

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۳ مردادماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویراستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مسعود بابایی - علی سنگ تراش - حسان بهروزپور - علی اصغر نجاتی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	علی کنی - ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی نیا - ستایش قربانی	آلهه شهبازی
ریاضی	مثنی موسوی	دانیال ابراهیمی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: مرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا صغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

نگاه به آینده با کتاب اول

برای بخش نگاه به آینده که مربوط به پیش‌خوانی درس‌های سال بعد است، «کتاب اول» می‌تواند یک انتخاب عالی باشد. در کتاب اول شما با تمرین‌هایی مواجه خواهید شد که پاسخ‌گویی به آنها می‌تواند انگیزه‌ی شما را بیشتر کند. کتاب اول یک آغاز خوب برای دانش‌آموزان سخت‌کوش است.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۳

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه‌های موهرگی ترشح کننده مایع مغزی- نخاعی داخل پلن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند که با ایجاد برشی کم عمق در جلوی (نه پشت) رابط پشته‌ای می‌توان آن‌ها را در طرفین رابط پشته‌ای و سه گوش مشاهده کرد.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۲ کتاب درسی زیست ۲، لوب‌های بویایی یا سامانه لیمبیک (مسئول ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت) مرتبط هستند. لوب‌های بویایی هم از سطح پستی و هم از سطح شکمی مغز قابل مشاهده هستند سامانه لیمبیک یا قشر مخ نیز در ارتباط است که از سطح پستی قابل مشاهده است.

گزینه ۳: پل مغزی ترشح لنک و بزاق را تنظیم می‌کند و در مغز گوسفند، مغز میانی در جلوی آن قرار دارد. طبق فعالیت شماره ۷ کتاب، برجستگی‌های ۴ گانه که بخشی از مغز میانی می‌باشند، بین ایفیز و منحنه قرار دارند.

گزینه ۴: تالاموس‌ها مرکز پردازش اولیه بسیاری از پیام‌های ورودی به مغز هستند که در زیر رابط سه گوش و پس از ایجاد یرش طولی در آن مشاهده می‌شوند.

(تفصیل معنی) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۵)

۲- گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) لایه مذکور شبکه می‌باشد که مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب درسی زیست ۲، رگ‌های خونی این لایه حدوداً تا میانه کره چشم کشیده شده‌اند و به عدسی نرسیده‌اند.

ب) لایه مذکور، لایه بیرونی چشم (صلبیه و قرنیه) می‌باشد. لایه صلبیه در قسمت‌های مختلف چشم دارای ضخامت‌های متفاوت می‌باشد.

ج) لایه مذکور شبکه می‌باشد که طبق شکل تا قبل از ماهیچه مرکانی که مسئول عمل تطبیق است، کشیده شده است. این لایه واجد انواع یاخته‌های عصبی است وقتی شبکه تمام می‌شود، مشیمیه ادامه می‌یابد.

د) لایه مذکور لایه میانی کره چشم است که ضخیم‌ترین بخش این قسمت جسم مرکانی است. ماهیچه‌های مرکانی هنگام مشاهده اجسام نزدیک با مصرف ATP منقبض می‌شوند تا عدسی ضخیم‌تر شود.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۳۵ و ۳۷)

۳- گزینه ۳

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش پالاری نمودار اختلاف پتانسیل دوطرف غشا، مربوط به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. در این قسمت از ۷۰ تا ۰ مقدار اختلاف پتانسیل کم می‌شود و بعد از آن از ۰ تا ۳۰ افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: بعد از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، شیب غلظت پتاسیم به سمت خارج کاهش یافته است ولی هم‌چنان به طرف خارج سلول است.

گزینه ۳: مطابق شکل کتاب درسی، با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در قسمت‌های میانی یک رشته عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قسمت جلوتر باز می‌شوند.

گزینه ۴: عبور یون پتاسیم از داخل به خارج سلول طی فرآیند انتشار تسهیل شده و با مصرف انرژی جنبشی ولی بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

نکته: در یک یاخته عصبی همواره پتاسیم در داخل یاخته و سدیم در خارج از یاخته بیشتر است.

(تفصیل معنی) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۳ و ۵)

۴- گزینه ۲

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده‌های فشار در عمق پوست قرار گرفته‌اند و دور آن‌ها را غلافی از بافت پیوندی فرا گرفته است. بافت پیوندی دارای فضای بین یاخته‌ای زیاد است.

گزینه ۲: برای مثال این مورد در رابطه با گیرنده‌های درد صدق نمی‌کند و این گیرنده را محرک‌های دمایی و مکانیکی و شیمیایی و ... می‌تواند تحریک کنند.

گزینه ۳: گیرنده‌های حس وضعیت هنگام سکون یا حرکت بدن مغز را از موقعیت اندام‌ها نسبت به یکدیگر آگاه می‌کنند.

گزینه ۴: سازش در گیرنده‌های حس باعث می‌شود پیام کم‌تری به سمت مغز مخابره شود و مغز بتواند به پردازش اطلاعات مهم‌تری پردازد.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۳۰ و ۳۲)

۵- گزینه ۳

(معمده‌ای اسماعیل)

سد خوبی- مغزی، پرده‌های مستر، مایع مغزی نخاعی (با نقش ضربه‌گیری) و استخوان‌های جمجمه و ستون مهره در محافظت از مغز و نخاع نقش دارند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: سد خوبی- مغزی که از مویرگ‌های پیوسته واجد بافت پوششی تشکیل شده است، فاقد رشته‌های پروتئینی در فضای بین‌یاخته‌ای است. استخوان‌های جمجمه و ستون مهره و

پرده‌های مستر از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند که این بافت در فضای بین‌یاخته‌ای خود انواع رشته‌های پروتئینی را دارد.

گزینه ۲: جمجمه و مهره‌ها ساختاری سخت دارند و از مغز و نخاع در برابر ضربه محافظت می‌کنند.

گزینه ۳: همه یاخته‌های بدن برای انجام فعالیت‌های خود، به انواعی از کاتالیزورهای زیستی نیاز دارند مایع مغزی نخاعی فاقد ساختار زنده است ولی یاخته تولیدکننده آن توانایی تولید آنزیم‌ها را دارد.

گزینه ۴: این گزینه در مورد سد خوبی- مغزی صحیح می‌باشد. سد خوبی- مغزی اجازه عبور بسیاری از مواد و میکروب‌ها را نمی‌دهد.

(تفصیل معنی) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۳ و ۱۰)

۶- گزینه ۴

(غادر مبین‌پور)

همه موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) در انعکاس عقب کشیدن دسته فقط یک نورون حسی شرکت دارد پس لفظ نورون‌های حسی در این باره نادرست است.

ب) سی‌تاپس بین نورون‌های حرکتی و یاخته‌های ماهیچه‌ای بیرون از ماده خاکستری نخاع تشکیل می‌شود. سی‌تاپس بین نورون حرکتی و ماهیچه سمر غیرفعال است. پس ناقل عصبی آزاد نمی‌شود که باعث تغییر پتانسیل غشای یاخته پس‌های می‌شود.

ج) ناقل عصبی در جسم سلولی تولید می‌شود از آنجایی که جسم سلولی نورون حسی خارج از نخاع است، ناقل عصبی آزاد شده در سی‌تاپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط در نخاع تولید نشده است.

د) سی‌تاپس میان نورون حرکتی و ماهیچه سه سر بازو غیرفعال است و ناقل عصبی‌ای در این سی‌تاپس آزاد نمی‌شود و تغییر در فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته حرکتی اتفاق نمی‌افتد.

(تفصیل معنی) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷- گزینه ۲

(کعبل عباسی)

در بعضی افراد دوربین اندازه کره چشم کوچک‌تر از حد طبیعی است و در این حالت به علت کوچک بودن اندازه کره چشم فاصله بین عدسی چشم و نقطه کور در چشم کاهش می‌یابد. در این افراد از عدسی همگرا که همانند عدسی چشم است استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در افراد دوربین ممکن است انعطاف پذیری تارهای متصل به عدسی به طور قابل توجهی کاهش یافته باشد.

گزینه ۳: در افراد دوربین، پرتوهای نور بازتابیده از اجسام دور، بر روی نازک‌ترین لایه چشم یعنی شبکیه متمرکز می‌شود ولی در متمرکز کردن نور بازتابیده از اجسام نزدیک مشکل دارند.

گزینه ۴: در افراد مبتلا به استیگماتیسم پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند ولی در افراد نزدیک بین و دوربین پرتوهای نور به طور منظم به هم می‌رسند. ولی روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۲۵ و ۲۷)

۸- گزینه ۱

(افشین معمری)

مغز میانی دارای برجستگی چهارگانه است. پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد که در آن آیزیم آمیلان برای تجزیه نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید) وجود دارد. مغز میانی از پل مغزی بالاتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پل مغزی مدت زمان دم را تنظیم می‌کند. وصل‌النخاع مرکز اصلی انعکاس بلع است. پل مغزی از وصل‌النخاع بالاتر است.

گزینه ۳: اغلب اطلاعات حسی در تالاموس تقویت می‌شود. هیپوتالاموس در تب نقش دارد که جزئی از خط دوم دفاعی است. تالاموس از هیپوتالاموس بالاتر است.

گزینه ۴: هیپوتالاموس و وصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند و نیمکره‌های مخ در مهارت‌های هنری و ریاضی نقش دارند. هر دو این ساختارها پایین‌تر از نیمکره‌های مخ قرار دارند.

(تفصیل معنی) (زیست‌شناسی ۲، معنه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹- گزینه ۱

(رها جوام)

با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ زیست ۲، تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

الف) در جواره‌های چشایی علاوه بر یاخته‌های پشتیبان و گیرنده‌ها، یاخته‌های کوچک‌تری نیز وجود دارند. با توجه به شکل کتاب، برخی از یاخته‌های گیرنده در تماس با سه یاخته دیگر می‌باشند (دو یاخته پشتیبان و یک یاخته کوچک).

ب) گیرنده‌های چشایی از جنس بافت پوششی بوده و آکسون ندارند.

ج) جواره چشایی در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه قرار گرفته است که در این بافت، یاخته‌های سطحی‌تر (موجود در اطراف متفرد) هسته پهن و کشیده دارند.

د) یاخته‌های کوچک هر جواره، ابعاد متفاوتی با سایر یاخته‌های موجود در آن جواره چشایی دارند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، معنه ۳۷)

۱۰- گزینه ۱

(سیرعلی قائمی)

هر سه مورد نادرست می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:

الف) هر دو نوع گیرنده شتوایی و تعادلی گوش دارای مرکزهایی هستند که ارتعاش و حرکت مایع اطراف باعث حرکت ماده ژلاتینی و در نتیجه حرکت مرکزهای آن‌ها می‌شود. با تحریک این گیرنده‌ها پیام عصبی توسط آن‌ها تولید می‌شود.

ب) مرکزهای گیرنده‌های تعادلی گوش به طور کامل داخل ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند ولی مرکزهای گیرنده‌های شتوایی گوش با ماده ژلاتینی تماس دارند.

۱۶- گزینه ۳

در آزمایشات گرفتگی، مشخص شده بود که ماده وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود ولی ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به این که در سانتریفیوژ تفکیک مواد براساس تفاوت چگالی صورت می‌گیرد، بنابراین دنا و رنا به علت تفاوت در چگالی در یک لایه قرار نمی‌گیرند بنابراین در لایه‌ای که انتقال صفت رخ داده رنا (دارای نوکلئوتید یوراسیل‌دار) وجود نداشت.

(۲) عصاره مربوط به باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده بود که با توجه به آزمایش گرفتگی باعث مرگ موش‌ها نمی‌شود.

(۳) آن‌ها پس از استخراج عصاره باکتری‌های کپسول‌دار آن را به چند قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم مغرب تنها یک نوع ماده آلی را افزودند.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۷- گزینه ۱

ماریج دنا از پله‌ها و ستون‌ها تشکیل شده‌است. در پله‌ها بازهای آلی به کمک پیوندهای هیدروژنی مقابل هم قرار گرفته‌اند. در ستون‌ها نیز قند و فسفات به کمک پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند. پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی اندکی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ترتیب نوکلئوتیدهای قرار گرفته در ساختار دنا به کمک بازهای آلی مشخص می‌شود که در ساختار پله‌ها قرار گرفته‌اند.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی «قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود».

گزینه ۴: توجه داشته باشید که نخستین بار چارگراف برابری بازهای آلی پوریتی و پیریمیدیتی را ثابت کرد.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۸- گزینه ۳

نتایج آزمایش‌های ویلکیتز و فرانکلین به این صورت است: (۱) دنا دارای حالت مارپیچی است. (۲) دنا بیش از یک رشته دارد. (۳) تشخیص ایجاد مولکول دنا.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مربوط به نکات ارائه شده توسط واتسون و کریک است.

گزینه ۲: با استفاده از پرتوی ایکس، ویلکیتز و فرانکلین از مولکول دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دنا (نه هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی) حالت مارپیچی دارد.

گزینه ۴: طبق مدل نردبان مارپیج واتسون و کریک، در عرض یک مولکول دنا در هر پله ۳ حلقه وجود دارد؛ ۲ حلقه مربوط به باز آلی پورین و ۱ حلقه مربوط به باز آلی پیریمیدین.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۹- گزینه ۴

واتسون و کریک با استفاده از داده‌های به دست آمده از پرتوایکس، مدل نردبان مارپیج را ارائه کردند و مطالعات آن‌ها با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حالت مارپیج بودن دنا توسط ویلکیتز و فرانکلین مشخص شده اما رابطه مکملی بازها توسط واتسون و کریک مشخص شد.

گزینه ۲: گزیده در مورد گرفتگی می‌باشد اما دو نوع باکتری از یک گونه استفاده شد نه دو گونه بقیه عبارت کاملاً درست است.

