دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۳۰ شهریور ماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مریم سپهی - محمدحسن کریمی‌فرد- کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی(مسئول درس)- سروش جدیدی- مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کیارش صانعی	حسام نادری(مسئول درس) آراس محمدی
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)
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 «۲» *(عباس آرایش)*

الف) براساس صفحه ۱۵۰ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت ازآن‌ها نقش دارند. (درست)

ب) مواد دفاعی تولیدی می‌تواند فعالیت‌های یاخته را مختل کند و در نتیجه یاخته را از بین ببرد. (درست)

ج) یکی از ساز و کارهای دفاعی، تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند بلکه در لوله گوارش جانوران به مواد سمی تجزیه می‌شوند. (درست)

د) براساس فعالیت صفحهٔ ۱۵۰، بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند ولی این مواد برای خود گیاه سمی نیستند. (نادرست)

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۰)

۲– گزینهٔ«۱» *(محمّد مهدوی قاجاری)*

گزینهٔ «۱»: در غلات، ذخایر غذایی در آندوسپرم (نه رویان) قرار دارد و هورمون جیبرلین مسئول تجزیهٔ این ذخایر است.

گزینهٔ «۲»: آبسیزیک اسید، در شرایط نامساعد، رشد جوانه‌ها و رویش دانه را کاهش می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: اکسین نوع محرک رشد که در ریشه‌زایی و تمایز ریشه در محیط کشت نقش دارد .افزایش نسبت اکسین به اتیلن مانع از تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ می‌شود.

گزینهٔ « ۴»: با توجه به شکل صفحهٔ ۱۴۵ تعداد یاخته لایه جداکننده کمتر از لایه محافظ می‌باشد و هم‌چنین لایه جداکننده خارجی‌تر است.

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۳– گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

گزینهٔ «۱»: مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: اتیلن بر روی میوهٔ نارس که از درخت کنده شده نیز مؤثر می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: اتیلن رشد جوانه‌های جانبی را متوقف می‌کند.

گزینهٔ «۴»: اتیلن هم از گیاه می‌تواند تولید شود و هم از سوخت‌های فسیلی.

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴– گزینهٔ «۳» *(محمدعلی حیدری)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: می‌تواند از خود آندوسپرم باشد (۳ لادی) یا از لپه (۲لادی).

گزینهٔ «۲»: براساس شکل صفحه ۱۳۱ درست می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: بعد از تشکیل رویان رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود و رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: هریک از بخش‌های گل به غیر از تخمدان مثل نهنج نیز می‌توانند به میوه تبدیل شود.

(تولیدمثل نهاندانگان)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۳۲)

۵– گزینهٔ «۳» *(علی جوهری)*

از کال، گیاهان متفاوتی می‌توان ایجاد کرد که از نظر ژنی یکسان هستند.

(تولیدمثل نهاندانگان)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

۶– گزینهٔ «۳» *(ممیدرضا فیض‌آبادی)*

بررسی تمام موارد:

الف) درست

ب) لزوما تمام گرده‌ها بر روی کلاله پذیرفته نمی‌شوند و طبق گفته کتاب، دانه گرده بر روی کلاله می‌نشیند و در صورت پذیرفته شدن گرده توسط کلاله، یاخته رویشی رشد می‌کند و لوله گرده را ایجاد می‌کند. (نادرست)

ج) براساس شکل صفحهٔ ۱۲۷، یاخته رویشی و زایشی اندازهٔ متفاوتی با یکدیگر دارند. (نادرست)

د) براساس شکل صفحه ۱۲۷ درست است.

(تولیدمثل نهاندانگان)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

۷– گزینهٔ «۲» *(مسنعلی ساقی)*

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) کرک و خار در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

ب) روپوست، خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است. پوستک گیاه را دربرابر سرما محافظت می‌کند. پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می‌شود؛ بنابراین، در مقابله با همه عوامل بیماری‌زا نیز ناتوان است.

ج) بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند. چنین سازوکاری با کاهش شانس تولیدمثل و تکثیر گیاهان مورد حمله، احتمال انتقال ژن‌های آنها را به نسل بعد، کاهش می‌دهد.

د) سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. همچنین بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان اتیلن هم تولید می‌کنند. پس نمیتوان گفت در بافت‌های آسیب‌دیده فقط سالیسیلیک‌اسید افزایش می‌یابد.

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

۸– گزینهٔ «۳» *(مسنعلی ساقی)*

تخمدان، بخش متورم درونی‌ترین حلقهٔ گل‌های دوجنسی است. گل‌هایی که از تمایز تخمدان ایجاد می‌شوند، جزء میوه‌های حقیقی طبقه‌بندی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر میوه‌ای که از تمایز بخشی از گل غیر از تخمدان ایجاد می‌شود، جزء میوه‌های کاذب طبقه‌بندی می‌شود. دقت کنید هر میوهٔ کاذب، الزاما از تمایز نهنج (بخشی وسیع در انتهای حلقه‌های گل) ایجاد نمی‌شود.

۲) میوه‌های بدون دانه در دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند؛ گروهی از این میوه‌ها، رویان دارند اما پیش از تکمیل مراحل رشدونموی آن، دانه‌ها را از دست می‌دهند. گروهی دیگر از میوه‌های بدون دانه، تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین ایجاد می‌شوند که در این نوع میوه‌ها، اصلا لقاح صورت نگرفته است!

۴) توجه داشته باشید میوه‌هایی که تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد مانند جیبرلین و اکسین ایجاد می‌شوند، اصلا دانه ندارند! نه اینکه واجد دانه‌های نارس با پوستهٔ نازک در ساختار خود باشند.

(تولیدمثل در نهاندانگان)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۹- گزینهٔ «۳» *(مسنعلی ساقی)*

گامت نر، گامت ماده (تخم‌زا) و یاختهٔ دوهسته‌ای در نهاندانگان، دارای توانایی لقاح هستند. این یاخته‌ها به وسیلهٔ باد یا جانوران گرده‌افشان پراکنش نمی‌یابند؛ جانوران گرده‌افشان، دانه‌های گرده را گرده افشانی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تمام این یاخته‌ها، در مادگی که در چهارمین و داخلی‌ترین حلقهٔ گل قرار دارد، تشکیل می‌شوند.

نکته: گامت نر در لولهٔ گرده و از تقسیم یاختهٔ زایشی ایجاد می‌شود. تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای نیز در کیسهٔ رویانی تشکیل می‌شوند.

۲) عدم تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در وسط میان‌یاخته، یعنی عدم انجام سیتوکینز! یاختهٔ دوهسته‌ای از تقسیم میتوز یاختهٔ مادری خود و بدون انجام سیتوکینز به وجود می‌آید.

۴) یاختهٔ دوهسته‌ای بعد از انجام لقاح با گامت نر، تخم ضمیمه را به وجود می‌آورد. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم آکند ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است.

(تولیدمثل در نهاندانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

۱۰- گزینهٔ «۱» *(مسنعلی ساقی)*

هورمون‌های اکسین و جیبرلین هر دو می‌توانند با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، موجب افزایش طول ساقه شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون‌های اکسین و جیبرلین سبب درشت شدن میوه ها می شوند ولی اکسین نمی تواند سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای در ساقه شود.

۳) جیبرلین و سیتوکینین می توانند سبب تحریک تقسیم یاخته ای شوند ولی سیتوکینین (نه جیبرلین) پیرشدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

۴) اکسین، اتیلن و آبسیزیک اسید می‌توانند سبب کاهش رشد جوانه های جانبی شوند ولی آبسیزیک اسید و اتیلن (نه اکسین) در افزایش مقاومت گیاه در شرایط سخت نقش دارد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱- گزینهٔ «۴» *(وحید کریم زاده)*

گزینهٔ «۱»: آب و مواد معدنی هم از مسیر آپوپلاستی و هم از مسیر سیمپلاستی وارد تارکشنده می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: ریشه توسط لایه محافظتی لیپیدی پوشیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: تارکشنده بخشی از یاخته‌های روپوستی است و یاختهٔ جدایی نیست.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۲-گزینهٔ «۲» *(فواد عبدالله پور)*

گزینهٔ «۱»: به دلیل وجود نوار کاسپاری آب از درون پوست از طریق مسیر آپوپلاستی عبور نمی‌کند ولی از طریق مسیر سیمپلاستی به لایه ریشه‌زا وارد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: روزنه‌های آبی همواره باز می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: از پوست ساقه نیز عبور می‌کند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۳-گزینهٔ «۲» *(علیرضا عابدی)*

ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها هر دو تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که نیتروژن گیاه را تأمین کرده و در عوض از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌ی ۱۰۳)

۱۴- گزینهٔ «۳» *(محسن نوائی)*

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد الف) کودهای آلی در صورت مصرف زیاد، آسیب کمی می‌زنند نه اینکه هیچ آسیبی نزنند.

مورد ب) کودهای شیمیایی که سبب رشد جلبک‌ها می‌شوند، به جانوران آبزی آسیب می‌رساند.

مورد هـ) گل‌های ادریسی با وراثت یکسان، می‌توانند رنگ‌های متفاوت داشته باشند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(مهزاد شکوری)*

کودهای آلی و شیمیایی توانایی آسیب‌زدن به محیط را دارند و کودهای زیستی معایب دو کود دیگر را ندارند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌ی ۱۰۰)

۱۶- گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

تمام موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) انباشت یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب تورژسانس این یاخته‌ها می‌شود و در جریان توده‌ای کارآمد است.

ب) انتشار آب از راه لان در مرحلهٔ ۲ الگوی جریان فشاری که در نهایت به جریان توده‌ای می‌انجامد موثر است.

ج) عدسک‌ها در تعرق نقش دارند. بنابراین، در انجام جریان توده‌ای کارآمدند.

د) یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و سبب ایجاد جریان توده‌ای می‌شوند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸ و ۱۱۱)

۱۷- گزینهٔ «۴» *(مهریار سعادتی‌نیا)*

بررسی گزینه‌ها:

۱ـ منظور بخش اول تعریق می باشد که تعرق و فشارریشه ای به ترتیب کاهش و افزایش پیداکنند.

۲ـاز دلایل اصلی صعود آب و املاح در آوندهای چوبی ، تعرق است که توسط روزنه های برگ انجام می شود.

۳ـبه دنبال انتقال فعال **K,Cl** و ساکارز به درون سلول های نگهبان روزنه ، سلول دچار تورژسانس شده و روزنه هوایی باز می شود.

۴- افزایش نور، دما و کاهش کربن دی‌اکسید باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان می‌باشد.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)

۱۸- گزینهٔ «۳» *(اسماعیل قاری)*

آسان شدن نفوذ ریشهٔ گیاهان می‌تواند حاصل ترشحات ترکیبات پلی ساکاریدی سلول‌های زنده کلاهک باشد. کلاهک وظیفه محافظت از مریستم نخستین موجود در نزدیکی نوک ریشه را بر عهده دارد.

(از یاخته تا گیاه)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(اسماعیل قاری)*

انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می کنند.

(جذب و انتقال مواد درگیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۴)

۲۰– گزینهٔ «۴» *(مهدی مبارک)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ـ مرز بین پوست و استوانه آوندی در ساقه گیاهان دولپه مشخص می باشد.

۲ـ در ریشهٔ یک گیاه دولپه آوند چوبی به شکل ستاره درآمده است.

۳ـ تعداد دسته جات آوندی در گیاهان تک لپه در سمت خارج بیشتر می باشد.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

زیست‌شناسی (۳)

۲۱– گزینهٔ «۴» *(محمد زارع)*

رونویسی از روی هر دو رشته یک ژن انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: براساس شکل ۶ صفحهٔ ۲۶ امکان‌پذیر است.

گزینهٔ «۲»: براساس شکل ۱۵ صفحهٔ ۳۲ امکان‌پذیر است.

گزینهٔ «۳»: براساس شکل ۳ صفحهٔ ۲۵ امکان‌پذیر است.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶ و ۳۲)

۲۲– گزینهٔ «۱» *(مهدی ماهری)*

الف) نادرست؛ بعضی ژن‌ها مانند ژن سازندهٔ هموگلوبین فقط در گویچهٔ قرمز بروز می‌کند نه اینکه فقط در این یاخته‌ها وجود داشته باشد.

د) نادرست – در مرحلهٔ آغاز ترجمه (نه پیش از شروع ترجمه) بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.

دقت کنید با توجه به شکل صفحه ۲۹ حالت فعال رنای ناقل ساختار سه‌بعدی آن است.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۳۳)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(محمدامیر حسین‌پور)*

رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به‌وجود می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل (آن هم نه در همهٔ بخش‌های مولکول) می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.

گزینهٔ «۳»: همهٔ رناها لزوماً دستخوش تغییرات نمی‌شوند.

گزینهٔ «۴»: توالی پادرمزه یا آنتی‌کدون با کدون مکمل خود، جفت می‌شود و محل اتصال آمینواسید متفاوت از آن است.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(سیدامیرحسین هاشمی)*

گزینه‌های «۱» و «۴»: تنظیم بیان ژن باعث می‌شود که جاندار به تغییرات پاسخ دهد. یکی از این تغییرات، تغییرات محیطی می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: تنظیم بیان ژن هم می‌تواند در مرحلهٔ رونویسی و هم در مراحل دیگری از جمله ترجمه صورت گیرد.

