؛ لذا تعداد کربن آن از آلکن بیشتر است. $(I) c > b$

از مقایسه واکنش ۱ و ۳: با توجه به ثابت ماندن مول آلکین، افزایش مول آلکان موجب

کاهش مول CO_2 شده است؛ لذا تعداد کربن آن از آلکن کمتر است. $(II) a < b$

$$(I, II) \Rightarrow \begin{cases} a < b \\ b < c \end{cases} \Rightarrow a < b < c$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۶، ۴۰ و ۴۲)

ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۲۱- گزینه «۲»

$f(x)$ را مساوی ۳- قرار می‌دهیم:

$$\frac{x^3}{2} + 1 = -3 \Rightarrow \frac{x^3}{2} = -4 \Rightarrow x^3 = -8 \Rightarrow x = -2$$

(ترکیبی) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(مصطفی کریمی)

۱۲۲- گزینه «۲»

می‌دانیم $f^{-1}(f(x)) = x$ است که دامنه آن همان $x \in D_f$ است. پس کافی است دامنه f را پیدا کنیم:

$$2x - 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$

$$\Rightarrow D_f = [2, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(یعنی معدوی)

۱۲۳- گزینه «۱»

$y = f(x)$ و $y = \frac{1}{3}f(x)$ دامنه یکسانی دارند؛ زیرا تغییری روی دامنه (متغیر جلوی f) صورت نگرفته است. پس نقاط متناظر روی دو تابع مذکور، طول یکسانی دارند. پس

$$m = -8$$

همچنین انتقال تابع به این صورت بوده است:

$$f(x) \xrightarrow{x-\frac{1}{2}} \frac{1}{3}f(x) \Rightarrow \frac{1}{3}n = 12 \Rightarrow n = 24$$

$$\Rightarrow \text{نقطه } (m, n) = (-8, 24)$$

$$\Rightarrow n - m = 24 - (-8) = 24 + 8 = 32$$

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(پوار زنگنه قاسم آباری)

۱۲۴- گزینه «۳»

$$a^2 - 2 = 3a - 4 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow (a-1)(a-2) = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 1 \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, -1), (1, -1), (-5, b)\} \\ \text{یا} \\ a = 2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (2, 2), (2, 2), (2, b)\} \Rightarrow b = 2 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{هر عددی باشد یک تابع است.} \\ \text{یا} \\ a = 2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (2, 2), (2, 2), (2, b)\} \Rightarrow b = 2 \end{array} \right.$$



(فیلل احمد میربلوچ)

۱۳۱- گزینه «۲»

اگر تابع $f(x)$ را به صورت ترکیب دو تابع زیر در نظر بگیریم:

$$f(x) = g(h(x)) = \begin{cases} g(x) = \frac{1}{2} - \sqrt{x} \Rightarrow \text{اکیداً نزولی است} \\ h(x) = 1 - (a^2 - 9)x^3 \end{cases}$$

چون تابع $f(x)$ اکیداً نزولی است، پس ترکیب $g(x)$ و $h(x)$ هم باید اکیداً نزولی باشد. حالا چون $g(x)$ اکیداً نزولی است پس باید $h(x)$ اکیداً صعودی باشد تا ترکیب حاصل اکیداً نزولی شود.

$$h(x) = 1 - (a^2 - 9)x^3 \xrightarrow[\text{باشد}]{\text{اکیداً صعودی}} a^2 - 9 < 0$$

$$\Rightarrow -3 < a < 3 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = \{\pm 1, \pm 2, 0\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(ریا اسمعیلی)

۱۳۲- گزینه «۳»

$$y = -(x-2)^2 + 4 \Rightarrow 4 - y = (x-2)^2 \xrightarrow{\text{جنر}} \sqrt{4-y}$$

$$= |x-2| \xrightarrow[\text{شرط سوال}]{x \leq 2} x-2 \leq 0 \Rightarrow |x-2| = 2-x$$

$$\sqrt{4-y} = -(x-2) \Rightarrow x = 2 - \sqrt{4-y} \Rightarrow f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4-x}$$

$$D_f : x \leq x_s \Rightarrow y_s = -4 + 4 = 0 \Rightarrow R_f = (-\infty, 0]$$

$$\Rightarrow D_{f^{-1}} = R_f = (-\infty, 0]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(فرشار حسن زاده)

۱۳۳- گزینه «۲»

$$f(x+m) + n = \frac{x+m-1}{x+m+2} + n = \frac{x+m-1+nx+nm+\gamma n}{x+m+2} = \frac{a}{x}$$

$$\frac{(n+1)x+nm+m+\gamma n-1}{x+m+2} = \frac{a}{x} \Rightarrow m+\gamma=0 \Rightarrow m=-\gamma$$

$$n+1=0 \Rightarrow n=-1 \Rightarrow a = nm+m+\gamma n-1 = 2-2-2-1 = -3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(معدی دکبری)

۱۳۴- گزینه «۴»

ابتدا معادله سهمی را از روی نمودار محاسبه می‌کنیم:

$$fog(x) = -k(x-1)(x-2) \text{ و } fog\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow -k\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} \Rightarrow k=1$$

$$\Rightarrow f(g(x)) = -x^2 + 3x - 2 \Rightarrow -2(g(x)) + 2 = -x^2 + 3x - 2$$

$$\Rightarrow -2g(x) = -x^2 + 3x - 4 \Rightarrow g(x) = \frac{-x^2 + 3x - 4}{-2}$$

$$g(1) = 1 \Rightarrow g(g(1)) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(عراقی فغنی ایاسی)

