دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۱۶ شهریور ماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - مریم سپهی - محمدحسن کریمی‌فرد	مهساسادات 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- آرین فلاح اسدی	محیا عباسی(مسئول درس)- آرمین بابایی- روژین دروگر- زینب باورنگین

تیم اجرایی
مدیر تولید آزمون: زهراالسادات غیاثی
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.

تلگرام : @zistkanoon۲

زیست‌شناسی (۲)

۱- گزینهٔ «۴» *(محمد تقوی)*

گزینهٔ «۱» بکرزایی در بعضی مارها و زنبورها دیده می‌شود که همگی تک جنس هستند.

گزینهٔ «۲» در لقاح ۲ طرفه زامه‌های هر فرد تخمک‌های فرد دیگر را بارور می‌سازد.

گزینهٔ «۳» کرم کبد جزو کرم‌های پهن است نه حلقوی!

گزینهٔ «۴» مطابق شکل کتاب، در کرم کبد رحم به قسمت مرکزی بدن نزدیک‌تر است.

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

۲- گزینهٔ «۲» *(فرزاد اسماعیل لو)*

جانوران خشکی زی دارای لقاح داخلی هستند.این لقاح به طور قطع نیازمند دستگاه تولیدمثلی و اندام های تخصص یافته است.

بررسی سایرگزینه ها:

۱) لقاح خارجی، فقط در آب انجام می شود.دوزیستان جانورانی هستند که لقاح خارجی دارند و در عین حال می تواند در خشکی زندگی کنند.

۳) هردو نوع لقاح داخلی و خارجی می تواند در جانوران آبزی انجام شوند.لقاح داخلی نیازمند آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت توسط والدین نیست.

۴) در گروهی از جانوران، لقاح داخلی نیازمند رحم(اندام کیسه ای شکل دستگاه تولیدمثل) است.باتوجه به شکل ۲۰ صفحهٔ۱۱۶ 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- گزینهٔ «۴» *(محمد 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- گزینهٔ «۴» *(فرزاد اسماعیل لو)*

در انتهای ماه دوم، همهٔ اندام های جنین شکل مشخص می‌گیرند.قبل از وقوع این شرایط و در ماه اول، عروق خونی تشکیل می شوند.

بررسی سایر موارد:

۱)همزمان با تشکیل جفت، یاخته های تودهٔ درونی لایه های زایندهٔ جنین را تشکیل می دهند.

۲)رودهٔ باریک، محل اصلی جذب مواد غذایی است.ابتدا روده شروع به نمو کرده و سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند.

۳)در سونوگرافی، بوسیلهٔ امواج فراصوت ویژگی های ظاهری جنین را بررسی می کنند.ضربان قلب جنین در انتهای ماه اول قابل شنیدن است.درحالی که اندام های جنسی آن در انتهای ماه سوم قابل تشخیص است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۵- گزینهٔ «۲» *(فرزاد اسماعیل لو)*

موارد «الف» و «ج» به نادرستی بیان شده اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف)زوائد شیپور مانند در انتهای لولهٔ رحمی هستند؛ نه ابتدای آن!

ب)واژن، محل خروج جنین در زایمان طبیعی است.باتوجه به شکل دیوارهٔ واژن نسبت به رحم نازکتر است.

ج)باتوجه به شکل طناب متصل کنندهٔ تخمدان به رحم، این بخش در نزدیکی تخمدان(محل ساخت هورمون های جنسی زنانه)، از یاخته های پیوندی و در نزدیکی رحم از یاخته های ماهیچه ای تشکیل شده است.این عضلات از نوع صاف بوده و ظاهری دوکی دارند.

د)لولهٔ های رحمی دارای مخاط مژکدار هستند.زنش مژک های آنها اووسیت را از تخمدان به سمت رحم(اندامی گلابی شکل) هدایت می کنند.ترشحات مخاطی این لوله ها دارای آنزیم لیزوزیم بوده و می توانند در خط اول دفاع غیر اختصاصی بدن شرکت کنند.(۵ یازدهم)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۶- گزینهٔ «۲» *(فرزاد اسماعیل لو)*

یاخته های سرتولی، جزو یاخته های پیکری بدن بوده و بزرگترین یاخته های دیوارهٔ لوله های اسپرم ساز هستند.این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) دقت کنید یاخته های بینابینی جزو یاخته های دیوارهٔ لوله های اسپرم ساز محسوب نمی شوند.(به صورت سوال دقت کنید!)

۳)یاخته های سرتولی در همهٔ مراحل اسپرم زایی، وظیفهٔ تغذیه و پشتیبانی از یاخته های جنسی را برعهده دارند.این یاخته ها علاوه بر هورمون **FSH** ، برای سایر هورمون ها نظیر هورمون های T_3 و T_4 گیرنده دارند.هورمون های T_3 و T_4 در غدهٔ تیروئید تولید می شوند.

۴)علاوه بر اسپرماتید ها، یاخته های قبل از آنها نظیر اسپرماتوگونی ها و اسپرماتوسیت ها نیز به هم متصل هستند.اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ها در مرحل G_0 متوقف نشده و وارد فاز تقسیم می شوند.

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

۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قاسم‌بگلو)*

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

بررسی تمامی گزینه‌ها:

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

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

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

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا هرمتیان)*

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسپرماتیدها درحین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند.

گزینهٔ «۲»: اسپرماتیدها حین حرکت به سمت وسط لوله های 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.

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

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

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

۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی آقازاده)*

بررسی تمامی گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «۳»: دو قلو های همسان از یک سلول تخم ایجاد می‌شوند یعنی از لقاح یک اسپرم با یک اووسیت ثانویه.

گزینهٔ «۴»: دوقلوهای همسان می توانند پردهٔ کوریون مشترک یا مجزا داشته باشند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۱)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

در مردان، **FSH** یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کند. **LH** یاخته‌های بینابینی 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 نیمهٔ اول دورهٔ جنسی تحت تأثیر هورمون آزادکننده ترشح می‌شود.

۳) زیاد شدن **LH** که در اثر افزایش یک‌بارهٔ 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- گزینهٔ «۴» *(مریم سپهی)*

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)*

۱۲- گزینهٔ «۴» *(پرهام علیمرادپور)*

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

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

۱۳- گزینهٔ «۴» *(مهدی 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)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر شربتیان)*

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

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

۱۵- گزینهٔ «۴» *(مهدی جباری)*

همه موارد نادرست است

الف) پارامسی جانور نیست

ب) نفریدی منفذ است نه واکوئول

ج) مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده دفع می‌شوند

د) لوله‌های مالپیگی به سر جانور نزدیکتر است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و۷۷)

۱۶- گزینهٔ «۳» *(مهدی ماهری)*

بخش (۱) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بخش (۲) دیوارهٔ بیرونی کپسول‌بومن، بخش (۳) سرخرگ وابران و بخش (۴) سرخرگ آوران می‌باشد.

دیوارهٔ لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک از بافت پوششی مکعبی و همین‌طور دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن، از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه، تشکیل شده است. بافت پوششی در غشای‌پایهٔ خود، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از فرایند تراوش(اولین مرحلهٔ تشکیل ادرار)، مقدار خوناب کاهش یافته و هماتوکریت خون در سرخرگ وابران افزایش می‌یابد.

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

۴) با ورود مایعات تراوش‌شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ 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)

۱۷- گزینهٔ «۳» *(مهدی ماهری)*

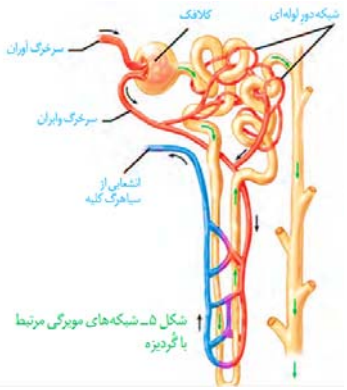
هر دو شبکهٔ مویرگی اول و دوم، در فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. شبکهٔ مویرگی اول در تراوش و شبکهٔ مویرگی دوم در بازجذب و ترشح نقش دارد. قسمتی از شبکهٔ مویرگی دوم در کنار لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار می‌گیرد. مقدار بازجذب مواد در این لوله‌ها نسبت به بقیه قسمت‌ها، بیشتر است، پس می‌توان بیان کرد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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔمویرگی دورلوله‌ای(دوم) در مجاورت با بخش‌های لوله‌ای 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 شبکهٔمویرگی متفاوت است. در شبکهٔمویرگی اول، سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، ضخامت بیشتری دارد، پس طبیعتاً لایهٔ ماهیچه‌ای ضخیم‌تری نیز خواهد داشت. در شبکهٔ مویرگی دوم، ضخامت لایهٔماهیچه‌ای در سرخرگ وابران، طبیعتاً نسبت به ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای سیاهرگ، بیشتر است. هر دو شبکهٔ، تنها در بعضی از فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. این عبارت، برای هر دو شبکه صحیح است.

۴) شبکهٔمویرگی دورلوله‌ای، با شرکت در فرایند بازجذب آب، فشاراسمزی درون لوله‌ها را افزایش می‌دهد. این شبکه در اطراف کپسول بومن و همین‌طور اطراف مجاری جمع‌کننده(بخش لوله‌ای شکل ادرارساز) حضور ندارد.

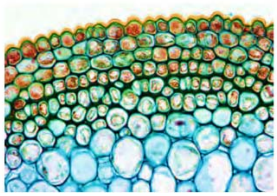


(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

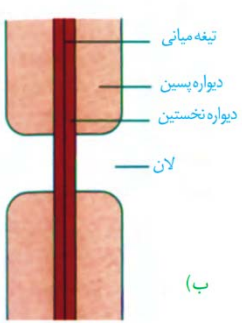
۱۸– گزینهٔ «۴» *(مهری ماهری)*

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 تیغهٔمیانی 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.



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 قرارگرفته در دیوارهٔ نخستین، زاویه تشکیل نمی‌دهند.

(از یاخته تا گیاه)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

۱۹– گزینهٔ «۳» *(مهری ماهری)*

عبارت « الف »، « ب » و « د » صحیح هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) بعضی از کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسه و بعضی در سبزدیسه قرار دارند. کاروتنوئیدهای قرارگرفته در سبزدیسه، توسط سبزینه‌ها پوشیده شده‌اند.

ب) آنتی‌اکسیدان ها در واکوئول و رنگ‌دیسه‌ها ممکن است، قرار گیرند.

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

د) بعضی از دیسه‌ها مثل نشادیسه، رنگیزه ندارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۲۰– گزینهٔ «۳» *(مهری ماهری)*

عبارت‌های « ب »، « ج »و «د» صحیح هستند. بررسی همهٔ 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 پارانشیمی 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.

در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای، یاخته‌های کلانشیم دیوارهٔ پسین نداشته اما در استحکام گیاهی نقش دارند.

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

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

زیست‌شناسی (۳)

۲۱– گزینهٔ «۳» *(مهدی‌یار سعادتی‌نیا)*

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

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

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

گزینهٔ «۴»: تغییر یک آمینواسید در ساختار اوّل، ممکن است فعالیت پروتئین را تغییر دهد.

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

۲۲– گزینهٔ «۱» *(علیرضا رضایی)*

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

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

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

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

۲۳– گزینهٔ «۴» *(سیدامیرمنصور بهشتی)*

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

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

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

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۴ و ۲۵)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(محمدامین عرب‌شجاعی)*

بررسی موارد نادرست:

الف) (نادرست) در مرحلهٔ طویل شدن، ساخت رنا ادامه می‌یابد و در مرحلهٔ آغاز، ساخت رنا آغاز می‌شود.

