پاسخ تشریحی آزمون ۲۴ شهریور ماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

آریا بام‌رفیع – سید امیرمنصوری بهشتی – محمدرضا دانشمندی – علیرضا رضایی – محمد زارع – مهدیار سعادتی‌نیا – علیرضا سنگین‌آبادی – امیررضا صدر یکتا – امیرعلی صمدی‌پور – فواد عبدالله‌پور – کارن کنعانی – محمدرضا گلزاری – علی محمدپور – امیرحسین میرزایی – دانیال نوروزی – رضا نوری – پیام هاشم‌زاده – پژمان یعقوبی

فیزیک

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عباس اصغری – امید خلدی – مبین دهقان – محمدجواد سورچی – سعید شرق – بهادر کامران – مصطفی کیانی – فاروق مردانی – احسان مطلبی – امید ملکان – محمود منصوری – عباس موتاب مجید – امیر احمد میرسعید – حسین ناصحی – مجتبی نکوئیان – مصطفی واثقی

شیمی

عین‌الله ابوالفتحی – علی امینی سودکلایی – امیرعلی برخورداریون – فرزین بوستانی – حمیدرضا تقی‌لو – امیر حاتمیان – ارژنگ خانلری – حمید ذبحی – حسن رحمتی کوکنده – روزبه رضوانی – علی رفیعی – امیرحسین طیبی – آرمین عظیمی – محمد فائزنیا – اکبر فروزانفر – امیرمحمد کنگرانی فراهانی – مهدی مبهوتی – امیرحسین معروفی – امیر نگهبان – نوید نقاشان

ریاضی

علی آزاد – کاظم اجلالی – مهرداد استقلالیان – سعید پناهی – سعید تن آرا – سهیل حسن خان‌پور – فرشاد حسین‌زاده – محمد حمیدی – حسن سلامی – سامان سلامیان – علی‌اصغر شریفی – پویان طهرانیان – رضا علی‌نواز – نیما کدیوریان – مصطفی کرمی – مهرداد کیوان – بهزاد محرمی – سیدعلی مقدم‌نیا – وحید ون‌آبادی – سینا همتی

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان – مهدی جباری – حامد جعفریان – علی رفیعیان بروجنی – گلنوش شمس – مهرداد نوری‌زاده – آزاده وحیدی موثق

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره- محمدمهدی گلبخش	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	مبین دهقان – سالار نیک‌نفس	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیری طرزم	جواد سوری لکی- امیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی- آرین فلاح اسدی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال ۲zistkanoon@ مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رضایی)*

۱) لپه‌ها
۲) ریشهٔ رویانی
۳) ساقهٔ رویانی
۴) پوستهٔ دانه

گزینه ۳، طبق شکل ۱۴ فصل ۸ کتاب یازدهم، نادرست است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: با توجه به اینکه لوبیا، رویش رو زمینی دارد و همچنین طبق فعالیت ۶ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.
گزینهٔ «۲»: هر دو بخش ذکر شده، دارای یاخته‌های دیپلوئیدند.
گزینهٔ «۴»: هر دو مجموعه کروموزومی پوسته دانه که حاصل تغییر پوشش تخمک است برخلاف ریشه رویانی که فقط یک مجموعه کروموزومی خود را از گیاه ماده دارد، مشابه یاخته‌های کلاله است که هر دو مجموعه کروموزومی آن متعلق به گیاه ماده است. *(ترکیبی) (زیست شناسی۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۲۴، ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)*

۲- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا دانشمندی)*

گزینهٔ «۱»: نوعی گیاه یک‌ساله (گندم) دارای گلوتن (نوعی پروتئین) در واکوئول‌های گروهی از یاخته‌های خود است.
گزینهٔ «۲»: نوعی گیاه چندساله (زنبق) دارای زمین‌ساقه (نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته) می‌باشد.
گزینهٔ «۳»: هر گیاه دوساله در سال اول زندگی خود، فاقد ساختارهای زایشی می‌باشد.
گزینهٔ «۴»: گیاهان علفی چندساله، فاقد رسوب سوبرین در سامانهٔ بافتی پوششی خود می‌باشند. *(زیست شناسی ۱ صفحه‌های ۸۳، ۹۳ و ۱۰۶)*
(ترکیبی) (زیست شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۳۴ و ۱۳۵)

۳- گزینهٔ «۳» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

افزایش هورمون اکسین برخلاف افزایش هورمون اتیلن می‌تواند مانع از تشکیل لایه جداکننده و ریزش برگ در گیاهان شود. می‌دانیم که افزایش نسبت اتیلن به اکسین در تشکیل لایه جداکننده نقش دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون‌دانه نقش دارند. بنابراین افزایش هورمون اکسین در این فرآیند نقش مثبت دارد نه منفی !!!
گزینهٔ «۲»: کاهش هورمون آبسیزیک‌اسید همانند افزایش هورمون اکسین می‌تواند در رشد برخی از جوانه‌های گیاه نقش داشته باشند. اکسین باعث رشد جوانه‌های راسی و آبسیزیک‌اسید مانع از رشد جوانه‌ها در گیاهان می‌شود.
گزینهٔ «۴»: افزایش هورمون‌های اکسین و اتیلن و کاهش هورمون سیتوکینین در چیرگی راسی قابل مشاهده هستند.
(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها)(زیست شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۴- گزینهٔ «۲» *(علی ممپور)*