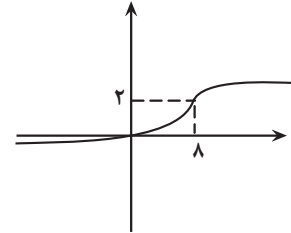
۱۳۵- گزینه «۲»

می‌دانیم $(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = (fog)^{-1}(x)$ بنابراین:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = (fog)^{-1}(a) = 8$$

$$(fog)(8) = a \Rightarrow f(g(8)) = a \Rightarrow f(\sqrt{4+9}) = a$$

با توجه به نمودار، اگر نمودار $y = \sqrt[3]{x} + 2$ به اندازه بیشتر از ۸ واحد به سمت راست انتقال پیدا کند، حتماً از ناحیه چهارم عبور می‌کند.



هم‌چنین اگر دقت شود، به ازای $m=8$ نمودار از ناحیه دوم هم عبور نمی‌کند. $m < 8 \Leftarrow$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

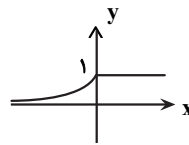
(فیلل احمد میربلوچ)

۱۲۹- گزینه «۳»

دامنه تابع $f(x)$ برابر \mathbb{R} است. برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$x - |x| = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ 2x & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2^0 & x \geq 0 \\ 2^{2x} = 4^x & x < 0 \end{cases}$$

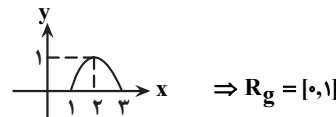
$$\Rightarrow R_f = (0, 1]$$



حالا سراغ تابع $g(x)$ می‌رویم:

$$D_g = -x^2 + 4x - 3 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-3) \leq 0 \Rightarrow D_g = [1, 3]$$



نمودار تابع g به صورت زیر است:

برای به دست آوردن برد $g \circ f$ باید مقدار تابع $g(x)$ را در محدوده برد $f(x)$ به دست آوریم.

$$R_f \cap D_g = \{1\} \Rightarrow g(1) = 0 \Rightarrow R_{g \circ f} = \{0\}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(مهم‌معدی شب کلاهی)

۱۳۰- گزینه «۱»

برای به دست آوردن دامنه باید زیر رادیکال با فرجه زوج بزرگتر یا مساوی صفر باشد و همچنین مخرج مخالف صفر باشد و با توجه به اینکه دامنه به صورت $(-1, +\infty)$ است. پس ضریب x^2 برابر با صفر است و عبارت زیر رادیکال خطی است.

$$b^2 - 4 = 0 \Rightarrow b = +2 \text{ یا } b = -2$$

با توجه به اینکه در نقاط بزرگتر از ریشه، مثبت است پس ضریب x مثبت است.

پس:

$$-b > 0 \Rightarrow b = -2$$

با توجه به اینکه $x = -1$ در دامنه وجود ندارد پس $x = -1$ ریشه مخرج بوده است.

پس:

$$2(-1) - a = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$a + b = -4$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)



داریم:

$$g(x) = \log_{\alpha}(-2x+1) \xrightarrow[\text{تبدیل } x \text{ به } -x]{\text{قرینه نسبت به محور } y} y = \log_{\alpha}(2x+1)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x} y = -\log_{\alpha}(2x+1)$$

$$\xrightarrow[\text{تبدیل } x \text{ به } x-3]{\text{۳ واحد به راست}} y = -\log_{\alpha}(2(x-3)+1)$$

$$= -\log_{\alpha}(2x-5) = \log_{\alpha^{-1}}(2x-5)$$

چون تابع f صعودی است پس:

$$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{\alpha}}(2x-5) \Rightarrow \frac{1}{\alpha} > 1$$

$$\Rightarrow 0 < \alpha < 1$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(علی اصغر شریفی)

۱۴۰- گزینه ۲

با توجه به آن که تابع $f(x)$ اکیداً صعودی است، پس:

$$f(x) \geq f^{-1}(x) \Rightarrow f(x) \geq x \Rightarrow \sqrt{x} - \sqrt{4-x} + 2 \geq x$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} - \sqrt{4-x} \geq x-2$$

طرفین نامعادله بالا دو تابع اکیداً صعودی هستند که در $x=2$ صفر می‌شوند. برای حل این نامعادله دو حالت در نظر می‌گیریم:

حالت اول: $0 \leq x \leq 2$

در این حالت طرفین نامعادله نامثبت هستند و وقتی به توان ۲ برسانیم جهت نامساوی تغییر می‌کند:

$$(\sqrt{x} - \sqrt{4-x})^2 \leq (x-2)^2 \Rightarrow x + (4-x) - 2\sqrt{x(4-x)} \leq x^2 - 4x + 4$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{4x-x^2} \geq 4x-x^2 \Rightarrow 4x-x^2 \in [0, 4]$$

$$\Rightarrow 4 - (x-2)^2 \in [0, 4] \Rightarrow (x-2)^2 \in [0, 4] \xrightarrow{x \in [0, 2]} x \in [0, 2]$$

