

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۶ شهریور ماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	حمید راهواره - مریم سپهری - محمدحسن کریمی‌فرد	مه‌سازادات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کیارش صانعی - عرشیا حسین‌زاده	حسام نادری (مسئول درس) - آراس محمدی - سروش جدیدی
شیمی	فرزین فتحی	حسین ربانی‌نیا - امیرعلی بیات - محمدصادق برزگر - امیررضا حکمت‌نیا	الهه شهبازی (مسئول درس) - حسین شاهسواری - محسن دستجردی - مهدی اسفندیاری
ریاضی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی - علی رضایی - عرشیا حسین‌زاده	عادل حسینی (مسئول درس) - سجاد سلیمی - احسان صادقی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی	محیا عباسی (مسئول درس) - آرمین بابایی - روزین دروگر - زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: محمدصادق برزگر			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			
مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			
ناظر چاپ: حمید محمدی			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

۲ @zistkanoon : تلگرام

زیست‌شناسی (۲)

۱- گزینه «۴»

(معمد تقوی)

گزینه «۱» بکرزایی در بعضی مارها و زنبورها دیده می‌شود که همگی تک جنس هستند.
گزینه «۲» در لقاح ۲ طرفه زامه‌های هر فرد تخمک‌های فرد دیگر را بارور می‌سازد.
گزینه «۳» کرم کبد جزو کرم‌های پهن است نه حلقوی!
گزینه «۴» مطابق شکل کتاب، در کرم کبد رحم به قسمت مرکزی بدن نزدیک‌تر است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۲- گزینه «۲»

(غریزاد اسماعیل لو)

جانوران خشکی زی دارای لقاح داخلی هستند. این لقاح به طور قطع نیازمند دستگاه تولیدمثل و اندام‌های تخصص یافته است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لقاح خارجی، فقط در آب انجام می‌شود. دوزیستان جانورانی هستند که لقاح خارجی دارند و در عین حال می‌توانند در خشکی زندگی کنند.
۲) هر دو نوع لقاح داخلی و خارجی می‌توانند در جانوران آبزی انجام شوند. لقاح داخلی نیازمند آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت توسط والدین نیست.
۳) در گروهی از جانوران، لقاح داخلی نیازمند رحم (اندام کیسه‌ای شکل دستگاه تولیدمثل) است. باتوجه به شکل ۲۰ صفحه ۱۱۶ زیست یازدهم، کرم کبد نیز دارای رحم است. در حالی که نوعی جانور بی مهره بوده و فاقد ستون مهره است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳- گزینه «۴»

(معمد تقوی)

هر ۴ مورد نادرست است.
مورد الف) با توجه به متن کتاب در حین عبور و قبل از رسیدن زامه به لایه ژله‌ای پاره شدن تارک تن اتفاق می‌افتد.
مورد ب) با توجه به شکل ۱۳ در مرحله ۴ هسته زامه وارد می‌شود و در مرحله ۵ جدار لقاحی تشکیل می‌شود.
مورد ج) جدا لقاحی از ورود زامه‌های دیگر جلوگیری می‌کند نه برخورد آنها.
مورد د) لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشا زامه با غشا مام یاخته ثانویه برخورد کند و نه تخمک.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۴- گزینه «۴»

(غریزاد اسماعیل لو)

در انتهای ماه دوم، همه اندام‌های جنین شکل مشخص می‌گیرند. قبل از وقوع این شرایط و در ماه اول، عروق خونی تشکیل می‌شوند.
بررسی سایر موارد:
۱) همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند.

۲) روده باریک، محل اصلی جذب مواد غذایی است. ابتدا روده شروع به نمو کرده و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

۳) در سونوگرافی، بوسیله امواج فراصوت ویژگی‌های ظاهری جنین را بررسی می‌کنند. ضربان قلب جنین در انتهای ماه اول قابل شنیدن است. درحالی که اندام‌های جنسی آن در انتهای ماه سوم قابل تشخیص است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵- گزینه «۲»

(غریزاد اسماعیل لو)

موارد «الف» و «ج» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) زوائد شیپور مانند در انتهای لوله رحمی هستند؛ نه ابتدای آن!
ب) واژن، محل خروج جنین در زایمان طبیعی است. باتوجه به شکل دیواره واژن نسبت به رحم نازکتر است.

ج) باتوجه به شکل طناب متصل کننده تخمدان به رحم، این بخش در نزدیکی تخمدان (محل ساخت هورمون‌های جنسی زنانه)، از یاخته‌های پیوندی و در نزدیکی رحم از یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این عضلات از نوع صاف بوده و ظاهری دوکی دارند.

د) لوله‌های رحمی دارای مخاط مژکدار هستند. زنش مژک‌های آنها اووسیت را از تخمدان به سمت رحم (اندامی گلابی شکل) هدایت می‌کنند. ترشحات مخاطی این لوله‌ها دارای آنزیم لیزوزیم بوده و می‌توانند در خط اول دفاع غیر اختصاصی بدن شرکت کنند. (۵ یازدهم)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۶- گزینه «۲»

(غریزاد اسماعیل لو)

یاخته‌های سرتولی، جزو یاخته‌های پیکری بدن بوده و بزرگترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم ساز هستند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید یاخته‌های بینابینی جزو یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم ساز محسوب نمی‌شوند. (به صورت سوال دقت کنید!)

۲) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم زایی، وظیفه تغذیه و پشتیبانی از یاخته‌های جنسی را برعهده دارند. این یاخته‌ها علاوه بر هورمون FSH، برای سایر هورمون‌ها نظیر هورمون‌های T_3 و T_4 گیرنده دارند. هورمون‌های T_3 و T_4 در غده تیروئید تولید می‌شوند.

۳) علاوه بر اسپرماتیدها، یاخته‌های قبل از آنها نظیر اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌ها نیز به هم متصل هستند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت‌ها در مرحله G_0 متوقف نشده و وارد فاز تقسیم می‌شوند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۷- گزینه «۴»

(امیرحسین قاسم‌گللو)

اگر اسپرم با اووسیت درون لوله رحم برخورد نکند بارداری صورت نمی‌گیرد.

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اووسیت ثانویه از تخمدان آزاد می‌شود نه تخمک

گزینه «۲»: اگر برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه رخ ندهد، میوز ۲ اصلاً انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود نه بلافاصله پس از تخمک‌گذاری.

گزینه «۴»: غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۸- گزینه «۳»

(معمد رضا هرمتیان)

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند.

(پرهام علیمردیپور)

سرخرگ آوران به کلافک منتهی می‌شود و سرخرگ وایران به شبکه مویرگی بین لوله‌های پیچ‌خورده منتهی می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۲- گزینه «۴»

(مهری آقازاده)

سیاهرگ خروجی مواد دفعی کمتر و CO_2 بیشتر دارد ولی سرخرگ ورودی CO_2 کمتر و مواد دفعی بیشتر دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۳- گزینه «۴»

(نیلولفر شریانیان)

شکاف‌های باریک متعددی (نه محدود) که در فواصل بین پاها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۴- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

همه موارد نادرست است

الف) پارامسی جانور نیست

ب) نفردی منفذ است نه واکوئول

ج) مواد دفعی نیترژن‌دار با انتشار ساده دفع می‌شوند

د) لوله‌های مالپیگی به سر جانور نزدیکتر است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۱۵- گزینه «۴»

(مهری ماهری)

بخش (۱) لوله پیچ‌خورده نزدیک، بخش (۲) دیواره بیرونی کپسول بومن، بخش (۳) سرخرگ وایران و بخش (۴) سرخرگ آوران می‌باشد.
دیواره لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک از بافت پوششی مکعبی و همین‌طور دیواره بیرونی کپسول بومن، از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه، تشکیل شده است. بافت پوششی در غشای پایه خود، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از فرایند تراوش (اولین مرحله تشکیل ادرار)، مقدار خناب کاهش یافته و هماتوکریت خون در سرخرگ وایران افزایش می‌یابد.

(۲) بخش (۴)، سرخرگ آوران می‌باشد که شبکه مویرگی اول را تشکیل می‌دهد.

(۴) با ورود مایعات تراوش‌شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب شروع شده و اولین تغییرات در ترکیب مایعات تراوش‌شده ایجاد می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۶- گزینه «۳»

(مهری ماهری)

هر دو شبکه مویرگی اول و دوم، در فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. شبکه مویرگی اول در تراوش و شبکه مویرگی دوم در بازجذب و ترشح نقش دارد. قسمتی از شبکه مویرگی دوم در کنار لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک قرار می‌گیرد. مقدار بازجذب مواد در این لوله‌ها نسبت به بقیه قسمت‌ها، بیشتر است، پس می‌توان بیان کرد بنوعی مبادله مواد با مویرگ‌ها در این قسمت، نسبتاً بیشتر است. همین‌طور قسمتی از مواد دفعی در تراوش و قسمتی از آن در فرایند ترشح توسط شبکه‌مویرگی دورلوله‌ای به نفرون‌ها افزوده می‌شود.

۱۷- گزینه «۳»

گزینه «۲»: اسپرماتیدها حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایز می‌یابند تا به زامه تبدیل شوند، به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

گزینه «۳»: اسپرماتیدها با تمایز، اسپرم‌ها را به‌وجود می‌آورند که n (تک‌لادی) می‌باشند به عبارت دیگر حاوی یک مجموعه از کروموزوم‌های غیر هم‌تا می‌باشند.

گزینه «۴»: یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۹- گزینه «۳»

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوقلوهای هم‌سان برخلاف دوقلوهای غیرهم‌سان، از یک بلاستوسیست حاصل می‌شوند.

گزینه «۲»: دوقلوهای نا هم‌سان برخلاف دوقلوهای هم‌سان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.

گزینه «۳»: دو قلوهای هم‌سان از یک سلول تخم ایجاد می‌شوند یعنی از لقاح یک اسپرم با یک اووسیت ثانویه.

گزینه «۴»: دوقلوهای هم‌سان می‌توانند پرده کوریون مشترک یا مجزا داشته باشند.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۱)

۱۰- گزینه «۲»

(مهم‌رهن کریمی‌فر)

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کند. LH یاخته‌های بینایی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. یاخته‌های فولیکولی باقی‌مانده در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شوند که تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) LH در طول نیمه اول دوره جنسی تحت تأثیر هورمون آزادکننده ترشح می‌شود.

(۳) زیاد شدن LH که در اثر افزایش یک‌باره استروژن رخ می‌دهد، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

(۴) FSH سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۵)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱- گزینه «۴»

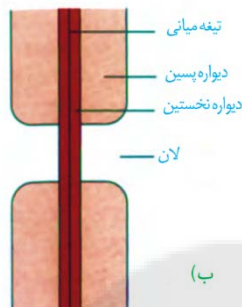
(مریم سپهری)

مورد الف) به‌صورت کاملاً قرینه نیستند، بلکه کلیه راست پایین‌تر قرار دارد.

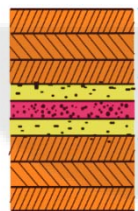
مورد ب) به‌جای میزراه باید گفته می‌شد میزنای.

مورد ج) سرخرگ کلیه براساس متن و شکل کتاب وارد کلیه می‌شود نه اینکه از آن خارج شود.

مورد د) پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه، هر کلیه را در برگرفته است.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)



۳) طبق شکل زیر، اولین لایه از دیوارهٔ پسین، در مجاورت با دومین لایهٔ دیوارهٔ پسین و دیوارهٔ نخستین قرار گرفته است. رشته‌های سلولزی این لایه، با رشته‌های سلولزی قرار گرفته در دیوارهٔ نخستین، زاویه تشکیل نمی‌دهند.



(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

۱۹- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

عبارت «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) بعضی از کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسسه و بعضی در سبزدیسسه قرار دارند.

کاروتنوئیدهای قرار گرفته در سبزدیسسه، توسط سبزینه‌ها پوشیده شده‌اند.

ب) آنتی‌اکسیدان‌ها در واکوئول و رنگ‌دیسسه‌ها ممکن است، قرار گیرند.

ج) هیچ کدام از دیسه‌ها آنتوسیانین ندارند. آنتوسیانین، در واکوئول قرار می‌گیرد.

د) بعضی از دیسه‌ها مثل نشادیسسه، رنگیزه ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۸۲ تا ۸۴)

۲۰- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های اسکلرانشیمی در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های آوندچوبی در سامانهٔ بافتی آوندی، دیوارهٔ چوبی شده دارند. سامانهٔ بافتی زمینه‌ای طبق شکل کتاب درسی، در ساقهٔ گیاه گوجه‌فرنگی، هم در خارج و هم در داخل سامانهٔ آوندی گیاه قرار می‌گیرد.

ب) یاخته‌های پاراننشیمی در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانهٔ بافتی پوششی، توانایی فتوسنتز دارند. یاخته‌های روپوستی در سامانهٔ بافتی پوششی، با تولید پوستک، از تبخیر آب جلوگیری می‌کنند.

ج) فیبر که یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی می‌باشد در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و

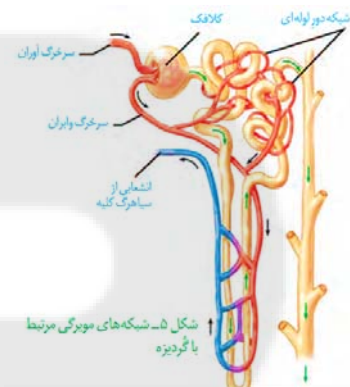
همین‌طور در اطراف دسته‌های آوندی در سامانهٔ بافتی آوندی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای (دوم) در مجاورت با بخش‌های لوله‌های نفرون قرار می‌گیرد. طبق شکل زیر از کتاب درسی، در قسمتی از این شبکه، جهت حرکت مواد، مشابه جهت حرکت مواد درون مجاری جمع‌کننده است.

۲) ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای رگ ورودی و خروجی از هر دو شبکهٔ مویرگی متفاوت است. در شبکهٔ مویرگی اول، سرخرگ اوران نسبت به سرخرگ وایران، ضخامت بیشتری دارد، پس طبیعتاً لایهٔ ماهیچه‌ای ضخیم‌تری نیز خواهد داشت. در شبکهٔ مویرگی دوم، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای در سرخرگ وایران، طبیعتاً نسبت به ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای سیاهرگ، بیشتر است. هر دو شبکه، تنها در بعضی از فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. این عبارت، برای هر دو شبکه صحیح است.

۴) شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای، با شرکت در فرایند بازجذب آب، فشار اسمزی درون لوله‌ها را افزایش می‌دهد. این شبکه در اطراف کپسول بومن و همین‌طور اطراف مجاری جمع‌کننده (بخش لوله‌ای شکل ادرار ساز) حضور ندارد.