ساقهٔ رونده، تنها ساقهٔ تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی است که در سطح خاک رشد می‌کند و در محل گره‌هایش، گیاهان جدید به‌وجود می‌آید.
رد سایر گزینه‌ها:
۱) زمین ساقهٔ زنبق همانند ساقه‌های هوایی‌اش، دارای جوانهٔ انتهایی و جانبی است.
۳) از هر پیاز این گیاهان، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌گردد که هرکدام می‌تواند خاستگاه گیاه جدید باشد.
۴) غدهٔ سیب‌زمینی به علت تجمع مواد غذایی، متورم شده است اما پیاز، برگ‌های خوراکی متصل به خودش دارد که مواد غذایی در آن‌ها ذخیره شده است.
(تولیدمثل نهانزادگان)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۵- گزینهٔ «۳» *(محمد زارع)*

آندوسپرم ذخیرهٔ دانهٔ ذرت است که از تقسیم تخم ضمیمه ایجاد می‌گردد نه یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی. *(تولیدمثل نهانزادگان) (زیست‌شناسی۲،صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)*

۶- گزینهٔ «۳» *(آریا بامم‌رفیع)*

بررسی گزینه‌ها:
۱) در صورت شکستن شب، گیاهان روز بلند می‌توانند در شرایطی که طول روز کوتاه است، گل دهند.
۲) اگرچه روپوست و پوستک به عنوان سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زا می‌باشد اما این سد همیشگی و به‌طور کامل عمل نمی‌کند.
۳) مصرف نیکوتین (به صورت دخانیات) که در گیاهان نقش دفاعی دارد، سبب از بین رفتن مژک‌های یاخته‌های مجاری تنفسی انسان می‌گردد.
۴) مثلاً گیاهان همواره در برابر گرانش زمین قرار دارند در حالی‌که در گیاهان عمدتاً ریشه به سمت گرانش زمین رشد می‌کند، در گیاهانی مانند درخت حرا ریشه برخلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
(ترکیبی)(زیست شناسی ۱، صفحه‌های ۴۴ و ۹۵) (زیست شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۰)

۷- گزینهٔ «۴» *(رضا نوری)*

پرتقال بدون دانه، رویان تشکیل نمی‌دهد زیرا لقاح رخ نمی‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ریشهٔ آلبالو می‌تواند افقی زیر خاک رشد کند. ساقهٔ رونده در توت فرنگی نیز افقی روی خاک رشد می‌کند.
گزینهٔ «۲»: دقت کنید تخمدان به محل گودی نهنج متصل می‌شود ولی میله در پرچم چنین نیست.(به محل بالاتری نسبت به اتصال نهنج و تخمدان وصل است)
گزینهٔ «۳»: بعضی از گیاهان وابسته به باد گل های فراوان کوچکی تولید می‌کنند که رنگ درخشان ندارند(اما گل قاصد رنگ درخشان دارد)
(تولیدمثل نهانزادگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰و۱۲۱و۱۲۴و۱۲۹و۱۳۴)

۸- گزینهٔ «۴» *(رضا نوری)*

این گزینه برخلاف سایر موارد درست است.
یاخته‌های آسیب دیده گیاه با متصاعد کردن مواد فرار در جلب کردن زنبور وحشی به سوی گیاه نقش دارند. بررسی سایر گزینه ها:
در مورد گزینه ۱) این گیاه دولپه‌ای است. دارای رگبرگ منشعب و ریشهٔ مستقیم است.
در مورد گزینهٔ ۳) زنبور ماده روی کرم تخم‌گذاری می‌کند نه روی برگ!
در مورد گزینه ۲) نوزاد کرمی‌شکل، حشره است نه کرم!! دقت کنید آفت، حشرهٔ کرمی شکل است. *(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۵۲)*

۹- گزینهٔ «۲» *(رضا نوری)*

موارد«الف»و«ب»درست هستند. بررسی همهٔ موارد:
الف) منظور یاخته رویشی است.یاختهٔ کوچکتر حاصل میوز بافت خورش از بین می‌رود و تقسیمی انجام نمی‌دهد.دقت کنید یاختهٔ رویشی رشد می‌کند نه تقسیم!
ب) در مادگی اسپرم تولید می‌شود. باتوجه به شکل کتاب، نهنج گل آلبالو همانند مادگی سبز بوده و دارای کلروپلاست است.
ج) تخمدان در هلو و نهنج در سیب در ایجاد میوه موثر است، دقت کنید نهنج بخشی از حلقه‌های گل نیست.
د) یاخته تخم‌زا در مجاورت منفذ بوده و در کنار دو یاختهٔ کوچکتر از خود است. یاختهٔ زایشی که گامت نر را می‌سازد در مجاورت یاختهٔ رویشی(که بزرگتر است) قرار دارد. *(تولیدمثل نهانزادگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۸ و ۱۳۲)*

۱۰- گزینهٔ «۲» *(کارن کنعانی)*

همهٔ موارد درست اند بجز«ج»
سیتوکینین در ایجاد ساقه(دارای نگهبان روزنه) و اکسین در ایجاد ریشه(فاقد نگهبان روزنه)موثر است. بررسی همهٔ موارد:
الف) سیتوکینین در تازه نگه داشتن گل و ساقه با تحریک تقسیم یاخته‌ای موثر است.
ب) افزایش نسبت اتیلن(آزاد شده از سوخت فسیلی)نسبت به اکسین در ایجاد آنزیم های تجزیه کننده در برگ موثر است پس اکسین نقش مهاری دارد.
ج) باتوجه به شکل۶ کتاب درسی در صفحهٔ ۱۴۱، اکسین از جوانهٔ راسی به جانبی در جهت پایین حرکت می‌کند(جهت جاذبهٔ زمین)
د) سیتوکینین درپی قطع جوانهٔ راسی در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰تا۱۴۲)