حالت دوم: $2 < x \leq 4$

در این حالت طرفین نامعادله مثبت هستند و وقتی به توان ۲ برسانیم جهت نامساوی تغییر نمی‌کند:

$$(\sqrt{x} - \sqrt{4-x})^2 \geq (x-2)^2 \Rightarrow \dots \Rightarrow 2\sqrt{4x-x^2} \leq 4x-x^2$$

$$\Rightarrow 4x-x^2 \in \{0\} \cup [4, +\infty) \Rightarrow 4 - (x-2)^2 \in \{0\} \cup [4, +\infty)$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 \in \{4\} \cup (-\infty, 0] \xrightarrow{x \in [2, 4]} x = 4$$

بنابراین جواب نامعادله به صورت زیر می‌شود:

$$x \in [0, 2] \cup \{4\} \Rightarrow x \in (0, 2) \cup \{0, 2, 4\}$$

$$\Rightarrow a+b+c+d+e = 0+2+4+0+2 = 8$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۲۳ تا ۲۹)

ریاضی پایه

۱۴۱- گزینه ۱

(مهم پناک‌نژاد)

$$\frac{\Delta}{fa} = \frac{fac-b^2}{fa} = 0 \Rightarrow fac-b^2 = 0 \Rightarrow f(k+3)(k) - 16 = 0$$

$$\Rightarrow fk^2 + 12k - 16 = 0 \Rightarrow k^2 + 3k - 4 = 0 \Rightarrow k = 1, k = -4$$

سهمی بیشترین مقدار (Max) دارد پس رو به پایین است و باید $a < 0$ باشد.

$$k+3 < 0 \Rightarrow k < -3$$

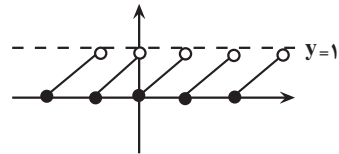
$$f(y) = a \frac{(y,3) \in f}{a} \rightarrow a = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۳ تا ۲۹)

۱۳۶- گزینه ۳

(مهم صارق هراتی)

تابع $f(x) = x - [x]$ را می‌شناسیم و داریم $0 \leq x - [x] < 1$.



پس $[f(x)] = 0$ و خواهیم داشت: $g(x) = x$. حال معادله $h(x) = g(x)$ را حل می‌کنیم.

$$2x^2 - 3x - 1 = x \Rightarrow 2x^2 - 4x - 1 = 0$$

$$\Delta > 0 \rightarrow P = \frac{c}{a} = \frac{-1}{2} = -0.5$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۵۴ تا ۵۶)

۱۳۷- گزینه ۳

(رضا بعفری)

ابتدا تابع $g \circ f$ را تشکیل داده و با توجه به رابطه $(g \circ f^{-1})(x) = x$ آن را ساده می‌کنیم:

$$y = (g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(g^{-1}(3x+6)) = 3x+6$$

سپس وارون تابع $y = 3x+6$ را به دست آورده و مقدار آن را به ازای $x=3$ معلوم می‌کنیم:

$$y = 3x+6 \Rightarrow 3x = y-6 \Rightarrow x = \frac{y-6}{3} \Rightarrow (g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x-6}{3}$$

$$(g \circ f)^{-1}(3) = \frac{3-6}{3} = -1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۸- گزینه ۱

(مهم موسوی)

با فرض $x=4$ خواهیم داشت:

$$\Delta(f(4)-1) = 6 \times 4 + 1 = 25 = 5^2 \Rightarrow f(4)-1 = 2 \Rightarrow f(4) = 3$$

و با فرض $f^{-1}(1) = a$ خواهیم داشت $f(a) = 1$ و با جایگذاری آن در رابطه داده شده داریم:

$$\Delta f(a)-1 = 6a+1 \Rightarrow 6a+1 = 5^0 = 1 \Rightarrow a=0 \Rightarrow f^{-1}(1) = 0$$

بنابراین:

$$f(4) + f^{-1}(1) = 3 + 0 = 3$$

درست است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹)

۱۳۹- گزینه ۱

(علی رضایی)

تمام کارها را به صورت برعکس از آخر به اول انجام می‌دهیم تا به $f(x)$ برسیم.

پس تابع $g(x)$ را نسبت به محور x و y قرینه کرده و سپس ۳ واحد به راست می‌بریم.



$$\underbrace{2x_1 + x_2}_{S} - 2 = \frac{-a-1}{a} \Rightarrow x_1 + \frac{2a-1}{a} - 2 = -1 - \frac{1}{a}$$

$$x_1 + 2 - \frac{1}{a} - 2 = -1 - \frac{1}{a} \Rightarrow x_1 = -1$$

ریشه هر معادله در خود معادله صدق می‌کند:

$$x_1 = -1 \Rightarrow -a - 2a + 1 + 3 = 0 \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} = -\frac{2}{\frac{4}{3}} = -\frac{3}{2} = -\frac{9}{4}$$

(بیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(امسان سبفی سلسله)

۱۴۶- گزینه «۴»

اگر منحنی را با خطوط $y=1$ و $y=5$ قطع دهیم تفاضل ریشه‌ها به ترتیب برابر ۲ و ۶ می‌شود.