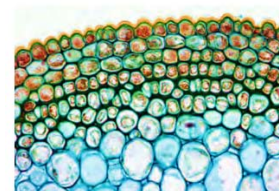
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ۷۲ تا ۷۴)

۱۸- گزینه «۴»

(مهری ماهر)

دیوارهٔ پسین، تنها در بعضی از یاخته‌های گیاهی حضور دارد. در اثر فعالیت پروتوپلاست، دیوارهٔ پسین ساخته می‌شود. دیوارهٔ پسین چندلایه بوده پس در زمان ساخت آن، به تدریج لایه‌های آن در بین دیوارهٔ نخستین و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. پس تا پایان ساخت دیوارهٔ پسین، تراکم دیواره و فاصلهٔ تیغه‌میانی از غشای یاخته‌ای افزایش خواهد یافت. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلانشیم‌ها، یاخته‌های انعطاف‌پذیر و استحکامی گیاه می‌باشند که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند. در شکل زیر که ترسیمی از یاخته‌ها می‌باشد، دلیل تیرگی اطراف این یاخته‌ها، دیوارهٔ نخستین ضخیم آنها است. یاخته‌های کلانشیم، دیوارهٔ پسین اصلاً ندارند.



۲) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی یافت می‌شوند. طبق شکل زیر، در منطقهٔ لان، دیوارهٔ پسین حضور ندارد و دیواره نازک مانده است. همین‌طور باید توجه کرد که لان در دیوارهٔ یاخته‌ای، منفذ نمی‌باشد.

(اشکان فرمی)

۲۶- گزینه ۲

در هر سه مرحله آغاز، طول شدن و پایان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. دقت کنید در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود. در مرحله آغاز و پایان، به‌ترتیب رنابسپاراز به راه‌انداز و توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر است. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(ریاکو فاروقی)

۲۷- گزینه ۴

پس از سه دور همانند سازی، ۸ مولکول دنا وجود می‌آید که ۶ تای آنها دارای هر دو رشته متشکل از ^{14}N هستند و دوتای آنها دارای یک رشته سنگین و یک رشته سبک‌اند. پس ضخامت نوار بالایی سه برابر نوار وسط است نه دو برابر! بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه پس از یک دور همانندسازی، نواری در وسط لوله بوجود آمد، طرح حفاظتی رد شد. (زیرا اگر طرح حفاظتی تایید می‌شد، دو نوار در بالا و پایین لوله بوجود می‌آمدند نه یک نوار!)

(۲) گریزانه مخلوط در لحظه اول، یک نوار در پایین‌ترین بخش لوله ایجاد می‌کند که فقط شامل دناهای ^{15}N است.

(۳) پس از دو دور همانندسازی، دو نوار هم ضخامت ایجاد می‌شوند که یکی در وسط و دیگری در بالاترین بخش لوله قرار دارد. پس بیشترین فاصله را ندارند. (بیشترین فاصله مربوط به زمانی است که نواری در بالا و نواری در پایین بوجود آید!)

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

(ریاکو فاروقی)

۲۸- گزینه ۲

طبق متن کتاب درسی، با انجام همانندسازی، ماده وراثتی بدون کم و کاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌رسد. پیش از این فرایند، پیچ و تاب فلامینه باز می‌شود. (پس (د) جزو مراحل نیست) در ابتدای همانندسازی، هلیکاز، مارپیچ و دو رشته دنا را از هم باز می‌کند دو فسفات از نوکلئوتید ۳ فسفات جدا شده و نهایتاً دنا بسپاراز میان نوکلئوتید جدید و رشته در حال ساخت، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۲)

(ریاکو فاروقی)

۲۹- گزینه ۱

طبق متن کتاب درسی، ۳ عامل در همانندسازی موثرند: مولکول دنا، نوکلئوتید آزاد در یاخته و آنزیم‌های دخیل در همانندسازی. به دلیل استفاده از قید بسیاری در صورت سوال، گزینه مورد نظر باید در ارتباط با دو عامل صدق کند. مولکول دنا شامل تعداد زیادی نوکلئوتید یک فسفات است پس در مجموع بیشتر از ۲ فسفات دارد. همچنین نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته، ۳ فسفات‌اند؛ ولی پروتئین‌ها فاقد گروه فسفات هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فقط در مولکول دنا، باز شستگی بدون بر هم خوردن پایداری وجود دارد! (۳) فقط آنزیم‌ها پروتئینی‌اند و در نتیجه زیرواحدهای آمینواسیدی آنها، ساختاری بدون شاخه بوجود می‌آورند.

(۴) فقط نوکلئوتید است که می‌تواند به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته (ATP) مورد استفاده واقع شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸ و ۱۱)

در سامانه بافتی زمینه‌ای، یاخته‌های کلاتشیم دیواره پسین نداشته اما در استحکام گیاهی نقش دارند.

(د) یاخته‌های اسکله‌رانشیمی در سامانه بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های آوند چوبی و آوند آبکش در سامانه بافتی آوندی، بدون هسته هستند. یاخته‌های پارانشیمی سامانه بافتی زمینه‌ای، توانایی تقسیم و ترمیم بخش‌های زخمی گیاه را دارند.

(از یافته تک‌گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۹)

زیست‌شناسی (۳)

۲۱- گزینه ۳

(موری‌یار سعادت‌نیا)

گزینه «۱»: تشکیل ساختار سوم در اثر ایجاد برهم‌کنش‌های آبگریز است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۱۷ صفحه ۱۶ زیست ۳ صحیح نیست.

گزینه «۳»: در ساختار چهارم و آرایش زیر واحدها همینطور است.

گزینه «۴»: تغییر یک آمینواسید در ساختار اول، ممکن است فعالیت پروتئین را تغییر دهد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(علیرضا رضایی)

۲۲- گزینه ۱

گزینه «۲»: به عنوان مثال آمینواسید اول در رشته پپتیدی گروه آمینش و آمینواسید آخر گروه کربوکسیلش در پیوند پپتیدی شرکت نمی‌کند.

گزینه «۳»: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه به نام پلی‌پپتید ساخته شده‌اند.

گزینه «۴»: بین آمینواسیدها می‌تواند پیوند هیدروژنی و ... نیز باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

(سیدامیر منصور بهشتی)

۲۳- گزینه ۴

گزینه «۱»: طبق شکل ۴ صفحه ۲۵ این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: هر دو، دنا می‌باشند پس می‌توانند دارای باز آلی تیمین باشند.

گزینه «۳»: یک رشته دنا از طریق پیوند هیدروژنی به رشته مقابل متصل می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۴ و ۲۵)

(معمرازمین عرب شجاعی)

۲۴- گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

(الف) (نادرست) در مرحله طول شدن، ساخت رنا ادامه می‌یابد و در مرحله آغاز، ساخت رنا آغاز می‌شود.

(ب) (نادرست) هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طول شدن تشکیل پیوند هیدروژنی همانند شکسته شدن پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(ارمین هادی‌موسائی)

۲۵- گزینه ۳

به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.

در این ساختار چندین آنزیم رنابسپاراز که همگی از یک نوع هستند مشاهده می‌شود. دقت کنید راه انداز ژن رونویسی نمی‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۶)

۳۰- گزینه «۴»

(پیام هاشم زاده)

در مرحله طویل شدن رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای **G** و **C** دنا توسط رنابسپاراز شکسته می‌شود، سپس می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدهای **G** و **C** رنا توسط رنابسپاراز تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در طی رونویسی هر دو رشته دنا را در بر می‌گیرد.

گزینه «۲»: در رنا به جای باز آلی تیمین، باز آلی یوراسیل وجود دارد و بنابراین در رنا در حال ساخت در مرحله رونویسی، بین آدنین و یوراسیل امکان مشاهده پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز بخش کوچکی از مولکول دنا، باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود و به ازای افزوده شدن هر ریبونوکلئوتید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات آزاد می‌شود.

همچنین در رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها و پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها (مثل ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار و دئوکسی‌ریبونوکلئوتید آدنین‌دار) تشکیل می‌شود (نادرستی «۲»)

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک (۲)
۳۱- گزینه «۳»

(رضا امامی)

با توجه به جهت خطوط میدان مغناطیسی، قطب **A** است و سایر قطب‌ها به ترتیب از چپ به راست **N**، **S**، **N**، **S** و **C** هستند. دو قطب **E** و **C** به ترتیب قطب‌های جنوب و شمال جغرافیایی و قطب‌های شمال و جنوب مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۳۲- گزینه «۲»

(مهم‌علی راست‌پیمان)

با توجه به قاعده دست راست، چهار انگشت طوری روی بردار $\vec{v}$ (سرعت) باشد که وقتی تا می‌شوند، روی بردار $\vec{B}$ (میدان مغناطیسی) قرار گیرند. در این صورت انگشت شست دست راست، جهت نیروی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد، در این جا چون بار **q** منفی است نتیجه به‌دست آمده را وارون می‌کنیم تا جهت نیروی وارد بر بار منفی به‌دست آید یا چهار انگشت دست چپ را طوری روی $\vec{v}$ قرار می‌دهیم که وقتی تا شوند روی بردار $\vec{B}$ قرار گیرند در این صورت انگشت شست دست چپ، جهت نیروی وارد بر بار منفی را نشان می‌دهد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۳- گزینه «۴»

(علیرضا گونه)

با توجه به این‌که بردار میدان مغناطیسی در راستای محور **x** ها است، زاویه مؤلفه **x** بردار سرعت با آن برابر با صفر است و در نتیجه این مؤلفه تأثیری در نیروی مغناطیسی ندارد. بنابراین داریم:

$$F = |q|vB\sin\theta = |q|v_y B_x \sin 90^\circ = 40 \times 10^{-3} \times 2 \times 450 \times 10^{-4} \times 1$$

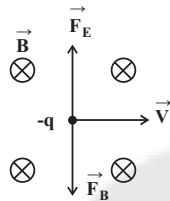
$$\Rightarrow F = 3600 \times 10^{-6} \text{ N} = 3600 \mu\text{N} = 3 \times 10^{-3} \mu\text{N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۴- گزینه «۲»

(عبداولها امینی نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی منفی، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت پایین است و بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا ذره منحرف نشود. (شکل زیر)



از طرفی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ هرگاه بار الکتریکی منفی باشد، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین است.

$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB$$

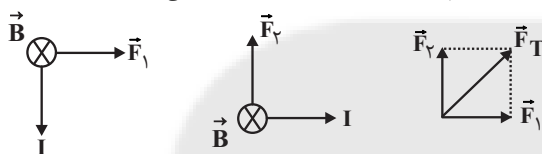
$$\Rightarrow E = 2 \times 10^3 \times 0.2 = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۵- گزینه «۱»

(مهم‌صادق مام‌سپیده)

اگر تکه قائم از سیم را شماره (۱) و تکه افقی را شماره (۲) بگیریم، جهت نیروی وارد بر هر کدام طبق قانون دست راست به‌صورت زیر می‌شود:



مقادیر دو نیرو برابر است با:

$$F = ILB\sin\alpha \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 2 \times 0.4 \times 1 \times \sin 90^\circ = 0.8 \text{ N} \\ F_2 = 2 \times 0.3 \times 1 \times \sin 90^\circ = 0.6 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow$$

$$F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \Rightarrow F_T = \sqrt{(0.8)^2 + (0.6)^2} = 1 \text{ N}$$

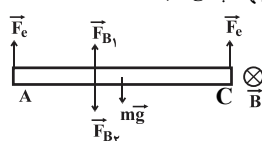
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۳۶- گزینه «۲»

(پیشا خورشید)

روش اول:

اگر فرض کنیم در حالتی که جریان ۱/۵ آمپری در میله از **A** به **C** می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با F_B باشد، در حالتی که جریان ۴/۵ آمپری در میله از **C** به **A** می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با $3F_B$ و جهت آن برعکس می‌شود. بنابراین با توجه به اینکه نیروسنج‌ها زمانی که جریان از **A** به **C** است عدد کمتری را از زمانی که جریان از **C** به **A** است نشان می‌دهند، می‌توان نتیجه گرفت نیروی مغناطیسی در حالت اول به‌طرف بالا (خلاف جهت $\vec{mg}$) و در حالت دوم پایین (هم جهت با $\vec{mg}$) است.



حال چون سیمولوله بدون مقاومت است، جریان گذرا از سیمولوله در حالت پایا برابر

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{2/5} = 50 \text{ A}$$

است با:

در نهایت با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow B = 12/5 \times 10^{-7} \times 1000 \times 50$$

$$\Rightarrow B = 0/01 T \xrightarrow{T=10^4 G} B = 100 G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

(ممنن قدری‌لر)

۳۹- گزینه «۲»

میدان مغناطیسی درون سیمولوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می‌آید. نصف کردن طول سیمولوله تأثیری در مقدار میدان ندارد، زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم I و از آنجایی که جریان الکتریکی با اندازه میدان رابطه مستقیم دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{0/016} = \frac{2}{4} \Rightarrow B' = 0/012 T = 12 G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

(معمری شریفی)

۴۰- گزینه «۳»

سدیم، بیسموت و نیکل به ترتیب از راست به چپ جزء مواد پارامغناطیس، دیامغناطیس و فرومغناطیس هستند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

فیزیک (۱)

(مسعود قره‌فانی)

۴۱- گزینه «۴»

نقطه اتصال مرجع در دماسنج ترموکوپل در مخلوطی از آب و یخ قرار می‌گیرد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(سعید طاهری پروینی)

۴۲- گزینه «۲»

چون این مقیاس رفتار خطی دارد، می‌توانیم معادله این خط را بیابیم. از θ برای نمایش درجه سلسیوس و از x برای مقیاس جدید استفاده می‌کنیم:

$$\theta = ax + b$$

با جای گذاری داده‌های مسئله می‌توانیم مقادیر a و b را به دست آوریم.

$$\left. \begin{aligned} 10 &= 16a + b \\ 40 &= 40a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 1/25, b = -10 \Rightarrow \theta = 1/25x - 10$$

حال برای یافتن نقطه ذوب یخ به جای θ ، صفر قرار می‌دهیم.

$$0 = 1/25x - 10 \Rightarrow x = 250$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

جریان $1/5 A$ و از A به C :

$$mg = F_e + F_e + F_B$$

$$\Rightarrow mg = 2F_e + I\ell B \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow mg = 2 \times 0/6 + 1/5 \times 0/8 \times B \times 1$$

$$\Rightarrow mg = 1/2 + 1/2 B \quad (1)$$

جریان $4/5 A$ و از C به A :

$$mg + F'_B = F'_e + F'_e$$

$$\Rightarrow mg + I'\ell B \sin 90^\circ = 2F'_e$$

$$\Rightarrow mg + 4/5 \times 0/8 \times B \times 1 = 2 \times 1/2$$

$$\Rightarrow mg + 3/5 B = 2/4 \quad (2)$$

با استفاده از دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$1/2 + 1/2 B + 3/5 B = 2/4 \Rightarrow 4/8 B = 1/2 \Rightarrow B = 0/25 T$$

روش دوم:

چون جهت میدان مغناطیسی مشخص نیست، با استفاده از اطلاعات داده شده، در حالت دوم اندازه نیروی مغناطیسی سه برابر و جهت آن عکس حالت اولیه است. داریم:

$$\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F_e\vec{j} = 0 \Rightarrow \vec{F}_B = (mg - 2F_e)\vec{j} \quad (1)$$

$$-2\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F'_e\vec{j} = 0 \Rightarrow 2\vec{F}_B = (-mg + 2F'_e)\vec{j} \quad (2)$$

با جمع معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$2\vec{F}_B = (F'_e - F_e)\vec{j} \Rightarrow 2\vec{F}_B = (1/2 - 0/6)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = 0/3 \vec{j}$$

در نتیجه جهت نیروی مغناطیسی در حالت اول به سمت بالا است و داریم:

$$F_B = I\ell B \sin \theta \Rightarrow 0/3 = 1/5 \times 0/8 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{4} T$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(شارمان ویسی)

۳۷- گزینه «۴»

با توجه به قاعده دست راست، میدان ناشی از جریان سیم افقی در نقطه M برون‌سو $\odot$ و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطه M درون‌سو $\otimes$ است، اما چون اندازه جریان عبوری از سیم‌ها و فاصله نقطه M از سیم‌ها یکسان است $(\theta = 45^\circ)$ ، اندازه میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برآیند در نقطه M صفر است و جهت ندارد.