گزینهٔ «۳»: بدن جانداران پریاخته‌ای از تقسیم میتوز یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود. این تفاوتی که بین یاخته‌های مختلف در بدن وجود دارد، حاصل تنظیم بیان ژن است.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

همزمان با آخرین جابه‌جایی رناتن، آخرین رنای ناقل از جایگاه **A** به جایگاه **P** وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ممکن است رمزه‌های پایان دیگری در جایگاه **A** قرار بگیرند.

گزینه‌های «۲» و «۴»: این دو عمل در مرحلهٔ پایان ترجمه و بعد از آخرین جابه‌جایی رناتن صورت می‌گیرد.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۶– گزینهٔ «۱» *(سعید محمدی‌بایزیدی)*

گزینهٔ «۱»: همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشتهٔ دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود. (شکست پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت)

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ پایان، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌توان مشاهده کرد.

گزینهٔ «۳»: هم در مرحلهٔ اغاز و هم در مرحلهٔ طویل شدن، این عبارت رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: پیوند فسفودی‌استر، در هر سه مرحلهٔ رونویسی تشکیل می‌شود.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۷– گزینهٔ «۲» *(نیما بابامیری)*

گزینهٔ «۱»: دقت کنید فرایند پیرایش درون هستهٔ یاخته رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: مطابق شکل کتاب درسی، رونوشت‌هایی از میانه که از رنای‌پیک حذف می‌شوند ، طول‌های متفاوتی دارند.

گزینهٔ«۳»: فرایند پیرایش مولکول رنا ، بعد از پایان رونویسی انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید علاوه بر پیرایش، تغییرات دیگری نیز برای مولکول رنای‌پیک قابل انتظار است.

(جریان اطلاعات در یاخته)(زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۲۵)

۲۸– گزینهٔ «۴» *(اسماعیل قاری)*

تنها بعضی از پروتئین هایی که در سیتوپلاسم ساخته می شوند، به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می روند.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۳۱)

۲۹– گزینهٔ «۴» *(فرزاد اسماعیل لو)*

عبارت صورت سوال نادرست می‌باشد، زیرا بیشتر آنزیم‌ها جنس پروتئینی دارند و گزینه مخالف صورت سوال گزینه صحیح می‌باشد.

گزینهٔ «۱»: آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در انتها دست‌نخورده باقی می‌مانند.

گزینهٔ «۲»: همیشه اینگونه نیست بلکه تا جایی این اتفاق می‌افتد که تمام جایگاه‌های فعال پر شوند.

گزینهٔ «۳»: **pH** بهینه هر آنزیم خاص خود آن است و برای مثال **pH** بهینه پپسین که از یاخته‌های معده ترشح می‌شود حدود ۲ است.

(مولکول‌های اطلاعاتی)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۳۰– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا دانشمندی)*

در همانندسازی دنای یوکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود و با افزایش رشد و نمو و تقسیم، همانندسازی و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی افزایش می‌یابد.

(مولکول‌های اطلاعاتی)(زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۱۳)

فیزیک (۲)

۳۱- گزینهٔ «۲» *(محسن قندچلر)*

گزینهٔ «۱»:
$$U=\frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow L=\frac{2U}{I^2} \Rightarrow H=\frac{J}{A^2}=\frac{W.s}{A^2}$$

گزینهٔ «۲» و گزینهٔ «۳»:
$$U=\frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow{I=\frac{V}{R}} U=\frac{1}{2}L\left(\frac{V^2}{R^2}\right)$$
$$\Rightarrow L=\frac{2UR^2}{V^2} \Rightarrow H=\frac{J.\Omega^2}{V^2}=\frac{W.s.\Omega^2}{V^2}$$

گزینهٔ «۴»:
$$U=\frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow{F=I\ell B\sin\theta} U=\frac{1}{2}L\left(\frac{F}{\ell B\sin\theta}\right)^2$$
$$\Rightarrow H=\frac{J.T^2.m^2}{N^2}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ،صفحه ۹۵)

۳۲- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

$$|\vec{B}|=\sqrt{0/3^2+0/4^2}=0/5\,T$$

$$\begin{cases}\Phi=BA\cos\theta\\ A=0/04\,m\times 0/05\,m=2\times10^{-3}\,m^2\\ \theta=0\end{cases}$$

$$\Phi=0/5\times(2\times10^{-3})\times(1)$$
$$\Rightarrow \Phi=10^{-3}\,Wb=1\,mWb$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ،صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۳- گزینهٔ «۲» *(امیرامحمد میرسعید)*

$$A_{\text{پیچه}}=\pi r^2=3\times(2\times10^{-2})^2=12\times10^{-4}\,m^2$$

سطح پیچه موازی صفحهٔ xoz است. پس نیم‌خط عمود بر سطح موازی محور y است. پس تغییر میدان مغناطیسی در جهت محور y ، مهم است و میدان مغناطیسی در جهت محور x ، از سطح پیچه عبور نمی‌کند.

$$\begin{cases}B_1=-0/4\,\vec{j}\\ B_2=+0/2\,\vec{j}\end{cases}\Rightarrow \Delta B=B_2-B_1=0/6\,\vec{j}$$

$$\varepsilon_{av}=\left|-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|=200\times12\times10^{-4}\times\frac{0/6}{2}=7/2\times10^{-2}\,V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(احمد مرادی‌پور)*

هنگامی‌که یک سیم به‌صورت پیچه با شعاع r درمی‌آید، به‌ازای هر $2\pi r$ (اندازهٔ محیط دایره)، یک دور به‌وجود می‌آید. بنابراین شعاع پیچه برابر است با:

$$L=N\times2\pi r \Rightarrow 200=100\times2\pi r \Rightarrow r=\frac{1}{\pi}(m)$$

میدان مغناطیسی زمین به‌صورت افقی و از جنوب به شمال است. در ابتدا، زاویهٔ بین خط عمود بر سطح پیچه و میدان برابر 90 درجه و در انتها برابر صفر درجه است. نیروی محرکهٔ متوسط القا شده در پیچه برابر است با:

$$\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\xrightarrow{\Phi=BA\cos(\theta)}\varepsilon_{av}=-N\frac{BA\cos(\theta_2)-BA\cos(\theta_1)}{\Delta t}$$
$$\Rightarrow \varepsilon_{av}=-NBA\frac{\cos(\theta_2)-\cos(\theta_1)}{\Delta t}\xrightarrow{A=\pi r^2,\,r=\frac{1}{\pi}m}$$
$$\varepsilon_{av}=-100\times0/5\times10^{-4}\times\pi\times(\frac{1}{\pi})^2\times\frac{1-0}{0/02}=-\frac{1}{12}(V)$$

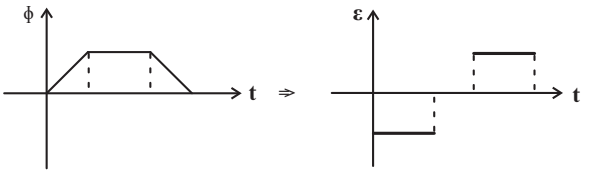
جریان القایی در پیچه برابر است با:

$$I_{av}=\frac{|\varepsilon_{av}|}{R}=\frac{\frac{1}{12}}{\frac{5}{6}}=0/1A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ،صفحه‌های۸۹ و ۹۰)

۳۵- گزینهٔ «۴» *(حسین مفرومی)*

با ورود قاب ابتدا شار مغناطیسی عبوری از قاب افزایش و وقتی که تمام قاب درون ناحیه مغناطیسی قرار بگیرد ثابت می‌ماند و با شروع خروج قاب از ناحیهٔ مغناطیسی، شار عبوری از قاب کم می‌شود. پس:



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های۸۹ تا ۹۳)

۳۶- گزینهٔ «۱» *(احسان ایرانی)*

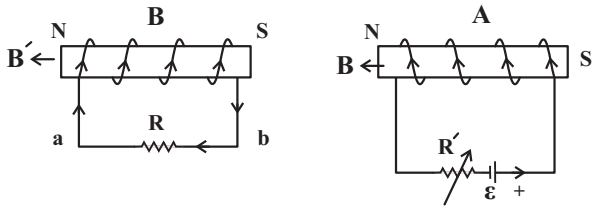
با دورشدن حلقه‌ها از سیم‌ها با توجه به این‌که شار عبوری از حلقه‌ها کاهش می‌یابد، مطابق قانون لنز جریان القایی در حلقه‌ها در جهتی است که میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های راست را تقویت کند. با استفاده از قاعدهٔ دست راست جهت میدان القایی در هر دو حلقه درون‌سو است. بنابراین جهت جریان در سیم‌ها مطابق شکل زیر است:

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۳۷- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با افزایش مقاومت رئوستا در پیچهٔ **A**، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچهٔ **B** باید به‌گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچهٔ **A** جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از **b** به **a** خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا دورهٔ تناوب جریان را محاسبه می‌کنیم.

$$۷\frac{T}{۴}=\frac{۱}{۸۰}\Rightarrow T=\frac{۱}{۱۴۰}s$$

اکنون با توجه به معادلهٔ جریان متناوب، جریان را در لحظهٔ $\frac{۱}{۱۱۲۰}s$ محاسبه می‌کنیم.

$$I=I_m\sin\left(\frac{۲\pi}{T}t\right)\xrightarrow[T=\frac{۱}{۱۴۰}s,\ t=\frac{۱}{۱۱۲۰}s]{I_m=۲۵۰\sqrt{۲}mA=۰/۲۵\sqrt{۲}A}$$

$$I=۰/۲۵\sqrt{۲}\sin(۲۸۰\pi\times\frac{۱}{۱۱۲۰})=۰/۲۵\sqrt{۲}\sin\frac{\pi}{۴}=۰/۲۵\sqrt{۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=\frac{۱}{۴}A$$

انرژی ذخیره شده در القاگر در این لحظه برابر است با:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^۲\xrightarrow[L=۴۰mH]{I=\frac{۱}{۴}A}U=\frac{۱}{۲}\times۴۰\times\frac{۱}{۱۶}=\frac{۵}{۴}mJ$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۳۹- گزینهٔ «۱» *(میثم برنائی)*

با توجه به نمودار، ابتدا زمان یک دور چرخش کامل پیچه (T) را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۳T}{۴}=۰/۹\Rightarrow T=۱/۲s\xrightarrow{I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)}I=I_m\times\sin(\frac{۲\pi}{۱/۲}t)$$

از آن‌جا که مطابق نمودار در لحظهٔ $t=۰/۱s$ جریان برابر با $۴A$ است، I_m را محاسبه می‌کنیم:

$$I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{۱/۲}t)\xrightarrow[I=۴A]{t=۰/۱s}۴=I_m\sin(\frac{۲\pi}{۱/۲}\times۰/۱)$$

$$\Rightarrow I_m=\frac{۴}{\sin\frac{\pi}{۶}}=\frac{۴}{\frac{۱}{۲}}=۸A$$

بنابراین بیشینهٔ توان مصرفی مقاومت برابر است با:

$$P_m=RI_m^۲=۲\times۸^۲=۱۲۸W$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های۹۷ و ۹۸)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(حسین مفرومی)*

گزینهٔ ۲ نادرست است، زیرا از ولتاژ $۴۰۰kV$ استفاده می‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ، صفحه ۹۹)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینهٔ «۱» *(علیرضا گونه)*

ابتدا دمای ۴- درجهٔ فارنهایت را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$-۴=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow\theta=-۲۰^\circ C$$

یخ $-۲۰^\circ C$ ابتدا به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شده سپس ذوب می‌شود و پس از آن به آب با دمای $۱۰^\circ C$ خواهد رسید، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q=m_{یخ}c_{یخ}\Delta\theta_{یخ}+m_{یخ}L_F+m_{یخ}c_{آب}\Delta\theta_{آب}$$

$$\Rightarrow Q=\frac{۵}{۱۰۰۰}\times۲۱۰۰\times(۰-(-۲۰))+\frac{۵}{۱۰۰۰}\times۳۳۶\times۱۰^۳+\frac{۵}{۱۰۰۰}$$
$$\times۴۲۰۰\times(۱۰-۰)=۲۱۰+۱۶۸۰+۲۱۰=۲۱۰۰J=۲/۱kJ$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱ ،صفحه‌های۱۰۳ تا ۱۰۶)

۴۲- گزینهٔ «۳» *(علی اکبریان کیاسری)*

مقدار گرمایی که به واحد جرم جسم داده می‌شود تا در دمای ثابت ذوب شود را گرمای نهان ویژهٔ ذوب می‌گوییم که با توجه به نمودار صورت سوال، این مقدار گرما در دمای ذوب $۹۵^\circ C$ از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$Q=mL_F\Rightarrow(۱۲۰-۴۰)\times۱۰^۳=۰/۲\times L_F$$

$$\Rightarrow L_F=۴۰۰\times۱۰^۳\frac{J}{kg}=۴۰۰\frac{J}{g}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱ ،صفحه‌های۱۰۳ تا ۱۰۶)

۴۳- گزینهٔ «۱» *(شهرام احمدی‌دارانی)*

چگالی یخ کمتر از چگالی آب است. بنابراین با ذوب شدن یخ حجم مخلوط آب و یخ کاهش می‌یابد.

$$\Delta V = V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}}$$

اگر فرض کنیم مقدار m گرم از یخ به آب تبدیل شده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}}$$

$$-۱۰۰ = \frac{m}{۱} - \frac{m}{۰/۹} \Rightarrow -۱۰۰ = m(۱ - \frac{۱۰}{۹}) \Rightarrow m = ۹۰۰g$$

در نهایت مقدار گرمای مورد نیاز برای ذوب کردن مقدار $۹۰۰g$ یخ را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mL_F \Rightarrow Q = ۰/۹ \times ۳۴۰ = ۳۰۶kJ$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(مهدی فتاحی)*

گرماهای مبادله شده بین اجزای مجموعهٔ قرار گرفته در درون فلاسک را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم.

گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_۱ = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F = ۲۰ \times ۲/۱ \times (۰ - (-۲۰)) + ۲۰ \times ۳۳۶$$
$$\Rightarrow Q_۱ = ۸۴۰ + ۶۷۲۰ = ۷۵۶۰J$$

گرمایی که بخار آب $۱۰۰^\circ C$ از دست می‌دهد تا به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_۲ = m_{\text{بخار}} L_V + m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = ۳ \times ۲۲۶۸ + ۳ \times ۴/۲ \times (۱۰۰ - ۰)$$
$$\Rightarrow Q_۲ = ۶۸۰۴ + ۱۲۶۰ = ۸۰۶۴J$$

با توجه به این‌که $Q_۲ > Q_۱$ است، بنابراین تمام یخ ذوب شده و آب حاصل دمای θ_e خواهد داشت:

$$(Q_۲ - Q_۱) = m_{\text{کل}} c_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow ۸۰۶۴ - ۷۵۶۰ = (۳ + ۲۰ + ۷) \times ۴/۲ (\theta_e - ۰)$$

$$\Rightarrow ۵۰۴ = ۳۰ \times ۴/۲ \times \theta_e \Rightarrow \theta_e = ۴^\circ C$$ (دمای تعادل مجموعه)

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می‌ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس خواهد بود، اگر m' جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - ۳۷/۵ \ (g)$$

مقدار گرمایی که جرم m' یخ می‌گیرد تا ذوب شود $(|Q_۱|)$ برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می‌دهد $(|Q_۲|)$ تا به دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس برسد:

$$|Q_۱| = |Q_۲| \xrightarrow{m' = m - ۳۷/۵(g)} (m - ۳۷/۵)L_F = m_W c |\Delta\theta|$$
$$\xrightarrow{L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg}, c = ۴/۲\frac{kJ}{kg^\circ C}, |\Delta\theta| = ۲۰^\circ C}$$
$$(m - ۳۷/۵) \times (۳۳۶) = ۷۵۰ \times ۴/۲ \times ۲۰$$
$$\Rightarrow m = ۲۲۵g = ۰/۲۲۵kg$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۴۶- گزینهٔ «۳» *(احسان مطلبی)*

کوچک‌ترین قالب یخی که می‌تواند دمای تعادل را به $۰^\circ C$ برساند، قالبی است که در فرایند رسیدن به تعادل کاملاً ذوب شده باشد: (کمیت‌های مربوط به آب را با اندیس W و کمیت‌های مربوط به یخ را با اندیس i نشان داده‌ایم.)

$$Q'_{\text{آب}} + Q'_{\text{یخ}} = ۰ \Rightarrow M_w c_w \Delta\theta_w + [M_i c_i \Delta\theta_i + M_i L_F] = ۰$$
$$M_w \times (۲c_i) \times (۰ - (۱۰)) + M_i \times c_i \times (۰ - (-۱۰)) + M_i \times (۱۶۰c_i) = ۰$$
$$-۲۰M_w c_i + ۱۰M_i c_i + ۱۶۰M_i c_i = ۰ \Rightarrow ۱۷۰M_i c_i = ۲۰M_w c_i$$
$$M_i = \frac{۲۰M_w}{۱۷۰} \Rightarrow M_i = \frac{۲}{۱۷}M_w$$

بزرگ‌ترین قالب یخی که می‌تواند دمای تعادل را به $۰^\circ C$ برساند، قالبی است که در فرایند رسیدن به تعادل تمام آب داخل ظرف را کاملاً منجمد کند.

$$Q'_{\text{آب}} + Q'_{\text{یخ}} = ۰ \Rightarrow [M_w C_w \Delta\theta_w$$
$$-M_w L_F] + M'_i c_i \Delta\theta_i = ۰$$
$$M_w \times (۲c_i)(۰ - ۱۰) - M_w ۱۶۰c_i$$
$$+M'_i \times c_i \times (۰ - (-۱۰)) = ۰$$
$$-۲۰M_w c_i - ۱۶۰M_w c_i + ۱۰M'_i c_i$$
$$= ۰ \Rightarrow ۱۸۰M_w c_i = ۱۰M'_i c_i$$
$$M'_i = \frac{۱۸۰M_w c_i}{۱۰c_i} = ۱۸M_w$$
$$\xrightarrow[\text{قالب یخ به جرم کوچک‌ترین قالب یخ}]{\text{نسبت جرم بزرگ‌ترین}}$$
$$\frac{M'_i}{M_i} = \frac{۱۸M_w}{\frac{۲}{۱۷}M_w} = ۱۵۳$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

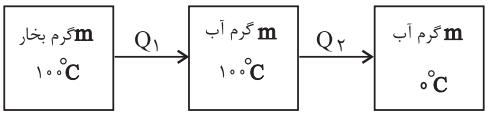
۴۷- گزینهٔ «۱» *(آرمان کلبعلی)*

برای راحتی محاسبات تمامی ثابت‌های گرمایی را برحسب $c_{آب}$ تبدیل می‌کنیم یعنی بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌شوند:

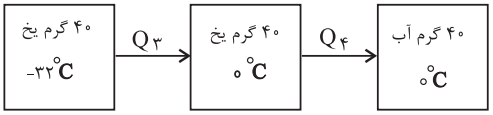
$$L_V = ۵۴۰c_{آب}, L_F = ۸۰c_{آب}\ ,\ c_{یخ} = ۰/۵c_{آب}$$

چون در متن سوال اشاره شده حداقل، پس باید تمامی بخار آب $۱۰۰^\circ C$ گرمای خود را از دست بدهد و به آب $۰^\circ C$ تبدیل شود و در این تبدیل همه گرمایی که از دست داده می‌شود را یخ می‌گیرد تا ذوب شود.

بخار آب $۱۰۰^\circ C$ به آب $۱۰۰^\circ C$، سپس به آب صفر:



یخ $-۳۲^\circ C$ به یخ $۰^\circ C$ و سپس به آب $۰^\circ C$:



$$Q_۱ + Q_۲ = m \times (-۵۴۰c_{آب}) + m \times c_{آب} \times (۰ - ۱۰۰) = -۶۴۰mc_{آب}$$

$$Q_۳ + Q_۴ = ۴۰ \times ۰/۵c_{آب} \times ۳۲ + ۴۰ \times ۸۰c_{آب} = ۳۸۴۰c_{آب}$$

$$۳۸۴۰c_{آب} - ۶۴۰c_{آب}m = ۰ \Rightarrow m = ۶g$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(سید علی میرنوری)*

چون بخشی از آب تبخیر و بقیه به یخ تبدیل شده، مجموع جرم بخار و یخ همان ۹۰۰ گرم می‌شود. بنابراین داریم:

$$Q_V = Q_F \Rightarrow M_V L_V = M_F L_F \xrightarrow{L_V = ۸L_F} ۸M_V = M_F$$

$$\xrightarrow{M_V + M_F = ۹۰۰g} \begin{cases} M_F = ۸۰۰g & \text{جرم یخ} \\ M_V = ۱۰۰g & \text{جرم آب تبخیر شده} \end{cases}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۴۹- گزینهٔ «۳» *(میثم رشتیان)*

اگر بخواهیم تبخیر سطحی در ظرف **A** در مدت زمان بیشتری صورت گیرد، باید آهنگ تبخیر سطحی در ظرف **A** کمتر باشد. با افزایش عواملی چون دمای مایع، دمای محیط و مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش و با کاهش فشار، تبخیر سطحی با آهنگ بیشتری انجام خواهد شد. پس اگر دمای آب در ظرف **A** کمتر از دمای آب در ظرف **B** باشد، آهنگ تبخیر آب در ظرف **A** کمتر بوده و $\Delta t_A > \Delta t_B$ خواهد شد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۱۰۶)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(فرزاد رحیمی)*

گزاره‌های «آ» و «پ» صحیح هستند و دو گزارهٔ دیگر به‌صورت زیر اصلاح می‌شوند:

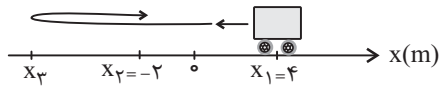
گزارهٔ «ب»: آهنگ تابش گرمایی سطح بدن یک فرد معمولی در دمای $۲۲^\circ C$ حدود ۱۰ وات است.

گزارهٔ «ت»: تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بیش‌تر از $۱۱۰۰^\circ C$ انتخاب شده است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

فیزیک (۳)

۵۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*



چون مسافت طی شده توسط متحرک از بزرگی جابه‌جایی بیشتر است، متحرک حداقل یک بار تغییر جهت داده است؛ بنابراین برای محاسبهٔ حداکثر فاصله متحرک از نقطهٔ شروع حرکت، فرض می‌کنیم که متحرک یک بار در مکان $x_۳$ تغییر جهت می‌دهد. لذا با توجه به شکل مسیر حرکت داریم:

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{اندازهٔ جابه‌جایی}} = \frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{۴ + |x_۳| + |x_۳| - ۲}{|x_۲ - x_۱|} = \frac{۲ + ۲|x_۳|}{|-۲ - ۴|}$$

$$= \frac{۲(۱ + |x_۳|)}{۶} = \frac{|x_۳| + ۱}{۳}$$

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{۱۱}{۳} \Rightarrow \frac{|x_۳| + ۱}{۳} = \frac{۱۱}{۳} \Rightarrow |x_۳| = ۱۰m \xrightarrow{x_۳ < ۰} x_۳ = -۱۰m$$

لذا حداکثر فاصلهٔ متحرک از مکان شروع حرکت برابر است با:

$$d = |x_۳ - x_۱| = |-۱۰ - ۴| = ۱۴m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(سیده ملیحه میرصالحی)*

عبارت «الف» درست است، چون اندازهٔ جابه‌جایی و مسافت پیموده شده در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$ برابر هستند.

عبارت «ب» نادرست است، چون در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۳$ متحرک فقط یک بار و در لحظهٔ $t_۲$ تغییر جهت داده است.

عبارت «پ» نادرست است، چون شتاب حرکت در بازهٔ صفر تا $t_۳$ متغیر است.

عبارت «ت» نادرست است، چون بردار مکان متحرک زمانی تغییر جهت می‌دهد که نمودار مکان ـ زمان محور زمان را قطع کرده و از آن عبور کند. این اتفاق فقط در لحظهٔ $t_۱$ (یک بار) رخ داده است.

بنابراین فقط یک مورد صحیح است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(علی ملک‌زاده لو)*

دو متحرک در نقطهٔ D از کنار هم عبور می‌کنند، پس:

$$v_1=\frac{3x}{t}\ ,\ v_2=\frac{2x}{t}\Rightarrow\frac{v_1}{v_2}=\frac{\frac{3x}{t}}{\frac{2x}{t}}\Rightarrow\frac{v_1}{v_2}=\frac{3}{2}$$

متحرک اول ۵ ثانیه زودتر به مقصد رسیده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}v_1=\frac{4x}{t'}\\ v_2=\frac{3x}{t'+5}\end{cases}\Rightarrow\frac{v_1}{v_2}=\frac{4}{3}\times\frac{t'+5}{t'}\xrightarrow{\frac{v_1}{v_2}=\frac{3}{2}}\frac{3}{2}=\frac{4}{3}\times\frac{t'+5}{t'}$$

$$\Rightarrow t'=40s$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{زمان حرکت متحرک ۱}=t'=40s\\ \text{زمان حرکت متحرک ۲}=t'+5=45s\end{cases}$$

اگر هر دو متحرک از نقطهٔ A شروع به حرکت کنند، زمان حرکت متحرک (۱)، همان ۴۰ ثانیه است. زمان حرکت متحرک (۲) را به‌دست می‌آوریم:

$$v_2=\frac{3x}{t'+5}=\frac{3x}{45}=\frac{x}{15}\ ,v_2=\frac{4x}{\Delta t}\Rightarrow\frac{x}{15}=\frac{4x}{\Delta t}\Rightarrow\Delta t=60s$$

بنابراین متحرک اول به اندازهٔ $60-40=20s$ زودتر به مقصد می‌رسد.