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

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(رامین هاجی‌موسائی)*

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.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۶)

۲۶– گزینهٔ «۲» *(اشکان فرمی)*

در هر سه مرحلهٔ آغاز، طویل شدن و پایان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. دقت کنید در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

در مرحلهٔ آغاز و پایان، به‌ترتیب رنابسپاراز به راه‌انداز و توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر است.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۷– گزینهٔ «۴» *(دیاکو فاروقی)*

پس از سه دور همانند سازی، ۸ مولکول دنا بوجود می‌آید که ۶ تای آنها دارای هر دو رشته متشکل از ^{14}N هستند و دوتای آنها دارای یک رشته سنگین و یک رشتهٔ 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) گریزانهٔ مخلوط در لحظهٔ اول، یک نوار در پایین‌ترین بخش لوله ایجاد می‌کند که فقط شامل دنای دارای ^{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)

۲۸– گزینهٔ «۲» *(دیاکو فاروقی)*

طبق متن کتاب درسی، با انجام همانندسازی، مادهٔ وراثتی بدون کم و کاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌رسد. پیش از این فرآیند، پیچ و تاب فامینه باز می‌شود.(پس (د) جزو مراحل نیست) در ابتدای همانندسازی، هلیکاز، مارپیچ و دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند دو فسفات از نوکلئوتید ۳ فسفاته جدا شده و نهایتاً دناپسپاراز میان نوکلئوتید جدید و رشتهٔ در حال ساخت، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد.

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

۲۹– گزینهٔ «۱» *(دیاکو فاروقی)*

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، گزینهٔ مورد نظر باید در ارتباط با دو عامل صدق کند. مولکول دنا شامل تعداد زیادی نوکلئوتید یک فسفاته است پس در مجموع بیشتر از ۲ فسفات دارد. همچنین نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته، ۳ فسفاته‌اند؛ ولی پروتئین‌ها فاقد گروه فسفات هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فقط در مولکول دنا، باز شدگی بدون بر هم خوردن پایداری وجود دارد!

۳) فقط آنزیم‌ها پروتئینی اند 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)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(پیام هاشم زاده)*

در مرحلهٔ 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:

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

گزینهٔ «۲»: در رنا به جای باز آلی تیمین، باز آلی یوراسیل وجود دارد و بنابراین در رنای در حال ساخت در مرحلهٔ رونویسی، بین آدنین و یوراسیل امکان مشاهدهٔ پیوند هیدروژنی وجود دارد.

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

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

(هریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک (۲)

۳۱- گزینهٔ «۳» *(رضا امامی)*

با توجه به جهت خطوط میدان مغناطیسی، قطب **A**، **S** است و سایر قطب‌ها به ترتیب از چپ به راست **N**، **S**، **N** و **S** هستند. دو قطب **C** و **E** به‌ترتیب 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- گزینهٔ «۲» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

با توجه به قاعدهٔ 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 نتیجهٔ 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- گزینهٔ «۴» *(علیرضا کونه)*

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

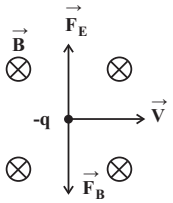
$$F = |q|vB\sin\theta = |q|v_yB_x\sin 90^\circ = 40\times10^{-3}\times2\times450\times10^{-4}\times1$$

$$\Rightarrow F = 3600\times10^{-6}N = 3600\mu N = 3/6\times10^{3}\mu N$$

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

۳۴- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

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

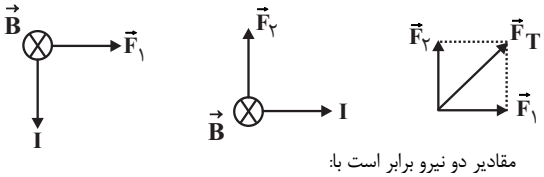
$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB$$

$$\Rightarrow E = 2\times10^{+3}\times0/2 = 400\frac{N}{C}$$

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

۳۵- گزینهٔ «۱» *(محمدصادق مام‌سپیره)*

اگر تکهٔ قائم از سیم با شمارهٔ (۱) و تکهٔ افقی را شمارهٔ (۲) بگیریم، جهت نیروی وارده بر هر کدام طبق قانون دست راست به‌صورت زیر می‌شود:



مقادیر دو نیرو برابر است با:

$$F = ILB\sin\alpha \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 2\times0/4\times1\times\sin90^\circ = 0/8N \\ F_2 = 2\times0/3\times1\times\sin90^\circ = 0/6N \end{cases} \Rightarrow$$

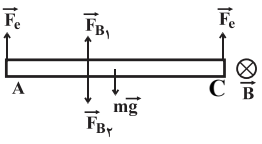
$$F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \Rightarrow F_T = \sqrt{(0/8)^2 + (0/6)^2} = 1N$$

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

۳۶- گزینهٔ «۲» *(بیتا فورشید)*

روش اول:

اگر فرض کنیم در حالتی‌که جریان ۱/۵ آمپری در میله از **A** به **C** می‌گذرد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی برابر با F_B باشد، در حالتی که جریان ۴/۵ آمپری در میله از **C** به **A** می‌گذرد، اندازهٔ 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 $m\vec{g}$) و در حالت دوم پایین (هم جهت با $m\vec{g}$) است.



جریان $۱/۵A$ و از A به C:

$$mg = F_e + F_e + F_B$$

$$\Rightarrow mg = ۲F_e + I\ell B\sin ۹۰^\circ$$

$$\Rightarrow mg = ۲\times ۰/۶ + ۱/۵\times ۰/۸\times B\times ۱$$

$$\Rightarrow mg = ۱/۲ + ۱/۲B \qquad (۱)$$

جریان $۴/۵A$ و از C به A:

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

$$\Rightarrow mg + I'\ell B\sin ۹۰^\circ = ۲F'_e$$

$$\Rightarrow mg + ۴/۵\times ۰/۸\times B\times ۱ = ۲\times ۱/۲$$

$$\Rightarrow mg + ۳/۶B = ۲/۴ \qquad (۲)$$

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

$$۱/۲ + ۱/۲B + ۳/۶B = ۲/۴ \Rightarrow ۴/۸B = ۱/۲ \Rightarrow B = ۰/۲۵T$$

روش دوم:

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

حالت اول: $\vec{F}_B - mg\vec{j} + ۲F_e\vec{j} = ۰ \Rightarrow \vec{F}_B = (mg - ۲F_e)\vec{j}$ (۱)

حالت دوم: $-۳\vec{F}_B - mg\vec{j} + ۲F'_e\vec{j} = ۰ \Rightarrow ۳\vec{F}_B = (-mg + ۲F'_e)\vec{j}$ (۲)

با جمع معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$۲\vec{F}_B = (F'_e - F_e)\vec{j} \Rightarrow ۲\vec{F}_B = (۱/۲ - ۰/۶)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = ۰/۳\vec{j}$$

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

$$F_B = I\ell B\sin\theta \Rightarrow ۰/۳ = ۱/۵\times ۰/۸\times B\times \sin ۹۰^\circ$$

$$\Rightarrow B = \frac{۱}{۴}T$$

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

۳۷- گزینهٔ «۴» *(شارمان ویسی)*

با توجه به قاعدهٔ دست راست، میدان ناشی از جریان سیم افقی در نقطهٔ M برون‌سو $\odot$ و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطهٔ M درون سو $\otimes$ است ، اما چون اندازهٔ جریان عبوری از سیم‌ها و فاصلهٔ نقطهٔ M از سیم‌ها یکسان است $(\theta = ۴۵^\circ)$، اندازهٔ میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برایند در نقطهٔ M صفر است و جهت ندارد.

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

۳۸- گزینهٔ «۴» *(آراس ممدری)*

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 $R = \frac{V^۲}{P} = \frac{۲۰^۲}{۸۰} = ۵\Omega$

است و چون دو لامپ به‌صورت موازی به هم متصل شده‌اند، می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{R\times R}{R+R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{۲} \xrightarrow{R=۵\Omega} R_{eq} = ۲/۵\Omega$$

حال چون سیملوله بدون مقاومت است، جریان گذرا از سیملوله در حالت پایا برابر است با:

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{۲۰}{۲/۵} = ۸A$$

در نهایت با استفاده از رابطهٔ میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_۰\frac{N}{\ell}I \Rightarrow B = ۱۲/۵\times ۱۰^{-۷}\times ۱۰۰۰\times ۸$$

$$\Rightarrow B = ۰/۰۱T \xrightarrow{۱T = ۱۰^۴G} B = ۱۰۰G$$

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

۳۹- گزینهٔ «۲» *(محسن قندچلر)*

میدان مغناطیسی درون سیملوله از رابطهٔ $B = \frac{\mu_۰NI}{\ell}$ به‌دست می‌آید. نصف کردن طول سیملوله تأثیری در مقدار میدان ندارد، زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم I و از آنجایی‌که جریان الکتریکی با اندازهٔ میدان رابطهٔ مستقیم دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{۰/۰۱۶} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow B' = ۰/۰۱۲T = ۱۲۰G$$

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

۴۰- گزینهٔ «۳» *(مهدی شریفی)*

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

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

فیزیک (۱)

۴۱- گزینهٔ «۴» *(مسعود قهرمانی)*

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

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

۴۲- گزینهٔ «۲» *(سعید طاهری‌بروجنی)*

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

$$\theta = ax + b$$

با جای‌گذاری داده‌های مسئله می‌توانیم مقادیر a و b را به‌دست آوریم.

$$\left.\begin{array}{l} ۱۰ = ۱۶a + b \\ ۴۰ = ۴۰a + b \end{array}\right\} \Rightarrow a = ۱/۲۵, b = -۱۰ \Rightarrow \theta = ۱/۲۵x - ۱۰$$

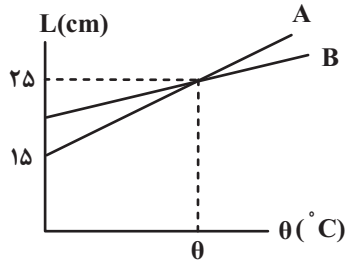
حال برای یافتن نقطهٔ ذوب یخ به جای θ ، صفر قرار می‌دهیم.

$$۰ = ۱/۲۵x - ۱۰ \Rightarrow x = ۸$$

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

۴۳- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

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



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

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

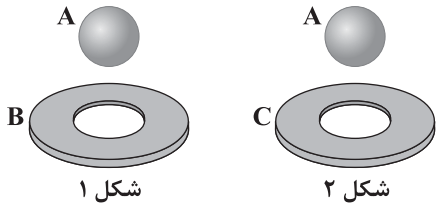
$$\xrightarrow[L_{1A}=15cm]{\alpha_B=\frac{3}{8}\alpha_A} \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{\frac{3}{8}\alpha_A}{\alpha_A} \times \frac{L_{1B}}{15} \times 1$$

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

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

۴۴- گزینهٔ «۲» *(حامد جمشیدیان)*

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 حلقهٔ C بیشتر است یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. $(\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B)$



(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲)

۴۵- گزینهٔ «۳» *(مهدی فتاحی)*

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \xrightarrow{\frac{\Delta L}{L_0}=0/4\times10^{-2}} \alpha\Delta\theta = 4\times10^{-3}$$

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

$$\xrightarrow[\alpha\Delta\theta=4\times10^{-3}]{\rho_0-\rho=59/4\frac{kg}{m^3}} \rho_0 = \frac{59/4}{12\times10^{-3}} = 4950\frac{kg}{m^3} = 4/95\frac{g}{cm^3}$$