گزینه ۳: ایوری و همکارانش از عصاره باکتری پوشیده‌دار کشته شده در آزمایشات خود استفاده کردند اما هدف آزمایش سوم تأیید نتیجه آزمایشات قبلی این دانشمندان بود نه صرفاً رد ادعای اینکه پروتئین ماده وراثتی است. بلکه یکی از اهداف آن‌ها تأیید دوباره این موضوع بود که دنا ماده وراثتی است.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۲۰- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور گرفتگی است که ماهیت ماده وراثتی را نمی‌شناخت او طی آزمایش‌های چهارگانه خود متوجه تغییر باکتری‌ها شد که در نهایت دانشمندان دیگر این عامل را دنا نامیدند.

گزینه ۲: ویلکیتز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. نتایج بررسی تصاویر توسط ویلکیتز و فرانکلین:

۱. حالت مارپیچی دنا
۲. بیش از یک رشته‌ای بودن دنا
۳. ایجاد مولکول دنا

گزینه ۳: به جز گرفتگی بقیه دانشمندان پس از او ماهیت ماده وراثتی را می‌دانستند. ایوری و چارگراف اطلاعاتی درباره بیش از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.

گزینه ۴: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعاتی از پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گرفتگی ماهیت ماده وراثتی را نمی‌دانست و ایوری و همکارانش به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

ج) مغز میانی شامل برجستگی‌های چهارگانه است. مغز میانی در پیتایی، شتوایی و حرکت نقش دارد در نتیجه هم گیرنده تعادلی و هم گیرنده شتوایی پیام‌هایی را به مغز میانی ارسال می‌کند.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینه ۴

همه موارد نادرست است. براساس فصل ۱ زیست دوازدهم، بعضی نوکلئوتیدها مانند نوکلئوتید آدنین‌دار در ساختار ATP و مولکول‌های حامل الکترون مثل NADH وجود دارد اما سایر نوکلئوتیدها در ساختار نوکلئیک اسیدها قرار دارند. بررسی همه موارد:

الف) نوکلئوتیدهای اولی و آخری در ساختار نوکلئیک اسیدهای خطی فقط از یک سمت فسفات یا OH قند پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کنند.

ب) در ساختار نوکلئوتیدهای پیریمیدین، دو حلقه آلی وجود دارد.

ج) در نوکلئوتیدهای پیریمیدینی، حلقه ۵ ضلعی قند به حلقه ۶ ضلعی باز آلی متصل است و در نوکلئوتیدهای پوریتی، حلقه ۵ ضلعی به حلقه ۶ ضلعی متصل است.

د) مشاهدات چارگراف فقط بر روی دنا بوده در حالی که نوکلئوتید U دار در ساختار دنا وجود ندارد و در ساختار رنا است.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۲- گزینه ۲

تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:

الف) این دو دانشمند در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را به دست آوردند. مدل نردبان مارپیج قبل از آن ارائه شد.

ب) دو رشته دنا به دور محور فرضی پیچیده شده‌اند که به صورت طولی در آن قرار گرفته است.

ج) دقت کتید یوراسیل در رنا وجود دارد نه دنا. مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا ارائه شد.

د) طبق متن کتاب درست است.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۳- گزینه ۴

در مرحله آخر آزمایش، پیش از تزریق در داخل سرنگ باکتری پوشیده‌دار کشته شده با گرما و باکتری بدون پوشیده زنده مشاهده می‌شود ولی بعد از تزریق در داخل خون و شش موش باکتری پوشیده‌دار کشته شده با گرما، باکتری بدون پوشیده زنده و باکتری پوشیده‌دار زنده مشاهده می‌شود بنابراین تنوع از دو نوع به سه نوع افزایش می‌یابد درباره گزینه یک هم دقت کنید باکتری بدون پوشیده زنده در مرحله دوم توانایی بیماری راایی ندارند.

آزمایشات گرفتگی به ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی پی نبرد.

در مرحله آخر آن ساخت پوشیده منتقل شد نه خود پوشیده.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۴- گزینه ۴

همه نوکلئوتیدها در ساختار خود حداقل یک گروه فسفات دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قند گروهی از نوکلئوتیدها از نوع دئوکسی ریبوز است.

گزینه ۲: برای نوکلئوتیدهایی که به صورت آزاد هستند، صادق نیست مثل ATP.

گزینه ۳: توجه کنید که همه نوکلئوتیدها (به عنوان مثال نوکلئوتیدهای موجود در DNA) برای تأمین انرژی پمپ‌ها استفاده نمی‌شوند.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

۱۵- گزینه ۴

واحد‌های سازنده مولکول دنا، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها و واحد‌های سازنده رنای خطی، ریبونوکلئوتیدها می‌باشند.

همواره در همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خطی، مولکول دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتهای آن گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قند ۵ کربنی قرار گرفته‌است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها در ساختار پلی‌نوکلئوتیدی توسط پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل هستند. توجه داشته باشید که نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در دنا خطی فقط با یک نوکلئوتید پیوند برقرار می‌کنند.

گزینه ۲: همه نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا دارای یک گروه فسفات و قند پنج کربنی ریبوز هستند. تنها تفاوت این نوکلئوتیدها در نوع باز آلی یکار رفته در ساختار آن‌ها می‌باشد.

گزینه ۳: طبق مشاهدات چارگراف در یک مولکول دنا تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین برابر است. ولی الزاماً تعداد همه نوکلئوتیدها در یک مولکول یا یکدیگر برابر نمی‌باشد.

(مؤکول‌های اطلاعاتی) (آبست‌شناسی ۳، معمای ۳، ۴ و ۵)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۳

(انور رشیدی)

پایین‌ترین سطح ساختاری حیات که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود، یاخته است. هر یاخته زنده غشایی دارد که عبور مواد را کنترل می‌کند و واجد انواع مولکول‌های زیستی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳: گزیده ۲: تنها در رابطه با جانداران پریاخته‌ای صحیح می‌باشد چرا که تقسیم شدن در جانداران تک‌یاخته‌ای، اساس تولیدمثل است نه رشد و نمو در رابطه با گزیده ۱: دقت کنید که یاخته‌هایی نظیر یاخته‌های تولیدکننده هورمون و نورون‌ها در ثابت نگه داشتن وضع پیکر جانداران پریاخته‌ای (محیط پیرامون خود) نقش دارند.

گزینه ۴: دقت کنید برخی یاخته‌ها فاقد کروموزوم‌های قابل انتقال به نسل بعد (گزینه‌های قرمز بالغ) و برخی دیگر تنها یک کروموزوم (گروهی از باکتری‌ها) دارند.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۲۲- گزینه ۴

(میلاد مرادی)

دقت کنید طبق شکل کتاب درسی لایه‌های غشای ریزکیسه‌ها یا غشای یاخته متفاوت و برعکس یکدیگر هستند بنابراین در ریزکیسه‌ها کربوهیدرات‌ها در سطح داخلی غشا قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فسفولیپیدها و کلسترول‌ها دو نوع لیپید تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای می‌باشند که امکان حضور آن‌ها در هر دو لایه غشا وجود دارد.

گزینه ۲: گروهی از کربوهیدرات‌های غشا به فسفولیپیدها و گروهی دیگر به پروتئین‌ها متصل‌اند. گزینه ۳: پروتئین‌های سطحی غشا فقط با فسفولیپیدهای یک لایه غشا تماس دارند.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱ و ۳)

۲۳- گزینه ۳

(معمربل پاشاوری)

در روش‌های درون‌بری، برون‌رانی، انتشار تسهیل شده، انتشار ساده و اسمز، می‌توان عبور مواد را در جهت شیب غلظت مشاهده کرد. در درون‌بری و برون‌رانی یاخته انرژی مصرف می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قسمت اول نمودار میادله مواد فشار تراوشی از فشار اسمزی بیشتر است و خروج مواد از پلاسما خن به سمت مایع بین یاخته‌ای دیده می‌شود در قسمت دوم نمودار حتی سمت سیاهرگی آن فشار اسمزی از تراوشی بیشتر است و ورود مواد از مایع به یاخته‌ای به خن دیده می‌شود در محل برابری این دو فشار نیز ورودی و خروجی پلاسما و مایع بین یاخته یکسان است در نتیجه در این ناحیه نیز تبادل دیده می‌شود می‌دانیم در ادامه اکسیژن از مایع بین یاخته‌ای وارد سیتوپلاسم سلول می‌شود و کربن دی‌اکسید اضافه سیتوپلاسم سلول وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود تا از مایع بین یاخته‌ای وارد پلاسما شود پس گزینه یک درباره روش‌های عبور مواد از غشا صحیح است.

گزینه ۲: در انتشار ساده، انتشار تسهیل شده و اسمز، مولکول‌ها برای جابه‌جایی به انرژی جنبشی نیاز دارند و در درون‌بری، برون‌رانی و انتقال فعال نیز به انرژی‌هایی نظیر انرژی ATP نیاز است.

گزینه ۴: در درون‌بری و برون‌رانی انرژی تنها از ATP تأمین می‌شود، اما طبق متن کتاب در انتقال فعال انرژی مورد نیاز می‌تواند از ATP به‌دست آید.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۲۴- گزینه ۲

(آرمین عیفراری)

گلیکولیز در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود، این پلی‌ساکراید در گید و ماهیچه وجود دارد و متع ذخیره گلوکز در جانوران است. گیاهان گلیکولیز تولید نمی‌کنند.

لکته: گلیکولیز نوعی مولکول زیستی است که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود و از واحدهای سازنده گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) تشکیل شده است.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۲۵- گزینه ۴

(فرهاد مرادلو)

همه موارد نادرست‌اند بررسی موارد:

الف) هسته و راکریه (میتوکندری) ساختارهای دو غشایی یاخته جانوری هستند. تعداد زیادی راکریه (میتوکندری) در سیتوپلاسم یاخته جانوری مشاهده می‌شود.

ب) کیسه‌های دستگاه گوارشی فاقد اتصال فیزیکی با یکدیگر هستند و در ترشح مواد نقش دارند این اندامک، در مجاورت غشای یاخته مشاهده می‌شود.

ج) رتائن (ریبوزوم) و شبکه آندوپلاسمی زیر در ساختن پروتئین‌ها نقش دارند. رتائن (ریبوزوم) می‌تواند به‌صورت آزادانه در سیتوپلاسم مشاهده شود.

د) هسته مرکز کنترل فعالیت‌های یاخته است و با شبکه آندوپلاسمی زیر مجاورت دارد. شبکه آندوپلاسمی زیر اندامکی با کیسه‌های متصل به یکدیگر است که می‌تواند در فضای سیتوپلاسم گسترش یابد.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱ و ۳)

۲۶- گزینه ۳

(سجاد اشرف)

یافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌های دوکی‌شکل است (مثابه غشای صاف). تعداد یاخته‌های این یافت پیوندی نسبت به یافت پیوندی سست کمتر و کلاژن آن بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: یافت پیوندی سست معمولاً یافت پوششی را پشتیبانی می‌کند یا توجه به شکل یافت پیوندی سست، قطر رگ خونی بیشتر از کلاژن است.

گزینه ۲: یاخته‌های ذخیره‌کننده تری‌گلیسرید (لیپید دارای سه اسید چرب) همان یاخته‌های یافت چربی هستند که دارای هسته مجاور غشا می‌باشند. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (دوسر یازو) نیز دارای هسته تئری هستند.

گزینه ۴: یاخته‌های یافت پیوندی سست و یافت پوششی استوانه‌ای دارای هسته بیضی‌شکل هستند.

(رنای زنده) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۲۷- گزینه ۳

(مناج قنصی)

تنها عبارت «ج» درست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) دقت کنید تمام یاخته‌های بدن انسان تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار می‌گیرند. ب) فوقانی‌ترین یاخته‌های غده معده یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند که فاقد توانایی تولید بیکریات هستند.

ج) تحتانی‌ترین یاخته‌های خفرات معده یاخته‌هایی با قدرت ترشح ماده مخاطی و بیکریات می‌باشند و توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند.

د) دقت کنید تمام یاخته‌ها می‌توانند کربن‌دی‌اکسید را وارد خون کنند پس این عبارت نیز نادرست می‌باشد.

(گوارش و بزرگ‌مغز) (زیست‌شناسی، مفه ۳)

۲۸- گزینه ۳

(انور ناظمی)

آنزیم‌هایی که سبب تکمیل گوارش پروتئین‌ها می‌شوند، پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک می‌باشند. تمام این آنزیم‌ها از اندام‌هایی با قابلیت تولید بی‌کریات (نوعی ماده قلیایی) ترشح می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های لوزالمعده، جزء یاخته‌های اولیه گوارش نمی‌باشند.

گزینه ۲: این عبارت تنها در رابطه با آنزیم‌های لوزالمعده صادق است.

گزینه ۴: تنها پروتئازهای لوزالمعده به شکلی غیرفعال ترشح می‌شوند.

(گوارش و بزرگ‌مغز) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۲۹- گزینه ۴

(معمربل پاشاوری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفرا حاوی فسفولیپید و کلسترول است و توسط کبد ساخته می‌شود. صفرا در کیسه صفرا ذخیره می‌شود که به این منظور صفرا ساخته شده در نهایت توسط مجرای در سمت راست بدن جمع‌آوری می‌شود (نادرستی گزینه ۱)

گزینه ۲: در زمان مصرف غذا، گردش خون بالا می‌رود و تعداد چین‌خوردگی‌های درون معده کاهش یابد. (نادرستی گزینه ۲)

گزینه ۳: توجه داشته باشید که همه یاخته‌هایی که توانایی ساخت آنزیم دارند، توانایی افزایش تولید نوعی پروتئاز غیرفعال خارج سلولی را ندارند. همه یاخته‌های بدن می‌توانند نوعی از آنزیم‌ها جهت فعالیت درون یاخته را تولید کنند (به عنوان مثال پمپ‌های موجود در غشا).