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

(آراس مموری)

۳۸- گزینه «۴»

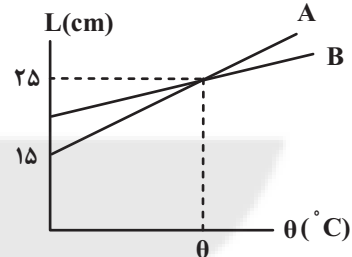
چون دو سر هر لامپ به اختلاف پتانسیل اسمی خود متصل شده است، توان اسمی خود را مصرف می‌کند و بنابراین مقاومت هر لامپ برابر $R = \frac{V^2}{P} = \frac{20^2}{80} = 5 \Omega$ است و چون دو لامپ به صورت موازی به هم متصل شده‌اند، می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2} \xrightarrow{R=5\Omega} R_{eq} = 2/5 \Omega$$

۴۳- گزینه ۱

(مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار، در دمای θ ، طول دو میله با هم برابر است. چون دمای اولیه میله‌ها برابر $\theta_1 = 0$ است، $\Delta\theta_A = \Delta\theta_B$ خواهد بود.



از طرف دیگر $\Delta L_B = 25 - L_{1B}$ و $\Delta L_A = 25 - 15 = 10 \text{ cm}$ است. بنابراین با استفاده از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta$ به صورت زیر L_{1B} را می‌یابیم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \times \frac{L_{1B}}{L_{1A}} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{\alpha_B = \frac{3}{8} \alpha_A}{L_{1A} = 15 \text{ cm}} \rightarrow \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{\frac{3}{8} \alpha_A}{\alpha_A} \times \frac{L_{1B}}{15} \times 1$$

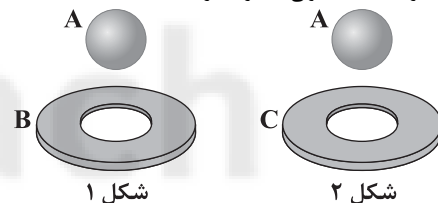
$$\Rightarrow \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{L_{1B}}{40} \Rightarrow L_{1B} = 20 \text{ cm}$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۴۴- گزینه ۲

(مادر همشیران)

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است یعنی ضریب انبساط طولی A از B بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند پس افزایش قطر حلقه C بیشتر است یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. ($\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$)



(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۹۲)

۴۵- گزینه ۳

(معدی فتاحی)

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \rightarrow \frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}$$

$$\rho = \rho_0 (1 - \beta \Delta\theta) \rightarrow \beta = 3\alpha \rightarrow 3\alpha \Delta\theta = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0}$$

$$\frac{\rho_0 - \rho = 59/4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}} \rightarrow \rho_0 = \frac{59/4}{12 \times 10^{-3}} = 495 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4/95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۴۶- گزینه ۲

(تارر حسین پور)

حجم مایعی که سر ریز می‌شود برابر با اختلاف افزایش حجم مایع و افزایش حجم ظرف می‌باشد. مطابق رابطه انبساط حجمی و این که ضریب انبساط حجمی جامدات سه برابر ضریب انبساط طولی آن می‌باشد، داریم:

$$\Delta V = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}} = V_1 (\beta - 3\alpha) \Delta\theta$$

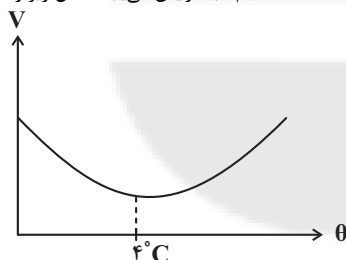
$$\Rightarrow \Delta V = 4 \times 10^{-3} \times (1/2 \times 10^{-4} - 3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-5}) \times 80 = 32 \text{ cm}^3$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۴۷- گزینه ۲

(امیرحسین میوزی)

با افزایش دمای آب از صفر تا چهار درجه سلسیوس، حجم آب کاهش و با افزایش دما از 40°C تا 10°C حجم آب افزایش می‌یابد، شکل زیر را مشاهده کنید.



بنابراین چون مساحت کف ظرف به دلیل ناچیز بودن ضریب انبساط طولی ظرف ثابت می‌ماند، می‌توان گفت ارتفاع آب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. اما افزایش دما، جرم ماده را تغییر نمی‌دهد. اگر چه ارتفاع مایع تغییر می‌کند اما فشار وارد بر کف ظرف تغییر نمی‌کند. چون فشار وارد شده برکف ظرف به خاطر وزن ستون مایع بالای آن است.

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

۴۸- گزینه ۳

(محمدرضا راست پیمان)

چون تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس و کلونین برابر است، داریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta_A \Rightarrow Q_A = m_A c_A \times 40$$

برای جسم B داریم:

$$\Delta F_B = 1/8 \Delta\theta_B \Rightarrow (130 - 40) = 1/8 \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 50^\circ\text{C}$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow Q_B = m_B c_B \times 50$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \times 40}{m_B c_B \times 50}$$

پس:

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1/2 c_B \times 4}{c_B \times 5} = \frac{4/8}{5} = \frac{48}{50} = \frac{24}{25}$$

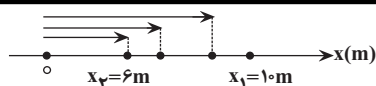
(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

۴۹- گزینه ۲

(سعید شرقی)

$$P_1 = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{m_1 c_1 \Delta\theta_1}{t_1} = \frac{4 \times 4200 \times 75}{20 \times 60}$$

$$P_2 = \frac{Q_2}{t_2} = \frac{m_2 c_2 \Delta\theta_2}{t_2} = \frac{9 \times 4200 \times 25}{t_2}$$



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

(کیارش صانعی)

۵۲- گزینه «۲»

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $-\frac{8}{3} \frac{m}{s}$ است

زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -\frac{8}{3} = \frac{\Delta x}{6} \Rightarrow \Delta x = -\frac{16}{3} m$$

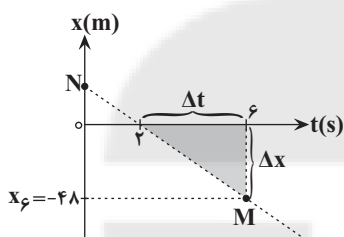
$$\Rightarrow x_6 - x_0 = -\frac{16}{3} m \xrightarrow{x_0=0} x_6 = -\frac{16}{3} m$$

سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه

$t = 6s$ یعنی همان پاره خط MN است. برای محاسبه شیب این خط از مثلث

سایه خورده در شکل زیر استفاده می‌کنیم:

$$v_{t=6s} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-\frac{16}{3}}{6-2} = -\frac{4}{3} \frac{m}{s}$$



هم‌چنین چون شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است، سرعت اولیه متحرک صفر است. بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-\frac{4}{3} - 0}{6} = -\frac{4}{18} \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = \frac{2}{9} \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

(آرش یوسفی)

۵۳- گزینه «۱»

روش اول: معادله حرکت هر یک از دو متحرک را نوشته و با توجه به نمودار، مکان آن‌ها در لحظه $t = 2s$ را مساوی قرار می‌دهیم تا رابطه‌ای بین سرعت دو متحرک بیابیم.

$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{A0} \xrightarrow{x_{A0} = -2m} x_A = v_A t - 2 \\ x_B = v_B t + x_{B0} \xrightarrow{x_{B0} = 0} x_B = v_B t \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} t = 2s$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 c_2 \Delta \theta_2}{m_1 c_1 \Delta \theta_1} \times \frac{t_1}{t_2}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{9 \times 420 \times 25}{4 \times 420 \times 75} \times \frac{20 \times 60}{t_2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 90s = 1 \frac{1}{2} \text{ min}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

۵۰- گزینه «۲»

(عسین مشرومی)

$$0 = \text{کرماسنج} (C\Delta\theta) + \text{آب} (m_2 c_2 \Delta\theta_2) + \text{کرمه} (C\Delta\theta) + \text{آلومینیم} (m_1 c_1 \Delta\theta_1)$$

$$\Rightarrow 0 = 1 \times 900 \times (50 - 100) + C_{\text{کرمه}} \times (50 - 80)$$

$$+ 0 \times 5 \times 420 \times (50 - 30) + 150 \times (50 - 30) = 0$$

$$\Rightarrow -4500 - 30 C_{\text{کرمه}} + 42000 + 30000 = 0$$

$$\Rightarrow 30 C_{\text{کرمه}} = 40500 \Rightarrow C_{\text{کرمه}} = 1350 \frac{J}{K}$$

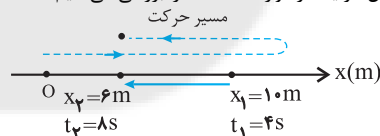
(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

فیزیک (۳)

۵۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل هر یک از موارد داده شده را بررسی می‌کنیم:



با توجه به شکل فوق، چون متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 10m$ است و فقط یک بار تغییر جهت داده است، قطعاً در مکان‌های $x > 10m$ یا $x = 10m$ این تغییر جهت رخ داده است؛ زیرا اگر در مکان‌های $6m < x < 10m$ تغییر جهت رخ دهد، دیگر نمی‌تواند در لحظه $t = 8s$ به مکان $x_2 = 6m$ برگردد. با توجه به این توضیحات:

الف) نادرست است. در صورتی که متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ تغییر جهت دهد، در بازه زمانی $4s$ تا $8s$ (چهار ثانیه دوم) طول بردار مکان همواره کاهش می‌یابد.

ب) درست است. با توجه به شکل جهت بردار جابه‌جایی ($\vec{d}$) در خلاف جهت محور x است.

پ) نادرست. اگر بردار سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ در جهت منفی محور x باشد، در این صورت قبل از لحظه $t = 4s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده

است یعنی در لحظه $t = 4s$ تغییر جهت رخ داده است.

ت) درست است. چون در بازه زمانی $4s \leq t \leq 8s$ مکان متحرک در x های مثبت قرار دارد، بنابراین بردار مکان همواره در سوی مثبت محور x است.

در لحظه $t = ۸s$ ، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، بنابراین تندی متحرک در این لحظه برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -۲ \times ۸ + ۶ \Rightarrow v = -۱۰ \frac{m}{s} \Rightarrow s = ۱۰ \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(معمرد رضا شریفی)

۵۶- گزینه «۳»

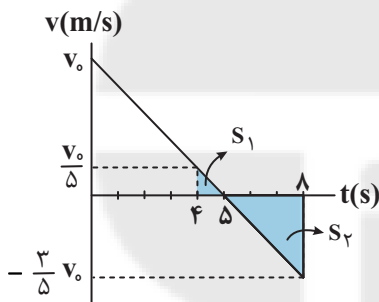
چون نمودار مکان - زمان به صورت سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت است، از طرفی با توجه به شکل شیب خط مماس بر نمودار ابتدا منفی و اندازه آن در حال کم شدن می‌باشد. بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت و مثبت است و لذا نمودار سرعت - زمان به صورت خط راست با شیب مثبت است و از آن جا که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در مبدأ زمان منفی است، بنابراین سرعت اولیه متحرک منفی است و لذا نمودار سرعت - زمان آن مطابق گزینه «۳» است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(مجتبی نگوینان)

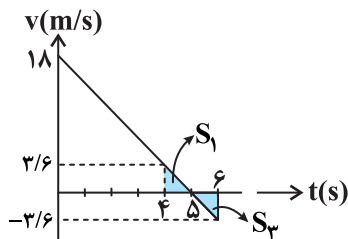
۵۷- گزینه «۱»

با توجه به این که نمودار مکان-زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = \Delta s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. بنابراین می‌توان نمودار سرعت - زمان آن را به صورت زیر رسم کرد:
سطح زیر نمودار سرعت - زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیه دوم حرکت ($۴s < t < ۸s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:



$$L = S_1 + |S_2| \Rightarrow ۱۸ = \frac{1}{2} \times (۱) \times \left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2} \times (۳) \times \left(\frac{۳v_0}{5}\right) \Rightarrow v_0 = ۱۸ \frac{m}{s}$$

در دو ثانیه سوم حرکت ($۴s < t < ۶s$) مسافت طی شده را مطابق شکل زیر محاسبه می‌کنیم:



$$L' = S_1 + |S_2| \xrightarrow{S_1=S_2} L' = ۲S_1 = (۲) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times (۱) \times (۳/۶) = ۳/۶ m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

$$۲v_A - ۳ = ۲v_B \Rightarrow ۲(v_A - v_B) = ۳ \Rightarrow v_A - v_B = \frac{۳}{۲} \frac{m}{s}$$

اکنون فاصله دو متحرک را در لحظه $t = \Delta s$ محاسبه می‌کنیم.