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

۴۶- گزینهٔ «۲» *(نادر حسین‌پور)*

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

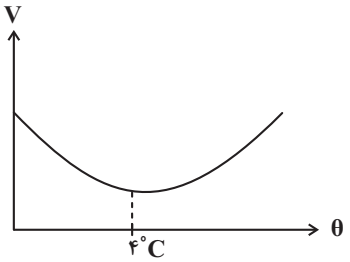
$$\Delta V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(\beta - 3\alpha)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta V = 4\times10^3 \times (1/2\times10^{-4} - 3\times\frac{2}{3}\times10^{-5}) \times 80 = 32cm^3$$

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

۴۷- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین مهوزی)*

با افزایش دمای آب از صفر تا چهار درجهٔ سلسیوس، حجم آب کاهش و با افزایش دما از $4°C$ 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 گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۹۵)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

چون تغییرات دما بر حسب درجهٔ سلسیوس و کلوین 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:

$$\Delta F_B = 1/8\Delta\theta_B \Rightarrow (130 - 40) = 1/8\Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 50°C$$

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

پس:

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

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

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۹۸)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(سعید شرق)*

$$P_1 = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{m_1 c_1 \Delta\theta_1}{t_1} = \frac{4\times4200\times75}{20\times60}$$

$$P_2 = \frac{Q_2}{t_2} = \frac{m_2 c_2 \Delta\theta_2}{t_2} = \frac{9\times4200\times25}{t_2}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{m_۲c_۲\Delta\theta_۲}{m_۱c_۱\Delta\theta_۱}\times\frac{t_۱}{t_۲}$$

$$\Rightarrow ۱=\frac{۹\times۴۲۰\times۲۵}{۴\times۴۲۰۰\times۷۵}\times\frac{۲۰\times۶۰}{t_۲}$$

$$\Rightarrow t_۲=۹۰s=۱/۵min$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱ ، صفحهٔ ۹۸)

۵۰- گزینهٔ «۲» (مسین مفرومی)

$$(m_۱c_۱\Delta\theta_۱)_{\text{آلومینیم}}+(C\Delta\theta)_{\text{کره}}+(m_۳c_۳\Delta\theta_۳)_{\text{آب}}+(C\Delta\theta)_{\text{گرماسنج}}=۰$$

$$\Rightarrow ۰/۱\times۹۰۰\times(۵۰-۱۰۰)+C_{\text{کره}}\times(۵۰-۸۰)$$

$$+۰/۵\times۴۲۰۰\times(۵۰-۳۰)+۱۵۰\times(۵۰-۳۰)=۰$$

$$\Rightarrow -۴۵۰۰-۳۰C_{\text{کره}}+۴۲۰۰۰+۳۰۰۰=۰$$

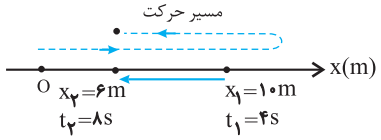
$$\Rightarrow ۳۰C_{\text{کره}}=۴۰۵۰۰\Rightarrow C_{\text{کره}}=۱۳۵۰\frac{J}{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱ ، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

فیزیک (۳)

۵۱- گزینهٔ «۲» (کتاب آبی)

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



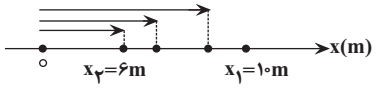
با توجه به شکل فوق، چون متحرک در لحظهٔ $t_۱=۴s$ در مکان $x_۱=۱۰m$ است و فقط یک بار تغییر جهت داده است، قطعاً در مکان‌های $x>۱۰m$ یا $x=۱۰m$ این تغییر جهت رخ داده است؛ زیرا اگر در مکان‌های $۶m<x<۱۰m$ تغییر جهت رخ دهد، دیگر نمی‌تواند در لحظهٔ $t=۸s$ به مکان $x_۲=۶m$ برگردد. با توجه به این توضیحات:

الف) نادرست است. در صورتی‌که متحرک در لحظهٔ $t_۱=۴s$ تغییر جهت دهد، در بازهٔ زمانی $۴s$ تا $۸s$ (چهار ثانیهٔ 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 لحظهٔ $t_۱=۴s$ در جهت منفی محور xها باشد، در این صورت قبل از لحظهٔ $t=۴s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده است یعنی در لحظهٔ $t=۴s$ تغییر جهت رخ داده است.

ت) درست است. چون در بازهٔ زمانی $۴s\le t\le ۸s$ مکان متحرک در xهای مثبت قرار دارد، بنابراین بردار مکان همواره در سوی مثبت محور x است.



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

۵۲- گزینهٔ «۲» (کیارش صانعی)

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظهٔ $t=۶s$ برابر با $-۸\frac{m}{s}$ است

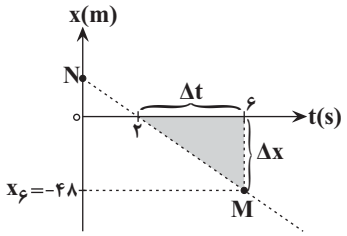
زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow -۸=\frac{\Delta x}{۶}\Rightarrow \Delta x=-۴۸m$$

$$\Rightarrow x_۶-x_۰=-۴۸m\xrightarrow{x_۰=۰}x_۶=-۴۸m$$

سرعت متحرک در لحظهٔ $t=۶s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=۶s$ یعنی همان پاره‌خط MN است. برای محاسبهٔ شیب این خط از مثلث سایه خورده در شکل زیر استفاده می‌کنیم:

$$v_{t=۶s}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۴۸}{۶-۲}=-۱۲\frac{m}{s}$$



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

$$\Rightarrow a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{-۱۲-۰}{۶}=-۲\frac{m}{s^۲}\Rightarrow |a|=۲\frac{m}{s^۲}$$

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

۵۳- گزینهٔ «۱» (آرش یوسفی)

روش اول: معادلهٔ حرکت هر یک از دو متحرک را نوشته و با توجه به نمودار، مکان آن‌ها در لحظهٔ $t=۲s$ را مساوی قرار می‌دهیم تا رابطه‌ای بین سرعت دو متحرک بیابیم.

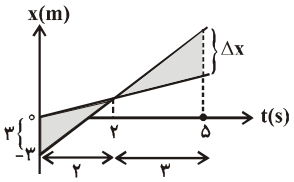
$$\begin{cases} x_A=v_At+x_{۰A}\xrightarrow{x_{۰A}=-۳m}x_A=v_At-۳ \\ x_B=v_Bt+x_{۰B}\xrightarrow{x_{۰B}=۰}x_B=v_Bt \end{cases}\xrightarrow[t=۲s]{x_A=x_B}$$

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

اکنون فاصلهٔ دو متحرک را در لحظهٔ $t = ۵s$ محاسبه می‌کنیم.

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

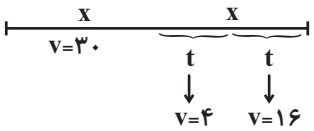
روش دوم: با توجه به تشابه دو مثلث رنگ شده، داریم:



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

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۴- گزینهٔ «۱» *(سیدایمان بنی‌هاشمی)*



در ابتدا سرعت متوسط در نیمهٔ دوم مسیر را به‌دست می‌آوریم:

$$v_{av_۲} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} \Rightarrow v_{av_۲} = \frac{۴t + ۱۶t}{t + t} = \frac{۲۰t}{۲t} = ۱۰\frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متوسط در کل حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{x + x}{\frac{x}{v_{av_۱}} + \frac{x}{v_{av_۲}}} = \frac{۲x}{\frac{x}{۳۰} + \frac{x}{۱۰}} = \frac{۲x}{\frac{۴x}{۳۰}} = ۱۵\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۵۵- گزینهٔ «۴» *(غلامرضا مهنی)*

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

$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۰ = a \times ۳ + v_۰ \Rightarrow v_۰ + ۳a = ۰ \quad (۱)$$

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

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰ t \Rightarrow -۱۶ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۸^۲ + v_۰ \times ۸$$
$$\Rightarrow v_۰ + ۴a = -۲ \qquad (۲)$$

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

$$a = -۲\frac{m}{s^۲}\ ,\ v_۰ = ۶\frac{m}{s}$$

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

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۲ \times ۸ + ۶ \Rightarrow v = -۱۰\frac{m}{s} \Rightarrow s = ۱۰\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا شریفی)*

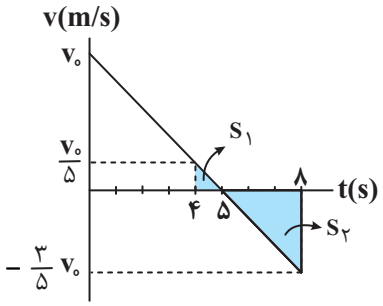
چون نمودار مکان – زمان به‌صورت سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت است، ازطرفی با توجه به شکل شیب خط مماس بر نمودار ابتدا منفی و اندازهٔ آن در حال کم شدن می‌باشد. بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت و مثبت است و لذا نمودار سرعت – زمان به‌صورت خط راست با شیب مثبت است و از آن‌جا که شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان در مبدأ زمان منفی است، بنابراین سرعت اولیهٔ متحرک منفی است و لذا نمودار سرعت – زمان آن مطابق گزینهٔ «۳» است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نکویان)*

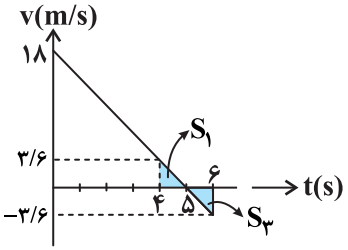
با توجه به این‌که نمودار مکان- زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظهٔ $t = ۵s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. بنابراین می‌توان نمودار سرعت ـ زمان آن را به‌صورت زیر رسم کرد:

سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیهٔ دوم حرکت $(۴s < t < ۸s)$ مسافت طی شده را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:



$$L = S_۱ + |S_۲| \Rightarrow ۱۸ = \frac{۱}{۲} \times (۱) \times (\frac{v_۰}{۵}) + \frac{۱}{۲} \times (۳) \times (\frac{۳v_۰}{۵}) \Rightarrow v_۰ = ۱۸\frac{m}{s}$$

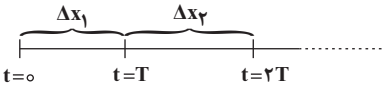
در دو ثانیهٔ سوم حرکت $(۴s < t < ۶s)$ مسافت طی شده را مطابق شکل زیر محاسبه می‌کنیم:



$$L' = S_۱ + |S_۳| \xrightarrow{S_۱ = |S_۳|} L' = ۲S_۱ = (۲) \times (\frac{۱}{۲}) \times (۱) \times (۳/۶) = ۳/۶m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۸- گزینهٔ «۴» *(عطاالله شارآباد)*



با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط متحرک داریم:

$$\frac{v_۰+\overbrace{v_۰+aT}^{v_۱}}{۲}=\frac{\Delta x_۱}{T}\Rightarrow \Delta x_۱=v_۰T+\frac{aT^۲}{۲}$$

$$\frac{\overbrace{v_۰+aT}^{v_۱}+\overbrace{v_۰+۲aT}^{v_۲}}{۲}=\frac{\Delta x_۲}{T}$$

$$\Rightarrow \Delta x_۲=v_۰T+\frac{aT^۲}{۲}+aT^۲=\Delta x_۱+aT^۲$$

$$\Delta x_n=\Delta x_۱+(n-۱)aT^۲$$

متحرک A: $\Delta x_۴=\Delta x_۱+۳a_AT^۲\xrightarrow[\Delta x_۱=۲۵m]{\Delta x_۴=۴۵m}۳a_AT^۲=۲۰m\ (۱)$