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

۵۴- گزینهٔ «۲» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

مکان اولیه، فاصلهٔ متحرک در $t=0$ از مبدأ مکان می‌باشد (یا مکان متحرک در لحظهٔ $t=0$). برای محاسبهٔ مکان اولیه داریم:

$$x=2t^2-4t+2\xrightarrow{t=0}\Rightarrow x=2m$$

حال می‌بینیم که در چه لحظه‌ای متحرک از این مکان عبور می‌کند:

$$x=2t^2-4t+2\xrightarrow{x=2m}2=2t_1^2-4t_1+2\Rightarrow t_1=2s$$

در لحظهٔ t_2 متحرک از مبدأ مکان $(x=0)$ عبور می‌کند. پس:

$$x=2t^2-4t+2\xrightarrow{x=0}0=2t_2^2-4t_2+2\Rightarrow t_2=1s$$

بنابراین داریم:

$$\frac{t_2}{t_1}=\frac{1}{2}$$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)*

۵۵- گزینهٔ «۱» *(محمدصادق مام‌سیره)*

سرعت متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 در حرکت با شتاب ثابت برابر است با:

$$v_{av}=\frac{1}{2}a(t_2+t_1)+v_0\begin{cases}\text{در سه ثانیهٔ دوم}: v_{av_1}=\frac{1}{2}(6+3)a+v_0\\ \text{در سه ثانیهٔ اول}: v_{av_2}=\frac{1}{2}(3+0)a+v_0\end{cases}$$

$$v_{av_1}+12=v_{av_2}\Rightarrow\frac{9}{2}a+v_0+12=\frac{3}{2}a+v_0$$

$$3a=-12\Rightarrow a=-4\frac{m}{s^2}\Rightarrow|a|=4\frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)*

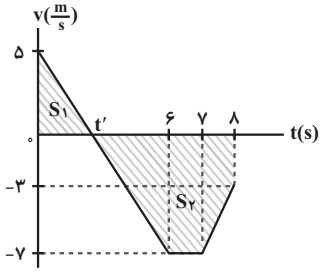
۵۶- گزینهٔ «۱» *(سعید شرق)*

برای محاسبهٔ تندی متوسط، ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم نموده و سپس به کمک آن، مسافت پیموده شده را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$0\le t<6s\Rightarrow v_6=a_1t_1+v_0=-2\times6+5\Rightarrow v_6=-7\frac{m}{s}$$

$$6s\le t<7s\Rightarrow a_2=0\Rightarrow v_7=v_6=-7\frac{m}{s}$$

$$7s\le t<8s\Rightarrow v_8=a_3t_3+v_7=4\times1-7\Rightarrow v_8=-3\frac{m}{s}$$



در لحظهٔ t' علامت سرعت عوض می‌شود، در نتیجه متحرک تغییر جهت می‌دهد. با استفاده از تشابه مثلث‌ها، لحظهٔ t' را می‌یابیم. داریم:

$$\frac{5}{t'}=\frac{7}{6-t'}\Rightarrow t'=2/5s$$

مسافت طی شده توسط متحرک برابر با مجموع اندازهٔ جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های صفر تا $2/5s$ و $2/5s$ تا $8s$ است. داریم:

$$\ell=|\Delta x_1|+|\Delta x_2|=\frac{5\times2/5}{2}+[\frac{(4/5+1)\times7}{2}+\frac{(7+3)\times1}{2}]$$

$$\Rightarrow\ell=6/25+19/25+5=30/5m$$

$$S_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{30/5}{8}=\frac{61}{16}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)*

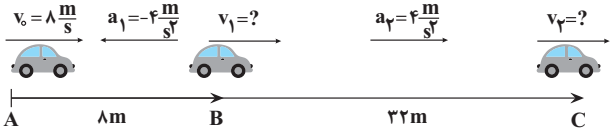
۵۷- گزینهٔ «۴» *(سید جلال میری)*

دو متحرک در مبدأ زمان در کنار یکدیگر قرار دارند تا لحظهٔ $۲s$ ثانیه علامت سرعت آن‌ها قرینه است، یعنی از هم دور می‌شوند. از لحظهٔ $۲s$ تا $۲/۵\ s$ با اینکه سرعت‌ها هم علامت هستند اما به دلیل بیشتر بودن سرعت B از A، همچنان از یکدیگر دور می‌شوند. اما از لحظه $۲/۵s$ تا $۳s$ دو متحرک به هم نزدیک می‌شوند، یعنی $۰/۵$ ثانیه به هم نزدیک می‌شوند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(یوسف الهویردی‌زاده)*

حرکت متحرک مطابق شکل زیر است:



ابتدا معادلهٔ سرعت جابه‌جایی را برای مسیر AB می‌نویسیم و $v_۱$ را به‌دست می‌آوریم:

$$v_۱^۲ - v_۰^۲ = ۲a_۱\Delta x_۱ \Rightarrow v_۱^۲ - ۸^۲ = ۲(-۴)(۸)$$

$$\Rightarrow v_۱ = ۰$$

همین کار را برای مسیر BC انجام می‌دهیم:

$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a_۲\Delta x_۲ \Rightarrow v_۲^۲ = ۲(۴)(۳۲) \Rightarrow v_۲ = ۱۶\frac{m}{s}$$

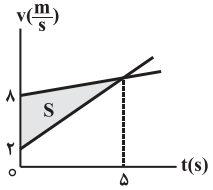
از آن‌جایی که فقط در مسیر BC حرکت تندشونده است، داریم:

$$v_{av} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲} = \frac{۰+۱۶}{۲} = ۸\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۹- گزینهٔ «۱» *(حامد خسروی)*

با توجه به این‌که شتاب حرکت متحرک‌ها ثابت است و سرعت دو متحرک در لحظهٔ $t = ۵s$ یکسان می‌شود، نمودار سرعت - زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم.



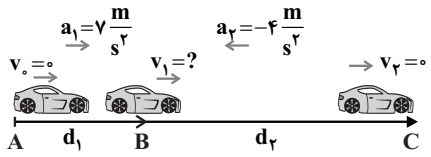
با توجه به این‌که دو متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور کرده‌اند و مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با اندازهٔ جابه‌جایی دو متحرک است، بنابراین بیشترین فاصلهٔ دو متحرک در ۱۰ ثانیهٔ ابتدایی حرکت در لحظهٔ $t = ۵s$ رخ خواهد داد و برابر است با:

$$\Delta x_{max} = S = \frac{(۸-۲)\times ۵}{۲} \Rightarrow \Delta x_{max} = ۱۵m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۰- گزینهٔ «۴» *(امیر عباسی)*

حرکت متحرک به شرح زیر است:



ابتدا معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی را برای مسیر AB می‌نویسیم:

$$v_۱^۲ - v_۰^۲ = ۲a_۱\Delta x \Rightarrow v_۱^۲ = ۱۴d_۱ \quad (۱)$$

برای مسیر BC داریم:

$$۰ - v_۱^۲ = ۲\times(-۴)d_۲ \Rightarrow v_۱^۲ = ۸d_۲ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} \frac{v_۱^۲}{v_۱^۲} = \frac{۸d_۲}{۱۴d_۱} \Rightarrow \frac{d_۲}{d_۱} = \frac{۷}{۴}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

کتاب اول فیزیک ۳ رشته تجربی

۶۱- گزینهٔ «۲»

با توجه به این‌که سرعت اولیه و نهایی و مسافت طی شده را داریم، رابطهٔ مستقل از زمان را می‌نویسیم تا شتاب محاسبه شود:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \xrightarrow{v=۱۲m/s\ ,\ v_۰=۰ \atop \Delta x=۱۶m}$$

$$۱۲^۲ - ۰ = ۲a\times ۱۶ \Rightarrow a = \frac{۹}{۲}\ \frac{m}{s^۲}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۲- گزینهٔ «۱»

رابطهٔ مستقل از زمان $v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x$ را می‌نویسیم تا x به‌دست آید:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a(x - x_۰) \xrightarrow{a=۴m/s^۲\ ,\ x_۰=۰ \atop v_۰=۰\ ,\ v=۱۶m/s}$$

$$۱۶^۲ - ۰ = ۲\times ۴(x - ۰) \Rightarrow x = ۳۲m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۳- گزینهٔ «۲»

ابتدا سرعت جسم را بعد از $۴۰s$ به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_۰ \xrightarrow[v_۰=۰]{a=۲m/s^۲,t=۴۰s} v = ۲\times ۴۰ = ۸۰m/s$$

اکنون جابه‌جایی‌ها را در سه مرحلهٔ به دست می‌آوریم:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x_۱ \Rightarrow ۸۰^۲ - ۰ = ۲\times ۲\Delta x_۱ \Rightarrow \Delta x_۱ = ۱۶۰۰m$$

$$\Delta x_2 = vt \xrightarrow{t=1min=60s} \Delta x_2 = 80\times 60 \Rightarrow \Delta x_2 = 4800m$$

$$v_3^2 - v^2 = 2a\Delta x_1 \xrightarrow[v_3=0]{a=-5m/s^2}$$

$$0 - 80^2 = 2\times(-5)\Delta x_3 \Rightarrow \Delta x_3 = 640m$$

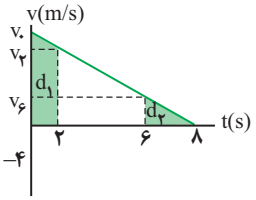
بنابراین جابه‌جایی کل برابر است با:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 1600 + 4800 + 640 = 7040m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۵ تا ۲۱)

۶۴- گزینهٔ «۱»

از تشابه مثلث‌ها ابتدا v_2 ، v_6 را به‌دست می‌آوریم و سپس مساحت زیر نمودار $v-t$ که برابر جابه‌جایی است را در بازه‌های $0<t<2s$ ، $6s<t<8s$ به دست می‌آوریم:



$$\frac{v_0}{8} = \frac{v_2}{8-2} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4}v_0$$

$$\frac{v_0}{8} = \frac{v_6}{8-6} \Rightarrow v_6 = \frac{1}{4}v_0$$

اکنون، مساحت هر قسمت را محاسبه می‌کنیم:

$$\left.\begin{aligned} d_1 &= \frac{v_0 + \frac{3}{4}v_0}{2}\times 2 = \frac{7}{4}v_0 \\ d_2 &= \frac{v_6 \times 2}{2} = \frac{1}{4}v_0 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{\frac{7}{4}v_0}{\frac{1}{4}v_0} = 7$$

روش دوم: استفاده از رابطهٔ مستقل از زمان

$$\xrightarrow{|v_2^2 - v_1^2| = |2a|d} \frac{d_1}{d_2} = \frac{\left|(\frac{3}{4}v_0^2) - v_0^2\right|}{\left|0 - \frac{1}{4}v_0^2\right|} = 7$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۵ تا ۲۱)

۶۵- گزینهٔ «۳»

شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ ، سرعت را نشان می‌دهد. همانطوری که ملاحظه می‌شود، این شیب منفی است و متحرک در خلاف جهت محور x در حرکت است. از طرفی تقعر منحنی رو به پایین و در خلاف جهت مثبت محور x است، بنابراین شتاب حرکت نیز در خلاف محور x می‌باشد. بنابراین حرکت متحرک تندشونده و در خلاف جهت مثبت محور x می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۲ تا ۱۲)

۶۶- گزینهٔ «۲»

متحرکی که بدون سرعت اولیه شروع به حرکت می‌کند، الزاماً تندشونده حرکت می‌کند، در ضمن نوع حرکت به مکان متحرک بستگی ندارد.

چون v, a در سایر گزینه‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، حرکت کندشونده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۶)

۶۷- گزینهٔ «۲»

در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 ، نمودار زیر محور زمان است، بنابراین سرعت منفی می‌باشد از طرفی می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ در هر لحظه، شتاب حرکت در آن لحظه را نشان می‌دهد، از t_1 تا t_2 این شیب منفی و از t_2 تا t_3 مثبت است.

با توجه به این نکته که اگر a و v هم‌جهت باشند، حرکت تندشونده و اگر در خلاف جهت باشند حرکت کندشونده است، نوع حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده می‌شود.

در مورد گزینهٔ «۱»: اگر به اشتباه نمودار سرعت- زمان را با نمودار مکان- زمان اشتباه بگیرید به این گزینهٔ اشتباه خواهید رسید.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۱، ۱۲ و ۱۶)

۶۸- گزینهٔ «۱»

هرگاه نمودار $v-t$ از محور زمان دور شود، حرکت تندشونده است که در $t=0$ تا $t=1s$ و از $t=3s$ تا $t=5s$ ، جمعاً به مدت $3s$ حرکت آن تندشونده است.

هرگاه نمودار $v-t$ زیر محور زمان باشد سرعت منفی و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند که در بازهٔ $t=3s$ تا $t=7s$ به مدت $4s$ در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۱، ۱۲ و ۱۶)

۶۹- گزینهٔ «۴»

شتاب متوسط بین دو لحظه از زمان برابر شیب پاره خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه را در نمودار سرعت- زمان به یکدیگر وصل می‌کند که از t_0 تا t_1 شیب این پاره‌خط، منفی می‌باشد. از طرفی چون نمودار $v-t$ در این بازهٔ زمانی زیر محور زمان است، سرعت در t_0 تا t_1 منفی بوده و سرعت متوسط نیز منفی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: وقتی نمودار $v-t$ از محور زمان دور می‌شود تندی در حال افزایش و وقتی نزدیک می‌شود، تندی در حال کاهش است بنابراین تندی تا t_1 در حال افزایش و از t_1 تا t_2 در حال کاهش است.

گزینهٔ «۲»: در بازهٔ زمانی t_0 تا t_1 ، نمودار پایین محور زمان است و سرعت منفی می‌باشد، پس متحرک در لحظهٔ t_1 تغییر جهت نداده است.

گزینهٔ «۳»: وقتی نمودار $v-t$ از محور زمان دور می‌شود، حرکت تندشونده و وقتی به محور زمان نزدیک می‌شود، حرکت کندشونده است. بنابراین متحرک از t_0 تا t_1 حرکت تندشونده و سپس تا لحظهٔ t_2 حرکت آن کندشونده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۱، ۱۲ و ۱۶)

۷۰- گزینهٔ «۲»

با مقایسهٔ معادلهٔ داده شده با معادلهٔ کلی $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ داریم:

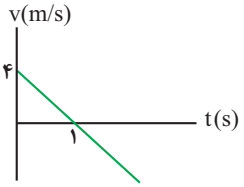
$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -2t^2 + 4t + 5 \end{cases} \Rightarrow a = -4m/s^2 \ , \ v_0 = 4m/s \ , \ x_0 = 5m$$

اکنون با استفاده از معادلهٔ $v = at + v_0$، معادلهٔ سرعت را به‌دست می‌آوریم و نمودار سرعت- زمان را رسم می‌کنیم، مدتی که نمودار به محور زمان نزدیک می‌شود، حرکت کندشونده و مدتی که از محور زمان دور می‌شود، حرکت تندشونده است.

$$v = at + v_0 = -4t + 4$$

$$v = 0 \Rightarrow t = 1s$$

$$t = 0 \Rightarrow v = 4m/s$$



بنابراین، نوع حرکت از $t = 1s$ تا $t = 10s$ به مدت $9s$ تندشونده می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

شیمی (۲)

۷۱- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا جمشیدی)*

پلیمر مورد نظر همان تفلون است که در حلال‌های آلی مثل استون و هگزان حل نمی‌شود.