$$ax^2 + bx + c = 1 \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2$$

$$ax^2 + bx + c = 5 \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 6$$

$$ax^2 + bx + c - 1 = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{b^2 - 4a(c-1)}}{|a|} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{b^2 - 4ac + 4a}{a^2} = 4$$

$$\Rightarrow 4a^2 = b^2 - 4ac + 4a \quad (1)$$

$$ax^2 + bx + c - 5 = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{b^2 - 4a(c-5)}}{a} = 6$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{b^2 - 4ac + 20a}{a^2} = 36$$

$$\Rightarrow 36a^2 = b^2 - 4ac + 20a \quad (2)$$

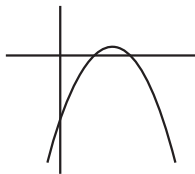
$$\xrightarrow{(2) - (1)} 32a^2 = 16a \Rightarrow \begin{cases} a=0 & \text{غ ق ق} \\ a=\frac{1}{4} & \text{ق ق} \end{cases}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

(علی رضایی)

۱۴۷- گزینه «۴»

برای آنکه سهمی از این نواحی عبور کند حتما باید رو به پایین باشد (اگر رو به بالا باشد، قطعاً از ناحیه اول و دوم عبور خواهد کرد). در واقع ساختار سهمی باید به صورت زیر باشد:



اولاً ضریب x^2 یعنی $a-3$ باید منفی باشد، پس $a < 3$ است. از طرفی این سهمی دو

ریشه نامنفی دارد. پس حاصل ضرب ریشه‌ها باید نامنفی باشد، یعنی $\frac{1-a}{a-3} \geq 0$ چون مخرج

پس فقط $k = -4$ مورد قبول است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۴۲- گزینه «۱»

(فرشاد صدیقی فر)

$$\text{ابتدای دانیم} \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 3m \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = 81 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفی}} \alpha = \beta^3 \Rightarrow \begin{cases} \beta = 3 \\ \beta = -3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} \begin{cases} \beta = 3 \Rightarrow \alpha = 27 \\ \beta = -3 \Rightarrow \alpha = -27 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = 3m \Rightarrow \begin{cases} m = 10 \\ m = -10 \end{cases} \Rightarrow \text{صفر = جمع}$$

(بیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۴۳- گزینه «۳»

(رضا مایری)

از آنجایی که α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $3x^2 - 11x + 9 = 0$ هستند، در نتیجه:

$$3\beta^2 - 11\beta + 9 = 0 \Rightarrow 3(\beta^2 + 3) = 11\beta$$

$$\Rightarrow \beta^2 + 3 = \frac{11}{3}\beta$$

همچنین در معادله درجه دوم $3x^2 - 11x + 9 = 0$ جمع ریشه‌ها برابر با $\frac{11}{3}$ می‌باشد و

ضرب ریشه‌ها برابر با ۳ می‌باشد، پس:

$$\frac{\alpha}{\frac{11}{3}\beta} + \frac{3\beta}{11\alpha} = \frac{3}{11} \left(\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{3}{11} \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right) =$$

$$\frac{3}{11} \left(\frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{3}{11} \left(\frac{\left(\frac{11}{3}\right)^2 - 2(3)}{3} \right) = \frac{3}{11} \left(\frac{67}{9} \right) \left(\frac{1}{3} \right) = \frac{67}{99}$$

(بیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۴۴- گزینه «۲»

(مهرادر استقلالیان)

$$P = \frac{c}{a} = \alpha\beta \xrightarrow{\alpha \neq 0} \frac{\alpha}{3\alpha\beta^2} = \frac{1}{3\beta^2} \Rightarrow \beta^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \beta = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{x=\beta} 3\beta^4 - 2\alpha\beta + \alpha = 0 \Rightarrow 27 \times \frac{1}{81} - \frac{2}{3}\alpha + \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{3} = \frac{-1}{3} \Rightarrow \alpha = -1 \Rightarrow |\alpha - \beta| = \frac{4}{3}$$

(بیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۴۵- گزینه «۴»

(زانیار مومندی)

$$-ax^2 + (2a-1)x + 3 = 0 \Rightarrow S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{2a-1}{a}$$



منفی است، صورت نیز باید منفی باشد، بنابراین $a \geq 1$ است. پس $1 \leq a < 3$ باید باشد. حال برای آنکه سهمی دارای دو ریشه باشد، دلنا باید مثبت باشد، پس:

$$\Delta = b^2 - 4(a-2)(1-a) > 0 \Rightarrow b^2 > 4(a-2)(1-a)$$

عبارت سمت راست یک تابع درجه دوم بر حسب a است که رو به پایین هست و دارای ماکزیمم است که ماکزیمم آن دقیقاً وسط دو ریشه، یعنی در $a=2$ رخ می‌دهد و مقدار آن برابر با $4(2-3)(1-2) = 4$ است. برای آنکه مطمئن شویم که سهمی دو ریشه حقیقی دارد، مقدار b^2 حتماً باید از بیشترین مقدار این سهمی کمتر نباشد، یعنی:

$$b^2 \geq 4 \Rightarrow b \leq -2 \text{ یا } b \geq 2$$

چون هر دو ریشه نامنفی هستند، حاصل جمع آن‌ها نیز باید مثبت باشد، پس $-\frac{b}{a-2} > 0$ مخرج که منفی است، پس صورت باید مثبت باشد، یعنی $b > 0$. بنابراین باید $b \geq 2$ باشد. اگر $b=2$ و $a=2$ باشد در اینصورت سهمی بر محور x ها مماس می‌شود و سهمی از ناحیه اول نمی‌گذرد. لذا $b=2$ قابل قبول نیست و حداقل مقدار صحیح b برابر ۳ می‌شود.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۴۸- گزینه «۳»