متحرک B: $\Delta x_۴=\Delta x_۱+۳a_BT^۲\xrightarrow[\Delta x_۴=۴۰m]{\Delta x_۱=۱۵m}۳a_BT^۲=۲۵m\ (۲)$

$$(۱)\text{ و }(۲)\Rightarrow\frac{a_A}{a_B}=\frac{۲۰}{۲۵}=\frac{۴}{۵}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی شریفی)*

چون شتاب متحرک برای هر مرحله ثابت است، ابتدا از رابطهٔ سرعت – جابه‌جایی، تندی جسم را در مکان $x=۲۰m$ می‌یابیم:

$$v_۲^۲=v_۱^۲+۲a_۱\Delta x_۱\xrightarrow[a_۱=۲\frac{m}{s^۲},v_۱=۱\frac{m}{s}]{\Delta x=۲۰-۰=۲۰m}$$

در $x=۲۰m$ داریم:

$$v_۲^۲=۱+۲\times۲\times۲۰=۸۱(\frac{m}{s})^۲$$

از مکان $۲۰m$ تا $۴۰m$ که شتاب صفر است، سرعت ثابت می‌ماند، برای مکان $۴۰m$ تا مکان $۸۵m$ داریم:

$$v^۲=۸۱+۲a_۲\Delta x_۲\xrightarrow[a_۲=-\frac{۱}{۲}\frac{m}{s^۲}]{\Delta x_۲=۸۵-۴۰=۴۵m}$$

$$v_{x=۸۵m}^۲=۸۱+۲\times(-\frac{۱}{۲})\times۴۵\Rightarrow v_{x=۸۵m}^۲=۸۱-۴۵=۳۶(\frac{m}{s})^۲$$

$$\Rightarrow v_{x=۸۵m}=۶\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(بیتا غورشید)*

برای این‌که دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند باید مجموع اندازهٔ جابه‌جایی آن‌ها تا لحظهٔ توقف برابر با ۸۲ متر باشد. با استفاده از معادلهٔ سرعت – جابه‌جایی، داریم:

$$v^۲=v_۰^۲+۲a\Delta x\Rightarrow\Delta x=\frac{v^۲-v_۰^۲}{۲a}$$

$$\Rightarrow|\Delta x_۱|=\frac{|۰-۱۶^۲|}{۲|a|},|\Delta x_۲|=\frac{|۰-۲۰^۲|}{۲|a|}$$

$$|\Delta x_۱|+|\Delta x_۲|=۸۲\Rightarrow\frac{۱۶^۲}{۲|a|}+\frac{۲۰^۲}{۲|a|}=۸۲\Rightarrow|a|=۴\frac{m}{s^۲}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

شیمی (۲)

۶۱- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

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

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

$$۲H_۲O_۲(aq)\rightarrow ۲H_۲O(l)+O_۲(g)$$

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- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا طاهری‌نژاد)*

بررسی موارد نادرست:

الف) مربوط به غلظت اکسیژن است.

پ) مربوط به ماهیت واکنش‌دهنده است.

ت) مربوط به اثر کاتالیزگر می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(میر معین السادات)*

همه کسرها را بر عدد ۳ تقسیم می‌کنیم تا معادله موازنه شده واکنش به صورت $۲A+B\rightarrow ۳C+۲D$ مشخص شود.

$$۲A(g)+B(g)\rightarrow\ ۳C(g)+۲D(g)$$

مول اولیه	۱	۱	۰	۰
بعد مدتی	۱−۲x	۱−x	۳x	۲x

$$\Rightarrow ۱-۲x+۱-x=۳x+۲x\Rightarrow x=۰/۲۵mol$$

$$\Rightarrow A=۱-۲(۰/۲۵)=۰/۵mol$$

$$B=۱-۰/۲۵=۰/۷۵mol$$

$$C=۳(۰/۲۵)=۰/۷۵mol$$

$$D=۲(۰/۲۵)=۰/۵mol$$

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا چمشیری)*

$$۲NaHCO_۳\rightarrow Na_۲CO_۳+H_۲O+CO_۲$$

$$\bar{R}_{H_۲O}=\frac{۰/۲mol}{۱۰min}=۲\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{min}$$

$$\Rightarrow\bar{R}_{NaHCO_۳}=۲\times\bar{R}_{H_۲O}=۴\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{min}$$

$$۴/۲gNaHCO_۳\times\frac{۱molNaHCO_۳}{۸۴gNaHCO_۳}=۰/۰۵mol\ NaHCO_۳$$

$$\bar{R}_{NaHCO_۳}=۴\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{min}=\frac{۵\times۱۰^{-۲}mol}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow\Delta t=\frac{۵}{۴}min=\frac{۵}{۴}\times۶۰=۷۵s$$

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

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۶۵- گزینهٔ «۳» *(حسین شکوه)*

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: با توجه به این که A مصرف و B تولید می‌شود، پس A، $C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$ (مالتوز) و $C_۶H_{۱۲}O_۶$ (گلوکز) است.

با توجه به این که تعداد کربن‌های مالتوز ۲ برابر تعداد کربن‌های گلوکز ولی تعداد هیدروژن‌ها و اکسیژن‌های آن کمتر از دو برابر این تعداد در گلوکز است، پس درصد جرمی کربن در مالتوز بیشتر است.

مورد دوم:

$$\bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{۰/۰۲\frac{mol}{L}}{۳min} \simeq ۶/۷\times۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

مورد سوم:

$$\bar{R}_{\text{مالتوز}} = \frac{۰/۰۱۵}{۷} \quad , \quad \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{۰/۰۱}{۷}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{\bar{R}_{\text{مالتوز}}} = \frac{\frac{۰/۰۱}{۷}}{\frac{۰/۰۱۵}{۷}} = \frac{۱۰^{-۲}}{۱۵\times۱۰^{-۳}} = \frac{۱۰}{۱۵} = \frac{۲}{۳}$$

مورد چهارم:

$$\text{میزان پیشرفت واکنش} = \frac{\text{مقدار مصرف شده مالتوز}}{\text{مقدار کل اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \frac{۰/۱-۰/۰۸۵}{۰/۱}\times۱۰۰ = ۱۵$$

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(فرزین فتحی)*

ابتدا ΔH واکنش داده شده را بدست می‌آوریم:

واکنش ۱: ضرایب در $\frac{۱}{۲}$ ضرب شوند. $(\Delta H_۱ = -۱۱/۵kJ)$

واکنش ۲: معکوس شود و ضرایب در $\frac{۱}{۶}$ ضرب شود. $(\Delta H_۲ = +۶/۵kJ)$

واکنش ۳: معکوس شود و ضرایب در $\frac{۱}{۳}$ ضرب شود. $(\Delta H_۳ = -۶kJ)$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -۱۱/۵ + ۶/۵ - ۶ = -۱۱kJ$$

محاسبه مقدار $CO_۲$ تولیدی در زمان گفته شده:

$$\bar{R}_{CO_۲} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow ۱/۲۵L.min^{-۱} = \frac{V(L)}{۱/۲۵min}$$

$$\Rightarrow V = ۱/۵۶۲۵LCO_۲$$

محاسبه میزان گرمای آزاد شده:

$$۱/۵۶۲۵L_{CO_۲} \times \frac{۱mol\ CO_۲}{۲۵L\ CO_۲} \times \frac{۱۱kJ}{۱mol\ CO_۲} \times \frac{۱۰۰۰J}{۱kJ} = ۶۸۷/۵J$$

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های۷۴ تا ۷۷ و ۸۵ تا ۸۸)

۶۷- گزینهٔ «۴» *(کامران جعفری)*

افزودن آب اسید را رقیق‌تر می‌کند، لذا سرعت واکنش کم می‌شود. پس B نمی‌تواند تولید $CO_۲$ را در این شرایط نشان دهد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸ و ۹۲)

۶۸- گزینهٔ «۴» *(مبیر معین السادات)*

سرعت مصرف شدن واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید شدن فراورده‌ها، هر دو با گذشت زمان کمتر می‌شوند. با توجه به شیب ۳ برابر یک منحنی نسبت به دیگری، فقط واکنش‌هایی مربوط به این نمودار هستند که در بین واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آن‌ها دو ماده گازی با نسبت ضرایب استوکیومتری ۳ به ۱ داشته باشند. این حالت در واکنش‌های آ، پ و ت وجود دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۶۹- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

ابتدا با توجه به واکنش رابطهٔ سرعت را می‌نویسیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{SO_۳}}{۲} = \frac{\bar{R}_{SO_۲}}{۲} = \bar{R}_{O_۲}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[SO_۳]}{۲\Delta T} = \frac{\Delta[SO_۲]}{۲\Delta T} = \frac{\Delta[O_۲]}{\Delta T}$$

$$-\frac{\Delta[SO_۳]}{۲\Delta T} = ۷/۵\times۱۰^{-۳}\frac{mol}{L.min} \rightarrow \frac{-(x-۰/۱)}{۲\times\frac{۲۰}{۶۰}} = ۷/۵\times۱۰^{-۳}$$

$$-(x-۰/۱)\times۳ = ۱۵\times۱۰^{-۳} \Rightarrow x-۰/۱ = -۵\times۱۰^{-۳}$$

$$\Rightarrow x = ۰/۰۹۵\frac{mol}{L}$$

$$\frac{\Delta[O_۲]}{\Delta T} = ۷/۵\times۱۰^{-۳}\frac{mol}{L.min} \Rightarrow \frac{y-۰}{\frac{۲۰}{۶۰}} = ۷/۵\times۱۰^{-۳}$$

$$۳y = ۷/۵\times۱۰^{-۳} \Rightarrow y = ۲/۵\times۱۰^{-۳}\frac{mol}{L}$$

$$x+y = ۹/۷۵\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(مبیر معین السادات)*

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

الف) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که ۳۰ درصد غذاهای تولید شده در جهان به زباله تبدیل می‌شوند.

ب) یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی اکسید است.

پ) سهم تولید گاز $CO_۲$ در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها و ... است.

ت) یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا، کاهش مصرف غذاهای فراوری شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

شیمی (۱)

۷۱- گزینهٔ «۱» *(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)*

بررسی همهٔ 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 سازندهٔ 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

(ردپای گازها در زندگی)(شیمی۱،صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۷۲- گزینهٔ «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 $0/5$ است.