نکته: دقت کنید که انسولین درشت مولکول است اما واحد تکرار شونده ندارد. در نتیجه پلیمر محسوب نمی‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۷)

۷۲- گزینهٔ «۲» *(یونام قازانچایی)*

موارد الف و ب صحیح‌اند. بررسی سایر موارد:

پ) اتن برخلاف پلی‌اتن ترکیبی سیر نشده است.

ت) پلی‌اتن همانند پلی سیانواتن از دسته ترکیب‌های مولکولی می‌باشد.

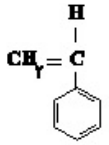
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۰۶)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا جمشیدی)*

هر ۴ مورد درست هستند. بررسی موارد:

الف) با توجه به ساختار مونومر $CH_2 = \underset{Cl}{\overset{H}{C}}$، جرم کربن‌ها ۲۴ گرم در یک مول و هشت برابر جرم هیدروژن‌های این ساختار است.

ب) با توجه به ساختار مونومر $\begin{matrix} :\ddot{F}: & :\ddot{F}: \\ | & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ :\ddot{F}: & & :\ddot{F}: \end{matrix}$، عبارت صحیح است.

پ) با توجه به ساختار مونومر  ، عبارت صحیح است.

ت) با توجه به ساختار مونومر $CH_2 = \underset{CH_3}{CH}$ ، درصد جرمی کربن در آن برابر $\frac{36}{42} \times 100 \simeq 85/71\%$ است که بیشتر از 85% است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحهٔ ۱۰۶)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(محمد عظیمیان زواره)*

- «آ» پلی اتن شاخه‌دار، شفاف، پلی اتن سبک
- «ب» پلی اتن بدون شاخه، کدر، پلی اتن سنگین

استحکام و سختی پلیمر بدون شاخه از پلیمر شاخه‌دار بیشتر است.

بررسی عبارت‌های درست:

گزینهٔ «۱»: چگالی پلی اتن سبک و سنگین به ترتیب برابر $0/92$ و $0/97$ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد.

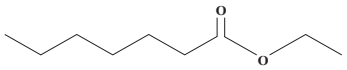
گزینهٔ «۲»: از پلی اتن سنگین (کدر) برای تهیه بطری شیر استفاده می‌شود.

گزینه«۳»: هر دو نوع پلی اتن نیروی بین مولکولی واندروالسی دارند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۷۵- گزینهٔ «۴» *(فرزین فتحی)*

ساختار درست استر سازندهٔ طعم انگور به صورت زیر است:



(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۵)

۷۶- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

$$C_nH_{2n}O_2 + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_{n+2}H_{2n+4}O_2 + H_2O$$

$$14/8g \times \frac{1mol}{(14n+32)g} \times \frac{1mol}{1mol} \times \frac{(14n+60)g}{1mol} \times \frac{40}{100} = 8/16g$$

$$\Rightarrow n = 3$$

بنابراین فرمول مولکولی اسید آلی و استر به‌دست آمده به ترتیب $C_3H_6O_2$ و $C_5H_{10}O_2$ است که نسبت خواسته شده برابر با $\frac{6}{5} = 1/2$ است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۷۷- گزینهٔ «۴» *(کامران جعفری)*

دو مادهٔ اتانوئیک اسید و متیل متانوات با فرمول کلی $C_2H_4O_2$ ایزومر ساختاری یکدیگرند.

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$ اتانوئیک اسید — $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$ متیل‌متانوات

مورد اول درست است اتانوئیک اسید به دلیل داشتن نیروی بین مولکولی هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

در سه ویژگی دیگر هر دو ماده یکسان هستند، زیرا ایزومر یکدیگرند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۷۸- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ خاندری)*

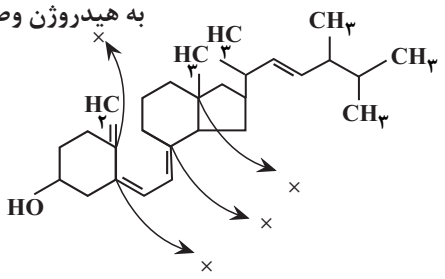
بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست. هر دو ترکیب ناقطبی می‌باشند و دارای گروه عاملی **OH** (هیدروکسیل) در ساختار خود می‌باشند.

مورد دوم: نادرست. این ترکیب آروماتیک نیست!

مورد سوم: درست. ویتامین **D** محلول در چربی است و مصرف زیاد آن برای بدن ضرر دارد.

مورد چهارم: نادرست.



(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۷۹- گزینهٔ «۳» *(امین نوروزی)*

بررسی مورد نادرست:

مورد دوم: به مولکول‌های کوچک مانند H_2O و CO_2 تجزیه می‌شوند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحهٔ ۱۲۱)

۸۰- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

همه موارد درست هستند. بررسی عبارات:

عبارت اول: تفاوت‌شان در این است که دی‌اسید دو تا **COOH** دارد، دی‌آمین هم دو تا NH_2، تفاوت جرم شان می‌شود.

$$(2\times45)-(2\times16)=58$$

عبارت دوم: ۴۱۵۰ گرم دی‌اسید یعنی ۲۵ مول $\frac{4150}{166}=25$ و ۱۶۲۰ گرم دی‌آمین یعنی ۱۵ مول $\frac{1620}{108}=15$. ۱۵ مول از دی‌اسید با ۱۵ مول از دی‌آمین در واکنش شرکت کرده (۱۰ مول مونومر از دی‌اسید اضافی است) و پلیمری با ۱۵ واحد تکرارشونده به‌وجود می‌آورند و با توجه به فرمول شیمیایی واحد تکرارشونده $(C_{14}H_{10}N_2O_2)_n$ جرم پلیمر حاصل برابر ۳۵۷۰ گرم (238×15) خواهد بود.

عبارت سوم: چون دو **H** متصل به **O** دارد.

عبارت چهارم: جرم هر مول واحد تکرارشونده این پلیمر ۲۳۸ گرم است.

$$+C_{14}H_{10}N_2O_2+_n$$

۳۵۷۰ گرم یعنی ۱۵ مول، هر مول ۸ پیوند دو گانه دارد. پس ۱۲۰ مول پیوند دوگانه، ۴۷۶۰ گرم یعنی ۲۰ مول، هر مول ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد. پس ۱۲۰ مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۲۲)

شیمی (۱)

۸۱- گزینهٔ «۳» *(هادی مهدی‌زاده)*

فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ و جرم مولی آن $180\,g.mol^{-1}$ است و می‌دانیم دستگاه گلوکومتر، میلی گرم گلوکز را در دسی لیتر از خون بیان می‌کند. پس:

$$?\,mol\,\text{گلوکز}=2L\,\text{خون}\times\frac{10dL\,\text{خون}}{1L\,\text{خون}}\times\frac{90\times10^{-3}g\,\text{گلوکز}}{1dL\,\text{خون}}\times\frac{1mol\,\text{گلوکز}}{180g\,\text{گلوکز}}$$

$$=0/01mol\,\text{گلوکز}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحهٔ ۹۹)

۸۲- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

$$\text{غلظت مولی}=\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}\Rightarrow2=\frac{n\ mol}{0/1L}\Rightarrow n=0/2mol$$

$$\frac{0/2}{5}=0/04mol\Rightarrow\text{پس هر ذره معادل }0/04\text{ مول است.}$$

$$\text{درصد جرمی}=\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times100\Rightarrow20=\frac{xg}{100g}\times100\Rightarrow x=20g$$

$$\text{جرم مولی حل‌شونده}=\frac{20g}{0/2mol}=100g.mol^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۸۳- گزینهٔ «۴» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

S، انحلال‌پذیری و S_0، S_1 و S_2 انحلال‌پذیری در دماهای صفر، دمای پایین‌تر و دمای بالاتر هستند.

اگر معادله انحلال پذیری هر دو نمک را تنظیم و مساوی قرار دهیم، دمای θ موردنظر به دست می‌آید.

$$\text{MA نمک: } S_0 = ۱۵ \text{ ، } \begin{matrix} S_1 = ۲۵ \text{ ، } S_2 = ۴۰ \\ \theta_1 = ۳۰ \text{ ، } \theta_2 = ۷۵ \end{matrix} \Rightarrow S = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \times \theta + S_0$$

$$S = \frac{۴۰ - ۲۵}{۷۵ - ۳۰} \times \theta + ۱۵ \Rightarrow S = \frac{۱}{۳}\theta + ۱۵$$

$$\text{MA' نمک: } S_0 = \frac{۵}{۳} \times ۱۵ = ۲۵ \text{ ، } \begin{matrix} S_1 = ۲۰ \text{ ، } S_2 = ۱۲/۵ \\ \theta_1 = ۳۰ \text{ ، } \theta_2 = ۷۵ \end{matrix} \Rightarrow$$

$$S = \frac{۱۲/۵ - ۲۰}{۷۵ - ۳۰} \times \theta + ۲۵ \Rightarrow S = -\frac{۱}{۶}\theta + ۲۵$$

$$\frac{۱}{۳}\theta + ۱۵ = -\frac{۱}{۶}\theta + ۲۵ \Rightarrow \frac{۱}{۲}\theta = ۱۰ \Rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۴- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

انحلال‌پذیری KNO_3 در دمای $۳۹^\circ C$ برابر با ۶۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) می‌باشد:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۶۰}{۱۶۰} \times ۱۰۰ = ٪ ۳۷/۵$$

برای محلول سیرشدهٔ پتاسیم کلرید می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{رسوب } ۶۰g}{\text{رسوب } ۱۰g} = \frac{\text{محلول } ۹۰۰g}{\text{محلول } ۱۵۰g}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحهٔ ۱۰۲)

۸۵- گزینهٔ «۴» *(محمد خاتزنیا)*

تنها مورد اول درست می‌باشد. بررسی موارد:

مورد اول: برای جهت‌گیری در میدان الکتریکی، مولکول موردنظر باید قطبی باشد که فقط مولکول CCl_4 ناقطبی می‌باشد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

- مورد دوم: تنها دو مولکول $HClO$ و C_2H_5OH، می‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

- مورد سوم: در مولکول‌های CCl_4 و SCO و CH_2O و C_2H_5OH و HCN، اتم(های) مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

- مورد چهارم: نسبت شمار مولکول‌های دارای پیوند سه گانه (HCN) به مولکول‌های دارای پیوند دوگانه (SCO, NOF, CH_2O)، برابر $\frac{۱}{۳}$ می‌باشد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(مبینا شراختی‌پور)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: در گروه ۱۴، CH_4 و SiH_4 هر دو ناقطبی بوده و نقطهٔ جوش SiH_4 بیشتر از CH_4 است.

گزینهٔ «۲»: با این که HCl و HF هر دو قطبی‌اند اما HF با وجود جرم مولی کمتر به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به HCl دارد. پس لزوماً همواره با افزایش جرم مولی نقطهٔ جوش افزایش نمی‌یابد.

گزینهٔ «۴»: نقطهٔ جوش HF، $۱۹^\circ C$ بوده و در دمای اتاق $(۲۵^\circ C)$، به‌صورت گاز می‌باشد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

عبارت‌های «اول» و «چهارم» و «پنجم» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گشتاور دوقطبی ید دقیقاً صفر است.

عبارت دوم: چون انحلال مولکولی دارد.

عبارت سوم: یعنی کدام موارد در یک دیگر محلول هستند. از بین این ۴ مورد ید در پروپان و استون در اتانول محلول هستند.

عبارت چهارم: استون یک حلال مناسب چربی است که گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارد.

عبارت پنجم: مثلاً NH_3 هم در اتانول (که غیر آبی است) حل می‌شود و هم آب.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۸۸- گزینهٔ «۴» *(حسن عیسی‌زاده)*

مواد A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین قطبیت را دارند، بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی‌که هگزان و CS_2 هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ و ۱۲۰)

۸۹- گزینهٔ «۳» *(سیداحسان حسینی)*

به جز مورد «آ»، سایر موارد درست می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:

آ) انحلال برخی گازها مانند HCl در آب یونی است.

ب) با افزایش مقدار نمک حل شده در آب دریا، انحلال گازها از جمله گاز اکسیژن در آب کم شده و زندگی جانداران دریایی به خطر می‌افتد.

پ) در فشار ثابت، با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

ت) منیزیم نیترات پس از انحلال در آب، به یون‌های منیزیم و نیترات تفکیک می‌شود. یون‌های منیزیم دارای بار مثبت بوده و از طرف منفی مولکول‌های آب (اتم اکسیژن) احاطه می‌شوند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۳ و ۱۱۴)

۹۰- گزینهٔ «۱» *(اسامه پوشن)*

گزینهٔ «۱»: با عبور آب از صافی کربن، میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند.