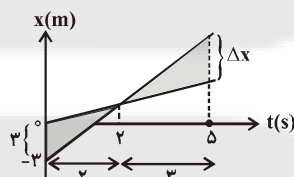
$$x_A = v_A t - ۳ \xrightarrow{t=\Delta s} x_A = \Delta v_A - ۳$$

$$x_B = v_B t \xrightarrow{t=\Delta s} x_B = \Delta v_B$$

$$\Rightarrow \Delta x = x_A - x_B = \Delta v_A - ۳ - \Delta v_B = \Delta(v_A - v_B) - ۳$$

$$\xrightarrow{v_A - v_B = \frac{۳}{۲} m/s} \Delta x = \frac{۱۵}{۲} - ۳ \Rightarrow \Delta x = ۴/۵ m$$

روش دوم: با توجه به تشابه دو مثلث رنگ شده، داریم:

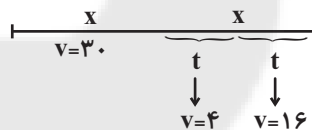


$$\frac{\Delta x}{۳} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \Delta x = ۴/۵ m$$

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

۵۴- گزینه «۱»

(سیدایمان بنی‌هاشمی)



در ابتدا سرعت متوسط در نیمه دوم مسیر را به دست می‌آوریم:

$$v_{av_2} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow v_{av_2} = \frac{۳t + ۱۶t}{t + t} = \frac{۲۰t}{۲t} = ۱۰ \frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متوسط در کل حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{x + x}{\frac{x}{v_{av_1}} + \frac{x}{v_{av_2}}} = \frac{۲x}{\frac{x}{۳۰} + \frac{x}{۱۰}} = \frac{۲x}{\frac{۴x}{۳۰}} = ۱۵ \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(غلامرضا مهنی)

۵۵- گزینه «۴»

مطابق با نمودار، متحرک در لحظه $t = ۳s$ تغییر جهت می‌دهد و بنابراین داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow ۰ = a \times ۳ + v_0 \Rightarrow v_0 + ۳a = ۰ \quad (۱)$$

جابه‌جایی متحرک در ۸ ثانیه ابتدایی حرکت برابر با $-۱۶m$ است. بنابراین:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow -۱۶ = \frac{1}{2} \times a \times ۸^2 + v_0 \times ۸$$

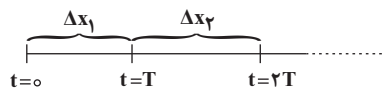
$$\Rightarrow v_0 + ۴a = -۲ \quad (۲)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$a = -۲ \frac{m}{s^2}, v_0 = ۶ \frac{m}{s}$$

۵۸- گزینه «۴»

(عطاله شار آبار)



با استفاده از رابطه سرعت متوسط متحرک داریم:

$$\frac{v_0 + v_0 + aT}{2} = \frac{\Delta x_1}{T} \Rightarrow \Delta x_1 = v_0 T + \frac{aT^2}{2}$$

$$\frac{\frac{v_1}{2} + \frac{v_2}{2}}{2} = \frac{\Delta x_2}{T}$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = v_0 T + \frac{aT^2}{2} + aT^2 = \Delta x_1 + aT^2$$

$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2$$

$$A \text{ متحرک: } \Delta x_A = \Delta x_1 + 3a_A T^2 \xrightarrow{\Delta x_A = 4\delta m, \Delta x_1 = 2\delta m} 3a_A T^2 = 2\delta m \quad (1)$$

$$B \text{ متحرک: } \Delta x_B = \Delta x_1 + 3a_B T^2 \xrightarrow{\Delta x_B = 1\delta m, \Delta x_1 = 2\delta m} 3a_B T^2 = 2\delta m \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۹- گزینه «۳»

(معمری شریفی)

چون شتاب متحرک برای هر مرحله ثابت است، ابتدا از رابطه سرعت - جابه‌جایی، تندی جسم را در مکان $x = 20m$ می‌یابیم:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a_1 \Delta x_1 \xrightarrow{\Delta x = 20 - 0 = 20m, a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_i = 1 \frac{m}{s}} v_f^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

در $x = 20m$ داریم:

$$v_f^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

از مکان $20m$ تا $40m$ که شتاب صفر است، سرعت ثابت می‌ماند، برای مکان $40m$ تا مکان $85m$ داریم:

$$v_f^2 = 81 + 2a_2 \Delta x_2 \xrightarrow{\Delta x_2 = 85 - 40 = 45m, a_2 = -1 \frac{m}{s^2}} v_f^2 = 81 + 2 \times (-1) \times 45 \Rightarrow v_{x=85m}^2 = 81 - 90 = 36 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

$$v_{x=85m}^2 = 81 + 2 \times (-1) \times 45 \Rightarrow v_{x=85m}^2 = 81 - 90 = 36 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

$$\Rightarrow v_{x=85m} = 6 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۶۰- گزینه «۳»

(بیتا فورشیر)

برای این که دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند باید مجموع اندازه جابه‌جایی آن‌ها تا لحظه توقف برابر با ۸۲ متر باشد. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow |\Delta x_1| = \frac{0 - 16^2}{2|a|}, |\Delta x_2| = \frac{0 - 20^2}{2|a|}$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 82 \Rightarrow \frac{16^2}{2|a|} + \frac{20^2}{2|a|} = 82 \Rightarrow |a| = 4 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

شیمی (۲)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

عبارت‌های «ت» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن تولید می‌شود:



عبارت «ب»: ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع است.

عبارت «پ»: نادرست

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۶۲- گزینه «۱»

(ممدرضا طاهری نژاد)

بررسی موارد نادرست:

الف) مربوط به غلظت اکسیژن است.

ب) مربوط به ماهیت واکنش‌دهنده است.

ت) مربوط به اثر کاتالیزگر می‌باشد.

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

۶۳- گزینه «۲»

(مغیر معین السارات)

همه کسر را بر عدد ۳ تقسیم می‌کنیم تا معادله موازنه شده واکنش به صورت $2A + B \rightarrow 3C + 2D$ مشخص شود.



مول اولیه ۱ ۱ ۰ ۰

بعدمدتی ۱-۲x ۱-x ۳x ۲x

$$\Rightarrow 1-2x + 1-x = 3x + 2x \Rightarrow x = 0.2 \delta mol$$

$$\Rightarrow A = 1 - 2(0.2) = 0.6 \delta mol$$

$$B = 1 - 0.2 = 0.8 \delta mol$$

$$C = 3(0.2) = 0.6 \delta mol$$

$$D = 2(0.2) = 0.4 \delta mol$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۶۴- گزینه «۱»

(ممدرضا جمشیری)



$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{0.2 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NaHCO_3} = 2 \times \bar{R}_{H_2O} = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$4 / 2g NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84g NaHCO_3} = 0.0476 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$\bar{R}_{NaHCO_3} = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}} = \frac{4 \times 10^{-2} \text{ mol}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{4}{4} \text{ min} = \frac{4}{4} \times 60 = 75s$$

(کامران چغری)

۶۷- گزینه ۴»

افزودن آب اسید را رقیق تر می کند، لذا سرعت واکنش کم می شود. پس B نمی تواند تولید CO_2 را در این شرایط نشان دهد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰ و ۹۲)

(مبیر معین السارات)

۶۸- گزینه ۴»

سرعت مصرف شدن واکنش دهنده ها و سرعت تولید شدن فراورده ها، هر دو با گذشت زمان کمتر می شوند. با توجه به شیب ۳ برابر یک منحنی نسبت به دیگری، فقط واکنش هایی مربوط به این نمودار هستند که در بین واکنش دهنده ها و فراورده های آن ها دو ماده گازی با نسبت ضرایب استوکیومتری ۳ به ۱ داشته باشند. این حالت در واکنش های A، پ و ت وجود دارد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۸ تا ۹۰)

(امیر فاتیان)

۶۹- گزینه ۲»

ابتدا با توجه به واکنش رابطه سرعت را می نویسیم:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \bar{R}_{\text{O}_2} \\ \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{-\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} \\ -\frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} &= 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \rightarrow \frac{-(x-0/1)}{2 \times \frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3} \\ -(x-0/1) \times 3 &= 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x-0/1 = -5 \times 10^{-3} \\ \Rightarrow x &= 0/095 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} &= 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \Rightarrow \frac{y-0}{\frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3} \\ 3y &= 7/5 \times 10^{-3} \Rightarrow y = 2/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ x+y &= 9/75 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

(مبیر معین السارات)

۷۰- گزینه ۳»

فقط عبارت (پ) درست است. بررسی همه موارد:

(الف) چهره آشکار رد پای غذا نشان می دهد که ۳۰ درصد غذاهای تولید شده در جهان به زباله تبدیل می شوند.

(ب) یکی از چهره های پنهان رد پای غذا تولید گازهای گلخانه ای و ویژه کربن دی اکسید است.

(پ) سهم تولید گاز CO_2 در رد پای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت ها در خودروها و کارخانه ها و ... است.

(ت) یکی از الگوهای کاهش رد پای غذا، کاهش مصرف غذاهای فراوری شده است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۹۳ تا ۹۵)

بنابراین واکنش اگر با همین سرعت متوسط به پیش برود، بعد از گذشت ۷۵s کامل می شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

۶۵- گزینه ۳»

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: با توجه به این که A مصرف B تولید می شود، پس A،

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ و B، $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ است. (گلوکز) (مالتوز)

با توجه به این که تعداد کربن های مالتوز ۲ برابر تعداد کربن های گلوکز ولی تعداد هیدروژن ها و اکسیژن های آن کمتر از دو برابر این تعداد در گلوکز است، پس درصد جرمی کربن در مالتوز بیشتر است.

مورد دوم:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{گلوکز}} &= \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{0/02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{3 \text{ min}} = 6/7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \\ \bar{R}_{\text{گلوکز}} &= \frac{0/01}{7}, \bar{R}_{\text{مالتوز}} = \frac{0/015}{7} \end{aligned}$$

مورد سوم:

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{\bar{R}_{\text{مالتوز}}} = \frac{0/01}{0/015} = \frac{10^{-2}}{15 \times 10^{-3}} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

مورد چهارم: $\text{مقدار مصرف شده مالتوز} = \frac{\text{میزان پیشرفت واکنش}}{\text{مقدار کل اولیه}} \times 100$

$$\Rightarrow \frac{0/1-0/085}{0/1} \times 100 = 15$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

(غریزین فتی)

۶۶- گزینه ۲»

ابتدا ΔH واکنش داده شده را بدست می آوریم:

واکنش ۱: ضرایب در $\frac{1}{4}$ ضرب شوند. ($\Delta H_1 = -11/5 \text{ kJ}$)

واکنش ۲: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{6}$ ضرب شود. ($\Delta H_2 = +6/5 \text{ kJ}$)

واکنش ۳: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{3}$ ضرب شود. ($\Delta H_3 = -6 \text{ kJ}$)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -11/5 + 6/5 - 6 = -11 \text{ kJ}$$

محاسبه مقدار CO_2 تولیدی در زمان گفته شده:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{CO}_2} &= \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 1/25 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{V(\text{L})}{1/25 \text{ min}} \\ \Rightarrow V &= 1/5625 \text{ LCO}_2 \end{aligned}$$

محاسبه میزان گرمای آزاد شده:

$$1/5625 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{25 \text{ L CO}_2} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 687/5 \text{ J}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۴ تا ۷۷ و ۸۵ تا ۸۸)

شیمی (۱)

۷۱- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی همه موارد:

الف) نادرست. پلاستیک‌های سبز از منابع گیاهی مانند نشاسته تولید می‌شوند نه اینکه نشاسته تنها منبع تولید این مواد باشد!

ب) درست.

پ) نادرست. سوخت‌های سبز در طبیعت به مواد ساده‌تر تبدیل می‌شوند نه عناصر سازنده خود.

ت) نادرست. با توجه به جدول صفحه ۷۲ کتاب درسی دهم چاپ ۱۴۰۱ مقایسه میزان گرما آزاد شده به صورت زیر است.

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

(درپای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۷۲- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

دگر شکل اکسیژن که مقدار آن در هواکره ناچیز است همان اوزون (O_3) است که مانع ورود بخش عمده پرتوهای خورشیدی می‌شود. نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در هر دو آلوتروپ اکسیژن برابر ۵/۰ است.

در گزینه ۳ طبق جدول موجود در کتاب درسی نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر می‌باشد.

۷۳- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

به کمک فرمول مقایسه‌ای زیر می‌توان سوال را حل کرد.

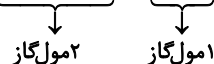
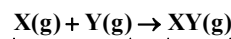
$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1 \times n_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2 \times n_2}$$

با توجه به اینکه محفظه در بسته است و قابلیت تغییر حجم ندارد، می‌توان نتیجه گرفت $V_1 = V_2$. همچنین طبق اطلاعات سوال فشار نیز ثابت است پس

$$P_1 = P_2 \text{ در نتیجه با جایگذاری سایر اطلاعات در فرمول بالا داریم:}$$

$$T_1 \times n_1 = T_2 \times n_2 \Rightarrow T \times n_1 = 2T \times n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

به عبارتی با توجه به محاسبات انجام شده، پس از انجام واکنش مول گازهای باید نصف مقدار اولیه شود. یعنی باید واکنشی را انتخاب کنیم که مجموع ضرایب مواد گازی در سمت راست معادله، نصف مجموع ضرایب مواد در سمت چپ معادله باشد، پس یعنی گزینه ۲.



(درپای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۷۴- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

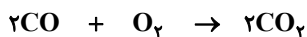
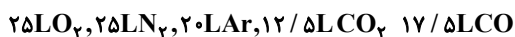
با فرض اینکه حجم گازها یک لیتر باشد:

$$CO_2 = 0/125 \quad Ar = 0/2 \quad O_2 = 0/25$$

$$N_2 = 0/25 \xrightarrow{\text{مجموعاً}} 0/825$$

$$CO = 1 - 0/825 = 0/175 \Rightarrow \%CO = 0/175 \times 100 = \%17/5$$

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:



تولید می‌شود مصرف می‌شود

$$O_2 = 25 - 8/75 = 16/25L \text{ باقی مانده}$$

$$CO_2 = 12/5 + 17/5 = 30L \text{ در مخلوط جدید}$$

$$CO_2\% : \frac{30}{16/25 + 25 + 20 + 30} \times 100 \approx 32/8\%$$

(درپای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۵- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. اکسیدهای نیتروژن که در شرایط مناسب منجر به تولید اوزون تروپوسفری می‌شوند از دو منبع ۱- واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن در حضور رعد و برق و ۲- واکنش همین گازها درون موتور خودروها، به‌دست می‌آیند.

ب) نادرست. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن باید دما و فشار آن را نیز بیان کنیم. در عبارت (ب) فشار گاز ذکر نشده است.

پ) نادرست. براساس قانون آوگادرو یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجم یکسانی اشغال می‌کنند اما نه همیشه ۲۲/۴ لیتر! حجم ۲۲/۴ لیتر فقط برای شرایط استاندارد می‌باشد. در شرایط دما و فشار دیگر این عدد نیز عوض می‌شود.

ت) نادرست. با توجه به شکل صفحه ۸۲ شیمی ۱ متوجه می‌شویم که تایر خودرو فقط از گاز نیتروژن پر نمی‌شود و ۵ درصد حجم، گاز اکسیژن است.