زیست‌شناسی ۲ – گواه

۱۱– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

با قطع جوانهٔ رأسی مقدار هورمون اکسین در جوانه‌های جانبی کاهش و مقدار سیتوکینین در آن‌ها افزایش می‌یابد. (نادرستی الف) اکسین نخستین هورمون گیاهی بود که کشف شد و اکتشاف آن سرآغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت گیاهان را تنظیم می‌کنند. (درستی ب)

کشف هورمون جیبرلین حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود. (نادرستی ج)

بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آن‌ها بر گیاهان انجام شد. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برد لذا از آن‌ها برای ساخت سموم کشاورزی استفاده کردند. عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین‌هاست چنین اثری دارد. (درستی د) *(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)*

۱۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

برخورد حشره با کرک های برگ گیاه گوشتخوار سبب بسته شدن برگ می‌شود تا حشره به دام بیفتد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: وجود لیگنین یا سیلیس در دیوارهٔ یاخته باعث سخت شدن آن شده و به افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

گزینهٔ «۲»: ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ است.

گزینهٔ «۴»: پیچش در ساقه‌های پیچنده به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه است که در مقابل آن ایجاد می‌شود و رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد. *(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)*

۱۳– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

موارد الف و ب نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان محسوب می‌شوند.

سالیسیلیک اسید که از تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد و مرگ یاخته‌ای نوعی پاسخ دفاعی است (درستی الف)

آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند و نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد و نوعی پاسخ دفاعی است. (درستی ب)

بسته شدن برگ‌های گیاه گوشتخوار در برخورد با حشره نوعی پاسخ به تماس است و برای به دام انداختن حشره و تغذیه انجام می‌شود. (نادرستی ج)

درخت آکاسیا هنگامی که گل‌های خود را باز می‌کند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله‌ی آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود و پاسخ دفاعی برای گیاه محسوب نمی‌شود. (نادرستی د)

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۸، ۱۵۰ و ۱۵۱)

۱۴– گزینهٔ «۱» *(سراسری – ۹۶ با تغییر)*

آبسیزیک اسید نقشی مخالف جیبرلین را دارد که مانع جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود.

بازدارنده‌های رشد یعنی آبسیزیک اسید و اتیلن در طی پیری گیاه، ریزش برگ و رسیدگی میوه و هنگام تنش‌ها و شرایط سخت افزایش می‌یابد.

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۱۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

داروین و پسرش دریافتند دانه رُستِ در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می تابد)، خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بعد از داروین‌ها، محققان دیگری با انجام آزمایش‌هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: پژوهش‌های بیشتر نشان داد که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: آزمایش‌های محققان دیگر نشان داد که قرار دادن آگار آغشته به اکسین در یک طرف دانه رست، باعث خم شدن دانه رست به سمت مقابل می‌شود.

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۶– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

در نهاندانگان پس از تشکیل تخم اصلی، نخستین تقسیم همراه با سیتوکینز نابرابر انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: معمولاً طول عمر درخت‌ها که سرلاد پسین دارند از گیاهان علفی (غیردرختی) بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: در برخی از گیاهان بدون دانه، لقاح انجام می‌شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.

گزینهٔ «۳»: به شکل ۱۶ صفحهٔ ۱۳۲ کتاب درسی نگاه کنید. سیب میوه‌ای است که از رشد نهنج ایجاد شده و کاذب است ولی دارای تخمدان در وسط خود می‌باشد.

(ترکیبی)(زیست شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۲ و ۱۳۴ و ۱۳۵)

۱۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

با توجه به شکل ۱۴ صفحهٔ ۱۳۰ کتاب درسی، اولین نشانه‌های لپه‌ها در رویان قلبی شکل ظاهر می‌شود. *(تولیدمثل نهاندانگان)(زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۱۳۰)*

۱۸– گزینهٔ «۱» *(سراسری – ۹۵با تغییر)*

در گیاهان نهان‌دانه، هر یاختهٔ هاپلوئیدی درون کیسهٔ گرده، گردهٔ نارس می‌باشد. در این یاخته‌ها ابتدا هسته میتوز انجام می‌دهد. دو هسته تولید می‌شود و اطراف هر هسته را کمی سیتوپلاسم فرا می‌گیرد و تشکیل دو یاختهٔ رویشی و زایشی را می‌نماید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده تولید دو گامت نر یا اسپرم را می‌نماید.

گزینهٔ «۳»: دانهٔ گردهٔ رسیده در دیوارهٔ خارجی خود ممکن است تزئیناتی داشته باشد.

گزینهٔ «۴»: یاختهٔ هاپلوئیدی درون کیسهٔ گرده، همان گردهٔ نارس است.

(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۹– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

شکل صورت سوال مربوط به دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ یک گیاه نهان‌دانه است. دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دو یاختهٔ غیر هم اندازه رویشی و زایشی است. دو پوسته دارد و حاصل تقسیم میتوز است.

هر کدام از یاخته‌های رویشی و زایشی دارای یک مجموعه کروموزوم می‌باشند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۲،صفحه‌های ۸۱، ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۰– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

موارد «ب» و «د» صحیح‌اند.

تکثیرتوت فرنگی از طریق ساقهٔ رونده، نرگس و لاله از طریق پیاز و زنبق از طریق زمین ساقه است. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۱۲۱)*

زیست‌شناسی ۱

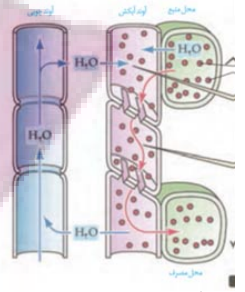
۲۱– گزینهٔ «۴» *(رضا نوری)*

انتقال آب از آندودرم(خارج از استوانه آوندی) به درون آن را در انتقال شیرهٔ خام (بارگیری چوبی)می توان مشاهده کرد که تحت تاثیر تعرق، نیروی هم چسبی و دگرچسبی و.....(حداقل ۲عامل) می باشد. بررسی سایرگزینه ها:

۱) در بارگیری چوبی همانند آبکشی به‌دنبال مصرف انرژی و جابه‌جایی یون ها یا ساکارز، جابجایی آب رخ می دهد. شیرهٔ آبکشی در جهات مختلفی جابه‌جا می‌شود اما شیرهٔ خام در یک جهت جابجا می‌شود.