گزینهٔ «۲»:با روش اسمز معکوس، تقطیر و صافی کربن نمی‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

گزینهٔ «۳»: آب تصفیه شده در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

گزینهٔ «۴»: آب به‌دست آمده از روش تقطیر، آلاینده‌های بیشتری نسبت به روش اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

شیمی (۳)

۹۱- گزینهٔ «۲» *(رامین فتحی)*

استفادهٔ انسان از آب و مواد شبیه صابون، به چند هزار سال پیش از میلاد بازمی‌گردد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۲ و ۹)

۹۲- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست، برای این منظور به آن‌ها «نمک‌های فسفات» می‌افزایند.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست، محلول‌ها برخلاف کلوئیدها نور را عبور می‌دهند.

ث) درست، با افزودن صابون و هم زدن مخلوط، یک مخلوط پایدار (کلوئید) تولید می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲ و ۱۴)

۹۳- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

به کمک مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را تشخیص داد اما نمی‌توان دربارهٔ میزان اسیدی بودن یا بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) $N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$

$$?\,mol\,NO_3^- = 10/8\,g\,N_2O_5 \times \frac{1\,mol\,N_2O_5}{108\,g\,N_2O_5} \times \frac{2\,mol\,NO_3^-}{1\,mol\,N_2O_5}$$

$$= 0/2\,mol\,NO_3^-$$

نیتریک اسید (HNO_3) یک اسید قوی است و تقریباً به طور کامل یونیده می‌شود.

۳) درست، HCl و KOH با انحلال در آب به ترتیب غلظت $[H^+], [OH^-]$ را بالا می‌برند، در نتیجه به ترتیب اسید و باز آرنیوس نامیده می‌شوند.

(۴) $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$

$$?\,mol\,OH^- = 0/4\,mol\,K_2O \times \frac{2\,mol\,KOH}{1\,mol\,K_2O}$$

$$\times \frac{1\,mol\,OH^-}{1\,mol\,KOH} = 0/8\,mol\,OH^-$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۹۴- گزینهٔ «۳» *(حمید زیبی)*

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-0/7} = 10^{-1+0/3} = 0/2\,mol.L^{-1}$$

$$[H^+]_2 = 10^{-1/3} = 10^{-2+0/7} = 0/05\,mol.L^{-1}$$

$$[H^+]_{\text{محلول نهایی}} = \frac{(0/2 \times V) + (0/05 \times V)}{2V} = 0/125\,mol.L^{-1}$$

$$pH_{\text{نهایی}} = -\log[H^+] = -\log 0/125$$

$$= -\log 125 \times 10^{-3} = -(\log 5^3 + \log 10^{-3})$$

$$pH = -(2/1 - 3) = 0/9$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۹۵- گزینهٔ «۳» *(میثم کوثری لنکری)*

ابتدا غلظت اسید حاصل را به‌دست می‌آوریم:

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

$$?\,mol\,HNO_3 = 27\,g\,N_2O_5 \times \frac{1\,mol\,N_2O_5}{108\,g\,N_2O_5} \times \frac{2\,mol\,HNO_3}{1\,mol\,N_2O_5}$$

$$= 0/5\,mol\,HNO_3 \Rightarrow M = \frac{0/5\,mol}{0/5\,L} = 1\,mol.L^{-1}\ HNO_3 \text{ غلظت}$$

$$\Rightarrow [H^+] = [NO_3^-] = 1\,mol.L^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حجم آمونیاک لازم برای خنثی سازی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$[OH^-] = M\alpha \Rightarrow 10^{-2} = M \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow M = 0/5\,mol.L^{-1}$$

$$0/5 \times V = 1 \times 0/5 \Rightarrow V = 1L$$

گزینهٔ «۲»: غلظت محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{0/5\,mol}{(0/5 + 2)L} = 0/2\,mol.L^{-1}$$

با توجه به قوی بودن هر دو اسید و برابر نبودن غلظت آن‌ها، pH آن‌ها نیز برابر نیست.

گزینهٔ «۳»: محاسبه می‌کنیم که در نهایت چه مقدار از کدام محلول باقی می‌ماند.

$$KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$$

$$mol\,KOH = 0/5 \times 1/5 = 0/75\,mol\,KOH$$

$$mol\,HNO_3 = 1 \times 0/5 = 0/5\,mol\,HNO_3$$

بنابراین $0/25$ مول از KOH باقی می‌ماند.

$$[OH^-]=\frac{۰/۲۵}{۲}=۰/۱۲۵ mol.L^{-۱} \Rightarrow pH=۱۳/۱$$

گزینهٔ «۴»: با توجه به جدول کتاب درسی، ثابت یونش $HNO_۳$ بزرگ و ثابت یونش سولفوریک‌اسید بسیار بزرگ است.

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

۹۶- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی کوکنده)*

فقط مورد دوم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: $HCOOH$ بر عکس دو ماده دیگر خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH در محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.

مورد دوم: جوش شیرین یا $NaHCO_۳$ خاصیت بازی دارد و آن را برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها می‌افزایند.

مورد سوم:

$$pH=۳/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۳/۷}=۱۰^{-۴}\times ۱۰^{۰/۳}=۲\times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

$$[H^+]=\frac{n}{v} \Rightarrow n=۲\times ۱۰^{-۴}\times ۲=۴\times ۱۰^{-۴} mol$$

مورد چهارم: این دارو گروه عاملی کربوکسیل یا اسیدی $(COOH)$ دارد و سبب تشدید بیماری‌های معده می‌شود.

مورد پنجم: باید از باز قوی مانند $NaOH$ (سود سوزآور) استفاده کرد.

(مولکول‌ها در خدمت تدریس) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۹۷- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

ابتدا $[H^+]$ را تعیین کرده و سپس غلظت اولیهٔ اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$pH=۲/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۲/۷}=۱۰^{-۳}\times ۱۰^{+۰/۳}=۲\times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$$[H^+]=M\alpha \Rightarrow M=\frac{۲\times ۱۰^{-۳}}{۲\times ۱۰^{-۲}}=۰/۱ mol.L^{-۱}$$

با توجه به واکنش زیر داریم:

$$HA + NaOH \longrightarrow NaA + H_۲O$$

$$?mol\,NaOH = ۲L\ محلول \times \frac{۰/۱ mol HA}{۱L\ محلول}\times \frac{۱mol\,NaOH}{۱mol HA}$$

$$=۰/۲ mol\,NaOH$$

(مولکول‌ها در خدمت تدریس) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۹، ۲۴، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

معادله‌های موازنه شده:

$$NaHCO_۳ + HCl \rightarrow NaCl + CO_۲ + H_۲O$$
$$Al(OH)_۳ + ۳HCl \rightarrow AlCl_۳ + ۳H_۲O$$

ابتدا محاسبه می‌کنیم ۴ گرم از این شربت چند مول HCl را خنثی می‌کند.

$$?mol\,HCl : ۴g\ شربت \times \frac{۲/۱ g\,NaHCO_۳}{۱۰۰ g\ شربت}\times \frac{۱mol\,NaHCO_۳}{۸۴ g\,NaHCO_۳}$$

$$\times \frac{۱mol\,HCl}{۱mol\,Na\,HCO_۳}=۱۰^{-۳} mol\,HCl$$

$$?mol\,HCl : ۴g\ شربت \times \frac{۱/۳ g\,Al(OH)_۳}{۱۰۰ g\ شربت}\times \frac{۱mol\,Al(OH)_۳}{۷۸ g\,Al(OH)_۳}$$

$$\times \frac{۳mol\,HCl}{۱mol\,Al(OH)_۳}=۲\times ۱۰^{-۳} mol\,HCl$$

حال محاسبه می‌کنیم این مقدار HCl در چند میلی‌لیتر شیرهٔ معده یافت می‌شود.

$$pH=۱/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱/۷}=۱۰^{-۲}\times ۱۰^{۰/۳}=۲\times ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [H^+]=M.\alpha.n \Rightarrow M=۲\times ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

$$?mL\ شیرهٔ معده : (۱+۲)\times ۱۰^{-۳} mol\,HCl \times \frac{۱L\ شیرهٔ معده}{۲\times ۱۰^{-۲} mol\,HCl}$$

$$\times \frac{۱۰^۳ mL}{۱L}=۱۵۰mL\ شیرهٔ معده$$

(مولکول‌ها در خدمت تدریس) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۹- گزینهٔ «۴» *(میبد معین‌السادات)*

ابتدا غلظت اولیه اسید HA را به‌دست می‌آوریم:

$$K_a=\frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]} \Rightarrow ۱۰^{-۲}=\frac{۱۰^{-۴}}{M-۱۰^{-۲}} \Rightarrow M=۲\times ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

با توجه به اینکه pH محلول $NaOH$ برابر ۱۲ است، پس غلظت محلول $NaOH$، $۱۰^{-۲}$ مولار می‌باشد.

حال حجم مورد نیاز اسید HA را حساب می‌کنیم:

$$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_۲O$$

$$\underbrace{C_۱V_۱n_۱}_{NaOH}=\underbrace{C_۲V_۲n_۲}_{HA}$$

$$۱۰^{-۲}\times ۱۷۰\times ۱=۲\times ۱۰^{-۲}\times V_۲\times ۱ \Rightarrow V_۲=۸۵ml$$

(مولکول‌ها در خدمت تدریس) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵ و ۳۰ تا ۳۲)

۱۰۰- گزینهٔ «۴» *(رضا فراهانی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گل ادریسی در خاک با محیط اسیدی به رنگ آبی درمی‌آید.

گزینهٔ «۲»: آمونیاک با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

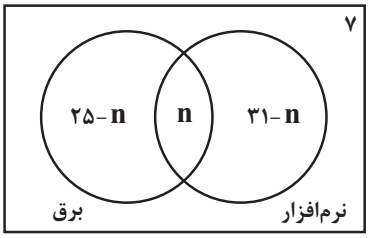
گزینهٔ «۳»: یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش منیزیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید، منیزیم کلرید است که در آب، محلول است.

(مولکول‌ها در خدمت تدریس) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ و ۳۴)

ریاضی پایه – بسته(۱)

۱۰۱– گزینهٔ «۴» *(عادل حسینی)*

نمودار ون زیر وضعیت این کلاس را در علاقمندی به رشته‌های برق و نرم‌افزار نمایش می‌دهد.



که n تعداد افراد علاقمند به هردو رشته است.

این کلاس ۴۳ نفر جمعیت دارد، پس داریم:

$$۲۵-n+n+۳۱-n+۷=۴۳ \Rightarrow n=۲۰$$

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۲– گزینهٔ «۴» *(کامیار علّیون)*

ابتدا تعداد جملات منفی دنباله a_n را می‌یابیم:

$$a_n = n^۲ - ۷n + ۱۰ = (n-۵)(n-۲) < ۰ \Rightarrow ۲ < n < ۵$$
$$\Rightarrow n = ۳,۴$$

پس a_n ، ۲ جملهٔ منفی دارد. این یعنی b_n هم باید دو جمله منفی داشته باشد. پس داریم:

$$b_n < ۰ \Rightarrow \begin{cases} a > ۰ : -۲a < n < a \xrightarrow[\text{نامعادله قرار می‌گیرد}]{\text{۲ عدد طبیعی در این}} ۲ < a \le ۳ \\ a < ۰ : a < n < -۲a \xrightarrow[\text{نامعادله صدق می‌کند}]{\text{۲ عدد طبیعی در این}} ۲ < -۲a \le ۳ \end{cases}$$
$$\Rightarrow -\frac{۳}{۲} \le a < -۱$$

پس حدود a مجموعهٔ $\left[-\frac{۳}{۲},-۱\right) \cup (۲,۳]$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی ۱ ،صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۰۳– گزینهٔ «۴» *(پویان طهرانیان)*

ابتدا جملات سوم و هفتم را به‌دست می‌آوریم:

$$a_۳ = ۵(۲)^{۲-۳} = \frac{۵}{۲} \quad , \quad a_۷ = ۵(۲)^{۲-۷} = \frac{۵}{۳۲}$$

سه واسطه حسابی بین جملات $a_۳$ و $a_۷$ را $c-d$ ، c و $c+d$ در نظر می‌گیریم که در آن d قدر نسبت دنباله حسابی به دست آمده است. مجموعه سه واسطه برابر $۳c$ است. اما طبق ویژگی‌های جملات متوالی و متساوی‌الفاصله در دنباله حسابی داریم:

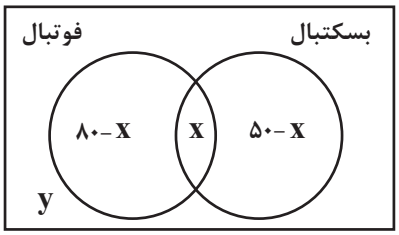
$$۲c = a_۳ + a_۷ \Rightarrow c = \frac{۸۵}{۶۴}$$

در نتیجه مجموع واسطه‌ها برابر $۳c = \frac{۲۵۵}{۶۴}$ خواهد شد.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱،صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(بهانبخش نیکنام)*

از نمودار ون زیر استفاده می‌کنیم که در آن x تعداد افرادی است که هم فوتبال و هم بسکتبال بازی می‌کنند. y هم تعداد افرادی است که هیچ کدام را بازی نمی‌کنند.



حال داریم:

$$۸۰-x+x+۵۰-x+y=۲۶۰ \Rightarrow y-x=۱۳۰ \ (۱)$$

هم‌چنین:
$$y=۲(۸۰-x) \Rightarrow y+۲x=۱۶۰ \ (۲)$$

از (۱) و (۲) به دست می‌آید: $x=۱۰$ و $y=۱۴۰$. پس تعداد دانش‌آموزانی که فقط بسکتبال بازی می‌کنند، برابر ۴۰ است.