ث) نادرست. بزرگترین چالش هابر یافتن شرایط بهینه انجام واکنش بود.

(درپای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۲)

۷۶- گزینه «۱»

(معمدرضا پوریاوید)

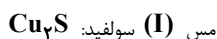
علت آبی دیده شدن زمین از فضا این است که ۷۵ درصد از سطح (و نه جرم!) آن توسط آب پوشیده شده است.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۷۷- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

سه مورد درست است. بررسی موارد نادرست:



(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۷۸- گزینه «۴»

(پیمان فواجوی‌مهر)

$$100 \times \frac{\text{جرم محلول دوم} \times \text{درصد جرمی محلول دوم} + \text{جرم محلول اول} \times \text{درصد جرمی محلول اول}}{\text{جرم محلول دوم} + \text{جرم محلول اول}} = \text{درصد جرمی نهایی}$$

$$54 = \frac{(0/4 \times 100) + (0/6 \times x)}{100 + x} \times 100 \Rightarrow x = 233/2g$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

$$\left. \begin{aligned} \% \alpha &= \alpha \times 100 \\ \alpha &= \frac{[H^+]}{[HF]} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2/4 = \frac{[H^+]}{0.05} \times 100$$

$$\Rightarrow [H^+] = 12 \times 10^{-4} \Rightarrow [H^+] = [F^-] = 12 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (12 \times 10^{-4}) = 24 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها در این اسید}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow 0.5 = \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad (2)$$



$$[H^+] = [A^-] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (3 \times 10^{-4}) = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها در این اسید}$$

$$m_{\text{جرم}} = 1/26g \rightarrow n_{\text{مول}} = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/26}{63} = 0.02 \text{ mol} \quad (3)$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha = 0.2 \times 1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = [NO_3^-] = 0.2 \Rightarrow 2 \times (0.2) = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها:}$$

$$(4) \text{ در محلول } 2 \times 10^{-4} \text{ مولار هیدرکلریک اسید داریم:}$$



$$[H^+] = [Cl^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (2 \times 10^{-4}) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها:}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۳)

(ممیر زنبی)

۸۴- گزینه ۲»

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 190 = \frac{a \text{ mg } F^-}{1 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow ax = 190 \text{ mg } F^-$$

$$? \text{ mol } F^- = 190 \times 10^{-3} \text{ g } F^- \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19 \text{ g } F^-} = 0.01 \text{ mol } F^-$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}}$$

$$\Rightarrow 0.024 = \frac{0.01 \text{ mol}}{b \text{ mol}} \Rightarrow b = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.024} = 0.416 \text{ mol HF}$$

$$? \text{ g HF} = \frac{0.416 \text{ mol HF}}{12} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}} \approx 8/3 \text{ g HF}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(ممیر زنبی)

۸۵- گزینه ۲»

عبارت «آ» درست است. اسیدهای ضعیف در آب عمدتاً مولکولی حل می‌شوند و اندکی یونیده می‌شوند و غلظت H^+ و آنیون حاصل برابر است (متانئیک اسید جزو اسیدهای تک پروتون‌دار ضعیف است.)

(امین نوروزی)

۷۹- گزینه ۱»

$$\text{محلول} = 4 \text{ mL} \times \frac{1/0.5 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 4/2 \text{ g}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{x}{4/2} \times 100 \Rightarrow 0.37 = \frac{x}{4/2} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3$$

$$? \text{ g Li}^+ = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{74 \text{ g Li}_2\text{CO}_3} \times \frac{2 \text{ mol Li}^+}{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{7 \text{ g Li}^+}{1 \text{ mol Li}^+} = 2/94 \times 10^{-4} \text{ g Li}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2/94 \times 10^{-4}}{(4/2 - 2/2)} \times 10^6 = 147 \text{ ppm}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(ممیر فائز نیا)

۸۰- گزینه ۲»

تولید آهک از کاربردهای $NaCl$ نمی‌باشد. بقیه موارد براساس شکل صفحه ۹۸ کتاب درسی از کاربردهای این ترکیب هستند.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه ۹۸)

شیمی (۳)

(هاری مهری زاده)

۸۱- گزینه ۳»

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلونیدها همانند محلول‌ها پایدار و همانند سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند.

عبارت «ب»: آب دریا نسبت به آب آشامیدنی مقدار بیشتری از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد که صابون با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهد، در نتیجه ارتفاع کف در آب دریا کم‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: لکه‌های سفید رسوب $(RCOO)_2Ca$ و $(RCOO)_2Mg$ هستند.

عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید به‌عنوان واکنش‌دهنده نیاز داریم.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۸)

(هاری مهری زاده)

۸۲- گزینه ۱»

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت «الف» یکی از فراورده‌های این واکنش گاز هیدروژن است.

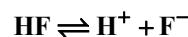
(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

(امیر غامیان)

۸۳- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:



(۱)

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{4 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-5}}{0.8} = 2 \times 10^{-9} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۸۸- گزینه «۳»

(ارزنگ شاندری)

موارد «الف»، «ب» و «ث» نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

الف) HF هیدروژن هالید دوره دوم جدول تناوبی است و اسید ضعیف محسوب می‌شود.

ب) لزوماً این رابطه برقرار نیست؛ اما اگر در دما و غلظت یکسان، درجه یونش یک اسید دو برابر دیگری باشد؛ آن گاه می‌توان گفت، غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول آن دو برابر است.

ث) تنها در شرایطی که دما و غلظت یکسان باشد، می‌توان با قطعیت راجع به غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه، سرعت واکنش صحبت کرد.

بررسی موارد درست:

پ) فرمیک‌اسید، ثابت یونش بزرگتری نسبت به استیک‌اسید دارد.

ت) هر دو اسید ضعیف هستند و نیترواسید ثابت یونش بزرگتری نسبت به هیدروسیانیک اسید دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی آن نیز در دما و غلظت یکسان، بیش‌تر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۹- گزینه «۱»

(امیر فاطمیان)

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول هر اسید را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = 2/7 \rightarrow [H^+]_1 = M_{\text{HCl}} = 10^{-2/7} \\ = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2/3 \rightarrow [H^+]_2 = M_{\text{HCl}} = 10^{-2/3} \\ = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال با استفاده از فرمول زیر، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول نهایی، بدست

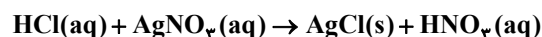
$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[H^+]_1 \times V_1 + [H^+]_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-3} \times 30 + 5 \times 10^{-3} \times 20}{30 + 20} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال pH محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\log 3/2 \times 10^{-3} = -(\log 3/2 + \log 10^{-3}) = -(\log 3/2 - 3) = 2/5$$

حال در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با نقره نیترات داریم:



$$? \text{ mg AgCl} = 10 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{3/2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{143/5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{1000 \text{ mg AgCl}}{1 \text{ g AgCl}} = 4/592 \text{ mg AgCl}$$

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

عبارت «ب» نادرست است. رسانایی الکتریکی به غلظت اسید و درجه یونش بستگی دارد. عبارت «پ» درست است.

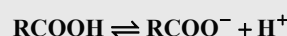
عبارت «ت» نادرست است. سرعت مصرف A، $\frac{2}{3}$ برابر سرعت تولید C است.

عبارت «ث» درست است. هرچه محلول اسید ضعیف رقیق‌تر شود، درجه یونش آن اسید بزرگ‌تر می‌شود (اسید بیشتر یونیده می‌شود).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۸۶- گزینه «۲»

(امیر حسین غیبی)



M	•	•
-x	+x	+x
M-x	x	x

$$\Rightarrow M-x = 2(x+x) \Rightarrow M-x = 4x$$

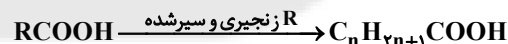
$$\Rightarrow M = 5x \Rightarrow \alpha = \frac{x}{M} = \frac{x}{5x} = \frac{1}{5} = 0/2$$

$$K_a \approx \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-5} = \frac{M \times 4 \times 10^{-2}}{0.8} \Rightarrow M = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$a = \text{ppm} \times 10^{-4} \Rightarrow a = 36 \times 10^{-4} \Rightarrow M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} = \frac{10 \times 36 \times 10^{-4} \times 1}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 60 = 14n + 46 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\Rightarrow \text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{(4 \times 2) + (4 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 8$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۸ تا ۲۴)

۸۷- گزینه «۲»

(مهمدر عظیمیان زواره)

$$? \text{ mol HA} = 10/8 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{27 \text{ g HA}} = 0/4 \text{ mol HA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{n}{V} = \frac{0/4 \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/4} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

HA	$\rightleftharpoons$	H ⁺	+	A ⁻	
0/8		•		•	غلظت اولیه
-x		+x		+x	تغییر غلظت
0/8 - 4 \times 10^{-5}		4 \times 10^{-5}		4 \times 10^{-5}	غلظت تعادلی

از 4×10^{-5} در برابر 0/8 صرف نظر می‌شود.

۹۰- گزینه «۲»

در اسید ضعیف با فرمول HA داریم:

$$K_a = \frac{(M\alpha)^2}{M - M\alpha} = \frac{[H^+]^2}{M(1 - \alpha)} \xrightarrow{\alpha \approx 0} K_a = \frac{[H^+]^2}{M}$$

چون با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر پیدا نمی‌کند و فقط تابع دما است داریم:

$$K_{a1} = K_{a2} \rightarrow \frac{[H^+]^2_{\text{ثانویه}}}{M_{\text{ثانویه}}} = \frac{[H^+]^2_{\text{اولیه}}}{M_{\text{اولیه}}}$$

$$\rightarrow \frac{[H^+]^2_{\text{ثانویه}}}{[H^+]^2_{\text{اولیه}}} = \frac{M_{\text{ثانویه}}}{M_{\text{اولیه}}} = \frac{1}{3} \frac{M_{\text{اولیه}}}{M_{\text{اولیه}}}$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین } -\log} [H^+]_{\text{ثانویه}} = \frac{\sqrt{3}}{3} [H^+]_{\text{اولیه}}$$

$$pH_{\text{ثانویه}} = -\log \frac{\sqrt{3}}{3} [H^+]_{\text{اولیه}} = -(\log 3^{-\frac{1}{2}} + \log [H^+]_{\text{اولیه}})$$

$$= -(-\frac{1}{2} \log 3 - pH_{\text{اولیه}}) = pH_{\text{اولیه}} + 0.25$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

کتاب اول شیمی ۳
۹۱- گزینه «۴»

آ) نسبت به HCN اسید قوی‌تری بوده و در شرایط یکسان بیش‌تر یونش یافته و شمار مولکول‌ها در محلول آن کم‌تر است.

ب) در مورد HOBr (محلول I) و HCN (محلول II) خواهیم داشت:

$$\frac{K_{aI}}{K_{aII}} = \frac{\frac{[H^+]^2_I}{M - [H^+]_I}}{\frac{[H^+]^2_{II}}{M - [H^+]_{II}}} \xrightarrow{M=1} \frac{[H^+]^2_I}{[H^+]^2_{II}} \times \frac{1 - [H^+]_{II}}{1 - [H^+]_I}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-8}}{4 \times 10^{-10}} = 100 \xrightarrow{\text{رادیکال}} \frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}} = 10 \times \sqrt{\frac{1 - [H^+]_I}{1 - [H^+]_{II}}}$$

 از طرفی می‌دانیم $[H^+]_I > [H^+]_{II}$ (چون اسید I از II قوی‌تر است)؛

$$\text{بنابراین } 1 < \frac{1 - [H^+]_I}{1 - [H^+]_{II}} \text{ است. پس } \frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}} \text{ اندکی کوچک‌تر از } 10 \text{ است.}$$

پ)

$$pH = -\log [H^+] = 4/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$$

$$= 10^{-4/3} = 10^{-5} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

 از آنجایی که ثابت یونش این اسید از $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ کوچک‌تر است می‌توان رابطه

$$\text{ثابت یونش آن را به جای } K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \text{ به صورت } K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \text{ نوشت.}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} = \frac{M\alpha[H^+]}{M} = \alpha[H^+] = \alpha \times 5 \times 10^{-5}$$

$$= 4 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \alpha = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha\% = 0.08$$

ت)

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \xrightarrow{\text{صرف نظر}} 6 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.15}$$

$$[H^+]^2 = 9 \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = 3 - \log 3 = 2.5$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۸)

۹۲- گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

 عبارت الف) درست - سرعت واکنش فلز با اسیدی بیش‌تر است که قوی‌تر است (K_a بزرگ‌تری دارد).

 عبارت ب) نادرست - این رابطه تنها در دمای اتاق (25°C) صادق است.

 عبارت پ) نادرست - در اسیدهای قوی درجه یونش برابر با ۱ در نظر گرفته می‌شود و K_a عددی بسیار بزرگ یا بزرگ در نظر گرفته می‌شود.

 ت) نادرست - K_a تنها وابسته به دما است و با تغییر غلظت اسید تغییر نمی‌کند.

ث) نادرست - فرمیک اسید ثابت یونش کوچک‌تری دارد و باید غلظت اولیه بیشتری از محلول نیترو اسید داشته باشد تا pH دو محلول یکسان شود.

در نتیجه با مقدار بیش‌تری از فلز منیزیم واکنش می‌دهد.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۹۳- گزینه «۲»

 باران اسیدی دارای خاصیت اسیدی بیش‌تر (pH کم‌تر) نسبت به باران معمولی است؛ هر دو باران خاصیت اسیدی دارند ($[OH^-] < [H^+]$) اما در باران اسیدی

 به دلیل pH پایین‌تر و غلظت بیش‌تر H^+ ؛ دارای نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ بیش‌تری

نسبت به باران عادی است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

 گزینه (۱): آن ظرفی که گاز را با سرعت بیش‌تری تولید می‌کند دارای اسید با K_a بیش‌تر است!

گزینه (۳): در زمان برقراری تعادل غلظت مواد واکنش‌دهنده و فراورده ثابت می‌شود. (نه برابر!)

گزینه (۴): از انحلال هر مول باریم اکسید و دی نیتروژن پنتا اکسید در آب به ترتیب ۳ و ۴ مول یون تولید می‌شود.

در هر مولکول آمونیاک ۴ اتم و ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۲۰ تا ۲۸)

۹۴- گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نادرست - هیدروفلوئوریک اسید تنها اسید از گروه هالوژن‌هاست که ضعیف محسوب می‌شود.