گزینه ۴: آمیلاز برآقی به تجزیه نشاسته کمک می‌کند ولی آن را به مونومر تبدیل نمی‌کند، بلکه این کار بر عهده باقی آنزیم‌های دستگاه گوارش (آنزیم‌های لوزالمعده) است. (درستی گزینه ۴)

(گوارش و بزرگ‌مغز) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

۳۰- گزینه ۳

(فرهاد مرادلو)

مجرای ۱: حاوی ترشحات صفرا و مجرای ۲: حاوی ترشحات لوزالمعده است. هردوی این ترشحات دارای یون بیکریات هستند که با قلیایی کردن محیط دوازدهه، فعالیت آنزیم‌های گوارشی که از معده وارد دوازدهه شده‌اند را کاهش می‌دهند. دقت کنید آنزیم‌هایی که در معده ترشح می‌شوند تنها در محیط اسیدی فعالیت مناسب دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید برخلاف یاخته‌های کبدی که علاوه بر ترشح صفرا، ترشح هورمون اریثروپوئین را نیز بر عهده دارند، یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز لوزالمعده کاملاً از یکدیگر جدا و مستقل هستند.

گزینه ۲: هم صفرا هم ترشحات لوزالمعده (به دلیل وجود آنزیم لیپاز) در گوارش لیپیدها و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های قابل جذب نقش دارند.

گزینه ۴: صفرا ممکن است در کیسه صفرا رسوب کرده و ایجاد سنگ کیسه صفرا کند، اما توجه داشته باشید که محل تولید صفرا کبد است، نه کیسه صفرا.

(گوارش و بزرگ‌مغز) (زیست‌شناسی، مفه‌های ۱، ۲ و ۳)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه ۳

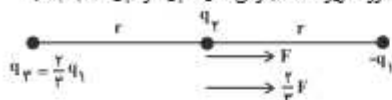
(فرهاد مرادلو)

می‌دانیم در اثر تماس دو کره مثابه بار نهایی هر یک برابر با نصف جمع جبری بارهای اولیه‌شان خواهد بود. ابتدا تماس B و C را بررسی می‌کنیم:

$$q_B = q_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{q}{2} \quad \text{تماس B و C}$$

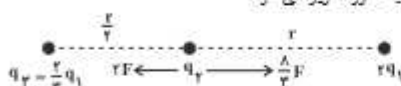
۳۵- گزینه ۱

(امیرامیر میرسعید)
اگر نیروی بین بار $-q_1$ و q_2 در فاصله r از یکدیگر را F بنامیم، برایت نیروهای وارد بر بار q_2 در ابتدا به صورت زیر است. (فرض کنید q_1 و q_2 همنامند)



$$F_1 = F + \frac{F}{5} = \frac{6}{5}F$$

در حالت دوم شکل به صورت زیر می‌شود:



$$F_2 = \frac{F}{5} - F = -\frac{4}{5}F$$

$$\frac{\frac{F}{5}}{\frac{6}{5}F} = \frac{1}{6}$$

(گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۶- گزینه ۳

(مصطفی شریعت‌نصیری)

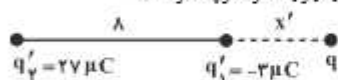
اندازه نیرویی که q_1 بر q_2 وارد می‌کند، برابر است.



$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{kq|q_1|}{x^2} = \frac{kq|q_2|}{(\lambda - x)^2} \Rightarrow \left(\frac{\lambda - x}{x}\right)^2 = \frac{q_2}{q_1}$$

$$\frac{q_2 = 27 \mu C}{q_1 = 3 \mu C} \Rightarrow \left(\frac{\lambda - x}{x}\right)^2 = \frac{27}{3} \Rightarrow \frac{\lambda - x}{x} = 3 \Rightarrow \lambda = 4x \Rightarrow x = \frac{\lambda}{4} = 2 \text{ cm}$$

در حالت دوم، چون بار q_1' و q_2' غیرهم‌علامت هستند نقطه صفر شدن برایت نیروها، خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر است.



$$F_1' = F_2' \Rightarrow \frac{kq|q_1'|}{(x')^2} = \frac{kq|q_2'|}{(\lambda + x')^2} \Rightarrow \left(\frac{\lambda + x'}{x'}\right)^2 = \frac{q_2'}{q_1'}$$

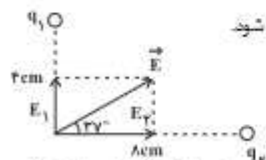
$$\frac{q_2' = 27 \mu C}{q_1' = 3 \mu C} \Rightarrow \left(\frac{\lambda + x'}{x'}\right)^2 = \frac{27}{3} \Rightarrow \frac{\lambda + x'}{x'} = 3 \Rightarrow \lambda = 2x' \Rightarrow x' = \frac{\lambda}{2} = 4 \text{ cm}$$

بار q در ابتدا ۲ cm سمت چپ q_1 بود و اکنون ۴ cm سمت راست آن است بنابراین $2 + 4 = 6 \text{ cm}$ جابه‌جا شده است. (گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۷- گزینه ۲

(امیرامیر میرسعید)

باید بار q_2 منفی باشد تا میدان برایت مانند شکل زیر شود.



$$\cos^2 37^\circ + \sin^2 37^\circ = 1 \Rightarrow \cos^2 37^\circ = 0.8$$

$$\tan 37^\circ = \frac{E_1}{E_2} \Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{k \frac{|q_1|}{r^2}}{k \frac{|q_2|}{r^2}} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{|q_1|}{|q_2|}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\lambda} = \frac{64 \times 10^{-6}}{16 |q_2|} \Rightarrow |q_2| = 4 \mu C \Rightarrow q_2 = -4 \mu C$$

(گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

$$\Rightarrow \frac{q_B}{2} + \frac{q_C}{2} = \frac{2}{3} q_C \Rightarrow \frac{q_B}{2} = \frac{1}{3} q_C$$

$$\Rightarrow q_C = 2q_B \text{ یا } q_B = \frac{q_C}{2}$$

حالا تماس A و C را بررسی می‌کنیم.

$$C \text{ و } A: q_C'' = q_A'' = \frac{q_A + q_C}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{2}{3} q_C = \frac{1}{2} q_C \Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{2}{3} q_C = \frac{1}{2} q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} = \frac{1}{6} q_C \Rightarrow q_C = 3q_A \text{ یا } q_A = \frac{q_C}{3}$$

$$\frac{q_B}{q_A} = \frac{\frac{1}{2} q_C}{\frac{1}{3} q_C} = \frac{3}{2}$$

(گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۲- گزینه ۲

(مهری شریفی)

بعد از این که میله A را به الکتروسکوپ تماس می‌دهیم، بار الکتروسکوپ هم‌علامت بار میله A می‌شود. یا توجه به این که با نزدیک کردن میله B به الکتروسکوپ، ورقه‌ها ابتدا نزدیک و سپس دور می‌شوند، میله B غیرهم‌علامت با بار الکتروسکوپ و در نتیجه بار میله A است. در نهایت بار ورقه‌ها بعد از نزدیک شدن میله B، هم‌علامت میله B است. بنابراین بار میله B منفی و بار میله A مثبت است. (گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۳- گزینه ۱

(خاترمین جبین)

با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی، در مالش یک میله شیشه‌ای خنثی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از میله شیشه‌ای به پارچه ابریشمی منتقل می‌شوند. در نتیجه، میله شیشه‌ای بار مثبت پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی افزایش و تعداد الکترون‌های میله شیشه‌ای کاهش خواهد یافت. (مورد «الف» درست است).
در مالش میله پلاستیکی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از پارچه ابریشمی به میله پلاستیکی منتقل می‌شوند. در نتیجه، میله پلاستیکی بار منفی پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های آن افزایش می‌یابد و تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی کاهش خواهد یافت. (مورد «ب» درست است). (گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۴- گزینه ۲

(علی کنی)

ابتدا به کمک رابطه زیر فاصله q_1 تا q_2 را به دست می‌آوریم.

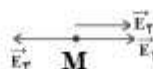
$$\frac{r_{12}}{r_{23}} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{r_{12}}{r_{23}} = \sqrt{\frac{4}{16}} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_{12} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله q_1 تا نقطه M برابر ۱۰ cm خواهد بود.

در ادامه چون برایت نیروهای وارد بر q_3 هم صفر است، می‌توانیم اندازه بار q_2 را بیابیم.

$$\frac{r_{12}}{r_{23}} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{60}{40} = \sqrt{\frac{4}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{4}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{4}{|q_2|} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9} \mu C$$

با توجه به برایت نیروهای وارد بر q_3 که برابر صفر می‌شود؛ می‌توان دریافت کرد که بار q_2 منفی است.



نهایتاً خواهیم داشت:

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C}, E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times \frac{16}{9} \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 16 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

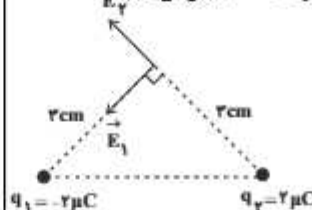
$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-2}} = 576 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_T = E_1 + E_2 - E_3 = 46 / 24 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

(گزینه سگ) (بزرگ ۲۰ معضای ۵ و ۱۲)

۳۸- گزینه ۳

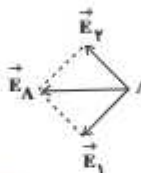
(مریم شیخ‌مهر)

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 را در نقطه A تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} |q_1| = |q_2| = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \\ r_1 = r_2 = r_{cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اکنون اندازه و جهت میدان الکتریکی حاصل را می‌یابیم. دقت کنید، چون $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ هم‌اندازه و بر هم عمودند، بردار برآورد آن‌ها در راستای نیمساز زاویه بین آن‌ها و به طرف چپ است.



$$E_A = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E_A = E_1$$

$$E_A = \sqrt{2} E_1 = E_1 \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow E_A = 2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

چون $\vec{E}_A$ در جهت منفی محور x است، بردار آن به صورت زیر است:

$$\vec{E}_A = (-2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \hat{i}$$

(گزینه سگ) (فیزیک ۳، معده‌های ۱۳ و ۱۴)

۳۹- گزینه ۴

(علیرضا یاری)

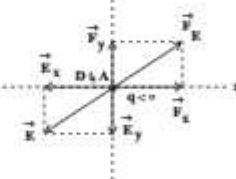
می‌دانیم جهت میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

از طرف دیگر، چون الکترون بار منفی دارد، طبق رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ ، نیروی الکتریکی وارد بر آن، در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. یا توجه به این‌که نیروی وارد بر الکترون برابر

$\vec{F} = (1 \text{ mN}) \hat{i} + (1 \text{ mN}) \hat{j}$ است، $\vec{F}_x$ در جهت مثبت محور x و $\vec{F}_y$ در جهت

مثبت محور y می‌باشد، لذا باید $\vec{E}_x$ در جهت منفی محور x و $\vec{E}_y$ در جهت منفی

محور y باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، در نقاط A و D نیروی وارد بر الکترون می‌تواند برابر $\vec{F} = (1 \text{ mN}) \hat{i} + (1 \text{ mN}) \hat{j}$ باشد.



(گزینه سگ) (فیزیک ۳، معده‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۰- گزینه ۳

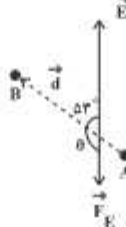
(علیرضا یاری)

نیروی الکتریکی $\vec{F} = q\vec{E}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ یعنی رو به پایین بر بار q

اثر می‌کند. زیرا $q < 0$ است. همچنین با توجه به شکل، این نیرو یا جهت جابه‌جایی $\vec{d}$ که

از A به طرف B است زاویه $(180^\circ - 53^\circ) = 127^\circ$ می‌سازد. اکنون کار نیروی

الکتریکی را به دست می‌آوریم:



$$W_E = |q| Ed \cos \theta \quad |q| = 5 \times 10^{-7} \text{ C}, E = 6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$d = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}, \theta = 180^\circ - 53^\circ$$

$$W_E = 5 \times 10^{-7} \times 6 \times 10^4 \times 0.02 \cos(180^\circ - 53^\circ)$$

$$= 6 \times (-\cos 53^\circ) = 6 \times (-0.6) \Rightarrow W_E = -3.6 \text{ J}$$

تغییر انرژی پتانسیل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta U = -W_E \xrightarrow{W_E = -3.6 \text{ J}} \Delta U = 3.6 \text{ J}$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که انرژی پتانسیل افزایش یافته است.

(گزینه سگ) (فیزیک ۳، معده‌های ۱۳ و ۱۴)

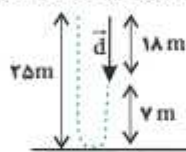
فیزیک ۳

۴۱- گزینه ۲

(کتاب: اول فیزیک ۳ رشته تجربی)

$$\frac{d}{\ell} = \frac{18}{25 + 7} = \frac{18}{32} = \frac{9}{16}$$

یا توجه به شکل و تعریف جابه‌جایی و مسافت داریم:



(فرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، معده ۱۴)

۴۲- گزینه ۴

(مهرداد فتاحی)

سرعت متوسط، جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است. در بازه‌های داده شده اندازه سرعت متوسط را به دست می‌آوریم و با مقایسه آن‌ها، گزینه درست را انتخاب می‌کنیم:

گزینه ۱

$$x = t^2 - 5t + 4 \Rightarrow$$

$$x_1 - x_2 = (1^2 - 5 \times 1 + 4) - (4) = -4 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -4 \text{ m/s} \Rightarrow |v_{av}| = 4 \text{ m/s}$$

گزینه ۲

$$x_f - x_i = (4^2 - 5 \times 4 + 4) - (4) = 4 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{4} = 1 \text{ m/s}$$

گزینه ۳

$$x_f - x_1 = (4^2 - 5 \times 4 + 4) - (1^2 - 5 \times 1 + 4) = 4 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{4-1} = 1.6 \text{ m/s}$$

گزینه ۴

$$x_f - x_f = (4^2 - 5 \times 4 + 4) - (3^2 - 5 \times 3 + 4) = 22 \text{ m}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{22}{4-3} = 22 \text{ m/s}$$

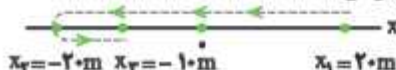
یا مقایسه اندازه سرعت متوسط در بازه‌های زمانی داده شده، گزینه «۴» صحیح است.

(فرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، معده‌های ۱۳ و ۱۴)

۴۳- گزینه ۱

(کتاب: اول فیزیک ۳ رشته تجربی)

سرعت متوسط، جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است. در صورتی که تسد متوسط، مسافت طی شده در واحد زمان می‌باشد.