(سامان شرف قره‌پولو)

$$f(x) = ax^2 + bx - 1 \text{ که: } a < 0 \text{ و } b > 0$$

$$-\frac{\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow \Delta = -8a \quad (1)$$

طول پاره‌خط AB همان اختلاف ریشه‌های سهمی است:

$$|x_A - x_B| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \xrightarrow{a < 0} 4 = \frac{\sqrt{\Delta}}{-a} \Rightarrow \sqrt{\Delta} = -4a$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \Delta = 16a^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 16a^2 = -8a \Rightarrow 16a^2 + 8a = 0$$

$$\Rightarrow 8a(2a+1) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} a = -\frac{1}{2} \checkmark$$

$$\Delta = -8a \xrightarrow{a = -\frac{1}{2}} b^2 - 2 = 4 \Rightarrow b^2 = 6 \xrightarrow{b > 0} b = \sqrt{6}$$

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \sqrt{6}x - 1 \Rightarrow f(\sqrt{6}) = 2 \checkmark$$

نکته: اگر x_1 و x_2 محل برخورد سهمی $y = ax^2 + bx + c$ با محور x ها (جواب‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$) باشد:

$$|x_1 - x_2| = \left| \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \right| = \left| \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} \right| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۴۹- گزینه «۱»

(امیررضا پویا منش)

طبق نمودار رأس سهمی روی خط $y = 2x$ قرار دارد.

$$y = -x^2 + mx + m - 9 \Rightarrow x_s = \frac{-m}{-2} = \frac{m}{2} \xrightarrow{y_s = 2x_s} y_s = m$$

$$S\left(\frac{m}{2}, m\right) \Rightarrow m = \frac{-m^2}{4} + \frac{m^2}{2} + m - 9 \Rightarrow \frac{m^2}{4} - 9 = 0 \Rightarrow \frac{m^2}{4} = 9$$

$$\Rightarrow m^2 = 36 \Rightarrow m = \pm 6$$

طبق نمودار طول رأس سهمی مثبت است:

$$\frac{m}{2} > 0 \Rightarrow m > 0 \Rightarrow m = +6$$

پس معادله سهمی به صورت $y = -x^2 + 6x - 3$ می‌باشد.

اندازه پاره خط SB برابر مقدار عرض رأس سهمی یعنی برابر ۶ می‌باشد. برای پیدا کردن اندازه پاره خط BC کافیست اختلاف ریشه‌ها را پیدا کرده و سپس آن را نصف کنیم:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{36-12}}{1} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \Rightarrow BC = \sqrt{6}$$

$$S_{\Delta SBC} = \frac{1}{2} \times \sqrt{6} \times 6 = 3\sqrt{6}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۵۰- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

با توجه به آن که α ریشه معادله است، پس $\alpha^2 = \alpha + 1$. به کمک این رابطه می‌توانیم α^4 را به دست آوریم:

$$\alpha^4 = (\alpha^2)^2 = (\alpha + 1)^2 = \alpha^2 + 2\alpha + 1 = (\alpha + 1) + 2\alpha + 1 = 3\alpha + 2$$

به کمک رابطه بالا، α^5 به دست می‌آید:

$$\alpha^5 = \alpha \alpha^4 = \alpha(3\alpha + 2) = 3\alpha^2 + 2\alpha = 3(\alpha + 1) + 2\alpha = 5\alpha + 3$$

چون β نیز یک ریشه معادله است، پس روابط بالا برای β نیز برقرار است. حال عبارت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha^4 + \beta^5 + 1 = (3\alpha + 2) + (5\beta + 3) + 1 = 3\alpha + 5\beta + 6$$

$$= 3(\alpha + \beta) + 2\beta + 6 = 3 \times 1 + 2\beta + 6 = 2\beta + 9$$

با توجه به آن که $\alpha < \beta$ ، پس:

$$\beta = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

بنابراین:

$$\alpha^4 + \beta^5 + 1 = 2\beta + 9 = 2 \times \frac{1 + \sqrt{5}}{2} + 9 = 1 + \sqrt{5} + 9 = 10 + \sqrt{5}$$

$$m = 10, n = 5 \rightarrow \frac{m}{n} = 2$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

زمین شناسی

۱۵۱- گزینه «۴»

(سلیمان علیممردی)

مطابق مطالب کتاب در صفحه ۲۸ سیلیکات‌ها کانی‌هایی هستند که در ترکیب خود بنیان

SiO_4^{4-} دارند و بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل داده‌اند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۸)

۱۵۲- گزینه «۴»

(موری بیاری)

در بخش‌هایی از پوسته زمین غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آن جا متمرکز می‌شود. این مناطق دارای بی‌هنجاری مثبت هستند مانند مناطق D و E که اگر استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد به این مناطق کانسار می‌گویند. کانه فلز آهن مگنتیت و هماتیت می‌باشد که همراه آن ممکن است کانی‌های باطله وجود داشته باشند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶، ۲۸ و ۲۹)

۱۵۳- گزینه ۴»

(بهزار سلطانی)

نیکل و مسکوویت از کانسنگ‌های ماگمایی تشکیل می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زمرد (ماگمایی)، طلا (رسوبی و گرمایی)

گزینه ۲: زمرد (ماگمایی)، سرب (رسوبی و گرمایی)

گزینه ۳: مولیبدن (گرمایی)، کروم (ماگمایی)

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۵۴- گزینه ۱»

(مهری بهاری)

بررسی همه موارد:

الف) در برخی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده و منجر به تشکیل جزایر قوسی می‌شود.