 ب) نادرست - کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل ($-\text{COOH}$) آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

$$[H^+] = M.\alpha = 0.02 \times \frac{0.014}{100} = 2.8 \times 10^{-7}$$

پ) نادرست -

(ب) درست

$$[HA]_{\text{اولیه}} = [HA]_{\text{تعادلی}} + [H^+] \Rightarrow [HA]_{\text{اولیه}} = M = 0.2 + 0.05 = 0.25 \text{ mol/L}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = 0.25 \times \alpha \rightarrow \alpha = \frac{1}{5} = 0.2$$

(پ) نادرست- در الکترولیت‌های قوی α برابر یک است.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.01}{1} = 0.01 \text{ mol/L} \quad \text{(ت) درست- غلظت محلول ثابت است.}$$

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

۹۹- گزینه «۱»

در این سؤال باید به این نکته توجه داشت که در اسیدهای ضعیف با تغییر غلظت اسید، درجه یونش تغییر می‌کند اما ثابت یونش بدون تغییر باقی‌می‌ماند:

$$K_{a1} = K_{a2}$$

$$K_{a1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 = 0.1 \times \left(\frac{0.2}{1.0}\right)^2 = 4 \times 10^{-9}$$

$$[HA]_{\text{اولیه}} = 1.00 [HA]_{\text{ثانویه}} \rightarrow [HA]_{\text{ثانویه}} = \frac{0.1}{1.00} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_{a2} = M\alpha^2 \rightarrow 4 \times 10^{-9} = 10^{-3} \alpha^2 \rightarrow \alpha = \sqrt{4 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3}$$

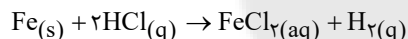
$$[HA]_{\text{ثانویه}} M \cdot \alpha = 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{نسبت خواسته شده: } \frac{5/7}{10} = 0.57 \\ \text{pH}_{\text{HA}} = 6 - \log 2 = 5.7 \\ \text{pH}_{\text{KOH}} = 14 - \text{POH} = 14 - 4 = 10 \end{aligned} \right\} \frac{5.7}{10}$$

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

۱۰۰- گزینه «۳»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



از طریق مقدار گاز هیدروژن تولیدی، میزان HCl مصرفی و مقدار کاهش $[H^+]$ را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ molHCl} = 1/12 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ molHCl}}{1 \text{ molH}_2} = 0.1 \text{ molHCl}$$

$$[HCl]_{\text{اولیه}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 0.2 \text{ mol/L}$$

$$\text{molHCl}_{\text{ثانویه}} = \text{molHCl}_{\text{اولیه}} - \text{molHCl}_{\text{مصرفی}}$$

$$= (0.2 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}) - 0.1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log[H^+] = -\log 0.1 = 1$$

$$\Delta \text{pH} = 1 - 0.7 = 0.3$$

مقدار تغییر جرم تیغه‌های آهنی برابر است با مقدار آهن مصرفی:

$$? \text{ gFe} = 1/12 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ molFe}}{1 \text{ molH}_2} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ molFe}} = 2/18 \text{ gFe}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 2.8 \times 10^{-7} = 7 - (\log 2.8 + \log 10^{-7}) = 5.55$$

(ت) نادرست- مقایسه انجام شده کاملاً درست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۹۵- گزینه «۲»

ابتدا غلظت اولیه باز AOH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{AOH} \Rightarrow \begin{cases} \text{pH} = 11 \rightarrow \text{pOH} = 3 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L} \\ [\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times \frac{1}{100} \rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$? \text{ gHCl} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ molAOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ molAOH}} \times \frac{36.5 \text{ gHCl}}{1 \text{ molHCl}}$$

$$= 0.1825 \text{ gHCl}$$

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

۹۶- گزینه «۳»

ابتدا از طریق $\text{pH} \leftarrow \text{POH} \leftarrow \text{وسپس} [\text{OH}^-] = [\text{KOH}]$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 12.7 \rightarrow \text{POH} = 1.3 \rightarrow [\text{OH}^-]$$

$$= 10^{-\text{POH}} = 10^{-1.3} = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$? \text{ gKOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{5 \times 10^{-2} \text{ molKOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{56 \text{ gKOH}}{1 \text{ molKOH}} = 0.28 \text{ gKOH}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۷- گزینه «۳»

$$\text{pH}_{\text{اسید}} = -\log 0.1 = 2 (\text{pH}_1)$$

$$V_2 = 4V_1 \xrightarrow{V_1=20 \text{ mL}} V_2 = 80 \text{ mL}$$

$$V_2 - V_1 = 80 - 20 = 60 \text{ mL} \quad \text{حجم محلول پتاسیم هیدروکسید}$$

$$\text{pH}_2 = 2 \text{ pH}_1 \xrightarrow{\text{pH}_1=2} \text{pH}_2 = 4 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}^{-1}$$

مقدار مول KOH اضافه شده به محلول دقیقاً برابر است با مقدار مول H^+ که از محلول کم شده:

$$\text{molH}^+_{\text{ثانویه}} - \text{molH}^+_{\text{اولیه}}$$

$$= (10^{-2} \text{ mol/L} \times 0.2 \text{ L}) - (10^{-4} \text{ mol/L} \times 0.8 \text{ L}) = 1/92 \times 10^{-3}$$

$$[\text{KOH}]_{\text{اولیه}} = \frac{1/92 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.6 \text{ L}} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۸- گزینه «۳»

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) درست

$$\text{HA} \Rightarrow \text{pH} = 1/3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{0.2} = 1/25 \times 10^{-2}$$

ریاضی پایه-بسته (۱)

۱۰۱- گزینه «۱»

(امیر حسین نیکان)

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)^{[x]} = 4^{1-[x]} \Rightarrow (2^{-3})^{[x]} = (2^2)^{1-[x]} \Rightarrow 2^{-3[x]} = 2^{2-2[x]} \Rightarrow$$

چون پایه‌ها مساوی‌اند، باید توان‌ها مساوی باشند. بنابراین:

$$-3[x] = 2 - 2[x] \Rightarrow [x] = -2 \Rightarrow -2 \leq x < -1$$

نتیجه آخر با توجه به تعریف جزء صحیح به دست آمده است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۲- گزینه «۳»

(سعید هاشمی)

$$\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2 \log \sqrt{2} + \log 23 \\ \Rightarrow \log(x^2 + 4y^2) = \log 46 \Rightarrow x^2 + 4y^2 = 46 \\ \log x + \log y = 2 \log 3 - \log 2 \\ \Rightarrow \log xy = \log \frac{9}{2} \Rightarrow xy = \frac{9}{2} \end{cases}$$

$$(x + 2y)^2 = x^2 + 4y^2 + 4xy = 46 + 4\left(\frac{9}{2}\right) = 64$$

$$\frac{x+2y > 0}{x+2y} \Rightarrow x+2y = 8$$

$$\log_{16}^{x+2y} = \log_{16}^8 = \log_{16}^{2^3} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بنابراین:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۰۳- گزینه «۳»

(معمدی براتی)

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = 4(2^x) \Rightarrow \left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right)^x = 4(2^x)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x = 4(2^x) \Rightarrow \frac{1}{2^x} = 4(2^x)$$

$$2^x = t \Rightarrow \frac{1}{t} = 4t \Rightarrow 4t^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} = 2^x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 4(2^{-1}) = 2 \\ t = -\frac{1}{2} = 2^x \text{ غلط} \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ از } \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow OA = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۰۴- گزینه «۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$f(0) = -4 \Rightarrow 2 \log_2^1 b = -4 \Rightarrow b = -4$$

$$f(16) = 0 \Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} b = 0$$

$$\Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} - 4 = 0 \Rightarrow \log_2^{(16a+1)} = 2 \Rightarrow 16a + 1 = 4 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$ab = \left(+\frac{1}{4}\right)(-4) = -1$$

در نتیجه:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۵- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

$$8^{x+2} = 126 + 8^x \Rightarrow 8^{x+2} - 8^x = 126$$

$$\Rightarrow 8^x \times 8^2 - 8^x = 126 \Rightarrow 8^x \times (64 - 1) = 126$$

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

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۶- گزینه «۱»

(رضا سیرنجفی)

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \log_2^{(2x+1)} = 2 - \log_2^{(x-\frac{1}{2})}$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)} + \log_2^{(x-\frac{1}{2})} = 2$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)(x-\frac{1}{2})} = 2 \Rightarrow (2x+1)(x-\frac{1}{2}) = 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 - \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow 2x^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \text{ قق} \\ x = -\frac{3}{2} \text{ غق (زیرا در دامنه نیست).} \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow y = f\left(\frac{3}{2}\right) = \log_2^5 = 2 = \beta \Rightarrow \alpha\beta = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۷- گزینه «۱»

(ظاهر درستانی)

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10 \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^x + \left(\frac{5}{2}\right)^x = 4$$

$$\text{با تغییر متغیر } \left(\frac{2}{5}\right)^x = t \text{ داریم:}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} = 2 + \sqrt{3} \\ t_2 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = 2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

با ضرب طرفین تساوی بالا داریم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1+x_2} = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 1 = \left(\frac{2}{5}\right)^0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۸- گزینه «۱»

(امیرمهر باقری نصرآبادی)

از قوانین لگاریتم استفاده می‌کنیم تا پس از ساده کردن، a و b را به هم ربط دهیم:

$$a = \log_2 42 = \log_2 2 \times 21 = \log_2 2 + \log_2 21 = 1 + \log_2 21 \\ \Rightarrow \log_2 21 = a - 1$$

$$b = \log_{21} 3 = \log_2 3 \times \log_{21} 2 = \log_2 3 \times \left(\frac{1}{a-1} \right)$$

$$\Rightarrow \log_2 3 = b(a-1) \Rightarrow \log_2 2 = \frac{1}{b(a-1)}$$

حال حاصل $\log_2 8$ را حساب می‌کنیم:

$$\log_2 8 = \log_{2^3} 2^3 = \frac{3}{2} \log_2 2 = \frac{3}{2b(a-1)}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۰۹- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش $y = -2$ است، نتیجه می‌گیریم $-b = -2$ ، پس $b = 2$ است.

تا این جا ضابطه به صورت $f(x) = 2^{x+c} - 2$ شد.

تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد، پس:

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

پس ضابطه تابع $f(x) = 2^{x+1} - 2$ است و داریم:

$$f(c-b) = f(-1) = 2^{-1+1} - 2 = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۱۰- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به روابط بین جملات با شماره‌های متساوی‌فاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$$(a_r)^T = (a_1)(a_n)$$

$$\Rightarrow (\log_2 4x)^T = (\log_2 2x)(\log_2 8x)$$

$$\Rightarrow (1 + \frac{1}{T} \log_2 x)^T = (1 + \log_2 x)(1 + \frac{1}{T} \log_2 x)$$

$$\xrightarrow{\log_2 x = T} 1 + \frac{T^2}{4} + T = 1 + \frac{T}{3} + T + \frac{T^2}{3}$$

$$\frac{T^2}{12} + \frac{T}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_2 x = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ غق} \\ T = \log_2 x = -4 \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ فق} \end{cases}$$

پس اگر q قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \log_2 2x = \log_2 2^{-3} = -3 \\ a_r &= \log_2 4x = \log_2 4^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^r = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a_{17} = a_1 q^{16} = a_1 (q^r)^4 = (-3) \left(\frac{1}{3^3} \right) = \frac{-1}{3^7} = -3^{-7}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

ریاضی (۲) - گواه

۱۱۱- گزینه «۳»

(سراسری تهرانی - ۹۳)

نقطه‌ی $B(1, 11)$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{B(1, 11) \in f} 11 = ab - 1 \rightarrow ab = 12 \rightarrow a = \frac{12}{b} \quad (I)$$

نقطه‌ی $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) \in f} \frac{1}{2} = a(b)^{-\frac{1}{2}} - 1 \rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2} \quad (II)$$

با استفاده از رابطه‌ی $a, (I)$ را بر حسب b قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(I)} \frac{3}{2} = \frac{\frac{12}{b}}{\sqrt{b}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{12}{b\sqrt{b}}$$

$$\rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b^3 = 64 \rightarrow b = 4 \xrightarrow{(I)} a = 3$$

در نتیجه $f(x) = 3(4)^x - 1$ ، بنابراین:

$$f(-1) = 3(4)^{-1} - 1 = \frac{3}{4} - 1 = \frac{-1}{4}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۲- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی - ۹۹)

با توجه به نمودار، تابع $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ از دو نقطه‌ی $(0, -2)$ و

$(-\frac{1}{3}, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$(0, -2) \in f \Rightarrow f(0) = -2 \Rightarrow -4 + 2^b = -2 \Rightarrow 2^b = 2 \\ \Rightarrow b = 1$$

$$(-\frac{1}{3}, 0) \in f \Rightarrow f(-\frac{1}{3}) = 0 \Rightarrow -4 + 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 0$$

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

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}a = 1 \Rightarrow a = -3$$

پس $f(x) = -4 + 2^{-3x+1}$ و داریم:

$$f(-\frac{5}{3}) = -4 + 2^6 = -4 + 64 = 60$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۱۳- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۸)

ابتدا عرض نقاط به طول‌های ۱ و ۲ واقع بر نمودار تابع $y = x^2 - x$ را به دست می‌آوریم تا مختصات نقاط تقاطع مشخص شود:

$$\left\{ \begin{aligned} y &= x^2 - x \xrightarrow{x=1} y = 0 \\ y &= x^2 - x \xrightarrow{x=2} y = 2 \end{aligned} \right. \text{ نقاط تقاطع: } \begin{cases} (1, 0) \\ (2, 2) \end{cases}$$

(سراسری تهری - ۹۸)

۱۱۶- گزینه ۱

برای حل معادله‌ی نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم:

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{\frac{0/4 = \frac{1}{2} = \frac{1}{2^2}}{\frac{125}{8} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3}}} \rightarrow$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-1} = \left(\left(\frac{5}{2}\right)^{-3}\right)^{x^2} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x^2}$$

$$\Rightarrow 2x-1 = -3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم $\log_{\frac{1}{2}}^{(9x+1)}$ منفی می‌شود، پس قابل قبول نیست، بنابراین به ازای $x = \frac{1}{3}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_{\frac{1}{2}}^{(9x+1)} = \log_{\frac{1}{2}}^{\left(9 \times \frac{1}{3} + 1\right)} = \log_{\frac{1}{2}}^2 = \log_{\frac{1}{2}}^{2^2}$$

$$\frac{\log_{\frac{1}{2}}^{a^n}}{\log_{\frac{1}{2}}^{b^m}} = \frac{n \log_{\frac{1}{2}}^a}{m \log_{\frac{1}{2}}^b} \quad \frac{2}{3} \log_{\frac{1}{2}}^2 = \frac{2}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

(سراسری تهری - ۹۹)