در گزینهٔ ۳ طبق جدول موجود در کتاب درسی نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر می‌باشد. *(ردپای گازها در زندگی) (شیمی۱،صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

۷۳- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)*

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 $P_1 = P_2$ 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 مواد گازی 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 گزینهٔ ۲.

$$\underbrace{X(g) + Y(g)}_{\text{۲مول‌گاز}} \rightarrow \underbrace{XY(g)}_{\text{۱مول‌گاز}}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی۱ ، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۷۴- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

با فرض اینکه حجم گازها یک لیتر باشد:

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

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

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

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:

$$25LO_2, 25LN_2, 20LAr, 12/5LCO_2 \quad 17/5LCO$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

$$2L \quad 1L \quad 2L$$

$$17/5L \quad \underline{8/75L} \quad \underline{17/5}$$

مصرف می‌شود — تولیدمی‌شود

O_2 باقی‌مانده $= 25 - 8/75 = 16/25L$

CO_2 در مخلوط جدید $= 12/5 + 17/5 = 30L$

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

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)*

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 آووگادرو 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 صفحهٔ 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 بهینهٔ انجام واکنش بود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۲)

۷۶- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

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 زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

سه مورد درست است. بررسی موارد نادرست:

اسکاندیم برمید: $ScBr_3$

مس (I) سولفید: Cu_2S

نیکل (III) سولفات: $Ni_2(SO_4)_3$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۷۸- گزینهٔ «۴» *(پیمان خواجوی‌مهر)*

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

$$54 = \frac{(0/4 \times 100) + (0/6 \times x)}{100 + x} \times 100 \Rightarrow x \simeq 233/3g$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱،صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۷۹- گزینهٔ «۱» *(امین نوروزی)*

$$\text{جرم محلول} = \text{محلول } 4\text{mL} \times \frac{1/05\text{g}}{1\text{mL}} = 4/2\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0/037 = \frac{x}{4/2} \times 100$$

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

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

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

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(محمد خاتم‌نیا)*

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه ۹۸)

شیمی (۳)

۸۱- گزینهٔ «۳» *(هادی مهری‌زاده)*

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلوئیدها 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 $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ هستند.

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۸۲- گزینهٔ «۱» *(هادی مهری‌زاده)*

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۳- گزینهٔ «۴» *(امیر هاتمیان)*

بررسی گزینه‌ها:

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:

۱) $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

$$\left.\begin{aligned}\%\alpha &= \alpha \times 100\\ \alpha &= \frac{[H^+]}{[HF]}\end{aligned}\right\} \Rightarrow 2/4 = \frac{[H^+]}{0/05} \times 100$$

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

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

۲) $\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow 0/5 = \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-4}\,\text{mol.L}^{-1}$

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

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

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

۳) $m_{\text{جرم}} = 1/26\text{g} \rightarrow n_{\text{مول}} = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/26}{63} = 0/02\text{mol}$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0/02}{0/1} = 0/2\,\text{mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha = 0/2 \times 1 = 0/2\,\text{mol.L}^{-1}$$

مجموع غلظت یون‌ها: $[H^+] = [NO_3^-] = 0/2 \Rightarrow 2 \times (0/2) = 0/4\,\text{mol.L}^{-1}$

۴) در محلول 2×10^{-4} مولار هیدرکلریک اسید داریم:

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

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

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳ ، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۳)

۸۴- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 190 = \frac{a\,\text{mg F}^-}{1\text{L}}$$

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

$$?\,\text{mol F}^- = 190 \times 10^{-3}\,\text{g F}^- \times \frac{1\,\text{mol F}^-}{19\,\text{g F}^-} = 0/01\,\text{mol F}^-$$

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

$$\Rightarrow 0/024 = \frac{0/01\text{mol}}{b\,\text{mol}} \Rightarrow b = \frac{5}{12}\,\text{mol HF}$$

$$?\,\text{g HF} = \frac{5}{12}\,\text{mol HF} \times \frac{20\,\text{g HF}}{1\,\text{mol HF}} \simeq 8/3\,\text{g HF}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۵- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

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

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

عبارت «ت» نادرست است. سرعت مصرف A، $\frac{۲}{۳}$ برابر سرعت تولید C است.

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۸۶- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

$$RCOOH \rightleftharpoons RCOO^- + H^+$$

	M	۰	۰
	$-x$	$+x$	$+x$
	$M-x$	x	x

$$\Rightarrow M-x=۲(x+x) \Rightarrow M-x=۴x$$

$$\Rightarrow M=۵x \Rightarrow \alpha=\frac{x}{M}=\frac{x}{۵x}=\frac{۱}{۵}=۰/۲$$

$$K_a \simeq \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$$

$$\Rightarrow ۳\times۱۰^{-۵}=\frac{M\times۴\times۱۰^{-۲}}{۰/۸} \Rightarrow M=۶\times۱۰^{-۴}\,mol.L^{-۱}$$

$$a=ppm\times۱۰^{-۴} \Rightarrow a=۳۶\times۱۰^{-۴} \Rightarrow M=\frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow ۶\times۱۰^{-۴}=\frac{۱۰\times۳۶\times۱۰^{-۴}\times۱}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی}=۶۰\,g.mol^{-۱}$$

$$RCOOH \xrightarrow{R\ \text{زنجیری و سیرشده}} C_nH_{۲n+۱}COOH$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی}=۶۰=۱۴n+۴۶ \Rightarrow n=۱ \Rightarrow CH_۳COOH$$

$$\Rightarrow \text{جفت الکترون پیوندی}=\frac{(۴\times۲)+(۴\times۱)+(۲\times۲)}{۲}=۸$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳ ، صفحه‌های۵، ۶ و ۱۸ تا ۲۴)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

$$?\,mol\,HA=۱۰/۸g\,HA\times\frac{۱mol\,HA}{۲۷g\,HA}=۰/۴mol\,HA$$

$$M_{HA}=\frac{n}{V}=\frac{۰/۴mol}{۰/۵L}=۰/۸mol.L^{-۱}$$

$$[H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۴/۴}=۴\times۱۰^{-۵}\,mol.L^{-۱}$$

	$HA \rightleftharpoons$	$H^+ +$	A^-
غلظت اولیه	۰/۸	۰	۰
تغییر غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت تعادلی	$۰/۸-۴\times۱۰^{-۵}$	۴×۱۰^{-۵}	۴×۱۰^{-۵}

از ۴×۱۰^{-۵} در برابر ۰/۸ صرف نظر می‌شود.

$$K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a=\frac{۴\times۱۰^{-۵}\times۴\times۱۰^{-۵}}{۰/۸}=۲\times۱۰^{-۹}\,\frac{mol}{L}$$

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

۸۸- گزینهٔ «۳» *(ارژنگ فاندری)*

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؛ آن‌گاه 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 خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(امیر حاتمیان)*

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

$$pH=۲/۷ \rightarrow [H^+]_۱=M_{HCl}=۱۰^{-۲/۷}$$
$$=۱۰^{-۳}\times۱۰^{۰/۳}=۲\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

$$pH=۲/۳ \rightarrow [H^+]_۲=M_{HCl}=۱۰^{-۲/۳}$$
$$=۱۰^{-۳}\times۱۰^{۰/۷}=۵\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

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

$$[H^+]_{\text{نهایی}}=\frac{[H^+]_۱\times V_۱+[H^+]_۲\times V_۲}{V_۱+V_۲}$$

$$=\frac{۲\times۱۰^{-۳}\times۳۰+۵\times۱۰^{-۳}\times۲۰}{۳۰+۲۰}=۳/۲\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

حال pH محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$pH=-\log۳۲\times۱۰^{-۴}=-(\log۲^۵+\log۱۰^{-۴})=-(۵\log۲-۴)=۲/۵$$

حال در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با نقره نیترات داریم:

$$HCl(aq)+AgNO_۳(aq) \rightarrow AgCl(s)+HNO_۳(aq)$$

$$?\,mg\,AgCl=۱۰mL\,HCl\times\frac{۱LHCl}{۱۰۰۰mL}\times\frac{۳/۲\times۱۰^{-۳}\,mol\,HCl}{۱LHCl}$$

$$\times\frac{۱mol\,AgCl}{۱mol\,HCl}\times\frac{۱۴۳/۵g\,AgCl}{۱mol\,AgCl}\times\frac{۱۰۰۰mg\,AgCl}{۱g\,AgCl}=۴/۵۹۲mg\,AgCl$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳ ،صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۹۰- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

در اسید ضعیف با فرمول HA داریم:

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

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

$$K_{a_1}=K_{a_2}\rightarrow\frac{[H^+]^2_{\text{ثانویه}}}{M_{\text{ثانویه}}}=\frac{[H^+]^2_{\text{اولیه}}}{M_{\text{اولیه}}}$$

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

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

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

$$=-(-\frac{1}{2}\log 3-pH_{\text{اولیه}})=pH_{\text{اولیه}}+0/25$$

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

کتاب اول شیمی۳

۹۱- گزینهٔ «۴»

آ) HNO_2 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:

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

$$=\frac{4\times10^{-8}}{4\times10^{-10}}=100\xrightarrow{\text{رادیکال}}\frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}}=10\times\sqrt{\frac{1-[H^+]^2_I}{1-[H^+]^2_{II}}}$$

از طرفی می‌دانیم $[H^+]_I>[H^+]_{II}$ (چون اسید I از II قوی‌تر است)؛ بنابراین $\frac{1-[H^+]^2_I}{1-[H^+]^2_{II}}<1$ است. پس $\frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}}$ اندکی کوچک‌تر از ۱۰ است.

پ)

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

$$=10^{-4/3}=10^{-5}\times10^{0/7}=5\times10^{-5}mol.L^{-1}$$

از آنجایی که ثابت یونش این اسید از $10^{-5}mol.L^{-1}$ کوچک تر است می توان رابطه ثابت یونش آن را به جای $K_a=\frac{[H^+]^2}{M-[H^+]}$ به صورت $K_a=\frac{[H^+]^2}{M}$ نوشت.

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{M}=\frac{M\alpha[H^+]}{M}=\alpha[H^+]=\alpha\times5\times10^{-5}$$

$$=4\times10^{-8}mol.L^{-1}\Rightarrow\alpha=8\times10^{-4}\Rightarrow\alpha\%=0/08$$

ت)

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{M-[H^+]}\xrightarrow{\text{صرف نظر}}6\times10^{-5}=\frac{[H^+]^2}{0/15}$$

$$[H^+]^2=9\times10^{-6}\Rightarrow[H^+]=3\times10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow pH=3-\log3=2/5$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳ ،صفحه‌های۱۸، ۱۹ و۲۲ تا ۲۸)

۹۲- گزینهٔ «۴»

بررسی همهٔ 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 $(25^\circ C)$ صادق است.

عبارت پ) نادرست- در اسیدهای قوی درجهٔ 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 کوچک تری 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 می دهد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۸ تا ۲۸)

۹۳- گزینهٔ «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:

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

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

گزینهٔ (۴): از انحلال هر مول باریم اکسید و دی نیتروزن پنتا اکسید در آب به ترتیب ۳ و ۴ مول یون تولید می شود.