ب) تشکیل رشته‌کوه هیمالیا: برخورد هندوستان به آسیا

ج) در مرحله گسترش مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شود.

د) تشکیل پوسته جدید در بستر اقیانوس: پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۵۵- گزینه ۱»

(روزبه اسحاقیان)

هنگام برخورد دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر، هیچ‌یک به زیر دیگری فرو نمی‌رود. در این حالت رسوبات فشرده می‌شوند و کوه ایجاد می‌شود.

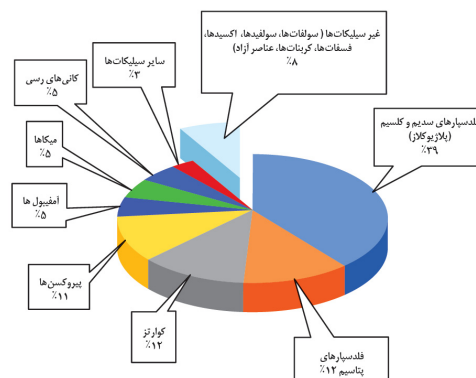
هندوستان - آسیا: رشته‌کوه هیمالیا/ عربستان - ایران: رشته‌کوه زاگرس

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۹)

۱۵۶- گزینه ۴»

(بهزار سلطانی)

کانی پیریت یک کانی غیرسیلیکاتی است، کانی‌های غیرسیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. این کانی‌ها در انواع سنگ‌ها (آذرین، رسوبی، دگرگونی) یافت می‌شوند.



(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸ و ۳۱)

۱۵۷- گزینه ۲»

(بهزار سلطانی)

در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای

تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

۱۵۸- گزینه ۲»

(بهزار سلطانی)

در مرحله گسترش، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۵۹- گزینه ۳»

(بهزار سلطانی)

با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین کلارک، می‌توان به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و ... پی‌برد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۶)

۱۶۰- گزینه ۳»

(بهزار سلطانی)

با توجه به این که درصد براساس جرم سرب ۱۶٪ است (غلظت کلارک سرب: برابر ۱۶٪/۱۰۰۰ درصد است)، این عنصر بی‌هنجاری مثبت داشته و کانه آن گالن می‌باشد. آهن و مس نیز دارای مقادیر کمتر از غلظت کلارک هستند. (بی‌هنجاری منفی) دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غلظت مس کمتر از غلظت کلارک آن در پوسته (۰.۰۷٪ درصد) می‌باشد (بی‌هنجاری منفی دارد) و استخراج آن مقرون به صرفه نیست.

گزینه ۲: غلظت مس پایین بوده و نمی‌تواند به عنوان کانه کالکوپیریت در نظر گرفته شود.

گزینه ۴: منگنز بی‌هنجاری منفی و سرب بی‌هنجاری مثبت دارد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۴ آبان

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سجاد محمدنژاد، فاطمه راسخ، حمید گنجی، امیرمحمد علی‌دادی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

در متن ذکر شده است که هیولای داستان فرانکشتاین در برخی روایت‌ها به توجیه علت رفتارهای خود پرداخته است. این یعنی داستان نویسان و راویان، ممکن است آشکار یا پنهان به توجیه رفتارهای شخصیت‌های داستان‌ها بپردازند. بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: سرنوشت فرانکشتاین در متن، مطابق این عبارت است: نویسنده هدفی داشته و برداشت مخاطب چیز دیگر بوده است.

گزینه ۳: «۳»: این عبارت ناظر است به عبارت «اوج داستان همین است که با همین غیبت دهشت‌انگیز پایان می‌گیرد» در متن.

گزینه ۴: «۴»: طبق متن، هیولای فرانکشتاین دقیقاً به دلیل طرد شدن از سوی جمع به رفتارهای شرورانه روی آورده است.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

پاسخ به پرسش «هیولای داستان فرانکشتاین، خباثت خود را ناشی از چه می‌دانست؟» بر اساس متن ممکن است: جمله‌ی «من شرور و خبیثم، چون بدبختم» جمله‌ای است از زبان هیولای داستان. اما متن پاسخ دو پرسش دیگر را نداده است. در متن، از «انتساب نگارش بخش‌هایی از رمان فرانکشتاین به همسر «مری شلی» گفته شده اما علت آن معلوم نشده است. همچنین از تقلید از «مری شلی» نیز می‌خوانیم: «رمان مری شلی را که سرچشمه‌ی تقلید دیگر رمان‌نویسان نیز بوده است» اما که «چه کسانی» مقلد او بوده‌اند معلوم نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

این که انسان می‌خواهد خدایی کند اما نمی‌تواند و مخلوق او از خالقش پیشی می‌گیرد، نمونه‌ای است از این که شاگرد، بخواهد کار را از استاد بیشتر پیش ببرد و شکست بخورد. این همان مفهوم فوت کوزه‌گری را به یاد می‌آورد که شاگرد فوت پایانی را از استاد نیاموخته و سراسر شکست خورده بود.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