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۵– گزینهٔ «۲» *(سامان سلامیان)*

قدرنسبت دنباله برابر است با:

$$r = \frac{\frac{۱}{۴\sqrt{۲}}}{\frac{۱}{۸}} = \frac{۸}{۴\sqrt{۲}} = \sqrt{۲}$$

پس جملهٔ عمومی دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = \frac{۱}{۸}(\sqrt{۲})^{n-۱} = \frac{۱}{۲^۳}\left(۲^{\frac{۱}{۲}n-\frac{۱}{۲}}\right) = ۲^{\frac{۱}{۲}n-\frac{۷}{۲}}$$

حال باید $t_n < ۴$ باشد:

$$\Rightarrow ۲^{\frac{n-۷}{۲}} < ۴ = ۲^۲ \Rightarrow \frac{n-۷}{۲} < ۲ \Rightarrow n < ۱۱$$

۱۰ جملهٔ این دنباله کمتر از ۴ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۰۶– گزینهٔ «۴» *(سعید پناهی)*

با توجه به $a_۱ = ۴$ و $a_{n+۱} = ۲a_n + ۱$ ، جملات دنباله را می‌نویسیم:

$$a_۱ = ۴ \ , \ a_۲ = ۲(۴)+۱ = ۹ \ , \ a_۳ = ۲(۹)+۱ = ۱۹$$

$a_۴ = ۲(۱۹)+۱ = ۳۹ \ , \ a_۵ = ۲(۳۹)+۱ = ۷۹$

$a_۶ = ۲(۷۹)+۱ = ۱۵۹ \ , \ a_۷ = ۲(۱۵۹)+۱ = ۳۱۹$

$a_۸ = ۲(۳۱۹)+۱ = ۶۳۹ \ , \ a_۹ = ۲(۶۳۹)+۱ = ۱۲۷۹$

در نتیجه:

$a_۹ - a_۸ = ۱۲۷۹ - ۶۳۹ = ۶۴۰$

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

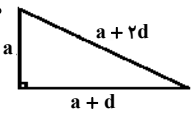
۱۰۷- گزینهٔ «۲» (بهرام حلاج)

اگر طول ضلع کوچک این مثلث a باشد، طول اضلاع a، $a+d$ و $a+۲d$ است که در آن‌ها عدد مثبت d، قدر نسبت دنبالهٔ حسابی است. با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس خواهیم داشت:

$$(a+۲d)^۲ = a^۲ + (a+d)^۲$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۴ad + ۴d^۲ = a^۲ + a^۲ + ۲ad + d^۲$$

$$\Rightarrow a^۲ - ۲ad - ۳d^۲ = ۰ \Rightarrow (a-۳d)(a+d) = ۰$$



$$\Rightarrow \begin{cases} a-۳d = ۰ \Rightarrow a = ۳d \\ a+d = ۰ \Rightarrow a = -d \xrightarrow{d>۰} a<۰ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$a = ۳d \Rightarrow \begin{cases} a+d = ۳d+d = ۴d \\ a+۲d = ۳d+۲d = ۵d \end{cases}$$

بنابراین، طول اضلاع مثلث مذکور برحسب d عبارتند از: $۵d$، $۴d$ و $۳d$.

مساحت مثلث: $S = \frac{۱}{۲} \times \text{قاعده} \times \text{ارتفاع} = \frac{۱}{۲} \times ۴d \times ۳d$

$$S = \frac{۳}{۲} \Rightarrow ۶d^۲ = \frac{۳}{۲} \Rightarrow d^۲ = \frac{۳}{۱۲} = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow |d| = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{d>۰} d = \frac{۱}{۲}$$

محیط مثلث $= ۳d + ۴d + ۵d = ۱۲d \xrightarrow{d=\frac{۱}{۲}} ۱۲ \times \frac{۱}{۲} = ۶$

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» (مهرداد استقلالیان)

$$a_۱ + a_۳ + a_۴ = ۵ \Rightarrow a_۱ + a_۱q^۲ + a_۱q^۳ = ۵$$

$$\Rightarrow a_۱(۱ + q^۲ + q^۳) = ۵ \qquad (۱)$$

$$a_۲ + a_۴ + a_۵ = ۴ \Rightarrow a_۱q + a_۱q^۳ + a_۱q^۴ = ۴$$

$$\Rightarrow a_۱q(۱ + q^۲ + q^۳) = ۴ \qquad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۲)\div(۱)} q = \frac{۴}{۵} \xrightarrow{(۱)} a_۱(۱ + \frac{۱۶}{۲۵} + \frac{۶۴}{۱۲۵}) = ۵$$

$$\Rightarrow a_۱(\frac{۲۶۹}{۱۲۵}) = ۵ \Rightarrow a_۱ = \frac{۶۲۵}{۲۶۹}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی۱،صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» (عارف بهرام نیا)

$$A_۱ \cap A_۲ \cap A_۳ \cap \ldots \cap A_{۱۰}$$

$$= (\frac{۱}{۲},۲) \cap (\frac{۲}{۳},\frac{۳}{۲}) \cap \ldots\ldots \cap (\frac{۱۰}{۱۱},\frac{۱۱}{۱۰}) = (\underbrace{\frac{۱۰}{۱۱}}_{a},\underbrace{\frac{۱۱}{۱۰}}_{b})$$

$$b - a = \frac{۱۱}{۱۰} - \frac{۱۰}{۱۱} = \frac{۱۲۱-۱۰۰}{۱۱۰} = \frac{۲۱}{۱۱۰}$$

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» (نیما کریوریان)

$$\frac{۴^x + ۱۶^x}{۲} = ۳ \Rightarrow ۴^x + (۴^x)^۲ = ۶ \xrightarrow{۴^x = A} A + A^۲ = ۶$$

$$\Rightarrow A^۲ + A - ۶ = ۰$$

$$\Rightarrow (A-۲)(A+۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} A = ۲ \\ A = -۳ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۴^x = ۲ \Rightarrow x = \frac{۱}{۲}$$

جملات دنباله: $۲ \ , \ ۳ \ , \ ۴, \ldots \Rightarrow a_۱ = ۲ \ , \ d = ۱$

$$a_{۲۰} = a_۱ + ۱۹d = ۲ + ۱۹ = ۲۱$$

(مجموعه، الگو و دنباله)(ریاضی۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

ریاضی پایه – بسته (۲)

۱۱۱- گزینهٔ «۳» (امیرحسین ابومحبوب)

اگر پیشامد همرنگ نبودن دو مهرهٔ خارج شده از جعبه را با A نمایش دهیم، آنگاه پیشامد A' (متمم پیشامد A) آن است که دو مهرهٔ خارج شده همرنگ باشند. احتمال پیشامد A' برابر است با:

$$P(A') = \underbrace{\frac{۳}{۶} \times \frac{۲}{۵}}_{\text{دو مهرهٔ قرمز}} + \underbrace{\frac{۲}{۶} \times \frac{۱}{۵}}_{\text{دو مهرهٔ آبی}} = \frac{۶}{۳۰} + \frac{۲}{۳۰} = \frac{۸}{۳۰} = \frac{۴}{۱۵}$$

بنابراین احتمال پیشامد A برابر است با:

$$P(A) = ۱ - P(A') = ۱ - \frac{۴}{۱۵} = \frac{۱۱}{۱۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

اگر A و B دو پیشامد مستقل از یکدیگر باشند، آن‌گاه A و B' نیز مستقل از یکدیگرند و در نتیجه داریم:

$$P(A\cup B')=P(A)+P(B')-P(A)P(B')$$
$$\Rightarrow ۰/۹=P(A)\underbrace{(۱-P(B'))}_{P(B)}+P(B')$$
$$\Rightarrow ۰/۹=\underbrace{P(A\cap B)}_{۰/۱}+P(B')\Rightarrow P(B')=۰/۸\Rightarrow P(B)=۰/۲$$
$$P(A\cap B)=P(A)P(B)\Rightarrow ۰/۱=P(A)\times ۰/۲$$
$$\Rightarrow P(A)=۰/۵$$
$$P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=۰/۵-۰/۱=۰/۴$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(سوگند روشنی)*

تعداد حالت‌های فضای نمونه با در نظر گرفتن اینکه کتاب ریاضی بعد از کتاب فیزیک قرار گرفته باشد، برابر است با:

$$n(S)=\frac{۶!}{۲}=۳۶۰$$

تعداد حالت‌هایی که در آن‌ها حداقل یک کتاب بین ریاضی و فیزیک قرار داشته باشد، برابر است با کل حالت‌ها منهای حالت‌هایی که کتاب ریاضی بلافاصله بعد از کتاب فیزیک باشد که در این شرایط، دو کتاب به صورت یک بسته در نظر گرفته می‌شوند.

ریاضی فیزیک

$$\boxed{\bigcirc\bigcirc}\quad \bigcirc\ \bigcirc\ \bigcirc$$
$$۵\quad \times ۴\times ۳\times ۲\times ۱=۱۲۰$$
$$n(A)=۳۶۰-۱۲۰=۲۴۰$$
$$P(A)=\frac{۲۴۰}{۳۶۰}=\frac{۲}{۳}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(فرزانه خاکپاش)*

$$P(A-B)-P(B-A)=\frac{۴}{۱۵}$$
$$\Rightarrow (P(A)-P(A\cap B))-(P(B)-P(A\cap B))=\frac{۴}{۱۵}$$
$$\Rightarrow P(A)-P(B)=\frac{۴}{۱۵}$$
$$P(A'\cup B')-P(A\cup B)=\frac{۱}{۵}$$
$$\Rightarrow (۱-P(A\cap B))-(P(A)+P(B)-P(A\cap B))=\frac{۱}{۵}$$
$$\Rightarrow P(A)+P(B)=\frac{۴}{۵}$$

$$\begin{cases}P(A)+P(B)=\frac{۴}{۵}\\ P(A)-P(B)=\frac{۴}{۱۵}\end{cases}\Rightarrow ۲P(A)=\frac{۴}{۵}+\frac{۴}{۱۵}=\frac{۱۶}{۱۵}\Rightarrow P(A)=\frac{۸}{۱۵}\qquad (۱)$$

$$P(B)=\frac{۴}{۵}-\frac{۸}{۱۵}=\frac{۴}{۱۵}\qquad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱)\text{و}(۲)}\frac{P(A)}{P(B)}=\frac{\frac{۸}{۱۵}}{\frac{۴}{۱۵}}=۲$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(فرشاد فرامرزی)*

احتمال موردنظر برابر است با:

$$P\ (\text{سیاه، سفید، سیاه})+P\ (\text{سفید، سیاه، سفید})$$
$$=\frac{۶}{۹}\times\frac{۳}{۸}\times\frac{۵}{۷}+\frac{۳}{۹}\times\frac{۶}{۸}\times\frac{۲}{۷}=\frac{۵}{۲۸}+\frac{۱}{۱۴}=\frac{۷}{۲۸}=\frac{۱}{۴}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۶- گزینهٔ «۳» *(مرتضی خویی‌علوی)*

دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند، پس $P(A)=P(A\mid B)=\frac{۱}{۴}$ است.

از طرفی برای دو پیشامد مستقل A و B، رابطه

$P(A\cap B)=P(A)P(B)$ برقرار است، بنابراین داریم:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$
$$\Rightarrow \frac{۳}{۵}=\frac{۱}{۴}+P(B)-\frac{۱}{۴}P(B)$$
$$\Rightarrow \frac{۳}{۴}P(B)=\frac{۳}{۵}-\frac{۱}{۴}=\frac{۷}{۲۰}\Rightarrow P(B)=\frac{۷}{۲۰}\times\frac{۴}{۳}=\frac{۷}{۱۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

تعداد حالت‌های فضای نمونه برای ۴ فرزند، برابر $۲^۴=۱۶$ است. از طرفی تعداد حالت‌هایی که این خانواده دارای ۲ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر باشد، برابر

$\binom{۴}{۲}=۶$ است، بنابراین اگر A پیشامد برابر نبودن تعداد فرزندان پسر و دختر در این خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$n(A)=۱۶-۶=۱۰$$

اگر B پیشامد یکسان بودن جنسیت دو فرزند اول خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$A\cap B=\{(د,د,د,د),(پ,د,د,پ),(د,پ,پ,د),(پ,پ,پ,پ),(د,د,پ,پ),(پ,د,پ,د)\}$$

$$P(B\mid A)=\frac{n(A\cap B)}{n(A)}=\frac{۶}{۱۰}=\frac{۳}{۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۸– گزینهٔ «۳» *(محمد بردل نظامی)*

در ابتدا تعداد اعضای فضای نمونه‌ای محاسبه می‌شود:

$n(S)=۴\times۴\times۳=۴۸$:تعداد اعضای فضای نمونه‌ای

اما برای یافتن تعداد حالات مطلوب، در تست‌های شمارش اعداد زوج اگر "تکرار ارقام مجاز نبود" و " صفر بین ارقام بود" ، اولین سوال این است که آیا صفر در رقم یکان قرار گیرد یا خیر؟

حالت اول: اگر یکان عدد مورد نظر صفر باشد، در گام دوم برای انتخاب رقم صدگان، تمام رقم‌های دیگر قابل استفاده هستند.

گام اول: رقم صفر ، گام دوم: ارقام ۱ تا ۴ ، گام سوم: همه ارقام به جز دو رقمی که در گام‌های قبل استفاده شده‌اند.

$$\underset{\text{گام اول}}{۱}\times\underset{\text{گام سوم}}{۳}\times\underset{\text{گام دوم}}{۴}=۱۲$$

حالت دوم: اگر یکان عدد مورد نظر صفر نباشد، در گام دوم و برای انتخاب رقم صدگان باید مراقب باشید که علاوه بر رقمی که در گام اول استفاده کرده‌اید، رقم صفر نیز قابل استفاده نیست.