۲)طی بارگیری آبکشی انتقال آب از آوند چوبی به آبکشی رخ می‌دهد که در آن طی مرحله۳، جابجایی مواد مختلف از پلاسمودسم رخ می‌دهد.

۳) آوندهای چوبی مثل آبکشی فاقد هسته بوده و فاقد ژن ساخت پکتین هستند. جریان شیرهٔ آبکشی کندتر و پیچیده تر است اما شیرهٔ خام اینطور نیست.



(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱،صفحه‌های ۱۲، ۸۹، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

باتوجه به شکل هردو می توانند در تماس هوا باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لایهٔ ریشه‌زا با آوندهای چوبی و آبکش تماس دارد. یاخته‌های مرکزی آوندچوبی که بزرگترند تماسی با ریشه زا ندارند.

گزینهٔ «۲»: منظور ساقهٔ گونرا است.گونرا گیاهی دولپه‌ای است زیرا دارای برگ پهن و رگبرگ منشعب است. این ویژگی در مورد گیاهان دولپه‌ای غلط است.

گزینهٔ «۴» هردو واجد فضای بین یاخته‌ای اندکی هستند

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱ ، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲، ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶)

۲۳- گزینهٔ «۲» *(کارن کنعانی)*

یاخته های معبر تعداد کمتری دارند.

یاخته های نعلی شکل در جلوگیری از عبور مواد به روش سیمپلاستی موثرند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) این گزینه ویژگی یاخته معبر نیست.

۳) این یاخته‌ها(درون پوست) در تماس مستقیم با آوندها قرار ندارند.

۴) این گزینه ویژگی یاخته‌های معبر نیست.

(بذر و انتقال مواد در گیاهان)(زیست‌شناسی ۱،صفحه‌های۱۰۵ تا ۱۰۷)

۲۴- گزینهٔ «۱» *(پژمان یعقوبی)*

بافت پارانشیمی به طور قطع در ساختار سامانهٔ بافت زمینه‌ای این گیاه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: طبق شکل کتاب درسی صحیح است.

گزینهٔ «۳»: گیاه خرزهره نوعی گیاه خودرو است، به همین دلیل دارای ویژگی‌های مطلوبی همچون سازگاری با محیط‌های زیست مختلف است. برای داشتن این ویژگی‌ها می‌توان ژن‌های این صفات مطلوب را از این گیاه از طریق مهندسی ژنتیک به گیاهان زراعی منتقل نمود.

گزینهٔ «۴»: روزنه‌های برگ این گیاه، در سطح زیرین برگ و درون فرورفتگی‌های غار مانندی قرار دارند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک (نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی) وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا و ایجاد اتمسفری مرطوب، مانع خروج بیش از حد بخار آب از برگ می‌شوند.

(از یاخته تا گیاه)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۴، ۸۶، ۸۷، ۹۴، ۹۵ و ۹۹)

۲۵- گزینهٔ «۴» *(امیرعلی صمدی‌پور)*

با توجه به متن و نکات صفحات ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی، هر چهار عبارت صحیح می‌باشند. *(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)*

۲۶- گزینهٔ «۳» *(پیام هاشم‌زاده)*

عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه باز و بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاختهٔ نگهبان پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعریق از طریق روزنه‌های آبی (روزنه‌های همیشه باز) صورت می‌پذیرد. این روزنه‌ها در انتهای لبهٔ برگ‌ها قرار دارند و در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند.

۲) آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به یاخته‌های نگهبان روزنه امکان گسترش طولی برخلاف گسترش عرضی را می‌دهد. در نتیجه در هنگام پلاسمولیز از طول یاخته‌ها کاسته می‌شود.

۴) در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را مهار می‌کند. در این گیاهان، بعضی از یاخته‌های درون پوستی ویژه، به نام یاختهٔ معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانهٔ آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

(بذر و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۲۷- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

شمارهٔ ۱ یاختهٔ معبر، شمارهٔ ۲ یاختهٔ درون پوست دارای نوارکاسپاری (U شکل)، شمارهٔ ۳ یاختهٔ پارانشیم پوست و شمارهٔ ۴ عنصر آوندی (آوند چوبی) را نشان می‌دهد. یاخته‌هایی که در دیوارهٔ جانبی خود دارای نوار کاسپاری هستند می‌توانند از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کنند. یاختهٔ معبر و عناصر آوندی فاقد نوار کاسپاری هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاختهٔ معبر فاقد نوار کاسپاری بوده و همانند یاختهٔ پارانشیمی می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیوارهٔ یاخته ای از خود عبور دهد.

گزینهٔ «۲»: عناصر آوندی یاخته‌هایی مرده هستند و فاقد غشا می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: تأثیر یاخته‌های ریشه بر صعود شیرهٔ خام در آوندهای چوبی با ایجاد فشار ریشه‌ای است، درحالی‌که یاخته‌های پارانشیم پوست و یاخته‌های Uشکل به طور مستقیم در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش ندارند.

(بذر و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(دانیال نوروزی)*

گیاه آبزی آزولا، گیاهی علفی است و ساقهٔ چوبی ندارد.