در متن صورت سؤال، از تضاد این که زایش‌گری امری زنانه است، با فرانکشتاین که مردی پیشرو است، نتیجه گرفته شده است که نویسندگی داستان زن است. این نکته، این پیشفرض را در خود دارد که پیشرفت‌های فنی، از اسطوره‌های مردانگی است.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

«قلم‌زنی» ساختار «قلم + زن + ی» دارد که «اسم + بن مضارع (بزن) + ی (وند)» است. این ساختار در «هواگیری: هوا + گیر (بگیر) + ی» هم هست. ساختار دیگر واژه‌ها:

کم‌پیدایی: کم (قید / صفت) + پیدا (صفت) + ی (میانجی) + ی (وند)
ناجوانمردی: نا (وند) + جوان (صفت) + مرد (اسم / صفت) + ی
آهن‌گری: آهن (اسم) + گر (وند) + ی (وند)

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

«اصلی» در متن مفهوم «اصل بودن» دارد. «اخلاقی» نیز مرتبط با «اخلاق» است. «بی‌نواپی» نیز «بی‌نوا بودن» است ولی «موجود فرمانبرداری» یعنی «یک موجود فرمانبردار». «نتیتی» نیز در متن یعنی «یک نیت». این «ی» را «ی نکره» می‌نامند.

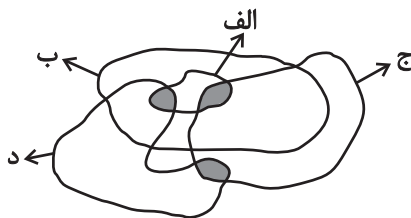
(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۲»

(سپار ممد نزار)

کلی‌ترین حالت را در نظر می‌گیریم که در آن «الف»ها همه «ب» هستند و هیچ «ب» نیست که همزمان «ج» و «د» باشد:

واضح است که ممکن است دسته‌های «ج» و «د» خارج از «ب» در قسمت رنگ شده عضو مشترک داشته باشند یا نداشته باشند. بنابراین گزینه‌های «۱» و «۳» هیچ یک قطعیت ندارد. همچنین دو ناحیه‌ی رنگ شده در درون دسته‌ی «الف»، جایی است که ممکن است «همزمان «الف» و «ب» و «ج» یا «همزمان «الف» و «ب» و «د»» باشد. بنابراین گزینه‌ی «۴» نیز درست نیست. اما واضح است که هیچ «الف» نیست که همزمان هم «ج» باشد و هم «د»:



(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

دی‌ماه سی روز دارد، ولی در متن گزینه‌ی پاسخ، تاریخ اخذ مدرک روز سی‌ویکم این ماه ذکر شده است.

(هوش منطقی ریاضی)



این یعنی در سال معمولی، روز نخست پاییز در هفته سه روز قبل از روز آخر زمستان (یا به عبارتی چهار روز بعد از آن) است.

حال زمستان عادی دو ماه سی روزه و یک ماه بیست و نه روزه دارد، که یعنی $89 = (1 \times 29) + (2 \times 30)$ روز معادل ۱۲ هفته و پنج روز:

$$89 = (12 \times 7) + 5$$

و این یعنی در سال عادی، روز نخست زمستان در هفته، سه روز بعد از روز آخر زمستان در هفته است. در گزینه «۴» روز آغاز زمستان یکشنبه و روز پایان آن جمعه است، این یعنی اسفندماه در این سال یک روز اضافه داشته است.

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۲» (فاطمه راسخ)

الف) ساعت پنج و چهل و چهار دقیقه عصر فردا در مقیاس ۲۴ ساعتی:

$$5:44' + 12:00 = 17:44'$$

سه ساعت و دو دقیقه قبل از آن:

$$17:44' - 3:02' = 14:42'$$

هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه پس از آن:

$$14:42' + 17:24' = 31:66' = 32:06'$$

ساعت پس فردا:

$$32:06' - 24:00 = 08:06'$$

ب)

ساعت نه و ده دقیقه فردا شب در مقیاس ۲۴ ساعتی:

$$9:10' + 12:00 = 21:10'$$

$$21:10' - 00:13' = 20:57'$$

سیزده دقیقه قبل از آن:

$$20:57' + 4:05' = 25:02'$$

چهار ساعت و پنج دقیقه بعد از آن:

$$25:02' - 24:00 = 1:02'$$

ساعت پس فردا:

$$08:06' - 1:02' = 07:04'$$

ج) اختلاف خواسته شده:

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۳» (امیرمهر علیداری)

می‌دانیم بین ورزشکار سوری و ورزشکار برزیلی، دقیقاً دو ورزشکار دیگر قرار گرفته‌اند. پس ممکن است این دو ورزشکار در رتبه‌های «اول و چهارم» یا «دوم و پنجم» باشند. این تنها چیزی است که ما می‌دانیم و همین برای ردّ گزینه‌های غیرپاسخ کافی است. در گزینه «۱» ورزشکار سوری سوم است، و در گزینه‌های «۲» و «۴» بین ورزشکارهای سوری و برزیلی فاصله‌ی دو نفره رعایت نشده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳» (امیرمهر علیداری)

سمیرا می‌گوید سیما شیشه را شکسته است. اگر چنین باشد، هم سیما دروغگوست که گفته است شیشه را شکسته است، هم مینا و هم مونا. اما اگر سمیرا دروغگو باشد و خودش شیشه را شکسته باشد، هم مینا و هم مونا و هم سیما راستگو خواهند بود که با شرط صورت سؤال که می‌گوید تنها یک نفر دروغ می‌گوید، سازگار است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۳» (امیرمهر علیداری)