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۶ و ۲۰ تا ۲۸)

۹۴- گزینهٔ «۴»

بررسی همهٔ 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 $(-COOH)$ آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

پ) نادرست - $[H^+]=M.\alpha=0/02\times\frac{0/014}{100}=28\times10^{-7}$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۲۸\times۱۰^{-۷} = ۷-(\log ۷+\log ۴) = ۵/۵۵$$

ت) نادرست- مقایسهٔ انجام شده کاملاً درست است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۹۵- گزینهٔ «۲»

ابتدا غلظت اولیهٔ باز AOH را محاسبه می‌کنیم:

$$AOH \Rightarrow \begin{cases} pH=۱۱ \rightarrow pOH=۳ \rightarrow [OH^-]=۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱} \\ [OH^-]=M.\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳}=M\times\frac{۱۰}{۱۰۰} \rightarrow M=۱۰^{-۲}\,mol/L \end{cases}$$

$$?gHCl = ۵۰mL\,محلول \times \frac{۱۰^{-۲}\,molAOH}{۱۰۰۰mL\,محلول}\times\frac{۱molHCl}{۱molAOH}\times\frac{۳۶/۵gHCl}{۱molHCl}$$

$$= ۰/۰۱۸۲۵gHCl$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۶- گزینهٔ «۳»

ابتدا از طریق $pH \rightarrow POH \xrightarrow{\text{وسپس}} [KOH]=[OH^-]$ را به‌دست می‌آوریم:

$$pH=۱۲/۷ \rightarrow POH=۱/۳ \rightarrow [OH^-]$$

$$=۱۰^{-POH}=۱۰^{-۱/۳}=۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۷}=۵\times۱۰^{-۲}\,mol/L$$

$$?gKOH = ۱۰۰mL\,محلول\times\frac{۵\times۱۰^{-۲}\,molKOH}{۱۰۰۰mL\,محلول}\times\frac{۵۶gKOH}{۱molKOH}=۰/۲۸gKOH$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۲۴ تا ۲۶)

۹۷- گزینهٔ «۳»

$$pH_{\text{اسید}} = -\log ۰/۰۱ = ۲(pH_۱)$$

$$V_۲ = ۴V_۱ \xrightarrow{V_۱=۲۰۰mL} V_۲ = ۸۰۰mL$$

حجم محلول پتاسیم هیدروکسید $V_۲ - V_۱ = ۸۰۰-۲۰۰ = ۶۰۰mL$

$$pH_۲ = ۲pH_۱ \xrightarrow{pH_۱=۲} pH_۲ = ۴ \rightarrow [H^+]=۱۰^{-۴}\,mol.L^{-۱}$$

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

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

$$=(۱۰^{-۲}\,mol/L\times۰/۲L)-(۱۰^{-۴}\,mol/L\times۰/۸L)=۱/۹۲\times۱۰^{-۳}$$

$$\mathbf{[KOH]_{\text{اولیه}} = \frac{۱/۹۲\times۱۰^{-۳}\,mol}{۰/۶L} = ۳/۲\times۱۰^{-۳}\,mol/L}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۲۴ تا ۲۶)

۹۸- گزینهٔ «۳»

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) درست

$$HA \Rightarrow pH=۱/۳ \rightarrow [H^+]=۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۷}=۵\times۱۰^{-۲}\,mol/L$$

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{[HA]_{\text{تعادلی}}} = \frac{(۵\times۱۰^{-۲})^۲}{۰/۲} = ۱/۲۵\times۱۰^{-۲}$$

ب) درست

$$[HA]_{\text{اولیه}} = [HA]_{\text{تعادلی}} + [H^+] \Rightarrow [HA]_{\text{اولیه}}$$

$$= M = ۰/۲+۰/۰۵ = ۰/۲۵mol/L$$

$$[H^+] = M.\alpha \Rightarrow ۵\times۱۰^{-۲} = ۰/۲۵\times\alpha \rightarrow \alpha = \frac{۱}{۵} = ۰/۲$$

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

ت) درست- غلظت محلول ثابت است. $M = \frac{n}{v} = \frac{۰/۰۱}{۱} = ۰/۰۱mol/L$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۹- گزینهٔ «۱»

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

$$K_{a_۱} = K_{a_۲}$$

$$K_{a_۱} = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \simeq M\alpha^۲ = ۰/۱\times(\frac{۰/۰۲}{۱۰۰})^۲ = ۴\times۱۰^{-۹}$$

$$[HA]_{\text{اولیه}} = ۱۰۰\,[HA]_{\text{ثانویه}} \rightarrow [HA]_{\text{ثانویه}} = \frac{۰/۱}{۱۰۰} = ۱۰^{-۳}\,mol/L$$

$$K_{a_۲} = M\alpha^۲ \rightarrow ۴\times۱۰^{-۹} = ۱۰^{-۳}\alpha^۲ \rightarrow \alpha = \sqrt{۴\times۱۰^{-۶}} = ۲\times۱۰^{-۳}$$

$$[HA]_{\text{ثانویه}}\,M.\alpha = ۱۰^{-۳}\times۲\times۱۰^{-۳} = ۲\times۱۰^{-۶}\,mol/L$$

$$\left.\begin{matrix} pH_{HA} = ۶-\log ۲ = ۵/۷ \\ pH_{KOH} = ۱۴-POH = ۱۴-۴ = ۱۰ \end{matrix}\right\} \frac{۵/۷}{۱۰} = ۰/۵۷$$ نسبت خواسته شده:

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۸ تا ۲۵)

۱۰۰- گزینهٔ «۳»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$Fe_{(s)} + ۲HCl_{(q)} \rightarrow FeCl_{۲(aq)} + H_{۲(q)}$$

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

$$?molHCl = ۱/۱۲LH_۲\times\frac{۱molH_۲}{۲۲/۴LH_۲}\times\frac{۲molHCl}{۱molH_۲} = ۰/۱molHCl_{\text{مصرفی}}$$

$$[HCl]_{\text{اولیه}} = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۰/۷} = ۱۰^{-۱}\times۱۰^{۰/۳} = ۰/۲mol/L$$

$$molHCl_{\text{ثانویه}} = molHCl_{\text{اولیه}} - molHCl_{\text{مصرفی}}$$

$$=(۰/۲mol/L\times۱L)-۰/۱ = ۰/۱mol$$

$$pH_{\text{ثانویه}} = -\log[H^+] = -\log ۰/۱ = ۱$$

$$\Delta pH = ۱-۰/۷ = ۰/۳$$

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

$$?gFe = ۱/۱۲LH_۲\times\frac{۱molH_۲}{۲۲/۴L\,H_۲}\times\frac{۱molFe}{۱molH_۲}\times\frac{۵۶gFe}{۱molFe} = ۲/۸gFe$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۲۴ تا ۲۶)

ریاضی پایه–بسته (۱)

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین نیکان)*

$$(\frac{1}{8})^{[x]} = 4^{1-[x]} \Rightarrow (2^{-3})^{[x]} = (2^2)^{1-[x]} \Rightarrow 2^{-3[x]} = 2^{2-2[x]}$$

چون پایه‌ها مساوی‌اند، باید توان‌ها مساوی باشند. بنابراین:

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

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

(توابع نمایی و لگاریتمی)(ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۲– گزینهٔ «۳» *(سعید هاشمی)*

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

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

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

بنابراین: $\log_{16}^{x+2y} = \log_{16}^{8} = \log_{2^4}^{2^3} = \frac{3}{4} = 0/75$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۰۳– گزینهٔ «۳» *(مهری براتی)*

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

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

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

$$A\begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix} \quad \text{از} \quad O\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix} \Rightarrow OA = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$ (نقطهٔ تلاقی)

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(سهند ولی‌زاده)*

$$f(0) = -4 \Rightarrow 2\log_3^1 + b = -4 \Rightarrow b = -4$$

$$f(16) = 0 \Rightarrow 2\log_3^{(16a+1)} + b = 0$$

$$\Rightarrow 2\log_3^{(16a+1)} - 4 = 0 \Rightarrow \log_3^{(16a+1)} = 2 \Rightarrow 16a + 1 = 9 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

در نتیجه: $ab = (+\frac{1}{2})(-4) = -2$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۵– گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

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

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

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

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۶– گزینهٔ «۱» *(رضا سیدنیفی)*

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

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

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

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

$$\alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow y = f(\frac{3}{2}) = \log_2^4 = 2 = \beta \Rightarrow \alpha\beta = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۷– گزینهٔ «۱» *(طاهر دادستانی)*

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

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

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

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

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

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

با ضرب طرفین تساوی بالا داریم:

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

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۸- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد باقری نصرآبادی)*

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

$$a = \log_2 ۴۲ = \log_2 ۲\times ۲۱ = \log_2 ۲ + \log_2 ۲۱ = ۱ + \log_2 ۲۱$$
$$\Rightarrow \log_2 ۲۱ = a - ۱$$

$$b = \log_{۲۱} ۳ = \log_2 ۳ \times \log_{۲۱} ۲ = \log_2 ۳ \times \left(\frac{۱}{a-۱}\right)$$

$$\Rightarrow \log_2 ۳ = b(a-۱) \Rightarrow \log_۳ ۲ = \frac{۱}{b(a-۱)}$$

حال حاصل $\log_۹ ۸$ را حساب می‌کنیم:

$$\log_۹ ۸ = \log_{۳^۲} ۲^۳ = \frac{۳}{۲}\log_۳ ۲ = \frac{۳}{۲b(a-۱)}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(علی شهرابی)*

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش $y = -۲$ است، نتیجه می‌گیریم $-b = -۲$ ، پس $b = ۲$ است.

تا این جا ضابطه به صورت $f(x) = ۲^{x+c} - ۲$ شد.

تابع از نقطهٔ $(۰,۰)$ می‌گذرد، پس: $f(۰) = ۰ \Rightarrow ۲^c - ۲ = ۰ \Rightarrow c = ۱$

$$\Rightarrow c - b = -۱$$

پس ضابطه تابع $f(x) = ۲^{x+۱} - ۲$ است و داریم:

$$f(c-b) = f(-۱) = ۲^{-۱+۱} - ۲ = -۱$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

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

$$(a_۳)^۲ = (a_۱)(a_۵)$$
$$\Rightarrow (\log_۴ ۴x)^۲ = (\log_۲ ۲x)(\log_۸ ۸x)$$
$$\Rightarrow (۱ + \frac{۱}{۲}\log_۲ x)^۲ = (۱ + \log_۲ x)(۱ + \frac{۱}{۳}\log_۲ x)$$
$$\xrightarrow{\log_۲ x = T} ۱ + \frac{T^۲}{۴} + T = ۱ + \frac{T}{۳} + T + \frac{T^۲}{۳}$$
$$\frac{T^۲}{۱۲} + \frac{T}{۳} = ۰ \Rightarrow \begin{cases} T = \log_۲ x = ۰ \Rightarrow x = ۱ \text{ غ ق ق} \\ T = \log_۲ x = -۴ \Rightarrow x = \frac{۱}{۱۶} \text{ ق ق} \end{cases}$$

پس اگر q قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left.\begin{aligned} a_۱ &= \log_۲ ۲x = \log_۲ ۲^{-۳} = -۳ \\ a_۳ &= \log_۴ ۴x = \log_۴ ۴^{-۱} = -۱ \end{aligned}\right\} \Rightarrow q^۲ = \frac{a_۳}{a_۱} = \frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow a_{۱۷} = a_۱ q^{۱۶} = a_۱ (q^۲)^۸ = (-۳)(\frac{۱}{۳^۸}) = \frac{-۱}{۳^۷} = -۳^{-۷}$$

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

ریاضی (۲) - گواه

۱۱۱- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی- ۹۳)*

نقطه‌ی $B(۱,۱۱)$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{B(۱,۱۱)\in f} ۱۱ = ab - ۱ \rightarrow ab = ۱۲ \rightarrow a = \frac{۱۲}{b} \quad (I)$$

نقطه‌ی $A(-\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۲})$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{A(\frac{-۱}{۲}, \frac{۱}{۲})\in f} \frac{۱}{۲} = a(b)^{\frac{-۱}{۲}} - ۱ \rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{۳}{۲} \quad (II)$$

با استفاده از رابطه‌ی (I)، a را برحسب b قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(I)} \frac{۳}{۲} = \frac{\frac{۱۲}{b}}{\sqrt{b}} \rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{۱۲}{b\sqrt{b}}$$
$$\rightarrow b\sqrt{b} = ۸ \Rightarrow b^۳ = ۶۴ \rightarrow b = ۴ \xrightarrow{(I)} a = ۳$$