۱۱۷- گزینه ۱

با استفاده از ویژگی $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$ خواهیم داشت:

$$\log_{\frac{1}{2}}^6 = \frac{\log_{\frac{1}{2}}^6}{\log_{\frac{1}{2}}^2} = \frac{\log_{\frac{1}{2}}^{2 \times 3}}{\log_{\frac{1}{2}}^{2 \times 3}} = \frac{\log_{\frac{1}{2}}^2 + \log_{\frac{1}{2}}^3}{\log_{\frac{1}{2}}^2 + \log_{\frac{1}{2}}^3} = \frac{\log_{\frac{1}{2}}^2 + 0/8}{0/8 + 1}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} + 0/8}{1/8} = \frac{1/2}{1/8} = \frac{13}{18}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

(سراسری ریاضی - ۹۶)

۱۱۸- گزینه ۳

$$\begin{cases} (2, 6) \in f \Rightarrow f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_2(2b - 4) = 6 \quad (*) \\ (12, 10) \in f \Rightarrow f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_2(12b - 4) = 10 \end{cases}$$

دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:

$$\log_2(12b - 4) - \log_2(2b - 4) = 4 \Rightarrow \log_2\left(\frac{12b - 4}{2b - 4}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 2^4 = 16 \Rightarrow 12b - 4 = 32b - 64$$

$$\Rightarrow 20b = 60 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(*)} a + \log_2(2(3) - 4) = 6$$

$$\Rightarrow a + \log_2^2 = 6 \Rightarrow a + 1 = 6 \Rightarrow a = 5$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

مختصات نقاط تقاطع باید در معادله‌ی تابع f هم صدق کنند، یعنی:

$$\begin{cases} (1, 0) \in f \Rightarrow f(1) = 0 \\ (2, 2) \in f \Rightarrow f(2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 0 \\ -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 2 \Rightarrow (2^{-1})^{A+B} = 2^1 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 4 \Rightarrow (2^{-1})^{2A+B} = 2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -(A+B) = 1 \\ -(2A+B) = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+B = -1 \\ 2A+B = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} A = -1, B = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \Rightarrow f(3) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = -2 + 2^3 = 6$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۴- گزینه ۱

(سراسری تهری - ۱۳۹۰)

$$f(x) = \frac{\log_2^{(x^2 - x - 2)}}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$$

راه حل اول:

از آنجاکه مخرج همواره مخالف صفر است، کافی است عبارت جلوی لگاریتم و عبارت زیر رادیکال را به ترتیب مثبت و نامنفی در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} (1) \quad x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \cup x > 2 \\ (2) \quad x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \cup x \geq 1 \end{cases}$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم: $x < -1 \cup x > 2$ و در نتیجه:

$$D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

راه حل دوم: به ازای $x = 0$ عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای $x = 2$ عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه‌ی (۳) هم حذف می‌شود.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۱۵- گزینه ۴

(سراسری تهری - ۹۹)

$$\text{تابع } f(x) = \frac{2^x + \left(\frac{1}{2}\right)^x}{2}; x \geq 0 \quad (*)$$

تابع $f^{-1}(2)$ را حساب کنیم.

$$f^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow 2 = f(\alpha) \Rightarrow 2 = \frac{2^\alpha + \left(\frac{1}{2}\right)^\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow 4 = 2^\alpha + \frac{1}{2^\alpha} \xrightarrow{t=2^\alpha} 4 = t + \frac{1}{t} \xrightarrow{xt} 4t = t^2 + 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{t=2^\alpha} 2^\alpha = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \log_2(2 \pm \sqrt{3})$$

دقت کنید که $1 < 2 - \sqrt{3} < 0$ ، پس $\log_2(2 - \sqrt{3}) < 0$ ، اما با توجه به (*)

باید α مثبت باشد، پس فقط $\alpha = \log_2(2 + \sqrt{3})$ را می‌پذیریم.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۳)

$$\log_x(x-6) = 2 - \log_x(x+8)$$

عبارت $\log_x(x-6)$ را به سمت چپ تساوی منتقل کرده و از رابطه‌ی

$$\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$$

استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow \log_x(x+8) + \log_x(x-6) = 2$$

$$\Rightarrow \log_x(x+8)(x-6) = 2 \quad (*)$$

می‌دانیم اگر $\log_v^u = t$ ، آنگاه $u = v^t$ ، پس می‌توان از $(*)$ نتیجه گرفت:

$$(x+8)(x-6) = x^2 \Rightarrow 3x^2 - 18x + 8x - 48 = x^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x - 48 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=8 \\ x=-3 < 0 \end{cases}$$

$$x=8 \Rightarrow \log_8^x = \log_8^8$$

با استفاده از $\log_v^u = \frac{m}{n} \log_v^u$ داریم:

$$\log_8^8 = \log_8^{2^3} = \frac{3}{2} \log_8^2 = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۲۰- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۸)

با توجه به نمودار، دامنه‌ی تابع $y = -1 + \log_b(x+a)$ به صورت $x > \frac{1}{2}$ است.

با توجه به ضابطه، دامنه را به دست می‌آوریم:

$$2x+a > 0 \Rightarrow x > \frac{-a}{2} \xrightarrow{x > \frac{1}{2}} \frac{-a}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -1$$

از طرفی به ازای $x=2$ ، مقدار تابع صفر شده است، بنابراین:

$$0 = -1 + \log_b^{2 \times 2 + (-1)} \Rightarrow \log_b^3 = 1 \Rightarrow b^1 = 3 \Rightarrow b = 3$$

بنابراین: $y = -1 + \log_3(x-1)$ برای یافتن محل تلاقی خط $y=1$ و نمودار تابع، معادله‌ی زیر را حل می‌کنیم:

$$1 = -1 + \log_3(x-1) \Rightarrow \log_3(x-1) = 2 \Rightarrow 2x-1 = 3^2$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{2} = 5$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

ریاضی پایه - بسته (۲)

۱۲۱- گزینه «۳»

(توفیر اسری)

تعداد اعداد شش رقمی که ارقام ۲ و ۳ کنار هم باشند به صورت زیر است: ارقام ۲ و ۳ را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم.

$$2, 3 \quad 1, 4, 5, 6 \Rightarrow 5! \times 2! = 240$$

تعداد کل اعداد ۶ رقمی برابر است با ۶! و تعداد اعداد مطلوب برابر است با

$$6! - 240 = 480$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۲- گزینه «۳»

(معمدعلی ولایی)

چهار رقم عدد را به صورت چهار خانه در نظر می‌گیریم. چون صفر و ۲ نمی‌توانند در اولین خانه سمت چپ قرار گیرند، پس این خانه به ۴ طریق و خانه‌های بعد به ترتیب به ۵، ۴ و ۳ طریق تکمیل می‌گردند. توجه کنید که تکرار ارقام مجاز نمی‌باشد. پس:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

غیر صفر و غیر ۲

طبق اصل ضرب

$$\rightarrow 4 \times 5 \times 4 \times 3 = 240$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۳- گزینه «۳»

(علی رستمی‌مهر)

قرار است m بعد از ۰ و o بعد از c بیاید. اگر گفته می‌شد بلافاصله بعد از هم بیایند c, o, m را یک بسته می‌کردیم و جایگشت حساب می‌کردیم. ولی فقط گفته شده است، بعد از هم بیایند، در این حالت ابتدا کل جایگشت‌ها را حساب می‌کنیم یعنی $7!$. حال حروف موردنظر ما m و o و c هستند که $3!$ جایگشت دارند، یعنی ۶ حالت. پس از این $7!$ جایگشت، به هر حالت از ۶ حالت

حروف c, o, m تعداد $\frac{7!}{6}$ حالت تعلق می‌گیرد. در بین این ۶ حالت، یکی مطلوب است و آن هم زمانی که m بعد از o و o بعد از c قرار بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با: $\frac{7!}{6} \times 1 = \frac{7!}{6}$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۲۴- گزینه «۲»

(علی مرشد)

$$(n-1)((n-1)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)((n-1)(n-2)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)(n-2)![n-1+1] = 120$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)! = 120 \Rightarrow n! = 120 \Rightarrow n! = 5! \Rightarrow n = 5$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۲۵- گزینه «۲»

(نوید زکی)

رقم هزارگان فقط می‌تواند ۱، ۳ یا ۴ باشد. چون عدد باید زوج باشد، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \text{یا} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

رقم هزارگان ۴ باشد.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \text{یا} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

رقم هزارگان ۳ باشد.

$$1 \times 5 \times 4 \times 3 + 2 \times 5 \times 4 \times 4 = 60 + 160 = 220$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۶- گزینه «۱»

(امسان غنی زاده)

$$A = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5}$$

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

نکات مهم درسی:

$$۱) \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

$$۲) \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۷- گزینه «۳»

(مبینا بالو)

ابتدا تعداد رنگ‌های جدیدی که از ۶ رنگ اولیه قابل تولید است را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد رنگ‌های جدید} = \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6} = 42$$

ترکیب ۶ ترکیب ۵ ترکیب ۴ ترکیب ۳
رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم

حال نقاش باید ۳ رنگ را از رنگ‌های تولید شده انتخاب کند. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد راه‌های انتخاب ۳ رنگ از رنگ‌های تولید شده} = \binom{42}{3} = \frac{42!}{3!39!}$$

$$= \frac{42 \times 41 \times 40 \times 39!}{3 \times 2 \times 1 \times 39!} = 11480$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

هر زوج را یک بسته فرض می‌کنیم، پس ۳ بسته داریم که جایگشت آن‌ها ۳! است. هر زن و شوهر هم بین خود به ۲! حالت جابه‌جایی دارند. پس در کل $48 = 4! \times 2! \times 2! \times 2!$ حالت مختلف داریم.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

ابتدا حروف بی‌صدا (c, m, b, n) را می‌چینیم که این کار به ۴! طریق امکان‌پذیر است. بین این ۴ حرف، ۵ جای خالی وجود دارد.

$$\left(_ \mid _ \mid _ \mid _ \mid _ \right)$$

حال کافی است ۳ جا از این جاهای خالی انتخاب

کنیم و حروف صدادار را در آن‌ها بچینیم که این کار به $3! \times \binom{5}{3}$ طریق امکان‌پذیر است. پس تعداد جایگشت‌ها برابر است با:

$$4! \times \binom{5}{3} \times 3! = 4! \times 3! \times 10 = 1440$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

عدد موردنظر فرد و بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ است. در نتیجه یکان و صدگان هزار آن باید عدد ۱ باشد. حال برای ۴ جایگاه دیگر ۴ رقم داریم، بنابراین:

$$\frac{1}{814612} = \frac{1}{24!} \Rightarrow 4! = 24$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

ریاضی (۳)

۱۳۱- گزینه «۴»

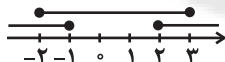
(سویل ساسانی)

باتوجه به صعودی بودن تابع f داریم:

$$2 \leq m^2 - m = m^2 - m \leq 6 \Rightarrow 2 \leq m^2 - m \leq 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m \geq 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup [2, +\infty) & (۱) \\ m^2 - m \leq 6 \Rightarrow m^2 - m - 6 \leq 0 \Rightarrow m \in [-2, 3] & (۲) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۱) \cap (۲)} [-2, -1] \cup [2, 3] = [-2, 3] - (-1, 2)$$

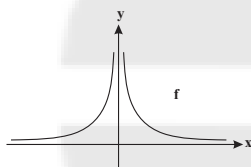


(تابع) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینه «۴»

(فرشاد صدیقی‌فر)

نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{|x|}$ به صورت زیر است:



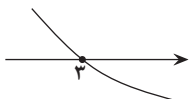
در صورت برقراری رابطه $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ و x_1 و x_2 عضو بازه I. تابع در این بازه نزولی اکید است. با توجه به گزینه‌ها و نمودار، تابع در فاصله (۰, ۱) نزولی اکید است.

(تابع) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینه «۴»

(منوچهر زیرک)

چون f یک تابع اکیداً نزولی و پیوسته با دامنه $\mathbb{R}$ و $f(3) = 0$ است، پس می‌توان نمودار زیر را برای f فرض کرد.



دقت شود که نمودار تابع f الزاماً به شکل بالا نیست، ولی می‌توان برای تصور f از نمودار بالا استفاده کرد.

حال باید دامنه تابع داده شده را پیدا کنیم:

$$\geq 0 \Rightarrow (x-3)^2 f(2-x) \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3$$

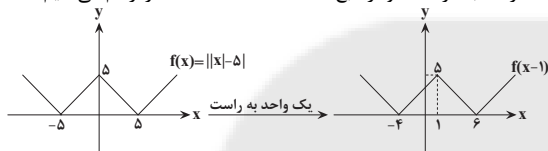
این حالت می‌گوییم انقباض عمودی یافته است و برای رسم نمودار $f(kx)$ از روی $f(x)$ ، اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار با ضریب $\frac{1}{k}$ در راستای افقی منبسط می‌شود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

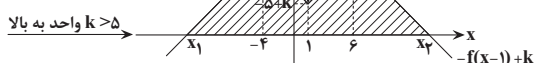
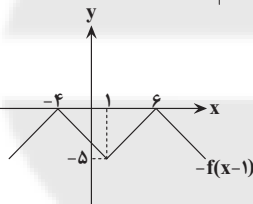
(سعید رازور)

۱۳۸- گزینه «۳»

ابتدا مرحله به مرحله نمودار تابع $y = -f(x-1) + k$ را رسم می‌کنیم:



قرینه نسبت به محور x ها



$$y = -f(x-1) + k = -|x-1-5| + k$$

$$\Rightarrow -|x-1-5| + k = 0 \Rightarrow |x-1-5| = k \xrightarrow{k>5} |x-1-5| = k \Rightarrow x-1-5 = \pm k$$

با توجه به نمودار فوق x_1 کوچک‌تر از -4 و x_2 بزرگ‌تر از 6 است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow |x-1-5| = \delta + k \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 6 + k \\ x_1 = -4 - k \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_2 - x_1 = 10 + 2k$$

حال برای به‌دست آوردن مساحت قسمت هاشورخورده، از مساحت ذوزنقه، مساحت مثلث را کم می‌کنیم:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = \frac{(2k+10+10) \times k}{2} - \frac{10 \times 5}{2} = 94$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورخورده}} = (k+10)k - 25 = 94$$

$$\Rightarrow k(k+10) = 119 = 7 \times 17 \Rightarrow k = 7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(پناه‌نیش نیک‌نام)

۱۳۹- گزینه «۳»

تبدیلات گفته شده را روی نمودار تابع f انجام می‌دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{k \text{ واحد به چپ}} y = f(x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط } \frac{1}{4} \text{ برابر}} y = f(4x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} y = f(-4x+k)$$

$$\xrightarrow{2 \text{ واحد به پایین}} g(x) = f(-4x+k) - 2$$

$$\Rightarrow f(2-x) = 0 \Rightarrow 2-x = 3 \Rightarrow x = -1$$

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

برای فهمیدن علامت خانه‌های جدول از عددگذاری استفاده کرده‌ایم.

$$\Rightarrow D_g = [-1, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینه «۴»

در تابع fog به جای $g(x)$ ، $2x+1$ را قرار می‌دهیم:

$$f(2x+1) = 4x^2 - x - 1 \xrightarrow{x=1} f(1) = -1$$

$$g(x) = 2x+1 \xrightarrow{x=1} g(1) = 3$$

$$\Rightarrow (f-g)(1) = f(1) - g(1) = -1 - 3 = -4$$

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

۱۳۵- گزینه «۲»

با توجه به دامنه ترکیب توابع داریم:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\}$$

مشخص است که دامنه تابع با ضابطه $f(x) = 3 - \sqrt{x+1}$ برابر است

با $D_f = [-1, +\infty)$. پس داریم:

$$\begin{cases} D_f : x \geq -1 \\ f(x) \in D_f : 3 - \sqrt{x+1} \geq -1 \\ \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x+1 \leq 16 \Rightarrow -1 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

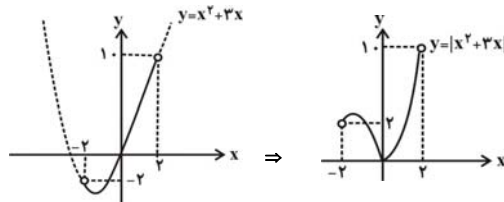
از اشتراک این دو جواب دامنه $f \circ f$ برابر با $[-1, 15]$ به دست می‌آید که شامل ۱۷ عدد صحیح و ۱۵ عدد طبیعی است.