(بذر و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(رضا نوری)*

آبکش پسین و چوب پسین در تماس کامبیوم آوندساز(بخشی از پوست درخت نمی باشد)قرار دارند.هر دوی این آوندها برای جابه‌جایی مواد درون خود به مصرف انرژی یاخته‌هایی (مثل درون پوست و یاخته‌های اطراف آبکشی)وابسته‌اند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) چوب پنبه و پارانشیم در تماس کامبیوم چوب پنبه ساز قرار دارند. هر دو حاصل تقسیم این کامبیوم بوده و بخشی از پیراپوست هستند.

۳) پارانشیم در استوانه آوندی نیز یافت می‌شود.این یاخته‌ها که همان یاخته‌های همراه‌اند در تماس با آوند آبکش قرار دارند.

۴) کامبیوم آوندساز در ایجاد آوندهای چوبی و آبکش نقش دارد که دارای یاخته‌های با نسبت بالای هسته به سیتوپلاسم هستند(مثل لنفوسیت‌ها)این یاخته‌ها مریستم پسین بوده و در افزایش طول ساقه نقش ندارند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۶۳، ۸۶، ۸۸، ۹۲ تا ۹۴)

۳۰- گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

گوجه فرنگی نوعی گیاه دولپه ای است. بررسی همهٔ موارد:

الف) در ریشه امکان تبدیل نیترات به آمونیوم هست. باتوجه به شکل ریشه دارای تارکشندهٔ بلندتری نزدیک سطح خاک است.ضمناً ریشه پوستک ندارد.

ب) ساقه می‌تواند در گیاهان چوبی دارای عدسک باشد. اندام مکندهٔ گل جالیزی در مجاورت ریشه قرار می گیرد.

ج) ریشهٔ گیاه نخود در مجاورت ریزوبیوم است.ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای دارای آرایش ستاره‌ای آوندهای چوبی در مرکز خود است.

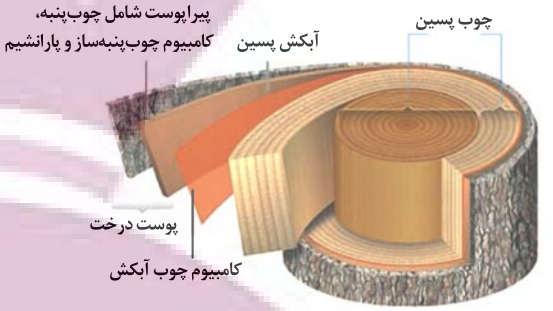
فشار ریشه‌ای در حرکت مواد درون این آوندها موثر است.

د) منظور ساقه است.یاخته های نزدیک روپوست ساقه اندازهٔ کوچکتری دارند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۹۱ تا ۹۳، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶ و ۱۰۹)

زیست‌شناسی ۱ – گواه

۳۱- گزینهٔ «۲»
(سراسری – ۹۹)



بخشی که زیر پوست قرار می‌گیرد وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی است. در این بخش یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای مشاهده نمی‌شود بلکه تنه اصلی که از چوب ساخته شده است ماده‌ای به نام لیگنین دارد که تشکیل‌دهنده دیواره آوندهای چوبی است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این بخش یک نوع مریستم پسین به نام کامبیوم آوندساز دارد.
گزینهٔ «۳»: در این بخش آوندهای چوبی پسین قرار دارند که در هدایت شیرهٔ خام نقش اصلی دارند.
گزینهٔ «۴»: یاخته‌های پارانشیم و عدسک در پیراپوست قرار دارند. پیراپوست شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم است. در پیراپوست برای تبادلات گازی مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود.
(از یاخته تا گیاه)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۳۲- گزینهٔ «۲»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مریستم‌ها دارای یاخته‌های کوچک با هستهٔ درشتی (بنابراین پروتوپلاست کم دارند) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مریستم نخستین درتولید آوندهای چوب و آبکش نخستین نقش دارد و مریستم پسین در تولید آوند چوب و آبکش پسین نقش دارد و عناصر آوندی نوعی آوند چوبی هستند.
گزینهٔ «۳»: فعالیت مریستم نخستین تاحدی در رشد عرضی ساقه و ریشه نقش دارد.
گزینهٔ «۴»: مریستم پسین درساختن عدسک نقش دارد، زیرا بافت چوب پنبه می‌سازد.
(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۳)

۳۳- گزینهٔ «۴»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

D مریستم نخستین درجوانه جانبی است. بررسی سایرگزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: **A** مریستم نخستین جوانه انتهایی است که نتیجه فعالیت آن، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه ، شاخه و ریشه است.
گزینهٔ «۲»: **B** برگ جوان است که در محل جوانه‌ها حضور دارد.
گزینهٔ «۳»: **C** کرک و نگهبان روزنه است که از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود.
(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۹۱)

۳۴- گزینهٔ «۳»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

باکتری نیترات‌ساز در کاهش میزان آمونیوم خاک دخیل است. نیترات تولید شده توسط آن‌ها جذب ریشه گیاه می‌شود.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۹)

۳۵- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

کودهای زیستی دارای جانداران زنده هستند و باعث آسیب به محیط زیست نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌های «۲» و «۴»: کودهای زیستی به همراه کودهای دیگر به خاک افزوده می‌شوند.
گزینه «۳»: هر دوی این کودها دارای مواد معدنی مورد نیاز گیاه می‌باشند!
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۰)

۳۶- گزینهٔ «۲»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند. بررسی موارد:
الف) قارچ ریشه‌ای‌ها غلافی در سطح ریشه تشکیل می‌دهند. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند.
ب) طبق شکل کتاب درسی صحیح است.
ج) قارچ و گیاه، تثبیت کنندهٔ نیتروژن محسوب نمی‌شوند.
د) روپوست ریشه، پوستک ندارد. *(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۱۰۲)*