با توجه به شکل و در نظر گرفتن این نکته که جابه‌جایی، برداری است که ابتدای مسیر را به انتهای آن متصل می‌کند، اندازه جابه‌جایی 30 m ولی اندازه مسافت طی شده

$$\frac{|v_{av}|}{v_{av}} = \frac{\frac{|\Delta x|}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = \frac{|\Delta x|}{\Delta x} = \frac{30}{50} = \frac{3}{5}$$

می‌باشد: $\ell = 20 + 20 + 10 = 50 \text{ m}$

(فرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، معده‌های ۱۳ و ۱۴)

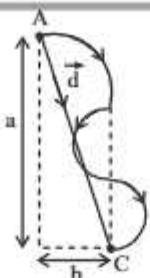
$$a = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ m}$$

$$b = 6 \text{ m}$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ m}$$

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{\Delta t}{\Delta t} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

(فرکت بر خط راست) (فرکت ۳۰، مقدماتی ۵ و ۵)



(علیه پهنی)

۴۸- گزینه ۳

یا توجه به رابطه تبدی متوسط $(s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t})$ و سرعت متوسط $(\bar{v}_{av} = \frac{d}{\Delta t})$ می توان

$$s_{av} = v_{av} + \frac{f_0}{100} v_{av} \Rightarrow s_{av} = \frac{140}{100} v_{av}$$

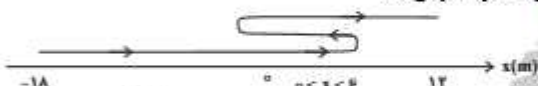
نوشت:

$$\Rightarrow \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{v}{\Delta t} \Rightarrow \ell = \frac{v}{\Delta t} d = \frac{12 - (-18)}{3} = 10 \text{ m} \Rightarrow \ell = \frac{v}{\Delta t} \times 30 = 42 \text{ m}$$

بررسی موارد:

الف) درست؛ متحرک می تواند در مکان x_2 بعد از مکان x_1 یا قبل از مکان x_2 جهت حرکت دهد که در همه این حالات با توجه به شرایط سوال در لحظه t_2 در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

ب) نادرست؛ اگر متحرک در مکان های کمتر از 6 m برای اولین بار تغییر جهت دهد، جهت بردار مکان سه بار تغییر می کند.



پ) درست؛ با توجه به این که اختلاف مسافت و جابه جایی 12 m است، در همه حالات فاصله دو نقطه ای که متحرک در آن ها تغییر جهت می دهد، 6 m است.

ت) درست؛ با توجه به این که اولین تغییر جهت در مکان های مثبت اتفاق می افتد و اختلاف مسافت و جابه جایی 12 متر است، در دومین تغییر جهت، فاصله متحرک از مکان x_2 قطعاً کمتر از 18 متر است.

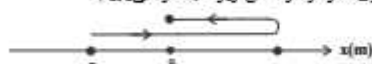
(عناصر شادمانی)

۴۹- گزینه ۲

ابتدا با استفاده از رابطه تبدی متوسط، مسافت طی شده در ثانیه اول حرکت را می یابیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \frac{s_{av} = 6 \text{ m}}{\Delta t = 0.5 \text{ s}} \Rightarrow \ell = 3 \text{ m}$$

یا توجه به داده های روی نمودار در شکل زیر، x_0 را می یابیم:



$$\ell = |8 - x_0| + |0 - 8| \Rightarrow 3 = 8 - x_0 + 8 \Rightarrow x_0 = -13 \text{ m}$$

اکنون اندازه سرعت متوسط را پیدا می کنیم:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{8 - (-13)}{0.5} = 42 \text{ m/s}$$

(فرکت بر خط راست) (فرکت ۳۰، مقدماتی ۵ و ۵)

(غلامرضا مهنی)

۵۰- گزینه ۲

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ مسافت طی شده توسط متحرک در مدت 10 ثانیه برابر با $20 \text{ m} + 20 \text{ m} + 5 \text{ m} + 5 \text{ m}$ می باشد.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{50 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

پتایرین:

ب) درست؛ بردار مکان برداری است که مبدأ مختصات را به مکان نهایی جسم متصل می کند. پتایرین بیشترین طول بردار مکان، برابر 20 متر خواهد بود. $\vec{r} = 20 \cdot \vec{i}$

(کتاب اول فیزیک ۳ رشته تجربی)

۴۴- گزینه ۳

جابه جایی در ۲ ثانیه اول برابر است با:

$$\Delta x = vt = \frac{v = 25 \text{ m/s}}{t = 2 \text{ s}} \Rightarrow \Delta x_1 = 25 \times 2 = 50 \text{ m}$$

جابه جایی در t ثانیه بعد برابر است:

$$\Delta x = vt = \frac{v = -12 \text{ m/s}}{t = 1 \text{ s}} \Rightarrow \Delta x_2 = -12 \text{ m}$$

یا توجه به این که تبدی متوسط، مسافت طی شده در واحد زمان است، برای کل حرکت می توان نوشت:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \frac{s_{av} = 15 \text{ m/s}}{\Delta t = 3 \text{ s}} \Rightarrow 15 = \frac{50 + 12 \Delta t}{3} \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$

پتایرین، جابه جایی در قسمت دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta x_2 = -12 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = -12 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = -12 \text{ m}$$

حال با توجه به شکل اندازه جابه جایی متحرک $100 - 50 = 50 \text{ m}$ می باشد.

$$\Delta x_1 = 50 \text{ m}, \Delta x_2 = -10 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = -10 \text{ m}$$

اندازه سرعت متوسط در کل مسیر حرکت برابر است با:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{|\Delta x| = 50 \text{ m}}{\Delta t = 3 \text{ s}} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{50}{3} = 16.67 \text{ m/s}$$

بررسی سایر گزینه ها:

بررسی گزینه ۲: در صورتی که دانش آموز توجهی به بازگشت متحرک در قسمت دوم حرکت نکند، جابه جایی را $50 + 100 = 150 \text{ m}$ در نظر می گیرد و اندازه سرعت متوسط را

$$|v_{av}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150}{10} = 15 \text{ m/s}$$

(فرکت بر خط راست) (فرکت ۳۰، مقدماتی ۵ و ۵)

(عاطفه شادمانی)

۴۵- گزینه ۲

جابه جایی جسم برابر است با:

$$\Delta x = x_{ps} - x_s = x_{ps} - 10 \text{ m}, x_{ps} = 10 \text{ m} \Rightarrow \Delta x = 10 - 10 = 0 \text{ m}$$

مسافت برابر مجموع اندازه جابه جایی هایی است که متحرک بدون تغییر جهت انجام داده است. یا توجه به این که متحرک تنها در لحظه $t = 3 \text{ s}$ تغییر جهت داده است، مسافت را می یابیم:

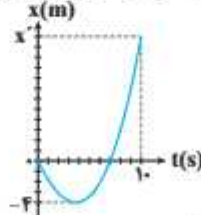
$$\ell = |x_{ps} - x_{ts}| + |x_{ts} - x_s| = |10 - 10| + |10 - 10| = 0 \text{ m}$$

(فرکت بر خط راست) (فرکت ۳۰، مقدماتی ۵ و ۵)

(امیرحسین برادران)

۴۶- گزینه ۳

اگر فرض کنیم متحرک در مبدأ زمان در مبدأ مکان قرار دارد نمودار مکان بر حسب زمان مطابق شکل زیر می شود.



ابتدا مکان انتهایی متحرک در لحظه $t = 10 \text{ s}$ را بدست می آوریم:

$$l = 20 \text{ m} \Rightarrow x' + 2 \times 4 = 20 \Rightarrow x' = 12 \text{ m}$$

یا توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{12 - 0}{10} = 1.2 \text{ m/s}$$

(فرکت بر خط راست) (فرکت ۳۰، مقدماتی ۵ و ۵)

(محمدرضا مهنی)

۴۷- گزینه ۳

مسافت کل طی شده برابر است با مجموع محیط یک ربع دایره و محیط دو نیم دایره و جابه جایی کل طی شده برابر است با:

$$L = \frac{1}{4} (2\pi r) + 2 \times \frac{1}{2} (2\pi r) = \frac{1}{4} \pi r + 2\pi r = \frac{1}{4} \times 2 \times 6 + 2 \times 3 \times 6 = 9 + 36 = 45 \text{ m}$$

$$\times \frac{1 \text{ ng}}{10^{-9} \text{ g}} \times \frac{10^1 \text{ g}}{1 \text{ dag}} \times \left(\frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \times \frac{10^9 \text{ s}}{1 \text{ Gs}} \right)^2 = 10^{27} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag} \cdot \text{Gs}^2}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۱۰ و ۱۲)

(کدام منظاری)

۵۵- گزینه «۳»

$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \text{انرژی} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{توان}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ B \rightarrow \text{زمان} = \text{s} \end{array} \right.$$

وات یکا می باشد نه کمیت

$$C \rightarrow \text{فشار} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow CD = \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times D \Rightarrow [D] = \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۷ و ۱۱)

(علی ملاپیری)

۵۶- گزینه «۴»

حجم آب تیخیر شده در مدت یک ساعت را بر حسب cm^3 به دست می آوریم (آهنگ
خیمی تیخیر آب را با Q نشان داده ایم)

$$V = \Delta t Q \quad \frac{\Delta t = 1 \text{ h}}{Q = 12/5 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$V = (1 \text{ h} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}) \times 12/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-6} \text{ m}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 4 \text{ cm}^3$$

طرف دو قسمت با سطح مقطع مختلف دارد. حجم آب موجود در قسمت بالایی را به دست
می آوریم و آن را با V_1 مشخص می کنیم:

$$V_1 = \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \pi h_1 \quad \frac{d_1 = 20 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}}}{h_1 = 2 \text{ dm} \times \frac{10 \text{ cm}}{1 \text{ dm}} = 20 \text{ cm}} \rightarrow$$

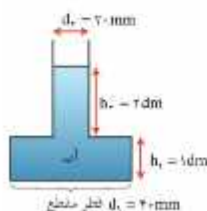
$$V_1 = \left(\frac{2 \text{ cm}}{2} \right)^2 \pi (20 \text{ cm}) \rightarrow V_1 = 6 \text{ cm}^3$$

چون حجم آب قسمت بالا از حجم تیخیر شده بیش تر است، در نهایت مقداری آب در قسمت
پایا خواهد ماند که حجم آن را به دست می آوریم:

$$V_1' = V_1 - V = \frac{V_1 - 6 \text{ cm}^3}{V = 20 \text{ cm}^3} \rightarrow V_1' = 6 - 4 = 2 \text{ cm}^3$$

$$V_1' = \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \pi h_1' \quad \frac{d_1 = 2 \text{ cm} \times \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}}}{V_1' = 2 \text{ cm}^3} \rightarrow h_1' = \frac{2}{\pi} = 0.64 \text{ cm}$$

$$H' = h_1 + h_1' = 10 + 0.64 = 10.64 \text{ cm}$$

دiameter of the tube $d_1 = 20 \text{ mm}$ پایترین در نهایت، ارتفاع آب درون ظرف 10.64 cm است.

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۱۰ و ۱۲)

(امید مورتا)

۵۷- گزینه «۲»

ابتدا حجم مایع درون ظرف را می یابیم.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \quad \frac{\rho_{\text{مایع}} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{m_{\text{مایع}} = 700 \text{ g}} \rightarrow V = \frac{700}{2} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 350 \text{ cm}^3$$

چون حجم ظرف 400 cm^3 و حجم مایع 350 cm^3 است. بنابراین $400 - 350 = 50 \text{ cm}^3$
از حجم ظرف خالی می ماند

(پ) نادرست: هرگاه متحرک از مبدأ مختصات عبور کند، جهت بردار مکان آن نیز تغییر خواهد
کرد. یک بار در مدت 10 ثانیه متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور می کند. بنابراین جهت
بردار مکان یک بار تغییر می کند.

(ت) درست: بردار جابه جایی متحرک صفر است و در نتیجه بزرگی سرعت متوسط متحرک
نیز صفر است. (نکته: بردار بر خط راست) (فیزیک ۱) (معمدهای ۶ و ۷)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۳»

(همان غراباریان)

وقتی گلوله از بالن رها می شود، با همان تندی بالن شروع به حرکت می کند. بنابراین، چون
تندی اولیه گلوله همان تندی بالن است، از تندی بالن نمی توان صرف نظر کرد. از طرف دیگر،
چون وزن گلوله عامل حرکت و شتاب گلوله است، لذا از وزن گلوله نیز نمی توان صرف نظر نمود.
می بینیم، عامل تقریباً بی تأثیر مقاومت هوا است. (فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۵ و ۱۱)

(علیرضا آذری)

۵۲- گزینه «۴»

$$10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^4 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\text{ms}^2} + x \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

طرف چپ عبارت بالا را بر حسب $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ می نویسیم. برای این کار باید برای A و B
تبدیل یکا انجام دهیم.

$$A = 10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$B = 5 \times 10^4 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\text{ms}^2} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}} \right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^6 \mu\text{g}} \right) \times \left(\frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} \right)^2 = 5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$A - B = 10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} - 5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = x \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow x = 5 \text{ kg} = 5 \times 10^3 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۱۰ و ۱۲)

۵۳- گزینه «۲»

(آراس مقدادی)

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتالی)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن
ایزار می خواند که در اینجا برای عدد 0.046 cm ، آخرین رقمی که می خواند
 0.006 cm است، لذا یک واحد از آخرین رقم آن برابر 0.001 cm می شود. بنابراین،
دقت اندازه گیری ریزسنج برابر است با:

$$\text{دقت اندازه گیری} = 0.001 \text{ cm} \xrightarrow{1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}} 0.001 \text{ mm}$$

$$\text{دقت اندازه گیری} = 0.001 \times 10 = 0.01 \text{ mm}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱) (معمدهای ۱۰ و ۱۲)

۵۴- گزینه «۴»

(میشی کولیان)