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

۱۳۶- گزینه «۳»

با توجه به شکل، اگر دامنه تابع با ضابطه $y = |x^2 + 3x|$ به صورت

$\{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x < 2\}$ باشد، برد آن، بازه $[0, 10]$ است.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۱۷)

۱۳۷- گزینه «۳»

(مینم فلاح)

با توجه به مطالب کتاب درسی برای رسم نمودار $kf(x)$ از روی $f(x)$ ، اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار در امتداد محور y با ضریب k فشرده می‌شود که در

(کلنوش شمس)

۱۴۴- گزینه «۴»

طبق نقشه‌های ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک و فلوتور در خاک کشور ایران و استرالیا آلودگی با فلوتور و آرسنیک دیده نمی‌شود.

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

(کلنوش شمس)

۱۴۵- گزینه «۳»

سلنیم عنصری جزئی و اساسی است یعنی در پوسته زمین کمتر از ۱٪ غلظت دارد و برای عملکرد دستگاه‌های بدن هم ضروری می‌باشد. این عنصر در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۲)

(نزا داستان)

۱۴۶- گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) نادرست - اکسیژن تنها عنصر اصلی مشترک تشکیل‌دهنده گرانیت و سنگ آهک است. سنگ آهک (رسوبی): اکسیژن - کلسیم - کربن
سنگ گرانیت (آذرین): اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم و عناصر دیگر
ب) نادرست

روی مانند مس، طلا، سرب، کادمیم و ... از عناصر جزئی است که از نظر اهمیت در بدن اساسی - سمی می‌باشد. غلظت این عناصر در پوسته کمتر از ۱٪ درصد است.
ج) درست - عنصری که باعث سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا می‌شود، آرسنیک است که در کانی رالگار همانند کانی اورپیمان وجود دارد.
د) درست - زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ و ۸۰ و ۸۳)

(کلنور ری ماه‌آه)

۱۴۷- گزینه «۲»

ابتدا لایه‌های رسوبی تشکیل شده و سپس تحت تنش فشاری، این لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده‌اند و سپس گسل عادی تحت تنش کششی (گسل عادی است به علت اینکه فرادایواره نسبت به فرودایواره به سمت پایین حرکت کرده است). صورت گرفته است و در نهایت حرکت امتداد لغز لایه‌ها تحت تنش برشی رخ داده است.

(تربیتی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

(مهری بیاری)

۱۴۸- گزینه «۲»

مرکز سطحی زمین لرزه: نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد و کمترین فاصله را از کانون دارد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۳)

(مهرار نوری زاده)

۱۴۹- گزینه «۱»

امواج درونی: این امواج در کانون زمین لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند و شامل امواج P و S می‌باشند.
سرعت موج S از سرعت موج P کمتر است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(روزبه اسحاقیان)

۱۵۰- گزینه «۳»

امواج ریلی (R) آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار دریافت می‌شوند. امواج ریلی مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتفاع در می‌آورند. این حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج آب دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۴)

حال نمودار f و g را قطع می‌دهیم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow f(x) = f(-4x + k) - 2$$

$$\xrightarrow{x=2} f(2) = f(k-8) - 2$$

$$\Rightarrow 1 = \sqrt{2k-19} - 2 \Rightarrow \sqrt{2k-19} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 2k-19=9 \Rightarrow k=14$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(مهمربن سلامی‌فسینی)

۱۴۰- گزینه «۲»

طبق تعریف تابع اکیدا نزولی، اگر $x_1 > x_2$ آن‌گاه $f(x_1) < f(x_2)$ پس داریم:

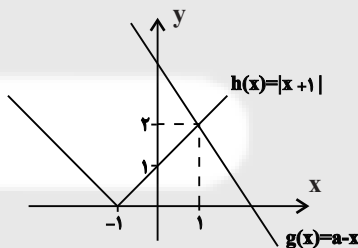
$$f\left(\frac{a-x+2}{2+|x+1|}\right) \geq f(1) \Rightarrow \frac{a-x+2}{2+|x+1|} \leq 1$$

$$\Rightarrow a-x+2 \leq 2+|x+1| \Rightarrow a-x \leq |x+1|$$

نامساوی اخیر به‌ازای $x \geq 1$ برقرار است، پس:

$$g(1) = h(1) = 2 \Rightarrow a-1=2$$

$$\Rightarrow a=3$$



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

زمین شناسی

(عراق هاشمی)

۱۴۱- گزینه «۴»

• عناصر اصلی هستند که غلظتی بیش‌تر از یک درصد در پوسته زمین دارند.

عناصر جزئی موجود در سؤال: طلا، کادمیم، مس

عناصر اصلی موجود در سؤال: آهن، پتاسیم

• تیتانیوم، فسفر و منگنز هم عناصر فرعی می‌باشند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

(سعید زارع)

۱۴۲- گزینه «۴»

پاسخ بررسی موارد:

الف) عنصر آرسنیک یک عنصر غیرضروری و سمی است.

ب) درست

ج) از عوارض عنصر آرسنیک لکه پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌باشد.

د) در اثر هوازدگی یا اکسید شدن کانی پیریت، عنصر آرسنیک وارد منابع آب می‌شود. پس فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

(آزاده ویری موثق)

۱۴۳- گزینه «۳»

سلنیم، کادمیم و روی در کانستگ‌های سولفیدی یافت می‌شوند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۶ شهریور

تعداد کل سؤالات 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، سپهر حسن‌خان‌پور، حمید گنجی، فاطمه راسخ، آرین توسل، کیارش صانعی، فرزاد شیرمحمدلی، محمدعلی شاهین‌فر، هادی زمانیان	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(ممیز اصفهانی)

جمله درست: شخصیت ضدقهرمان، از آغاز، نشانه‌های شرارت را از خویش بروز می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۴»

(ممیز اصفهانی)

جمله درست بیست و پنج نقطه دارد:

برخی منتقدان، رواج نمادگرایی را معلول اختناق و استبداد سیاسی عصر می‌دانند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۴»

(ممیز اصفهانی)

متن ایراد نگارشی ندارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۲»

(ممیز اصفهانی)

عبارت به شکل «بسته به همکاری تک‌تک افراد است» یا «به همکاری تک‌تک افراد بستگی دارد» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(ممیز اصفهانی)

عبارت به شکل «ارزش مبادله را بالاتر از هر چیزی می‌ستاید» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۱»

(سپهر حسن‌شان‌پور)

غبطه: حسد، رشک

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۲»

مانع: پوشش، حجاب

(سپهر حسن‌شان‌پور)

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

ردیف‌ها و ستون‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.

	۱	۲	۳	۴
۱ →	۳			
۲ →			۳	۱
۳ →		۱		
۴ →				

ردیف ۱ به عدد ۱ احتیاج دارد. این عدد قطعاً در ستون‌های ۲ و ۴ نیست، چرا که این ستون‌ها خود عدد ۱ را دارند. پس ستون ۳ است که عدد ۱ را در ردیف نخست دارد. به همین قیاس می‌توان جدول را تا رسیدن به شکل زیر کامل کرد:

۳		۱	
		۳	۱
	۱		۳
۱	۳		

حال خانه‌های باقی‌مانده با عددهای ۲ و ۴، تنها به دو صورت کامل می‌شود،
 $\square = 4$ و $\bullet = 2$ یا برعکس، $\square = 2$ و $\bullet = 4$:

۳	$\square$	۱	$\bullet$
$\square$	$\bullet$	۳	۱
$\bullet$	۱	$\square$	۳
۱	۳	$\bullet$	$\square$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(ممیز اصفهانی)

می‌توان جدول را بر اساس نیاز ستون‌ها تا حد زیر با اطمینان کامل کرد، ولی این مهم نیست. مهم این است که هم ردیف بالا و هم ستون راست به ۵ و ۶ نیاز دارند و Δ در آن‌ها مشترک است. اگر $\Delta = 5$ باشد، $\blacksquare$ و $\bullet$ هر دو ۶ است. اگر $\Delta = 6$ باشد، $\blacksquare$ و $\bullet$ هر دو ۵ است.

۲	۴		۱	۳	
۱		۲			
۳		۱	۴		۲
	۱		۲		۳
۴					۱
		۳		۱	۴

$\blacksquare + \bullet = 10$ یا 12

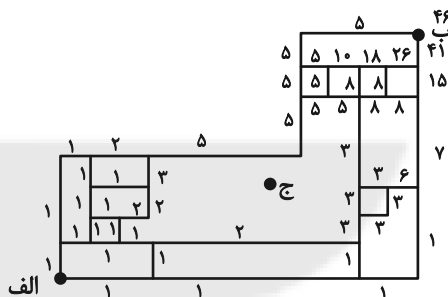
$\blacksquare \times \bullet = 25$ یا 36

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(ممید کنجی)

با حذف نقطه «ج» و مسیرهای اضافه، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

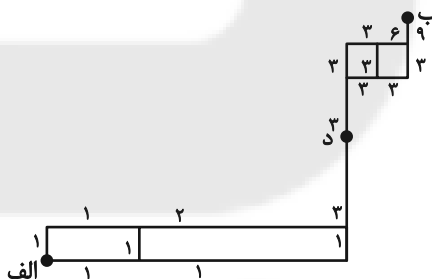


(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

با حذف مسیرهای غیرممکن، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

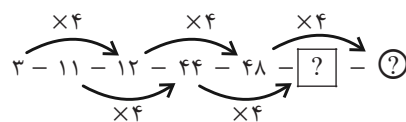


(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(سویل حسن‌قانی‌پور)

در الگوی صورت سؤال، اعداد یکی در میان ضرب در ۴ می‌شوند:



$$\boxed{?} = 44 \times 4 = 176$$

$$\textcircled{?} = 48 \times 4 = 192$$

$$192 + 176 = 368$$

پس مجموع این دو عدد برابر است با:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۳»

(غاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، حاصل ضرب هر دو عدد که روی یک خط قرار دارند، عددی مربع کامل است.

$$9 \times 4 = 36 = 6 \times 6$$

$$27 \times 3 = 81 = 9 \times 9$$

$$5 \times 20 = 100 = 10 \times 10$$

در بین گزینه‌ها تنها عددی که حاصل ضرب آن در عدد ۲۴ عددی مربع کامل است، عدد ۶ است:

$$6 \times 24 = 144 = 12 \times 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(آرین توسل)

در الگوی صورت سؤال، رابطه بین هر دو عدد به صورت زیر است:

$$a, b = (a \times b) + (a + b)$$

$$3, 6 \Rightarrow (3 \times 6) + (3 + 6) = 18 + 9 = 27$$

$$5, 2 \Rightarrow (5 \times 2) + (5 + 2) = 10 + 7 = 17$$

$$4, 1 \Rightarrow (4 \times 1) + (4 + 1) = 4 + 5 = 9$$

$$2, 7 \Rightarrow (2 \times 7) + (2 + 7) = 14 + 9 = 23$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(کیارش صانعی)

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{1}{2} \times 360 = 180$$

$$\frac{2}{3} \times 360 = 240$$

$$\frac{3}{4} \times 360 = 270$$

$$\frac{4}{5} \times 360 = 288$$

$$\frac{5}{6} \times 360 = 300$$

$$\frac{6}{7} \times 360 = \frac{2160}{7}$$

(هوش ریاضی)

گزینه ۳» ۲۶۶

(غریزاد شیرمهرملی)

یکی از طرح‌های شکل اصلی در هیچ‌یک از شکل‌های گزینه ۳»

نیست:

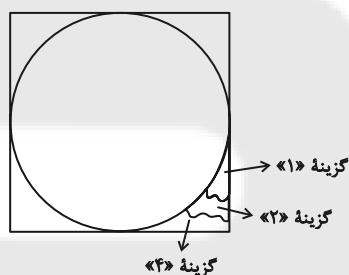
شکل □ در نیمه راست.

(سیار ممبرنژاد)

گزینه ۳» ۲۶۷

(ممیر اصفهانی)

شکل مدتنظر:

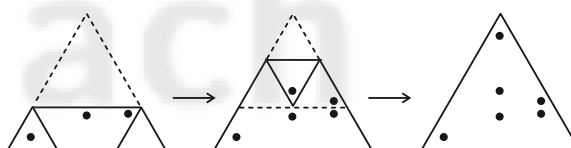


(هوش غیرکلامی)

گزینه ۳» ۲۶۸

(هاری زمانیان)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می‌کنیم:

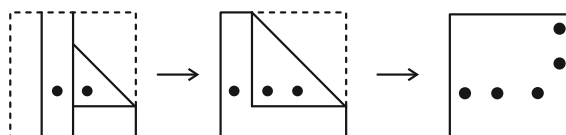


(هوش غیرکلامی)

گزینه ۴» ۲۶۹

(ممیر کنی)

مراحل تا را در گزینه ۴» پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:

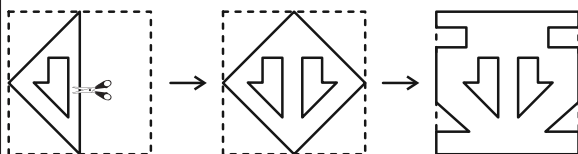


(هوش غیرکلامی)

گزینه ۱» ۲۷۰

(مشرعلی شاهین‌فر)

مراحل تا را پس از برش برعکس طی می‌کنیم:



(هوش غیرکلامی)