۳۷- گزینهٔ «۳»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیرهٔ خام نقش کمی دارد.
بررسی سایرگزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: تعرق، فشار ریشه‌ای و خواص آب (ویژگی هم چسبی و دگرچسبی) به صعود شیرهٔ خام کمک می‌کند.
گزینهٔ «۲»: فشار ریشه‌ای سبب می‌شود در بهترین حالت چند متر شیرهٔ خام را در آوند چوبی به بالا بفرستد.
گزینهٔ «۴»: حرکت آب و مواد معدنی از تار کشنده تا آوند چوبی (درعرض ریشه) جزء مسیرهای کوتاه می‌باشد ولی در آوند چوبی به سمت ساقه و برگ جزء مسیرهای بلند می‌باشد.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۸- گزینهٔ «۲»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

سیانوباکتری‌ها، نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

۳۹- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

به دنبال باربرداری آبکشی، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود و سبب افزایش صعود شیره خام در آوند چوبی به سمت برگ‌ها می‌شود. بنابراین می‌تواند افزاینده تعریق باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: یاخته‌های همراه درترابری شیره پرورده در آوند آبکش کمک می‌کنند.
گزینهٔ «۳»: خاصیت هم چسبی یعنی چسبیدن مولکول‌های آب به یکدیگر به صعود شیره خام کمک می‌کند.
گزینهٔ «۴»: به دنبال افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق، تعریق افزایش می‌یابد.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸ و ۱۱۱)

۴۰- گزینهٔ «۳»
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

سؤال، ویژگی لایهٔ ریشه‌زا را بیان می‌کند. در این لایه مانعی برای هیچ‌یک از مسیرهای سه گانهٔ انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه، وجود ندارد.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

فیزیک ۲

۴۱- گزینهٔ «۱»
(امیرامحمد میرسعید)

محیط قاب مربعی و حلقهٔ دایره‌ای با یکدیگر برابر است. بنابراین داریم:

$$۴a = ۲\pi r \Rightarrow r = \frac{۲}{\pi}a$$

حال با استفاده از تعریف شار مغناطیسی عبوری، در دو حالت داریم:

$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{A_{\text{حلقه}}}{A_{\text{مربع}}} = \frac{\pi r^۲}{a^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{\pi \times \frac{۴}{\pi^۲}a^۲}{a^۲} \Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{۴}{\pi}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۱)

۴۲- گزینهٔ «۱» *(حسین ناصحی)*

فقط مورد (پ) درست است.

موارد را به ترتیب بررسی می‌کنیم.

در شکل‌های الف و ب آهنربا دور می‌شود در نتیجه میدان و شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد، پس جهت جریان القایی باید طوری باشد که با دور شدن آهنربا مخالفت کند.

پس در مورد (الف) باید جهت جریان رو به بالا و در مورد (ب) باید جریان عبوری از مقاومت R به سمت چپ باشد.

(پ) حلقه با دور شدن از سیم در میدان ضعیف‌تری قرار می‌گیرد و شار عبوری از آن کاهش می‌یابد پس طبق قانون لنز باید جهت میدان حاصل از سیم و حلقه در مرکز آن یکی باشد یعنی میدان القایی حلقه درون‌سو و جهت جریان القایی ساعتگرد است.

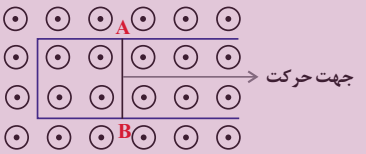
(ت) در این مورد نیز طبق قانون لنز و با توجه به اینکه آهنربا به حلقه نزدیک می‌شود و میدان عبوری از حلقه افزایش می‌یابد برای اینکه با نزدیک شدن آهنربا مخالفت کند جهت جریان القایی باید به صورت پادساعتگرد رسم شود.

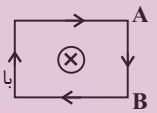
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴۳- گزینهٔ «۲» *(محمود منصوری)*

با حرکت میله به سمت راست φ افزایش می‌یابد.

بنا به قانون لنز جریانی در مدار به وجود می‌آید که با عامل به وجود آورنده مخالفت می‌کند.





بنابراین میدان ⊗ می‌سازد. با توجه به قاعده دست راست

جهت جریان القایی ساعتگرد می‌شود.

بنابراین در میله جهت جریان از A به B است.

میله متحرک حکم مولد دارد و درون مولد جریان از پتانسیل کمتر به بیشتر است V_B ← بیشتر.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴۴- گزینهٔ «۴» *(عباس موتاب‌مجید)*

با توجه به رابطهٔ تغییر شار مغناطیسی داریم:

$$\Delta\phi = BA(\Delta\cos\theta) = BA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$$

$$B=3\times10^{-2}\,T;\ A=600\,cm^2=600\times10^{-4}\,m^2$$

$$\theta_1=37^\circ \Rightarrow \cos\theta_1=0/8$$

$$\theta_2=53^\circ \Rightarrow \cos\theta_2=0/6$$

$$\Delta\phi=(3\times10^{-2})(6\times10^{-2})(0/6-0/8)=-36\times10^{-5}\,Wb$$

از طرفی با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده می‌توان نوشت:

$$|\bar{I}|=\frac{|\bar{\varepsilon}|}{R}=\left|\frac{-N}{R}\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$$

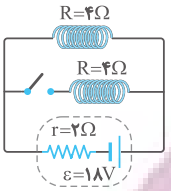
$$N=1;\Delta\phi=-36\times10^{-5}\,Wb \Longrightarrow R=10\Omega;\Delta t=2\times10^{-3}\,s$$

$$|\bar{I}|=\frac{36\times10^{-5}}{2\times10^{-2}}=18\times10^{-3}\,A=18\,mA$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*