تبدیل یکای هر کدام از گویه ها را به صورت زیر انجام می دهیم:

$$3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 = 3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \right)^2 = 39 \mu\text{m}^2 \quad (1)$$

$$1/2 \times 10^{-7} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^2} = 1/2 \times 10^{-7} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^2} \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} \times \frac{1 \text{ Ts}}{10^{12} \text{ s}} \quad (2)$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)^2 = 1/2 \times 10^{-7} \frac{\text{Ts}}{\text{km}^2}$$

$$2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^2} = 2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^2} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} \times \frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \quad (3)$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ Mm}}{10^6 \text{ m}} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \right)^2 = 2/3 \times 10^{-11} \frac{\text{Ps}}{\text{Gm}^2}$$

$$10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng} \cdot \text{ps}^2} = 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng} \cdot \text{ps}^2} \times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right)^2 \quad (4)$$

اکنون حجم قطعه فلزی را می‌یابیم:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{840 \text{ g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 140 \text{ cm}^3$$

با توجه به این که حجم مایع جایه جا شده برابر حجم فلز است، لذا با انداختن قطعه فلزی درون مایع، حجم مایع درون ظرف به اندازه 140 cm^3 افزایش می‌یابد که بیشتر از حجم خالی ظرف می‌باشد. بنابراین چون حجم خالی ظرف 50 cm^3 است، لذا $V' = 140 - 50 = 90 \text{ cm}^3$ مایع از درون ظرف سرریز می‌شود که جرم آن برابر است با: $m = \rho V' = 2 \times 90 = 180 \text{ g}$ (هزیک و اندازه گیری) (هزیک ۱، مقدماتی ۱۶ و ۱۷)

۵۸- گزینه ۲

(دانشیال راستی)

ابتدا چگالی محلول اولیه را که از جرم برابری از A و B تشکیل شده است، را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad \begin{matrix} m_A = m_B, V_A = \frac{m_A}{\rho_A} \\ V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{\rho_B} \end{matrix}$$

$$\rho = \frac{m_A + m_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_A}{\rho_B}} \rightarrow \rho = \frac{2m_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_A}{\rho_B}} = \frac{2\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B}$$

$$\rho = \frac{2m_A}{\frac{m_A}{1/5} + \frac{m_A}{1}} = \frac{2}{1/5 + 1} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{2}{1/5 + 1} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محلول نهایی از ترکیب حجم برابری از محلول اولیه و مایع A به دست می‌آید. بنابراین چگالی محلول نهایی، برابر میانگین این دو است:

$$\rho' = \frac{\rho + \rho_A}{2} = \frac{\frac{2}{1/5 + 1} + 1/5}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{1/2 + 1/5}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{1/25}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

(هزیک و اندازه گیری) (هزیک ۱، مقدماتی ۱۶ و ۱۷)

۵۹- گزینه ۱

(علیرضا بیاری)

ابتدا نسبت چگالی دو جسم را می‌نویسیم تا چگالی جسم A را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B \times V_A}{m_A \times V_B}$$

$$\rho_B = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m_A = 20 \text{ g}, m_B = 90 \text{ g} \rightarrow \frac{6}{\rho_A} = \frac{90}{20} \Rightarrow \rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

پس جرم گلوله‌ای از A به حجم 5 cm^3 را حساب می‌کنیم:

$$m_A = \rho_A V_A \rightarrow \frac{\rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{V_A = 5 \text{ cm}^3} \rightarrow m_A = 2 \times 5 = 10 \text{ g}$$

(هزیک و اندازه گیری) (هزیک ۱، مقدماتی ۱۶ و ۱۷)

۶۰- گزینه ۴

(مبین گنویان)

یا استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) می‌توان نوشت:

$$V_{\text{بخ}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} = \frac{m_{\text{بخ}} = 6/2 \text{ kg} = 6200 \text{ g}}{\rho_{\text{بخ}} = 1/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{\text{بخ}} = V_{\text{کل}} = \frac{6200}{1/9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{بخ}} + V_{\text{اب}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} + \frac{m_{\text{اب}}}{\rho_{\text{اب}}}$$

$$m_{\text{اب}} = 0/4 m_{\text{بخ}}, m_{\text{بخ}} = 0/6 m_{\text{بخ}} \rightarrow$$

$$V_{\text{کل}} = \frac{(0/6)(6200)}{1} + \frac{(0/4)(6200)}{1} = 6200 + 2520 = 8720 \text{ cm}^3$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_{\text{کل}} - V_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow \frac{8720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

پتابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد. (هزیک و اندازه گیری) (هزیک ۱، مقدماتی ۱۶ و ۱۷)

شیمی ۲

۶۱- گزینه ۲

(بهنام قازانچیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همان کریل است که در واکنش یا دیگر اتحادهای الکترون به اشتراک می‌گذارد

گزینه ۲: E متیزیم است که رسانایی الکتریکی و گرمایی آن از D حتی کوچکتر است

گزینه ۳: عنصر C، ژرمانیم، یک شبه فلز است و شعاع اتمی آن از عنصر G، فسفر بزرگتر است

گزینه ۴: در گروه اول از بالا به پایین، تمایل اتم‌ها برای از دست دادن الکترون، افزایش می‌یابد. (همه عناصری زمین را بداییم) (شیمی ۲، مقدماتی ۷ و ۹)

۶۲- گزینه ۲

(علی زارنج)

با توجه به اینکه این عناصر مربوط به دوره‌های دوم و سوم جدول هستند که متوالی قرار گرفته‌اند، پس می‌توان گفت که عناصر A و B و C و D و E به ترتیب O و F و Ne و (مربوط به دوره دوم) و Na و Mg (مربوط به دوره سوم) هستند بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آرایش الکترون - نقطه‌ای O به صورت $\cdot \ddot{O} \cdot$ است.گزینه ۲: F = B (فلوئور)، Mg = E (متیزیم) ترکیب یونی حاصل: MgF_2 یا EB_2

گزینه ۳: Ne = C (گاز نجیب نشون) و واکنش پذیری آن کمتر از سایر عناصر مطرح شده است.

گزینه ۴:

$$\left. \begin{matrix} {}_{11}\text{Na}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^1 \\ {}_{10}\text{Ne}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{D_{\text{اول}}}{C_{\text{اول}}} = \frac{5}{4} = 1/25$$

(همه عناصری زمین را بداییم) (شیمی ۲، مقدماتی ۱۱ و ۱۳)

۶۳- گزینه ۳

(پرواز پارتوی)

جدول صورت سوال به شکل زیر می‌باشد:

هالوژن	شرایط واکنش یا H_2 (دما برحسب درجه سلسیوس)
$A_2 = Br_2$	در دمای $E = 200$
$B_2 = Cl_2$	در دمای اتاق ($F = 25$) به آرامی
$C_2 = I_2$	در دمای بالاتر از $G = 400$
$D_2 = F_2$	حتی در دمای $H = -200$ به سرعت

بررسی عبارات:

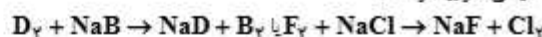
گزینه اول: نادرست. F و H به ترتیب -200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 225 است. F و E نیز به ترتیب 200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 175 است. بنابراین اختلاف F و H کمتر از دو برابر اختلاف E و F است.

عبارت دوم: نادرست. ترتیب واکنش پذیری به صورت معکوس است:

$$D_2 > B_2 > A_2 > C_2$$

گزینه سوم: درست. $D_2 + NaB \rightarrow$ قابل انجام است، چرا که واکنش پذیری D حتی

فلوئور از B یکتا کالر بیشتر است.



گزینه چهارم: نادرست. با توجه به این که هر چهار مولکول ناقطبی هستند. برای مقایسه نیروی بین مولکولی آن‌ها، از مقایسه جرم مولی استفاده می‌کنیم. هر مولکولی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروی بین مولکولی آن بیشتر است. ترتیب نیروی بین مولکولی به صورت مقابل است:



(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۴- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

(عمید زینبی)

گزینه ۱: برخی از کاتیون‌های عناصر دسته d مانند Sc^{3+} به آرایش هشت‌تایی گار نجیب می‌رسند.

گزینه ۲: تنها عنصر کروم Cr در لایه ظرفیت خود دو زیرلایه نیمه‌پر از الکترون‌ها دارد. $Cr: [1s]Ar[3d^5]4s^1$

گزینه ۳: فلزات قلیایی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلزات واسطه هم‌دوره خود دارند. گزینه ۴: دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی سنگ زمره سبزرنگ است.

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

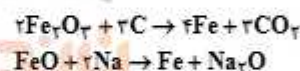
۶۵- گزینه ۴

بررسی موارد:

گزینه ۱: $Fe(OH)_3$ رسوبی قرمز مایل به قهوه‌ای رنگ و $Fe(OH)_2$ رسوبی سبز رنگ می‌باشد.

گزینه ۲: هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود. واکنش‌پذیری پتاسیم زیاد و روی کم است.

گزینه ۳: معادله‌های این واکنش‌ها چنین است:



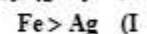
$$\Rightarrow \frac{12}{5} = \frac{2}{4}$$

گزینه ۴: رنگ آهن یا Fe_2O_3 جامد بوده و محلول در آب نیست و برای تبدیل آن به یک نمک محلول باید به آن محلول HCl اضافه کرد.

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۶- گزینه ۱

مقایسه واکنش‌پذیری فلزات درگیر در هر واکنش:



(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

۶۷- گزینه ۲

(آلهمران پعفری)

گزینه ۱: فلزات تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی دارند که در گروه ۱۴ تا تناوب ششم، تنها دو عنصر Sn, Pb فلز هستند؛ پس $\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$

گزینه ۲: فلزات خاصیت چکش‌خواری دارند. Sn و Pb فلز هستند که هر دو رسانای گرمایی بالایی دارند.

گزینه ۳: کربن به صورت گرافیت رسانای الکتریسته است ولی رسانای خوب گرما نمی‌باشد.

گزینه ۴: گرافیت در اثر ضربه خرد می‌شود اما برخلاف شبه‌فلزهای این گروه سطح صیقلی و برق ندارد.

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه ۱۷)

۶۸- گزینه ۴

با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه داده شده، عناصر A، D و E به ترتیب سلیم (گروه ۱۶ دوره ۴)، اسکندیم (گروه ۳ دوره ۴) و آهن (گروه ۸ دوره ۴) هستند. بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱: عنصر E در گروه ۸ و عنصر D در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند.

گزینه ۲: فلزات قلیایی در هر دوره، بیشترین واکنش‌پذیری را دارند.

گزینه ۳: عنصر A در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد. پس نمی‌تواند خواص مشابهی با عناصر گروه ۱۸ داشته باشد.

گزینه ۴: عنصر گوگرد از گروه ۱۶ دارای عدد اتمی ۱۶ است؛ بنابراین عبارت این گزینه (مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) درست است.

۶۹- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$\frac{0.78gK}{78gK} \times \frac{1molK}{1molK} \times \frac{1molH_2}{2molK} \times \frac{22.4LH_2}{1molH_2} = 0.224LH_2$$

$$\frac{0.168}{0.224} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۲:

$$\frac{0.78gK}{78gK} \times \frac{1molK}{1molK} \times \frac{1molH_2}{2molK} \times \frac{2gH_2}{1molH_2} = 0.02gH_2$$

گزینه ۳:

$$\frac{0.78gK}{78gK} \times \frac{1molK}{1molK} \times \frac{1molKOH}{1molK} \times \frac{56gKOH}{1molKOH} = 1.12gKOH$$

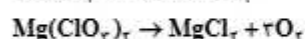
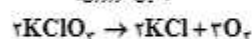
$$\Rightarrow 1/12 - 0.02 = 1/1g$$

گزینه ۴: واکنش‌پذیری فلز متیزیم کمتر از فلز پتاسیم بوده و استفاده از آن شدت واکنش را کاهش می‌دهد.

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۷۰- گزینه ۱

(امین نوروزی)



اگر جرم‌های برابر m از پتاسیم کلرات و متیزیم کلرات وارد واکنش شده باشند، داریم:

$$m g KClO_3 \times \frac{1mol KClO_3}{122.5g KClO_3} \times \frac{1.5mol O_2}{1mol KClO_3}$$

$$\times m g Mg(ClO_3)_2 = m g Mg(ClO_3)_2$$

$$\times \frac{1mol Mg(ClO_3)_2}{191g Mg(ClO_3)_2} \times \frac{3mol O_2}{1mol Mg(ClO_3)_2}$$

$$\times \frac{KClO_3 \text{ خلوص}}{Mg(ClO_3)_2 \text{ خلوص}} = \frac{3}{1.5} \times \frac{122.5}{191} \approx 1/28$$

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه ۱۷ و ۱۸)

شیمی ۲

۷۱- گزینه ۳

(هسین نامری لاتی)

مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و دو لایه مجزا را تشکیل می‌دهد یا اضافه کردن صابون به آن، مخلوطی پایدار به دست می‌آید که ظاهری همگن داشته اما در حقیقت یک مخلوط ناهمگن کلوئیدی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شاخص امید به زندگی طی سالیان آخر در نواحی کم برخوردار رشد بیشتری داشته است. گرچه هنوز هم امید به زندگی در مناطق توسعه یافته بیشتر است.

گزینه ۲: نمک‌های پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب، به حالت مایع می‌باشند.



گزینه ۴: $RC_6H_5SO_3^-Na^+$ یک پاک‌کننده غیرصابونی است. قدرت پاک‌کنندگی آن از صابون بیشتر بوده و در آب‌های سخت، رسوب نمی‌کند.

(مهر همدانی، زینبی را بداییم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸)



کتاب اول شیمی ۳

۷۲- گزینه ۲

تعداد هیدروژن‌های یک اسید چرب باید زوج باشد. بنابراین تنها گزینه درست گزینه ۲ است. همچنین اسیدهای چرب دارای ۲ اتم اکسیژن هستند (مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۵ و ۶)

کتاب اول شیمی ۳

۷۳- گزینه ۴

با اضافه کردن آلزیم به صابون، درصد لکه چربی باقی مانده روی پارچه نخی و پارچه پلی‌استری هر دو کمتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

تمشین می‌شود از Mg^{2+} و Ca^{2+} (۱) صابون در آب حاوی برخی از یون‌ها مانند این‌رو ارتفاع کف صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است.