در نتیجه $f(x) = ۳(۴)^x - ۱$، بنابراین:

$$f(-۱) = ۳(۴)^{-۱} - ۱ = \frac{۳}{۴} - ۱ = \frac{-۱}{۴}$$

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

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی- ۹۹)*

با توجه به نمودار، تابع $f(x) = -۴ + ۲^{ax+b}$ از دو نقطه‌ی $(۰,-۲)$ و $(-\frac{۱}{۳}, ۰)$ می‌گذرد، پس:

$$(۰,-۲) \in f \Rightarrow f(۰) = -۲ \Rightarrow -۴ + ۲^b = -۲ \Rightarrow ۲^b = ۲$$
$$\Rightarrow b = ۱$$

$$(-\frac{۱}{۳}, ۰) \in f \Rightarrow f(-\frac{۱}{۳}) = ۰ \Rightarrow -۴ + ۲^{-\frac{۱}{۳}a+۱} = ۰$$

$$\Rightarrow ۲^{-\frac{۱}{۳}a+۱} = ۴ \Rightarrow ۲^{-\frac{۱}{۳}a+۱} = ۲^۲ \Rightarrow -\frac{۱}{۳}a + ۱ = ۲$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{۳}a = ۱ \Rightarrow a = -۳$$

پس $f(x) = -۴ + ۲^{-۳x+۱}$ و داریم:

$$f(-\frac{۵}{۳}) = -۴ + ۲^۶ = -۴ + ۶۴ = ۶۰$$

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

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی- ۹۸)*

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

$$\begin{cases} y = x^۲ - x \xrightarrow{x=۱} y = ۰ \\ y = x^۲ - x \xrightarrow{x=۲} y = ۲ \end{cases} \text{ : نقاط تقاطع } \begin{cases} (۱,۰) \\ (۲,۲) \end{cases}$$

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

$$\begin{cases}(۱,۰)\in f\Rightarrow f(۱)=۰\\(۲,۲)\in f\Rightarrow f(۲)=۲\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-۲+(\frac{۱}{۲})^{A+B}=۰\\-۲+(\frac{۱}{۲})^{۲A+B}=۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}(\frac{۱}{۲})^{A+B}=۲\Rightarrow(۲^{-۱})^{A+B}=۲^{۱}\\(\frac{۱}{۲})^{۲A+B}=۴\Rightarrow(۲^{-۱})^{۲A+B}=۲^{۲}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-(A+B)=۱\\-(۲A+B)=۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}A+B=-۱\\۲A+B=-۲\end{cases}\xrightarrow{\text{حل دستگاه}}A=-۱\,,\,B=۰$$

$$\Rightarrow f(x)=-۲+(\frac{۱}{۲})^{-x}\Rightarrow f(۳)=-۲+(\frac{۱}{۲})^{-۳}$$
$$=-۲+۲^{۳}=۶$$

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

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی- ۱۴۰۰)*

راه حل اول:

$$f(x)=\frac{\log_{۴}^{(x^{۲}-x-۲)}}{\sqrt{x^{۲}-۱}+۱}$$

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.

$$\begin{cases}(۱)\ x^{۲}-x-۲>۰\Rightarrow(x-۲)(x+۱)>۰\Rightarrow x<-۱\cup x>۲\\(۲)\ x^{۲}-۱\geq۰\Rightarrow(x-۱)(x+۱)\geq۰\Rightarrow x\leq-۱\cup x\geq۱\end{cases}$$

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

$$D_f=(-\infty,-۱)\cup(۲,+\infty)$$

راه حل دوم: به ازای $x=۰$ عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای $x=۲$ عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه‌ی (۳) هم حذف می‌شود.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی- ۹۹)*

تابع $f(x)=\frac{۲^{x}+(\frac{۱}{۲})^{x}}{۲}\ ;\underbrace{x\geq۰}_{(*)}$ را در نظر گرفته، می‌خواهیم $f^{-۱}(۲)$ را حساب کنیم.

$$f^{-۱}(۲)=\alpha\Rightarrow۲=f(\alpha)\Rightarrow۲=\frac{۲^{\alpha}+(\frac{۱}{۲})^{\alpha}}{۲}$$

$$\Rightarrow۴=۲^{\alpha}+\frac{۱}{۲^{\alpha}}\xrightarrow{t=۲^{\alpha}}۴=t+\frac{۱}{t}\xrightarrow{\times t}۴t=t^{۲}+۱\Rightarrow t^{۲}-۴t+۱=۰$$

$$\Rightarrow t=\frac{۴\pm\sqrt{۱۲}}{۲}=\frac{۴\pm\sqrt{۴\times۳}}{۲}=۲\pm\sqrt{۳}$$

$$\xrightarrow{t=۲^{\alpha}}۲^{\alpha}=۲\pm\sqrt{۳}\Rightarrow\alpha=\log_{۲}^{(۲\pm\sqrt{۳})}$$

دقت کنید که $۰<۲-\sqrt{۳}<۱$، پس $\log_{۲}^{(۲-\sqrt{۳})}<۰$، اما با توجه به $(*)$ باید α مثبت باشد، پس فقط $\alpha=\log_{۲}^{(۲+\sqrt{۳})}$ را می‌پذیریم.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی – ۹۸)*

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

$$(۰/۴)^{۲x-۱}=(\frac{۱۲۵}{۸})^{x^{۲}}\xrightarrow[\frac{۱۲۵}{۸}=(\frac{۵}{۲})^{۳}=(\frac{۲}{۵})^{-۳}]{۰/۴=\frac{۴}{۱۰}=\frac{۲}{۵}}$$

$$(\frac{۲}{۵})^{۲x-۱}=((\frac{۲}{۵})^{-۳})^{x^{۲}}\Rightarrow(\frac{۲}{۵})^{۲x-۱}=(\frac{۲}{۵})^{-۳x^{۲}}$$

$$\Rightarrow۲x-۱=-۳x^{۲}\Rightarrow۳x^{۲}+۲x-۱=۰$$

$$\xrightarrow{a+c=b}\begin{cases}x=-۱\\x=\frac{-c}{a}=\frac{۱}{۳}\end{cases}$$

به ازای $x=-۱$، عبارت جلوی لگاریتم $\log_{۸}^{(۹x+۱)}$ منفی می‌شود، پس قابل قبول نیست، بنابراین به ازای $x=\frac{۱}{۳}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_{۸}^{(۹x+۱)}=\log_{۸}^{(۹\times\frac{۱}{۳}+۱)}=\log_{۸}^{۴}=\log_{۲^{۳}}^{۲^{۲}}$$

$$\xrightarrow{\log_{b^{m}}^{a^{n}}=\frac{n}{m}\log_{b}^{a}}\frac{۲}{۳}\log_{۲}^{۲}=\frac{۲}{۳}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی- ۹۹)*

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

$$\log_{۱۲}^{۶}=\frac{\log_{۴}^{۶}}{\log_{۴}^{۱۲}}=\frac{\log_{۴}^{۲\times۳}}{\log_{۴}^{۳\times۴}}=\frac{\log_{۴}^{۲}+\log_{۴}^{۳}}{\log_{۴}^{۳}+\log_{۴}^{۴}}=\frac{\log_{۲^{۲}}^{۲}+۰/۸}{۰/۸+۱}$$

$$=\frac{\frac{۱}{۲}+۰/۸}{۱/۸}=\frac{۱/۳}{۱/۸}=\frac{۱۳}{۱۸}$$

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

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(سراسری ریاضی- ۹۶)*

$$\begin{cases}(۲,۶)\in f\Rightarrow f(۲)=۶\Rightarrow a+\log_{۲}(۲b-۴)=۶\ \ (*)\\(۱۲,۱۰)\in f\Rightarrow f(۱۲)=۱۰\Rightarrow a+\log_{۲}(۱۲b-۴)=۱۰\end{cases}$$

دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:

$$\log_{۲}(۱۲b-۴)-\log_{۲}(۲b-۴)=۴\Rightarrow\log_{۲}(\frac{۱۲b-۴}{۲b-۴})=۴$$

$$\Rightarrow\frac{۱۲b-۴}{۲b-۴}=۲^{۴}=۱۶\Rightarrow۱۲b-۴=۳۲b-۶۴$$

$$\Rightarrow۲۰b=۶۰\Rightarrow b=۳\xrightarrow{(*)}a+\log_{۲}(۲(۳)-۴)=۶$$

$$\Rightarrow a+\log_{۲}^{۲}=۶\Rightarrow a+۱=۶\Rightarrow a=۵$$

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

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۳)*

$$\log_x^{(3x+8)} = 2 - \log_x^{(x-6)}$$

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:

$$\Rightarrow \log_x^{(3x+8)} + \log_x^{(x-6)} = 2$$

$$\Rightarrow \log_x^{(3x+8)(x-6)} = 2 \quad (*)$$

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

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

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

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

$$x = 8 \Rightarrow \log_4^x = \log_4^8$$

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

$$\log_4^8 = \log_{2^2}^{2^3} = \frac{3}{2}\log_2^2 = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

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

۱۲۰- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۸)*

با توجه به نمودار، دامنه‌ی تابع $y = -1 + \log_b^{(2x+a)}$ 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: $y = -1 + \log_3^{(2x-1)}$. برای یافتن محل تلاقی خط $y = 1$ و نمودار تابع، معادله‌ی زیر را حل می‌کنیم:

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

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

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

ریاضی پایه – بسته(۲)

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(توحید اسدی)*

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.

$$\boxed{2,3}\ 1,4,5,6 \Rightarrow 5! \times 2! = 240$$

تعداد کل اعداد ۶ رقمی برابر است با $6!$ و تعداد اعداد مطلوب برابر است با $6! - 240 = 480$.

(شمارش، بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی هلالی)*

چهار رقم عدد را به‌صورت چهار خانه در نظر می‌گیریم. چون صفر و ۲ نمی‌توانند در اولین خانهٔ 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:

$$\boxed{4}\ \boxed{5}\ \boxed{4}\ \boxed{3}$$

↓

غیر صفر و غیر ۲

$$\xrightarrow{\text{طبق اصل ضرب}} 4 \times 5 \times 4 \times 3 = 240$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(علی رستمی‌مهر)*

قرار است m بعد از o 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 o و o بعد c قرار بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با: $\frac{7!}{6} \times 1 = \frac{7!}{6}$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۲۴- گزینهٔ «۲» *(علی مرشد)*

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

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

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

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

(شمارش، بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(نوید ذکی)*

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

رقم هزارگان ۴ باشد: $\boxed{1}\ \boxed{5}\ \boxed{4}\ \boxed{3}$ (۶ یا ۸) (۰)

رقم هزارگان ۱ یا ۳ باشد: $\boxed{2}\ \boxed{5}\ \boxed{4}\ \boxed{4}$ (۱ یا ۳) (۰ یا ۴ یا ۶ یا ۸)

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

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» *(احسان غنی‌زاده)*

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

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

نکات مهم درسی:

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

$$2)\ \binom{n}{k}=\binom{n}{n-k}$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(مبینا بالو)*

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

$$\text{تعداد رنگ‌های جدید}=\underbrace{\binom{6}{3}}_{\substack{\text{ترکیب ۳}\\ \text{رنگ باهم}}}+\underbrace{\binom{6}{4}}_{\substack{\text{ترکیب ۴}\\ \text{رنگ باهم}}}+\underbrace{\binom{6}{5}}_{\substack{\text{ترکیب ۵}\\ \text{رنگ باهم}}}+\underbrace{\binom{6}{6}}_{\substack{\text{ترکیب ۶}\\ \text{رنگ باهم}}}=42$$

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

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

$$=\frac{\overset{7}{\cancel{42}}\times 41\times 40\times \cancel{39!}}{\cancel{3}\times\cancel{2}\times 1\times\cancel{39!}}=11480$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابومحبوب)*

هر زوج را یک بسته فرض می‌کنیم، پس ۳ بسته داریم که جایگشت آن‌ها $3!$ است. هر زن و شوهر هم بین خود به $2!$ حالت جابه‌جایی دارند. پس در کل $2!\times 2!\times 2!\times 3!=48$ حالت مختلف داریم.