قبل از بستن کلید فقط از یک سیملوله جریان عبور می‌کند و داریم:



$$U_1=\frac{1}{2}LI_1^2 \quad (1)$$

$$I_1=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{18}{4+2}=3A$$

بعد از بستن کلید دو سیملولهٔ موازی حامل جریان داریم و انرژی کل برابر مجموع انرژی‌های دو سیملوله است. از آنجا که دو مقاومت مساوی‌اند جریان‌ها نیز یکسان خواهد شد و اگر جریان در هر شاخه را I' بگیریم، داریم:

$$U_2=U_1'+U_2'=\frac{1}{2}LI'^2+\frac{1}{2}LI'^2=LI'^2 \quad (2)$$

و برای محاسبهٔ جریان هر سیملوله در حالت دوم (I') داریم:

$$R_{eq}=\frac{4}{2}=2\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{18}{2+2}=\frac{9}{2}A$$

و چون مقاومت‌ها مساوی‌اند، جریان کل به مقدار مساوی در دو شاخه برقرار می‌شود:

$$I_1'=I_2'=\frac{I}{2}=\frac{9}{4}A$$

حال از دو رابطهٔ (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{U_1}{U_2}=\frac{\frac{1}{2}LI_1^2}{LI'^2}=\frac{1}{2}\left(\frac{I_1}{I'}\right)^2=\frac{1}{2}\left(\frac{3}{\frac{9}{4}}\right)^2=\frac{1}{2}\left(\frac{12}{9}\right)^2=\frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}\right)^2=\frac{8}{9}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۹۵، مکمل و مرتبط با رابطهٔ ۳-۸)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(فاروق مردانی)*

با توجه به شکل، دورهٔ تناوب برابر است با:

$$3\frac{T}{4}=12\Rightarrow T=16ms$$

معادلهٔ جریان عبوری از رسانا برابر است با:

$$I=I_{max}\sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)\Rightarrow I=4\sin\left(\frac{2\pi}{0/016}t\right)$$

جریان و نیروی محرکهٔ القایی در لحظهٔ $t=12ms$ برابر است با:

$$I=4\sin\left(\frac{2\pi}{0/016}\times0/012\right)=4\sin\left(3\frac{\pi}{2}\right)$$

$$=-4A\Rightarrow|I|=4A$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R}\Rightarrow 4=\frac{\varepsilon}{5}\Rightarrow\varepsilon=20V$$

جریان در لحظهٔ $t=\frac{T}{4}=\frac{16}{4}=4ms$ برای اولین بار به مقدار بیشینهٔ خود می‌رسد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

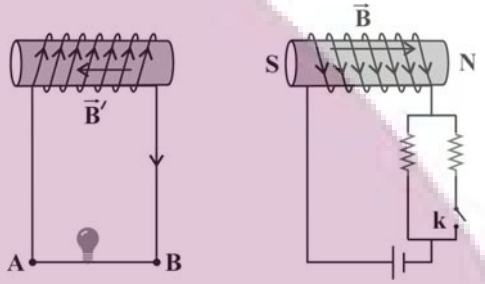
۴۷- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی- ۷۰)*

در سیم‌پیچ بدون مولد فقط هنگامی جریان الکتریکی برقرار می‌شود که شار مغناطیسی که از درون آن می‌گذرد تغییر کند، بنابراین با قرار دادن یک سیم‌پیچ در میدان مغناطیسی متغیر است که امکان تغییر شار و ایجاد نیروی محرکهٔ القایی فراهم می‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(محمدجواد سورچی)*

با اتصال کلید **k**، یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود و بنابراین مقاومت معادل در مدار سمت راست کاهش و در نتیجه جریان عبوری از سیملولهٔ سمت راست افزایش می‌یابد. با افزایش جریان، میدان مغناطیسی ناشی از سیملولهٔ سمت راست بیش‌تر و شار عبوری از سیملولهٔ سمت چپ نیز بیشتر می‌شود.



$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_e}$$

$$\uparrow B = \mu_0 \frac{N}{L} I \uparrow$$

$$\uparrow \Phi = \uparrow BA\cos(\theta)$$

در اثر افزایش شار عبوری از سیملولهٔ سمت چپ، بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در آن چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مخالفت کند. بنابراین میدان مغناطیسی سیملولهٔ سمت چپ، در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیملولهٔ سمت راست خواهد بود و برای ایجاد این میدان، با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت جریان به‌صورت شکل فوق و از **B** به **A** می‌باشد.

با گذشت زمان، جریان در مدار سمت راست تغییری نمی‌کند و در نتیجه میدان ناشی از سیملولهٔ سمت راست و شار عبوری از سیملولهٔ سمت چپ ثابت می‌ماند و با ثابت ماندن شار، نیروی محرکه‌ای القا نمی‌شود. بنابراین جریان القایی و نور لامپ کاهش می‌یابد و به سمت خاموشی می‌رود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴۹- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۶)*

در این مسئله نمودار **B-t** در **۳** بازهٔ زمانی برای یک حلقه داده شده می‌خواهیم نمودار **ε-t** را در این۳ بازه رسم کنیم. برای این کار ابتدا **ε** را در هر بازهٔ زمانی می‌یابیم و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم، بنابراین داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{N=1,\ A\ \text{ثابت}} \bar{\varepsilon} = -A\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{A=\pi r^2=3\times(0/1)^2=0/03\,m^2} -0/03\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

در هر بازه:

در بازهٔ $(0,0/1)$: $\bar{\varepsilon}_1 = -0/03\dfrac{\Delta B}{\Delta t} = -0/03\times\dfrac{0/5}{0/1}$

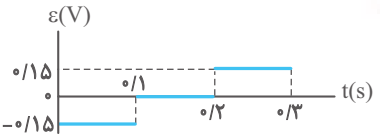
$= -0/15\,V$

در بازهٔ $(0/1,0/2)$: $\dfrac{\Delta B}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon}_2 = 0$

در بازهٔ $(0/2,0/3)$: $\bar{\varepsilon}_3 = -0/03\dfrac{\Delta B}{\Delta t} = -0/03\times\dfrac{(0-0/5)}{0/1}$

$= +0/15\,V$

در نهایت نمودار **ε − t** به‌صورت زیر خواهد بود.