گزینه (۲): بخش ناقطبی چربی وسیع بوده و با ترکیباتی که قطبیت کمتری دارند، جاذبه قوی‌تری برقرار می‌سازد. از این‌رو نیروی جاذبه چربی یا پارچه پلی‌استری قوی‌تر از پارچه نخی است.

گزینه (۳): لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس یا صابون در آب سخت روی آن‌ها برجای می‌ماند $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ می‌ماند نشانه‌ای از تشکیل رسوب‌هایی مانند (مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۵ و ۶) می‌باشد.

کتاب اول شیمی ۳

۷۴- گزینه ۱

از یترن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی برای تهیه پاک‌کننده‌های غیرصابونی یا فرمول استفاده می‌شود. حلقه یترن هیدروکربنی سیر نشده SO_3Na^+ همگانی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): از پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها را نام برد.

گزینه (۳): صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. آمونیوم با

یک کاتیون فلزی به‌شمار نمی‌آید. NH_4^+ فرمول گزینه (۴): برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها، نمک‌های فسفات می‌افزایند (مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۱۰ و ۱۱)

کتاب اول شیمی ۳

۷۵- گزینه ۲

گزینه ۱: بازها همانند اسیدها باعث آسیب به دست می‌شوند. (حتی آسیب شدیدتری نسبت به اسیدها ایجاد می‌کنند).

گزینه ۲: اسید معده، هیدروکلریک اسید است.

گزینه ۳: آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. باشد، آن محلول خنثی است و $[H_3O^+] = [OH^-]$ گزینه ۴: اگر در محلولی خاصیت اسیدی یا بازی ندارد اما به معنی نداشتن هیچ مقدار یون که بتواند رسانایی ایجاد کند، نیست. (مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳ و ۱۵)

(امیرحسین نوکلی)

۷۶- گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه ۱: اتیلن گلیکول و اتانول هر دو امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند. بوده و یک آلکان به‌شمار می‌رود که در فرمول $C_{10}H_{22}$ گزینه ۲: فرمول مولکولی وازلین (استفاده می‌شود $C-C$ پیوند-خط آن از ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای از کربن تشکیل شده است: $CO(NH_2)_2$ درصد جرمی اوره یا فرمول 20% گزینه ۴:

$$\%C = \frac{(1 \times 12)gC}{60g\text{اوره}} \times 100 = 20\%$$

(مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۵ و ۶)

(علیرضا رضایی)

۷۷- گزینه ۳

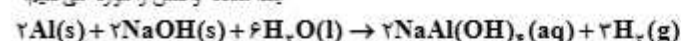
سولفات، یک مخلوط همگن و پایدار بوده که نور را از خود عبور می‌دهد. (II) محلول مس مخلوط آب و روغن و صابون، یک کلوئید یا توده‌های مولکولی است که ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کند.

شریت معده سوسپانسیون بوده و ناپایدار است و نور را پخش می‌کند (مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

۷۸- گزینه ۳

(مفیده صلاح)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



پودر

$$\text{جرم مولی پودر} = 2 \times 27 + 2 \times 40 = 134 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{پودر } 2 \text{ mol } H_2 = 268 g \times \frac{90}{100} \times \frac{134}{134} = 268 g$$

$$\frac{2 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol پودر}} \times \frac{2 g H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{60}{100} = 6/48 g H_2$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/2 = \frac{6/48}{V} \Rightarrow V = \frac{6/48}{1/2} = 5/4 L$$

(مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

۷۹- گزینه ۳

(ارژنگ قاندری)

گزینه (۱): هر دو اکسید، دو نوع یون تولید می‌کنند:



ذره ۲



ذره ۳

اکسید CaO اکسید نافلزی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد و N_2O_5 (گزینه ۲)

فلزی بوده و در آب خاصیت بازی دارد.

و در محلول‌های اسیدی $[OH^-]$ ، غلظت (II) (گزینه ۳) در محلول‌های بازی (محلول

بیشتر است. $[H^+]$ غلظت (I) (محلول

ترکیب $Ca(OH)_2$ و CaO ترکیب مولکولی و HNO_3 و N_2O_5 (گزینه ۴)

(مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۱۵ و ۱۶) یونی هستند.

۸۰- گزینه ۲

(علیرضا عبدالهی)

(۱) میزان رسانایی محلول اسیدهای مختلف به دما و غلظت و نوع اسید بستگی داشته و لزوماً با هم برابر نیست.

(۲) کاغذ pH در محیط‌های اسیدی قرمز و در محیط‌های بازی آبی می‌شود.

(۳) به موادی که انحلال آن‌ها در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود اسید آرنیوس گفته می‌شود. اکسیدهای نافلزی (به جز CO و NO و N_2O) اسید آرنیوس هستند.

ولی در مولکول آن‌ها هیدروژن وجود ندارد و برعکس موادی مانند CH_4 یا اینکه در ساختار خود هیدروژن دارند اما در آب یون هیدرونیوم آزاد نمی‌کنند و اسید آرنیوس نمی‌باشند.

(۴) یا استفاده از مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را در محلول‌های آبی تشخیص داد اما نمی‌توان در مورد میزان اسیدی و بازی بودن آن‌ها اظهار نظر کرد.

(مؤکول‌ها در قسمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳ و ۱۴)

شیمی ۱

۸۱- گزینه ۱

(ارژنگ قاندری)

گزینه اول صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: درست. اغلب اتم‌هایی که نسبت $\frac{n}{p}$ آن‌ها بزرگتر مساوی $1/5$ است، پرتوزا و ناپایدار

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} = \frac{n+p}{p} = \frac{n}{p} + 1 \geq 2/5$$

هستند.

گزینه دوم: نادرست. پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن 3H و ناپایدارترین ایزوتوپ



$$99/54 = 99 + \frac{F_y}{100} \times 3 \Rightarrow F_y = 18\%$$

$$F_1 = 100 - F_y = 100 - 18 = 82\%$$

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۵ و ۶)

۸۶- گزینه «۳» (معسن زمزم‌نور)

ابتدا جرم مولی (جرم یک مول) ترکیب A_2O را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ mol } A_2O \times \frac{6 \cdot 12 \times 10^{-23} A_2O}{1 \text{ mol } A_2O} \times \frac{2 \cdot 16 \text{ g } A_2O}{2 \cdot 10 \times 10^{-23} A_2O} = 64/6 \text{ g } A_2O$$

اکنون جرم مولی A را به دست می‌آوریم:

$$2M_A + 16 = 64/6 \Rightarrow M_A = 24/2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

مقدار عددی جرم مولی (برحسب گرم بر مول) را می‌توان مقدار عددی جرم اتمی میانگین (برحسب amu) در نظر گرفت:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 24/2 = \frac{22 F_1 + 25 F_2}{F_1 + F_2}, F_1 + F_2 = 100$$

$$\Rightarrow F_1 = 25, F_2 = 75$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۲۵ و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۷۵ است.

$$\frac{25}{75} \approx 0.54$$

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۶ و ۷)

۸۷- گزینه «۲» (علیرضا فتنه‌بار)

$$F^- : e = Z + 1 = 10$$

$$1/54 \text{ g } F^- \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19 \text{ g } F^-} \times \frac{N_A F^-}{1 \text{ mol } F^-} \times \frac{10 e^-}{1 F^-} = \Delta N_A e^-$$

$$F : Ca : n = A - Z = 40 - 20 = 20$$

$$20 \text{ g } Ca \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40 \text{ g } Ca} \times \frac{N_A \text{ atom } Ca}{1 \text{ mol } Ca} \times \frac{20 n}{1 \text{ atom } Ca} = 10 N_A n$$

$$45 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{N_A H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{2 \text{ atom } H}{1 H_2O} = \Delta N_A \text{ atom } H$$

$$\Delta \text{ mol } CO_2 \times \frac{N_A CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{2 \text{ atom } C}{1 CO_2} = 15 N_A \text{ atom}$$

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۱۲ و ۱۳)

۸۸- گزینه «۳» (مهمد نوروزی)

همانطور که می‌دانید از سمت امواج رادیویی به پرتوهای گاما، طول موج رو به کاهش و انرژی موج رو به افزایش می‌گذارد. طول موج پرتوهای فرابنفش از ریزموج‌ها کوتاه‌تر است و انرژی پرتوهای گاما بیش‌تر از پرتوهای ایکس است.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۹- گزینه «۴» (مرتضی شیبانی)

(۱) با توجه به اینکه رنگ شعله یون و اتم مس و یون و اتم سدیم به ترتیب سبز و قرمز است، این جمله صحیح است.

(۲) با توجه به کتاب درسی اغلب نمک‌ها شعله رنگی دارند لذا برخی از آن‌ها فاقد آن هستند.

(۳) Li و Ne اولین و آخرین عناصر دوره دوم بوده که هر دو باعث ایجاد نور قرمز می‌شوند.

(۴) این جمله نادرست است. متلاً تعداد خطوط طیفی از Li بیشتر است.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۰- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

بررسی موارد نادرست:

گزینه اول: فراوانی ایزوتوپ‌ها به صورت « $^{25}Mg < ^{26}Mg < ^{24}Mg$ » است.

گزینه سوم: به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، سرعت واکنش ایزوتوپ‌های متیزیم یا کربن در شرایط یکسان، برابر است.

گزینه چهارم: ایزوتوپ‌ها از نظر خواص شیمیایی مشابه هستند پس برای جداسازی آن‌ها تنها از روش فیزیکی استفاده می‌شود.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده ۵)

طبیعی هیدروژن 1H است. با توجه به اینکه جرم اتمی و عدد جرمی تقریباً برابرند اختلاف جرم این دو ایزوتوپ حدود 2 amu است.

گزینه سوم: نادرست. همه ۹۲ عنصر اول طبیعی نیستند مثلاً ^{99}Tc عنصری ساختگی است.

گزینه چهارم: نادرست. بین حاوی تکسیم یا I^- اندازده مشابهی دارد.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست. جرم یک اتم هیدروژن برابر $1/008 \text{ amu}$ می‌باشد که کمی بیشتر از 1 amu (نه ۱ گرم) است.

(۲) درست. $6 \text{ amu} = \text{جرم } ^6H \rightarrow$ سومین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن

$^4H \rightarrow e^- +$ جرم $= \frac{1}{2000} \text{ amu}$ دومین ایزوتوپ پرتواری هیدروژن

$$\rightarrow \text{نسبت} = 12000$$

(۳) نادرست. پس از تزریق گلوکز حاوی اتم پرتور، در توده‌های سرطانی هم گلوکز معضولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابد.

(۴) نادرست. در لایم برخلاف کربن، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوان‌تر است.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد نوترون‌ها در این صورت سوال: $n = A - Z = 69 - 31 = 38$ ایما

یون K^+ دارای ۱۸ الکترون است.

گزینه «۲»: شمار ذرات زیراتمی یون Ga^{3+} از ۳ برابر شمار ذرات زیراتمی یون Na^+ بیشتر است.

$$Ga^{3+} : n + p + e = A + e = 69 + 31 - 3 = 97$$

$$Na^+ : n + p + e = 23 + 11 - 1 = 33$$

گزینه «۳»: جایگاه این عنصر در گروه ۱۳ است.

گزینه «۴»: گاز نجیب دوره دوم Ne ۱۰ می‌باشد.

$$n - (p - 2) = 38 - (31 - 2) = 9$$

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده ۵)

۸۴- گزینه «۱»

(علیر طیبی)

عنصر B . تکسیم (^{99}Tc) است که در دوره پنجم برای آن جرم اتمی میانگین تعریف نمی‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی D برابر ۴۵ است که با عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم جدول تناوبی (^{45}Ar)، ۲۷ واحد اختلاف دارد.

گزینه «۲»: عدد اتمی A برابر ۴۲ است که عنصر ^{42}Si (دارای یک سوم عدد اتمی A) در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۳»: در ^{99}Tc نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها کوچک‌تر از ۱/۵ است.

گزینه «۴»: عنصر E با عدد اتمی ۴۶ در گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد. عنصر آهن (^{56}Fe) فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است و در گروه ۸ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

کپیون زاگه الهای هستی (شیمی، معده‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۵- گزینه «۴»

(مهمد قانزنی)

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} \times (M_2 - M_1)$$

$$\frac{n_1}{24} = \frac{5}{4} \Rightarrow n_1 = 55 \Rightarrow A_1 = 55 + 44 = 99$$

روانی پایه - بسته ۱

۹۱- گزینه «۴»

(مستور بر ملا)

عدد مورد نظر را x در نظر می گیریم و طبق سؤال باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$\frac{x^2}{2} > \frac{4}{x}$$

پدیده است که به ازای تمام x های معنی نامعادله بالا درست است؛ زیرا سمت چپ مثبت و سمت راست معنی است. حال محدوده قابل قبول در x های مثبت را پیدا می کنیم:

$$x > 0 \Rightarrow x^2 > 8 \Rightarrow x > 2$$

پس مجموعه جواب های نامعادله $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ یا $\mathbb{R} - [0, 2]$ است.

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

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۱۹ و ۲۰)

۹۲- گزینه «۲»

(فرشاد صدیقی فر)

ابتدا توجه کنید که اگر $|x| = x$ باشد، مخرج صفر می شود؛ پس $x < 0$ است. حال سراغ حل نامعادله می رویم:

$$\frac{(x-1)(x+1)(x-1)(x^2+x+1)(x-1)(x+1)(x^2+1)}{2x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2(x+1)^2(x^2+x+1)(x^2+1)}{2x} \leq 0$$

عبارت x^2+x+1 و x^2+1 همواره مثبت هستند و تأثیری در تعیین علامت ها ندارند. بنابراین:

	-1	0	1
$(x-1)^2$	-	-	-
$(x+1)^2$	+	+	+
$2x$	-	0	+
	+	0	+

بازه قابل قبول $\{-1\} \cup (0, 1)$ است که با توجه به شرط $x < 0$ ، مجموعه جواب نامعادله $\{-1\}$ است.