عدد تعداد کتاب‌های رضا و حسین عددی زوج است. پس عدد مجموع تعداد کتاب‌های ایشان هم عددی زوج است. پس عدد تعداد کتاب‌های محمد، «سیزده منهای عددی زوج»، عددی فرد است. حال، حاصل جمع تعداد کتاب‌های محمد و حسین خواسته شده است که جمع عددی فرد و عددی زوج است، که قطعاً عددی فرد است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۴» (فاطمه راسخ)

هر سال عادی ۳۶۵ روز دارد که ۵۲ هفته و ۱ روز است:

$$365 = (52 \times 7) + 1$$

این یعنی روز اول سال عادی در هفته، باید همان روز پایانی سال در هفته باشد. در گزینه «۱» چنین اتفاقی افتاده است.

هر بهار ۹۳ روز دارد، پس از روز نخست تابستان تا پایان سال، $365 - 93 = 272$ روز است که معادل ۳۸ هفته و ۶ روز است:

$$272 = (38 \times 7) + 6$$

این یعنی اگر سال کبیسه نباشد، روز پایان زمستان در هفته دقیقاً شش روز پس از روز آغاز تابستان (یا به عبارتی دو روز قبل) است.

هر تابستان نیز ۹۳ روز دارد. پس از روز نخست پاییز تا انتهای سال عادی، $365 - 93 - 93 = 179$ روز است که معادل است با ۲۵ هفته و ۴ روز.

$$179 = (25 \times 7) + 4$$

۲۶۴- گزینه ۱

(فاطمه اسخ)

تعداد روزهای پس از هجرت ثابت است:

$$1400 \times 365 = \square \times 350 \Rightarrow \square = \frac{1400 \times 365}{350} = 1460$$

(هوش منطقی ریاضی)

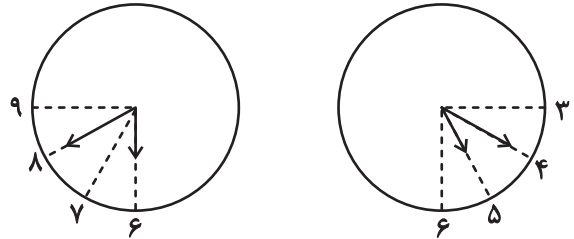
۲۶۵- گزینه ۱

(فاطمه اسخ)

عقربه ساعت شمار هر 12×60 دقیقه، 360 درجه طی می کند. یعنی در هر

دقیقه، $\frac{360}{12 \times 60} = 0/5$ درجه. عقربه دقیقه شمار هر 60 دقیقه 360 درجه

را طی می کند، یعنی در هر دقیقه $\frac{360}{60} = 6$ درجه. حال داریم:



$6^\circ = (40 - 30) \times 6^\circ$: فاصله عقربه دقیقه شمار از ساعت ۶

$20^\circ = 40 \times 0/5$: فاصله عقربه ساعت شمار از ساعت ۶

$\Rightarrow x(6:40) = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$

$3^\circ = (20 - 15) \times 6^\circ$: فاصله عقربه دقیقه شمار از ساعت ۳

$7^\circ = 6^\circ + 20 \times 0/5$: فاصله عقربه ساعت شمار از ساعت ۳

$\Rightarrow x(5:20) = 70^\circ - 3^\circ = 4^\circ$

$\Rightarrow |x(6:40) - x(5:20)| = 40^\circ - 4^\circ = 0^\circ$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۴

(فاطمه اسخ)

شکل صورت سؤال با 180 درجه دوران به شکل گزینه پاسخ تبدیل

می شود. در دیگر گزینه ها جایگاه خانه های رنگی تغییر کرده و یا شکل

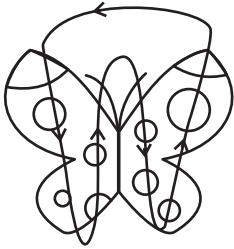
آینه (قرینه) شده است.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۳

(فرزاد شیرمحمدی)

طرح های رنگی روی دایره های شبیه به بال های پروانه ها در الگوی صورت سؤال، در مسیر زیر در حرکتند:



(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۳

(فاطمه اسخ)

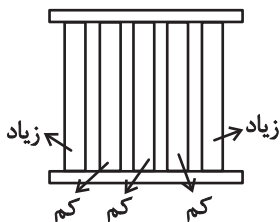
در الگوی صورت سؤال پنج دایره هست که در آن ها دو، سه، چهار، پنج و شش خط وتر رسم شده است. همچنین چهار مربع در الگو هست که در آن ها دو، سه، پنج و شش مثلث هست. اگر به جای علامت سؤال، مربعی با چهار مثلث درون آن رسم شود، الگو همخوانی خواهد داشت.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۲

(سیار محمدنژاد)

معلوم است که الگوی صورت سؤال، الگوی پنج ستونی است که طرح های آن ها جداگانه در حال زیاد یا کم شدن است:



نکته این که ستون ها پس از کاملاً پر یا خالی شدن، همچنان به مسیر خود ادامه می دهند.

(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۱

(ممیرکنهی)

در الگوی صورت سؤال، نه آسیاب بادی هست که در هر ستون از بالا به پایین عقربه های آن 90 درجه ساعتگرد چرخیده است.

(هوش غیرکلامی)