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

ابتدا حروف بی‌صدا (c,m,b,n) را می‌چینیم که این‌کار به $4!$ طریق امکان‌پذیر است. بین این ۴ حرف، ۵ جای خالی وجود دارد.

$$\left(|__|__|__|__|\right)$$ 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 بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابومحبوب)*

عدد موردنظر فرد و بین 100000 تا 200000 است. در نتیجه یکان و صدگان هزار آن باید عدد ۱ باشد.

حال برای ۴ جایگاه دیگر ۴ رقم داریم، بنابراین:

$$\underbrace{1}_{\text{۲ یا ۴ یا ۶ یا ۸}}\ \underbrace{_\ _\ _\ _}\ \underbrace{1}\Rightarrow 4!=24$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

ریاضی (۳)

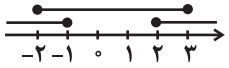
۱۳۱- گزینهٔ «۴» *(سهیل ساسانی)*

باتوجه به صعودی بودن تابع f داریم:

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

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

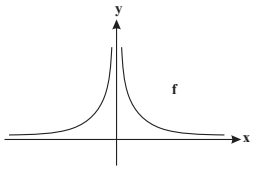
$$\xrightarrow{(1)\cap(2)}[-2,-1]\cup[2,3]=[-2,3]-(-1,2)$$



(تابع)(ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(فرشاد صدیقی‌فر)*

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

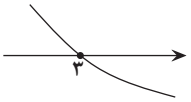


درصورت برقراری رابطهٔ $x_1<x_2\Rightarrow f(x_1)>f(x_2)$ برای هر x_1 و x_2 عضو بازهٔ I، تابع در این بازه نزولی اکید است. با توجه به گزینه‌ها و نمودار، تابع در فاصلهٔ $(0,1)$ نزولی اکید است.

(تابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینهٔ «۴» *(منوچهر زیرک)*

چون f یک تابع اکیداً نزولی و پیوسته با دامنهٔ $\mathbb{R}$ 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 دامنهٔ تابع داده شده را پیدا کنیم: ≥ 0 زیر رادیکال

نامعادله را با تعیین علامت حل می‌کنیم.

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

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

$\Rightarrow f(۲-x)=۰ \Rightarrow ۲-x=۳ \Rightarrow x=-۱$

x		-۱		۳	
$(x-۳)^۲ f(۲-x)$	$-$	∄	$+$	۰	$+$

برای فهمیدن علامت خانه‌های جدول از عددگذاری استفاده کرده‌ایم.

$\Rightarrow D_g=[-۱,+\infty)$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینهٔ «۴» *(نیما کریوریان)*

در تابع fog به جای $g(x)$، $۲x+۱$ را قرار می‌دهیم:

$$f(۲x+۱)=۴x^۲-x-۱ \xrightarrow{x=۰} f(۱)=-۱$$

$$g(x)=۲x+۱ \xrightarrow{x=۱} g(۱)=۳$$

$$\Rightarrow (f-g)(۱)=f(۱)-g(۱)=-۱-۳=-۴$$

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

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده جانی)*

با توجه به دامنهٔ ترکیب توابع داریم:

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

مشخص است که دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $f(x)=۳-\sqrt{x+۱}$ برابر است با $D_f=[-۱,+\infty)$. پس داریم:

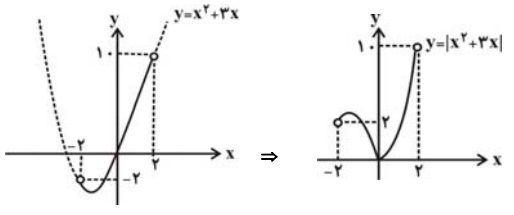
$$\begin{cases} D_f: x\geq -۱ \\ f(x)\in D_f: ۳-\sqrt{x+۱}\geq -۱ \\ \Rightarrow \sqrt{x+۱}\leq ۴ \Rightarrow ۰\leq x+۱\leq ۱۶ \Rightarrow -۱\leq x\leq ۱۵ \end{cases}$$

از اشتراک این دو جواب دامنهٔ fof برابر با $[-۱,۱۵]$ به دست می‌آید که شامل ۱۷ عدد صحیح و ۱۵ عدد طبیعی است.

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

۱۳۶- گزینهٔ «۳» *(محمدسجاد پیشوایی)*

با توجه به شکل، اگر دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $y=|x^۲+۳x|$ به‌صورت $\{x\in R \mid -۲<x<۲\}$ باشد، برد آن، بازهٔ $[۰,۱۰)$ است.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحهٔ ۱۷)

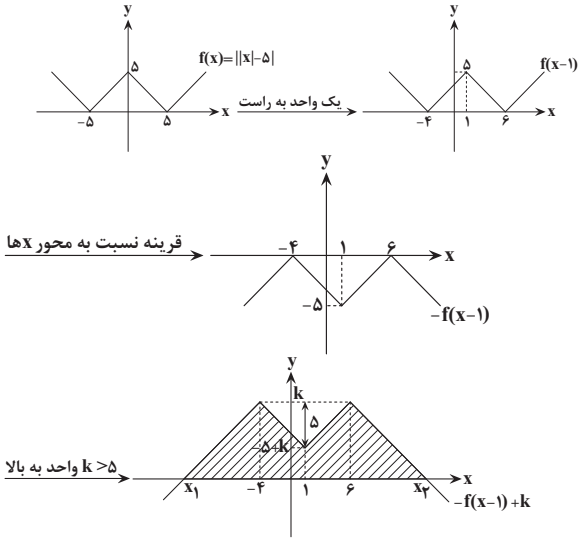
۱۳۷- گزینهٔ «۳» *(میثم فلاح)*

با توجه به مطالب کتاب درسی برای رسم نمودار $kf(x)$ از روی $f(x)$، اگر $۰<k<۱$ باشد، نمودار در امتداد محور yها با ضریب k فشرده می‌شود که در این حالت می‌گوییم انقباض عمودی یافته است و برای رسم نمودار $f(kx)$ از روی $f(x)$، اگر $۰<k<۱$ باشد، نمودار با ضریب $\frac{۱}{k}$ در راستای افقی منبسط می‌شود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» *(سعید رازور)*

ابتدا مرحله به مرحله نمودار تابع $y=-f(x-۱)+k$ را رسم می‌کنیم:



$$y=-f(x-۱)+k=-\big||x-۱|-۵\big|+k$$

$$\Rightarrow -\big||x-۱|-۵\big|+k=۰ \Rightarrow \big||x-۱|-۵\big|=k \xrightarrow{k>۵} |x-۱|-۵=k$$

با توجه به نمودار فوق $x_۱$ کوچک‌تر از ۴- و $x_۲$ بزرگ‌تر از ۶ است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow |x-۱|=۵+k \Rightarrow \begin{cases} x_۲=۶+k \\ x_۱=-۴-k \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_۲-x_۱=۱۰+۲k$$

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

$$S_{\text{هاشورخورده}}=\frac{(۲k+۱۰+۱۰)\times k}{۲}-\frac{۱۰\times ۵}{۲}=۹۴$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورخورده}}=(k+۱۰)k-۲۵=۹۴$$

$$\Rightarrow k(k+۱۰)=۱۱۹=۷\times ۱۷ \Rightarrow k=۷$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۳۹- گزینهٔ «۳» *(جوانبخش نیکنام)*

تبدیلات گفته شده را روی نمودار تابع f انجام می‌دهیم:

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

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط } \frac{۱}{۴} \text{ برابر}} y=f(۴x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} y=f(-۴x+k)$$

$$\xrightarrow{۲ \text{ واحد به پائین}} g(x)=f(-۴x+k)-۲$$

حال نمودار f و g را قطع می‌دهیم:

$$f(x)=g(x)\Rightarrow f(x)=f(-۴x+k)-۲$$

$$\xrightarrow{x=۲} f(۲)=f(k-۸)-۲$$

$$\Rightarrow ۱=\sqrt{۲k-۱۹}-۲\Rightarrow \sqrt{۲k-۱۹}=۳$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} ۲k-۱۹=۹\Rightarrow k=۱۴$$

(تابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۴۰– گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

طبق تعریف تابع اکیداً نزولی، اگر $x_۱>x_۲$ آن‌گاه $f(x_۱)<f(x_۲)$، پس داریم:

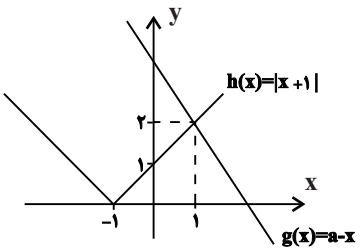
$$f\left(\frac{a-x+۲}{۲+|x+۱|}\right)\geq f(۱)\Rightarrow \frac{a-x+۲}{۲+|x+۱|}\leq ۱$$

$$\Rightarrow a-x+۲\leq ۲+|x+۱|\Rightarrow a-x\leq |x+۱|$$

نامساوی اخیر به‌ازای $x\geq ۱$ برقرار است، پس:

$$g(۱)=h(۱)=۲\Rightarrow a-۱=۲$$

$$\Rightarrow a=۳$$



(تابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

زمین شناسی

۱۴۱– گزینهٔ «۴» *(عرفان هاشمی)*

- 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

- تیتانیم، فسفر و منگنز هم عناصر فرعی می‌باشند.

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

۱۴۲– گزینهٔ «۴» *(سعید زارع)*

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 اکسیده شدن کانی پیریت، عنصر آرسنیک وارد منابع آب می‌شود.

پس فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

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

۱۴۳– گزینهٔ «۳» *(آزاده وحیدی موثق)*

سلنیم، کادمیم و روی در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شوند.

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

۱۴۴– گزینهٔ «۴» *(کلنوش شمس)*

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

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

۱۴۵– گزینهٔ «۳» *(کلنوش شمس)*

سلنیم عنصری جزئی و اساسی است یعنی در پوستهٔ زمین کمتر از ۰/۱٪ 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، صفحهٔ ۸۲)

۱۴۶– گزینهٔ «۴» *(ندا داستان)*

بررسی موارد:

الف) نادرست – اکسیژن تنها عنصر اصلی مشترک تشکیل‌دهندهٔ 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 ۰/۱ درصد است.

ج) درست – عنصری که باعث سخت شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا می‌شود، آرسنیک است که در کانی رالگار همانند کانی اورپیمان وجود دارد.

د) درست – زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی،صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ ، ۸۰ و ۸۴)

۱۴۷– گزینهٔ «۲» *(کنکور دی ماه۱۴۰۱)*

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 فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.) صورت گرفته است و در نهایت حرکت امتداد لغز لایه‌ها تحت تنش برشی رخ داده است.

(ترکیبی)(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

۱۴۸– گزینهٔ «۲» *(مهری جباری)*

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،صفحهٔ ۹۳)

۱۴۹– گزینهٔ «۱» *(مهرداد نوری زاده)*

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،صفحه‌های۹۳ و ۹۴)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(روزبه اسماقیان)*

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 ارتعاش 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، صفحهٔ ۹۴)