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۳ و ۲۴)

۹۳- گزینه «۲»

(سرچش موینی)

x	x_1	x_2
$x^2 - ax - a$	+	-

یا توجه به جدول، باید مقدار عبارت به ازای x معنی باشد، پس داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow a^2 + 4a > 0 \Rightarrow a < -4 \text{ یا } a > 0 \quad (I)$$

$$9 - 2a - a < 0 \Rightarrow a > \frac{9}{3} \Rightarrow a \in \mathbb{N} \Rightarrow a \neq 1, 2 \quad (II)$$

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۶ و ۲۷)

۹۴- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

فرض می کنیم که اگر دو مهندس یا هم کار کنند، پروژه در n روز به اتمام می رسد، پس مهندس اول کار را به تنهایی در $n+4$ روز و مهندس دوم در $n+9$ روز تمام می کند. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{n+4} + \frac{1}{n+9} = \frac{1}{n}$$

یا توجه به گزینه ها $n=6$ در معادله بالا صدق می کند. برای حل مستقل معادله نیز داریم:

$$\frac{2n+13}{n^2+13n+36} = \frac{1}{n} \Rightarrow n^2+13n+36 = 2n^2+13n \Rightarrow n^2=36 \Rightarrow n=6$$

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۹ و ۳۰)

۹۵- گزینه «۳»

(سوال ۵۲۴ کتاب آبی جامع)

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

مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{2(x-1)-(x-2)}{(x-2)(x-1)} = \frac{4(x-3)-3(x-4)}{(x-4)(x-3)}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{(x-2)(x-1)} = \frac{x}{(x-4)(x-3)} \Rightarrow x \left(\frac{1}{(x-2)(x-1)} - \frac{1}{(x-4)(x-3)} \right) = 0$$

$$\begin{cases} x=0 \\ \frac{1}{(x-2)(x-1)} - \frac{1}{(x-4)(x-3)} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-4)(x-3)-(x-2)(x-1)}{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)} = 0$$

$$\Rightarrow (x^2-7x+12)-(x^2-3x+2)=0 \Rightarrow -4x+10=0 \Rightarrow x=\frac{5}{2}$$

پس $x=\frac{5}{2}$ و $x=0$ ریشه های این معادله هستند. (مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۱۹ و ۲۰)

۹۶- گزینه «۱»

(سوال ۵۶۰ کتاب آبی جامع)

نامعادله $|2x-3| < x$ وقتی دارای جواب است که $x > 0$ باشد یا این شرط می توان نوشت:

$$-x < 2x-3 < x \Rightarrow \begin{cases} 2x-3 < x \Rightarrow x < 3 \\ 2x-3 > -x \Rightarrow 3x > 3 \Rightarrow x > 1 \end{cases}$$

از اشتراک جواب های فوق و ملاحظه شرط $x > 0$ ، نتیجه می شود:

$$1 < x < 3 \Rightarrow -1 < x-2 < 1 \Rightarrow |x-2| < 1$$

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۱ و ۲۲)

۹۷- گزینه «۳»

(حسن باغی)

با فرض $\sqrt{x^2-6x-6} = t$ و جایگزینی آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2-6x-6}=1 \Rightarrow x^2-6x-7=0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1)=0 \Rightarrow x=-1, x=7 \\ t=7 \Rightarrow \sqrt{x^2-6x-6}=7 \Rightarrow x^2-6x-55=0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5)=0 \Rightarrow x=11, x=-5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می کنند.

$$\text{مجموع ریشه ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۳ و ۲۴)

۹۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی ریاضیات کنگور تجربی)

ابتدا عملیات را برای عبارت های داخل پرانتز انجام داده و هر پرانتز را ساده تر می کنیم:

$$\left(2 - \frac{x+2}{x-2}\right) \left(1 + \frac{x+2}{x-8}\right) = x^2 - 7 \quad (*)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2(x-2)-(x+2)}{x-2}\right) \left(\frac{(x-8)+(x+2)}{x-8}\right) = x^2 - 7$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x-8}{x-2}\right) \left(\frac{2x-6}{x-8}\right) = x^2 - 7 \Rightarrow \frac{x-3}{x-2} = x^2 - 7 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

 $x=3$ در معادله (*) ریشه مخرج کسر است؛ پس آن را قبول نمی کنیم و معادله تنها

یک ریشه قابل قبول دارد.

(مترادف و نامترادف) (رابطی، معضای ۲۹ و ۳۰)

۹۹- گزینه «۴»

کتاب تری ریاضیات گلور تری

ریشه معادله در خود معادله صدق می‌کند؛ بنابراین:

$$\sqrt{2x-8}-a=\sqrt{5-x} \xrightarrow{x=4} \sqrt{2(4)-8}-a=\sqrt{5-4}$$

$$\Rightarrow 2-a=1 \Rightarrow a=1$$

بنابراین معادله به صورت $\sqrt{2x-8}-1=\sqrt{5-x}$ خواهد بود.

$$\sqrt{2x-8}-1=\sqrt{5-x} \Rightarrow \sqrt{2x-8}=1+\sqrt{5-x}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2x-8=1+(5-x)+2\sqrt{5-x}$$

$$\Rightarrow 4x-14=2\sqrt{5-x} \Rightarrow 2x-7=\sqrt{5-x}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 4x^2+49-28x=5-x$$

$$\Rightarrow 4x^2-27x+44=0$$

$$\Rightarrow x = \frac{27 \pm \sqrt{25}}{8} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{27+5}{8} = 4 \\ x = \frac{27-5}{8} = \frac{11}{4} \end{cases}$$

 $x = \frac{11}{4}$ در معادله صدق نمی‌کند؛ پس معادله جواب دیگری ندارد.

(فهرست تطبیقی و غیره) (ریاضی ۲، معتمدان ۲۷ و ۲۸)

۱۰۰- گزینه «۲»

(عمید علینژاد)

چون در دو طرف $x = -2$ تغییر علامت وجود دارد، پس $x = -2$ ریشه ساده عبارت P است و باید عبارت $ax^2 + 2x + b$ را صفر کند. همچنین چون در دو طرف $x = c$ تغییرعلامتی وجود ندارد، پس ریشه مضاعف عبارت P است و باید ریشه عبارت $ax^2 + 2x + b$ یا ریشه عبارت $2x-1$ یعنی $x = \frac{1}{2}$ یکسان باشد. پس $x = \frac{1}{2}$ نیزباید عبارت $ax^2 + 2x + b$ را صفر کند.

$$2x-1=0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} = c$$

$$\left. \begin{array}{l} x=-2 \rightarrow 4a+b=6 \\ x=\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}a+b=-\frac{7}{2} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{از حل دستگاه}} \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases}$$

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

(فهرست تطبیقی و نامتناهیها) (ریاضی ۱، معتمدان ۸۳ و ۸۴)

ریاضی ۳

۱۰۱- گزینه «۳»

کتاب اول ریاضی ۳

ابتدا به یافتن معادله خط گذرنده از دو نقطه داده شده می‌پردازیم:

$$A \left(\frac{1}{2}, -1 \right), B \left(-1, -1 \right) \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - (-1)}{-1 - \frac{1}{2}} = 0 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + 2$$

حال داریم:

$$f(1) = 5, f(2) = 8 \Rightarrow (f(1))^2 - 4f(2) = 25 - 32 = -7$$

(جواب) (ریاضی ۱، معتمدان ۱۴ و ۱۵)

۱۰۲- گزینه «۲»

کتاب اول ریاضی ۳

با توجه به اطلاعات سؤال تابع همایی f را به صورت $f(x) = x$ و تابع ثابت g را به صورت $g(x) = k$ در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$h(x) = g^T(x) - 2f(x)g(x) \Rightarrow h(x) = k^T - 2kx$$

$$\Rightarrow h(2) = k^T - 4k = -8 \Rightarrow k^T - 4k + 8 = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k-4) = 0 \Rightarrow k = 2, 4$$

پس تابع ثابت g به دو صورت $g(x) = 2$ یا $g(x) = 4$ می‌تواند باشد. حال داریم:

$$k = 2 \Rightarrow h(x) = 4 - 2x \Rightarrow h(2) = 4 - 4 = 0$$

$$k = 4 \Rightarrow h(x) = 16 - 8x \Rightarrow h(2) = 16 - 16 = 0$$

(جواب) (ریاضی ۱، معتمدان ۱۶)

۱۰۳- گزینه «۳»

کتاب اول ریاضی ۳

با جایگذاری اطلاعات داده شده در ضابطه تابع $f(x)$ داریم:

$$f(1) = f(-1) + 2 \Rightarrow a - 1 + c = -a + 1 + c + 2 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$f(2) = 12 \Rightarrow 4a - 2 + c = 12 \Rightarrow c = 12 - 16 = -4$$

$$f(x) = 2x^2 - x - 1$$

پس داریم:

$$f(a \times c) = f(-2) = -16 + 2 - 1 = -15$$

(جواب) (ریاضی ۱، معتمدان ۱۶ و ۱۷، ریاضی ۳، معتمدان ۲۷ و ۲۸)

۱۰۴- گزینه «۱»

کتاب اول ریاضی ۳

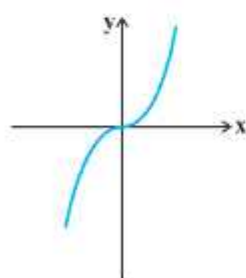
با ساده‌سازی ضابطه داده شده داریم:

$$f(x) = 6x^2 - x^2 - 12x = -(x^2 - 6x^2 + 12x)$$

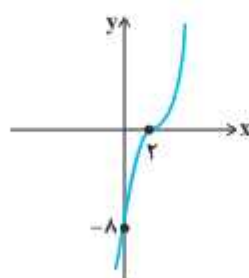
یا اضافه و کم کردن عدد ۸ به داخل پرانتز داریم:

$$f(x) = -(x^2 - 6x^2 + 12x - 8 + 8) = -(x-2)^2 - 8$$

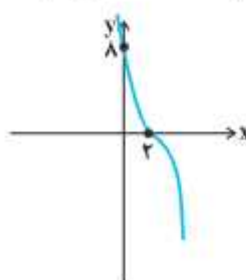
$$(x-2)^2$$

حال با رسم شکل $y = x^2$ و اعمال تغییرات روی آن داریم:

$$y = x^2 \xrightarrow{\text{۲ واحد راست}}$$



$$y = (x-2)^2$$



$$\xrightarrow{\text{فریخته نسبت به محور xها}} y = -(x-2)^2 \xrightarrow{\text{۸ واحد پایین}} y = -(x-2)^2 - 8$$

(جواب) (ریاضی ۳، معتمدان ۲۷ و ۲۸، ریاضی ۱، معتمدان ۱۶ و ۱۷)

۱۰۵- گزینه ۲*

(امین نصراله)

$$x < 0 \Rightarrow x^2 > 0 \Rightarrow x^2 + 1 > 1$$

$$x \geq 0 \Rightarrow x + 2 \geq 2 \Rightarrow |x + 2| \geq 2 \Rightarrow -|x + 2| \leq -2$$

$$\Rightarrow \text{برد تابع} = (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$$

پتانیرین برد تابع $f(x)$ ، اعداد صحیح $\{-1, 0, 1\}$ را شامل نمی‌شود.

(تج) (راهنما: مجموعه‌های (۱) و (۲))

۱۰۶- گزینه ۱*

(سوال ۱۷۷۴ کتاب آبی جامع)

مقادیر $x = 2$ و $x = -2$ را در رابطه داده شده قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow f(2) + 2f(-2) = 4 + 1 = 5 & (1) \\ x = -2 \Rightarrow f(-2) - 2f(2) = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -2 \Rightarrow f(-2) - 2f(2) = 5 \\ \rightarrow \frac{x(-2)}{\rightarrow f(-2)} - 2f(2) = 5 \end{cases} \quad (2)$$

$$\frac{(1)+(2)}{\rightarrow f(2) + 4f(2) = 5 - 10 \Rightarrow 5f(2) = -5 \Rightarrow f(2) = -1$$

(تج) (راهنما: مجموعه‌های (۱) و (۲))

۱۰۷- گزینه ۴*

(مفید معنوی)

باید تنها جواب معادله درجه $x = -2$ پس $D_g = \mathbb{R} - \{-2\}$ چون

$$x^2 + ax + 4 = (x+2)^2 \Rightarrow x^2 + ax + 4 = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = \frac{bx+2}{(x+2)^2}$$

$$\Rightarrow x^2 + ax + 4 = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = \frac{bx+2}{(x+2)^2}$$

چون در صورت سؤال گفته شده است که دو تابع برابرند پس:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{bx+2}{(x+2)^2} = \frac{c}{x+2} \Rightarrow \frac{bx+2}{x+2} = \frac{c}{1}$$

$$\Rightarrow cx + 2c = bx + 2 \Rightarrow b = c, \quad 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow b = 1$$

می‌شوند یا: $a + b + c = 6$.

(تج) (راهنما: ۲، مجموعه‌های ۵ و ۵)

۱۰۸- گزینه ۳*

(مسعود درویشی)

یا توجه به تعریف دامنه توابع رادیکالی داریم:

$$D_g = \{x \in D_f \mid 1 - f(x) \geq 0\} = \{x \in D_f \mid f(x) \leq 1\} = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) \leq 1\}$$

 $f(x) \leq 1$ پتانیرین باید مقداری را بیابیم که

$$\checkmark \quad x < -1: f(x) = -1 \leq 1$$

$$\checkmark \quad -1 \leq x < 5: f(x) = -x \frac{-5 < -x \leq 1}{\rightarrow f(x) \leq 1}$$

$$\times \quad x \geq 5: f(x) = 2$$

می‌باشد یعنی: $(-\infty, -1) \cup [-1, 5)$ برابر با g پتانیرین دامنه

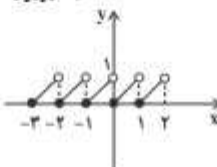
$$D_g = (-\infty, 5)$$

(تج) (راهنما: مجموعه‌های (۱) و (۲)، مجموعه‌های ۵ و ۵)

۱۰۹- گزینه ۲*

(مسعود درویشی)

درمی‌یابیم که طول همت $[-3, 2]$ در بازه $f(x) = x - [x]$ یا رسم نمودار تابع برابر است. طول هر پاره‌خط برابر با طول $y = f(x)$ پاره‌خطهای تشکیل دهنده نمودار تابع وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای به اضلاع قائمه برابر با یک است. پتانیرین مجموع طول این پاره‌خطها است. $5\sqrt{2}$ برابر با



(تج) (راهنما: ۲، مجموعه‌های ۵ و ۵)

۱۱۰- گزینه ۲*

(مهری نگ)

یا توجه به تعریف تابع داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

تابع است. $m = -1 \Rightarrow f = \{(2, 1), (2, 1), (-2, -1), (2, 1), (-1, 4)\}$ تابع نیست. $m = 2 \Rightarrow f = \{(2, 4), (2, 1), (-2, 2), (2, 4), (2, 4)\}$

(تج) (راهنما: مجموعه‌های ۵ و ۵)

 $m = -1$ قابل قبول است.