گام اول: رقم ۲ و ۴ ، گام دوم: علاوه بر عددی که در یکان نشسته صفر را هم کم کنید ، گام سوم: همه ارقام به جز ارقامی که در گام‌های قبل استفاده شده‌اند.

$$\underset{\text{گام اول}}{۲}\times\underset{\text{گام سوم}}{۳}\times\underset{\text{گام دوم}}{۳}=۱۸$$

پس در نهایت $n(A)=۱۲+۱۸=۳۰$ بوده و داریم:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳۰}{۴۸}=\frac{۵}{۸}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ا، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین خسروی)*

$$n(S)=\binom{۷}{۳}=۳۵$$

$$P(A)=\frac{\binom{۴}{۲}\times\binom{۳}{۱}+\binom{۳}{۲}\times\binom{۴}{۱}}{۳۵}=\frac{۱۸+۱۲}{۳۵}=\frac{۶}{۷}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ا، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۲۰– گزینهٔ «۲» *(وهاب نادری)*

مدرسه ۹۰ دانش‌آموز دارد. ابتدا تعداد قبولی‌ها را به‌دست می‌آوریم:

نفر $\frac{۱}{۲}\times۹۰=۴۵$:دانشگاه دولتی

نفر $\frac{۱}{۶}\times۹۰=۱۵$:دانشگاه غیردولتی

$\Rightarrow$ ۶۰ نفر دانشجو

نفر $۹۰-۶۰=۳۰$:پذیرفته‌نشدگان

می‌دانیم ۲ نفر انتخاب شده دانشجو هستند و برای آن‌که از هر دو نوع دانشجو داشته باشیم، یکی از آن‌ها می‌بایست دانشجوی دانشگاه دولتی و دیگری دانشجوی دانشگاه غیردولتی باشد، بنابراین:

$$P=\frac{\binom{۴۵}{۱}\binom{۱۵}{۱}}{\binom{۶۰}{۲}}=\frac{۴۵}{۱۱۸}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

ریاضی (۳)

۱۲۱– گزینهٔ «۴» *(نیکا کاویانی)*

تابع $f(x)$ از درجهٔ یک است. پس باید ضریب $x^۲$ برابر صفر باشد، $a=۰$. پس ضابطهٔ $f(x)$ به‌صورت $f(x)=bx-c$ درمی‌آید که از نقاط A و B عبور می‌کند. با توجه به نقاط B و A معادلهٔ خط را می‌نویسیم:

$$m=\frac{y_A-y_B}{x_A-x_B}=\frac{۰-(-۱)}{۲-۰}=\frac{۱}{۲}$$

$$y-y_A=m(x-x_A)\Rightarrow y-۰=\frac{۱}{۲}(x-۲)$$

$$\Rightarrow y=f(x)=\frac{۱}{۲}x-۱\Rightarrow b=\frac{۱}{۲},c=۱$$

$$\Rightarrow a+b+c=۰+\frac{۱}{۲}+۱=\frac{۳}{۲}$$

(تابع) (ریاضی۳، صفحهٔ ۲)

۱۲۲– گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۸)*

ابتدا تابع f را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x)=|x+1|-|x-2|$$
$$=\begin{cases} x+1-(x-2)=3 & , \quad x>2 \\ x+1+(x-2)=2x-1 & , \quad -1\le x\le 2 \\ -(x+1)+(x-2)=-3 & , \quad x<-1 \end{cases}$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید در بازه‌ی $(-1,2)$، تابع f یک تابع خطی با شیب مثبت است که می‌دانیم توابع خطی با شیب مثبت اکیداً صعودی هستند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳– گزینهٔ «۲» *(عباس الهی)*

$$(fog)(x)=x^3-3 \xrightarrow{x=1} f(g(1))=-2$$

حال معادلهٔ $f(x)=-2$ را حل می‌کنیم تا ببینیم که مقدار f در چه نقطه‌ای برابر -2 می‌شود.

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

$$\Rightarrow (x+1)^3=0 \Rightarrow x=-1$$

چون $f(g(1))=-2$ و $f(-1)=-2$ است، پس نتیجه می‌گیریم که $g(1)=-1$ می‌باشد. توجه کنید که معادله $f(x)=-2$ تنها یک جواب دارد. زیرا تابع f اکیداً یکنواست.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۴– گزینهٔ «۱» *(محمدامین سالاری‌فر)*

دامنهٔ f و g و ضابطهٔ تابع $g(x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$D_g=[-2,0] \quad , \quad D_f=(-\infty,-1]$$

نمودار تابع g از دو نقطهٔ $A(-2,0)$ و $B(0,-2)$ می‌گذرد. حال ضابطهٔ تابع g را می‌نویسیم:

$$m_{AB}=\frac{-2-0}{0-(-2)}=-1$$

$$AB \text{ معادلهٔ}: y-y_B=m(x-x_B)$$

$$\Rightarrow y+2=-1(x-0) \Rightarrow y=-x-2 \Rightarrow g(x)=-x-2$$

حال داریم:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$
$$=\{x\in[-2,0] \mid g(x)\in(-\infty,-1]\}$$

$$g(x)\in D_f \Rightarrow -x-2\le -1 \Rightarrow -x\le 1 \Rightarrow x\ge -1$$

$$D_{fog}=\{x\in[-2,0] \mid x\ge -1\}=[-1,0]$$

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

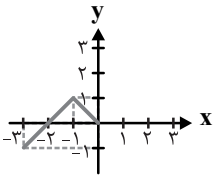
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۵– گزینهٔ «۳» *(محمد حمیدی)*

برای رسم نمودار تابع $f(x)$ از $f(-x+1)$ باید:

$$y=f(-x+1) \xrightarrow[\text{به محور yها}]{\text{قرینه نسبت}} y=f(x+1) \xrightarrow[\text{به سمت راست}]{\text{انتقال یک واحد}} y=f(x)$$

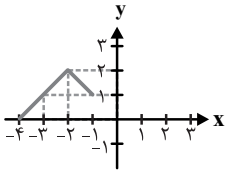
پس نمودار $y=f(x)$ به‌صورت زیر است:



و برای رسم نمودار تابع $f(x+1)+1$ از روی $f(x)$ باید:

$$y=f(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ}]{\text{انتقال یک واحد}} y=f(x+1) \xrightarrow[\text{به سمت بالا}]{\text{انتقال یک واحد}} y=f(x+1)+1$$

پس نمودار $f(x+1)+1$ به‌صورت زیر است:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۲۶– گزینهٔ «۳» *(محمدسجاد پیشوایی)*

با استفاده از مربع دو جمله‌ای داریم:

$$f(x)=y=x^2-4x+a \Rightarrow y-a+4=(x-2)^2$$

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

با مقایسه با تابع داده شده خواهیم داشت:

$$2b=2 \rightarrow b=1$$

$$4b=-a+4 \xrightarrow{b=1} a=0 \Rightarrow (a,b)=(0,1)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

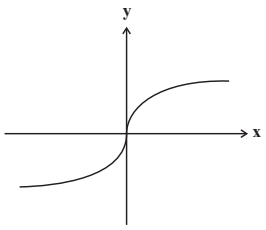
۱۲۷– گزینهٔ «۳» *(افشین خاصه‌خان)*

ضابطه تابع f، $f(x)=x^3-1$ به دست می‌آید:

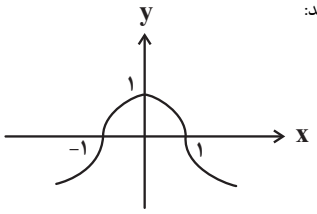
$$\Rightarrow f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x+1} \Rightarrow g(x)=\sqrt[3]{1-|x|}$$

$$\Rightarrow g(x)=\begin{cases} \sqrt[3]{1+x} & ; \quad x<0 \\ \sqrt[3]{1-x} & ; \quad x\ge 0 \end{cases}$$

نمودار تابع $y=\sqrt[۳]{x}$ به صورت زیر است:



پس نمودار تابع g به صورت زیر خواهد شد:

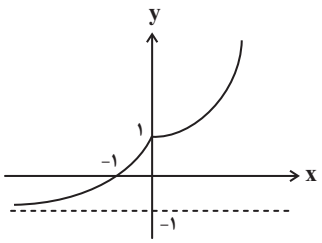


(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» (عادل حسینی)

$$D_{g^{-۱}of}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_{g^{-۱}}\}$$

دامنه تابع f، $D_f=(-\infty,۱]$ است و از آنجا که دامنه تابع $g^{-۱}$ با برد g برابر است، کافی است با رسم نمودار تابع g، برد آن را حساب کنیم. این نمودار را در شکل زیر رسم کرده‌ایم:



با توجه به نمودار بالا، برد g یا دامنهٔ $g^{-۱}$ بازهٔ $(-۱,+\infty)$ است. حال داریم:

$$D_{g^{-۱}of}=\{x\le ۱ \mid ۱-\sqrt{۱-x}>-۱\}=\{x\le ۱ \mid \sqrt{۱-x}<۲\}$$

$$=\{x\le ۱ \mid ۱-x<۴\}=\{x\le ۱ \mid x>-۳\}$$

$$\Rightarrow D_{g^{-۱}of}=(-۳,۱]\Rightarrow b-a=۱-(-۳)=۴$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۲۹- گزینهٔ «۲» (رضا سیدنبی)

$$y=x^۳+۳x^۲+۳x+۱+۳=(x+۱)^۳+۳\Rightarrow y-۳=(x+۱)^۳$$

$$\sqrt[۳]{y-۳}=x+۱\Rightarrow \sqrt[۳]{y-۳}-۱=x$$

$$f^{-۱}(x)=\sqrt[۳]{x-۳}-۱\Rightarrow a=۱,b=-۳,c=-۱\Rightarrow a+b+c=-۳$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» (هیوانبفش نیکنام)

برای یافتن وارون تابع f باید x را برحسب y به‌دست آوریم:

$$x^۲-۶x+۳=y\xrightarrow{+۶}x^۲-۶x+۹=y+۶$$

$$\Rightarrow (x-۳)^۲=y+۶\Rightarrow x-۳=\pm\sqrt{y+۶}$$

با توجه به دامنهٔ داده شده، x منفی است، پس $x-۳$ نیز منفی است. پس در عبارت بالا، فقط علامت منفی پشت رادیکال مورد قبول است:

$$x-۳=-\sqrt{y+۶}\Rightarrow x=۳-\sqrt{y+۶}\quad (*)$$

چون طبق دامنهٔ محدود شده داریم $x<۰$، پس:

$$۳-\sqrt{y+۶}<۰\Rightarrow ۳<\sqrt{y+۶}\Rightarrow ۹<y+۶\Rightarrow y>۳\quad (**)$$

روابط $(*)$ و $(**)$ ضابطه و دامنهٔ وارون تابع f را مشخص می‌کنند:

$$f^{-۱}(x)=۳-\sqrt{x+۶};x>۳$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

زمین‌شناسی

۱۳۱- گزینهٔ «۳» (عرشیا مرزبان)

همهٔ موارد جزء پیش نشانگرها هستند به جز گزینهٔ ۳.

دقت کنید تغییرات گاز رادون (و نه آرگون) در آب‌های زیر زمینی جزء پیش نشانگرهاست.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۱» (روزبه اسحاقیان)

بزرگی زمین لرزه، براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین لرزه محاسبه می‌شود. هر چه انرژی آزاد شده، زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن شدیدتر و دامنهٔ نوسانات امواج آن بزرگ‌تر خواهد بود. به ازای هریک واحد بزرگی دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

$$۵-۳=۲$$

$$Log_{۱۰}^{a}=۲\Rightarrow a=۱۰^۲=۱۰۰$$

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۶)

۱۳۳- گزینهٔ «۱» (مهرداد نوری‌زاده)

چین‌ها، به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. در صورتی‌که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید. با این تفاسیر لایهٔ D باید حاوی قدیمی‌ترین فسیل باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۳۴– گزینهٔ «۱» *(فرشید مشعرپور)*

در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آنها بر سطح زمین، از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ‌های آتشفشانی، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال، می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذرآواری است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۹)

۱۳۵– گزینهٔ «۴» *(عرشیا مرزبان)*

تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که در مقایسه با سنگ‌های یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند. قدیمی‌ترین سنگ‌های کشف شده در ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از ۱ میلیارد سال سن دارند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۴)

۱۳۶– گزینهٔ «۳» *(نرا راستان)*

سنگ‌های رسوبی جزء سنگ‌های اصلی پهنه‌های زاگرس، ایران مرکزی، البرز، شرق و جنوب شرق ایران و کپه داغ می‌باشند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۱۳۷– گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

گسل انار، نوعی گسل راستالغز اصلی دارای راستای شمالی – جنوبی است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۴)

۱۳۸– گزینهٔ «۴» *(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳)*

ابر قاره پانگه‌آ (لورازیا و گندوانا) حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش شروع به بازشدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد و در اوایل پرمین به بیشترین وسعت خود رسید.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۵)

۱۳۹–گزینهٔ «۲» *(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳)*

آتشفشان‌ها افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره می‌شوند.

(پویایی زمین)(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۰)

۱۴۰–گزینهٔ «۳» *(علیرضا خورشیدی)*

ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. سنگ آهک از سنگ‌های رسوبی به‌شمار می‌آید.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۱۱۲)