ریاضی پایه - بسته ۲

۱۱۱- گزینه ۳*

(امیرحسین ابراهیم‌پور)

مراحل علم آمار عبارتند از:

(۱) جمع‌آوری اعداد و ارقام

(۲) سازماندهی و نمایش

(۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها

(۴) نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب

(آمار و احتمال) (راهنما: صفحه ۱۵۳)

۱۱۲- گزینه ۲*

(سکندر روشنی)

در گروه خوبی افراد ترتیب طبیعی دیده نمی‌شود؛ پس متغیر کیفی اسمی است. میزان بارندگی و طول اضلاع مستطیل قابل اندازه‌گیری بوده و متغیر کمی پیوسته هستند. تعداد روزهای بارش در یک ماه، متغیر کمی گسسته است.

(آمار و احتمال) (راهنما: مجموعه‌های ۱۵۹ و ۱۶۲)

۱۱۳- گزینه ۳*

(رشد بقیه‌ده)

میانگین گروه جدید نیز مانند گروه اول برابر ۴ است و از طرفی مجموع مجذورهای «طرح‌اف» از میانگین» در هر دو گروه برابرند که اگر آن را با S نشان دهیم، آنگاه واریانس‌ها برابر می‌شوند یا:

$$\begin{cases} \sigma_1^2 = \frac{S}{6} \Rightarrow \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sigma_2^2 = \frac{S}{8} \end{cases}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(آمار و احتمال) (راهنما: مجموعه‌های ۱۵۳ و ۱۶۰)

۱۱۴- گزینه ۲*

(شمار داوطلب)

$$\bar{x} = \frac{17 + 9 + 10}{3} = \frac{36}{3} = 12 \quad \text{است: } 17 \text{ و } 9 \text{ نیز برابر } 12 \text{ است}$$

پس با حذف آن‌ها میانگین 10 داده باقی‌مانده 12 خواهد بود واریانس 12 داده برابر است با:

$$\text{پس حاصل } (x_1 - 12)^2 + \dots + (x_{12} - 12)^2 \text{ برابر است با: } 13 \times 20 = 260$$

واریانس ده داده باقی‌مانده پس از حذف ۳ داده به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{(x_1 - 12)^2 + \dots + (x_{12} - 12)^2}{10} \\ &= \frac{260 - (17 - 12)^2 - (9 - 12)^2 - (10 - 12)^2}{10} = \frac{260 - 25 - 9 - 4}{10} \\ &= \frac{222}{10} = 22.2 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال) (راهنما: مجموعه‌های ۱۵۹ و ۱۵۹)

۱۱۵- گزینه ۲

(سیدمحمدرضا حسینی قرقر)

افزایش کردن ۱۵٪ هر داده به خودش، همانند ضرب هر داده در عدد ۱/۱۵ است که واریانس را افزایش می‌دهد ولی چون میانگین و انحراف معیار هر دو به یک نسبت افزایش می‌یابند، پس ضریب تغییرات ثابت می‌ماند.
(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۶۰)

۱۱۶- گزینه ۳

(معمربابین گلستانی)

می‌دانیم که واریانس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\text{مجموع مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد داده‌ها}}$$

با توجه به رابطه فوق در ۱۸ داده اولیه داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2}{18} \Rightarrow \sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2 = 144$$

از طرفی در ۷ داده آماری دیگر داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2}{7} \Rightarrow \sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2 = 112$$

از آن جا که میانگین ۱۸ داده اولیه برابر ۲۰ و میانگین ۷ داده جدید نیز برابر ۲۰ می‌باشد، میانگین ۲۵ داده حاصل نیز برابر ۲۰ می‌شود. بنابراین واریانس ۲۵ داده حاصل برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2 + \sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2}{25} = \frac{144 + 112}{25} = \frac{256}{25} \Rightarrow \sigma = \frac{16}{5} = 3.2$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۶۰)

۱۱۷- گزینه ۲

(سراسری تجربی - ۹۹)

داده‌های اصلی را X در نظر گرفته و برای ساده‌تر شدن محاسبات، ابتدا از هر داده ۱۰ واحد کم می‌کنیم.

$$Y = X - 10 \quad | \quad 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4$$

$$\Rightarrow \bar{Y} = \frac{5 \times 0 + 4 \times 1 + 7 \times 4}{5 + 4 + 7} = \frac{32}{16} = 2$$

$$X = Y + 10 \Rightarrow \bar{X} = 2 + 10 = 12$$

$$\sigma_X^2 = \frac{5(10-12)^2 + 4(11-12)^2 + 7(14-12)^2}{5+4+7} = \frac{5 \times 4 + 4 \times 1 + 7 \times 4}{16} = \frac{4(5+1+7)}{16} = \frac{12}{4} = 3$$

می‌دانیم $18^2 = 324$ پس $1/18^2 = 3/24$ پس داریم:

$$\sigma_X^2 \approx 3/24 \Rightarrow \sigma_X^2 \approx 1/8^2 \Rightarrow \sigma_X \approx 1/8$$

$$\Rightarrow CV_X = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \approx \frac{1/8}{12} = \frac{0.125}{12} = 0.0104$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه ۱۶۰)

۱۱۸- گزینه ۱

(افشین قاصدقاری)

$$\sigma^2 = \frac{1}{2} \sigma \Rightarrow \begin{cases} \sigma = 0 & \text{غ ق} \\ \sigma = \frac{1}{2} & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = 0.1 \Rightarrow \bar{x} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow x_1 + \dots + x_n = 20 \times 5 = 100$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۷ و ۱۵۹)

۱۱۹- گزینه ۴

(پوار خالقی)

اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های اولیه را $\bar{x}$ و σ_x و میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را $\bar{y}$ و σ_y نمایش دهیم، آنگاه با توجه به اینکه $\bar{x}$ عددی ثابت است، داریم:

$$\begin{cases} \bar{y} = 5\bar{x} + \bar{x} = 6\bar{x} \\ \sigma_y = 5\sigma_x \end{cases}$$

$$\frac{CV_y}{CV_x} = \frac{\frac{\sigma_y}{\bar{y}}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = \frac{5\sigma_x}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{6\bar{x}} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{CV_y}{CV_x} = \frac{5}{6} \Rightarrow CV_y = 2/5$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۷ و ۱۵۹)

۱۲۰- گزینه ۲

(سراسری ریاضی - ۹۸)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$10/6, 10/6, 11/2, 11/5, 11/9, 12/3, 12/7, 12/8, 13/5, 30/3$$

$$Q_1 \quad Q_2 = \frac{11/9 + 12/3}{2} = 12/1 \quad Q_3$$

پیکرلین داریم:

$$\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1} = \frac{11/2 + 12/8 - 2(12/1)}{12/8 - 11/2} = \frac{22 - 24/2}{1/6} = \frac{-1/2}{1/6} = -3$$

$$= \frac{-0.5}{1/6} = -3$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه ۱۶۰ - کامل کرد، در کلاس)

کتاب تابستان! هم نگاه به آینده و هم نگاه به گذشته

کتاب تابستان یک منبع کامل برای دانش‌آموزانی است که می‌خواهند در تابستان درس بخوانند.

کتاب تابستان می‌تواند یک جمع‌بندی کامل برای بخش نگاه به گذشته و درس‌های سال تحصیلی قبل باشد.

در کنار آن کتاب تابستان به بخش نگاه به آینده و درس‌های سال آینده توجه ویژه‌ای دارد.

هم درس‌نامه برای آموزش و هم تمرین‌های کافی برای هر مبحث که قرار است در تابستان بخوانید.



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۳ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، سپهر حسن خان پور، فرزاد شیر محمدلی
حروف چینی و صفحه آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(نامد گیریم)

ذره بین برای بزرگنمایی است نه اندازه گیری، لذا دیگر وسایل برای اندازه گیری زمان، فشار و وزن به کار می روند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۳

(سپهر حسن فان پور)

معلوم است که روی تخته سیاه با گچ می نویسند و روی وایت بورد با ماژیک. دسته دومی نیز جدیدتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۱

(عمید اصفهانی)

متن می گوید مأمون به دو فرزندش دستور داده بود هر گاه معلم برمی خاست تا کفش بپوشد و برود، هر یک از دو فرزند بدونند و یکی از دو لنگه کفش معلم را پیش پای او بگذارند تا او خم نشود و راحت کفش بپوشد. این نشانه احترامی است که جایگاه معلم دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۱

(سپهر حسن فان پور)

متن می گوید آدمی باید نخست خود از دیگری علم بیاموزد و سپس انعامی آموزگاری کند.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳

(نامد گیریم)

طبق متن، نظرات ویر در انکار نقش کاریزما در مشروعیت بخشی به حاکم نیست، لذا می گوید این که قوانین و نهادهای سیاسی در جوامع مدرن تعیین کننده اند، یعنی مشروعیت قانونی عقلانی مهمتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲

(نامد گیریم)

جان لاک معتقد بود اگر حکومتی حقوق طبیعی مردم را نقض کند، مردم حق این را دارند که برای تغییر آن اقدام کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(نامد گیریم)

چه نمونه رفتارهایی ممکن است عامل کاهش رضایت عمومی و بحران مشروعیت یک حکومت باشد؟ فساد، ناکارآمدی، سرکوب و یا تارضیاتی اجتماعی. دو پرسش دیگر در متن پاسخ نگرفته اند.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(نامد گیریم)

کافی است به این نکته توجه کنیم که حسن و یعقوب برادرند و فرزندان ایشان پسرعموی یکدیگرند. معلوم است که ما از نسبت بین مادران این دو اطلاعی نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۲

(نامد گیریم)

حسن برادر مہ پاره است، پس حسن، دایی فرزند مہ پاره است. معلوم است که پسر حسن، پسر دایی فرزند مہ پاره است. زن حسن، خواهر شوهر مہ پاره است. پس زن حسن برای فرزند مہ پاره، «عمه» است. معلوم است که پسر حسن، پسر عمه مہ پاره هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴

(نامد گیریم)

پسر حسن، با دختر برادر زن عموی خود ازدواج کرده است. پس زن عموی پسر حسن، برای آن دختر، عمه است. پس زن عموی حسن، عمه زن پسر حسن است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۱

(عمید اصفهانی)

ابتدا جدول را کامل می کنیم. امین کوچکترین فرزند است. امیر بزرگترین فرزند نیست. اصغر نیز بزرگترین فرزند نیست. پس بزرگترین فرزند اکبر است. او کمربند دارد. فقط یک نفر از آن که کراوات دارد بزرگتر است، پس آن که کراوات دارد بیست سال دارد. امیر کراوات ندارد. پس امیر هفده سال دارد و اصغر بیست سال.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن				
لباس دیگر	کمربند	کراوات		

آن که پایون دارد، پیراهنش آبی است و کوچکترین فرزند نیست. یعنی امین نیست، پس امیر است. آن که نه کمربند دارد، نه کراوات و نه پایون، یعنی امین، قرمز پوشیده است. رنگ پیراهن اکبر و اصغر هم معلوم نیست.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن	معلوم نیست	معلوم نیست	آبی	قرمز
لباس دیگر	کمربند	کراوات	پایون	ندارد

طبق جدول، اصغر کراوات زده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۳»

(عمید املیانی)

طبق جدول پاسخ قبلی، آن که پایین زده است، آبی پوشیده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۴»

(عمید املیانی)

طبق جدول پاسخهای قبلی، آن که کمربند دارد، اکبر است که ۲۲ سال دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۲»

(عمید املیانی)

طبق دادههای بالا، معلوم است که رنگ پیراهن اکبر و اصغر معلوم نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۲»

(عمید املیانی)

کارخانه طبق نمودار در فصلهای بهار و پاییز سودده بوده است، ولی میزان سود در این ماهها طبق نمودار، دقیق قابل مقایسه نیست. حتی اگر تقریبی هم بگوئیم، به نظر می رسد فصل پاییز سوددهی بیشتری داشته است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

یکی از نقطهها در همه شکلها در محل اشتراک دایرهها و مربع است. این فضا در گزینه ۳» اصلاً نیست. دیگر نقطهها جایگاه نسبی مشابهی دارند.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

تعداد پارهخطهای شکل بیرونی در همه شکلها، دقیقاً یکی بیشتر از تعداد پارهخطهای شکل درونی است، به جز گزینه ۲».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

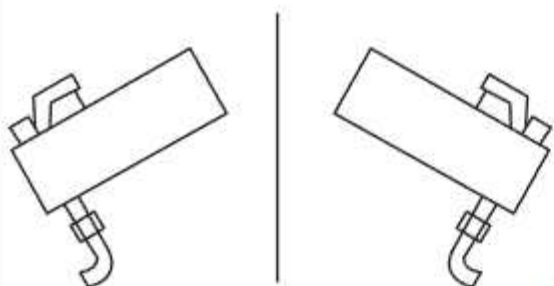
در همه شکلها، دایرههای هست و دو چندضلعی. همواره بخش مشترک دایره با آن چندضلعی که تعداد اضلاع کمتری دارد، رنگی است به جز گزینه ۴».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۲»

(عمید املیانی)

تقارن مدنظر:



(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۴»

(غیرزاد شیرمحمدی)

تقارن مدنظر:



(هوش غیرکلامی)