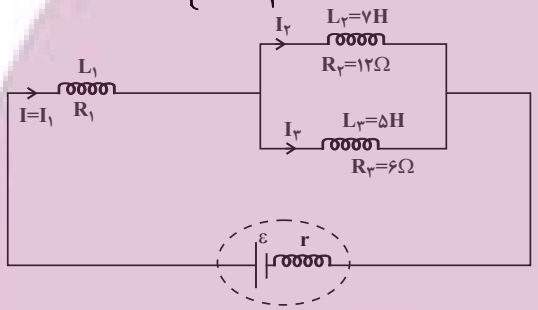


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲ ،صفحهٔ ۸۹، مکمل و مشابه مثال ۳-۵)

۵۰- گزینهٔ «۱» *(مصطفی واثقی)*

وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به یکدیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان‌های آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت آن‌ها است. بنابراین مطابق با شکل زیر داریم:

$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} = \frac{1}{2} \rightarrow \begin{cases} I_2 = \dfrac{I}{3} \\ I_3 = \dfrac{2I}{3} \end{cases}$$



با توجه به رابطهٔ انرژی ذخیره شده در میدان القاگر با ضریب القاوری $(U = \frac{1}{2}LI^2)$ **L** می‌توان نوشت:

$$U_1 = 3(U_2 + U_3) \Rightarrow \frac{1}{2}L_1I_1^2 = 3\left(\frac{1}{2}L_2I_2^2 + \frac{1}{2}L_3I_3^2\right)$$

$$\Rightarrow L_1I^2 = 3\left(7\left(\frac{I}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{2I}{3}\right)^2\right) \Rightarrow L_1 = 9H$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

شیمی۲

۵۱- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سلولز یک پلیمر طبیعی است.

گزینهٔ «۲»: شمار مولکول‌های گلوکز در ساختار سلولز و نشاسته متفاوت بوده و در نتیجه فرمول مولکولی یکسانی ندارند و ایزومر یکدیگر نیستند.

گزینهٔ «۴»: همان‌طور که در نمودار ۱ صفحهٔ ۹۹ کتاب درسی نشان داده شده است، میزان تولید الیاف پنبه‌ای بیش‌تر از الیاف پشمی است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(امیر ماتمیان)*

موارد ب و ت درست هستند. بررسی موارد نادرست:

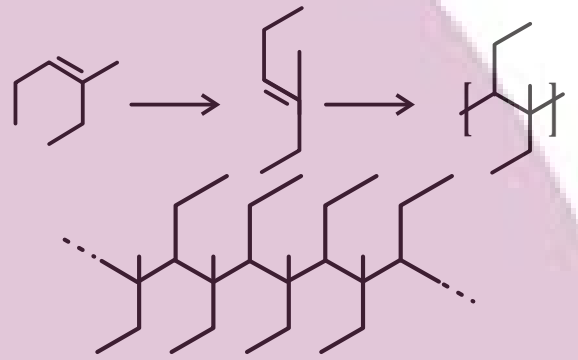
مورد آ: پلیمر آ، پلی‌اتن شاخه‌دار و پلیمر ب، پلی‌اتن بدون شاخه (راست‌زنجیر) است. در پلی‌اتن بدون شاخه، هر اتم کربن حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل است.

مورد پ: پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک کدرتر است و چگالی بیش‌تری دارد اما جرم مولی آن‌ها به تعداد واحد تکرارشونده بستگی دارد

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

برای تبدیل مونومر به پلیمر، ابتدا مولکول داده شده را کمی بچرخانید و شاخه‌های فرعی را کمی جابه‌جا کنید تا پیوند دوگانه $C=C$ در وسط قرار گیرد سپس پیوند دوگانه را تبدیل به یگانه کنید و به کربن‌هایی که در ساخت پیوند دوگانه دخیل بودند یک پیوند اشتراکی وصل کنید.



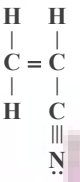
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(حمید زبی)*

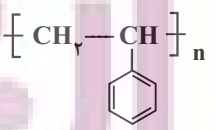
تمامی عبارت‌ها به جز مورد «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مونومر پلی‌سیانواتن، سیانواتن می‌باشد که در ساختار آن ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



ب) ساختار پلیمر سازندهٔ ظروف یکبار مصرف:



پ) درست می‌باشد.

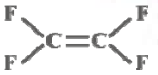
ت) مونومر سازندهٔ پلی‌سیانواتن، سیانواتن می‌باشد که هر مولکول آن دارای ۳ کربن و ۳ هیدروژن می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحهٔ ۱۰۴)

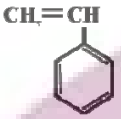
۵۵- گزینهٔ «۳» *(امیرعلی برفورداریون)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) مونومر تفلون و پلی استیرن به ترتیب تترافلوئورواتن و استیرن با فرمول زیر می‌باشد:



$$C_2F_4 = 24 + 4(19) = 100 g.mol^{-1}$$



$$C_8H_8 = 8(12) + 8 = 104 g.mol^{-1}$$

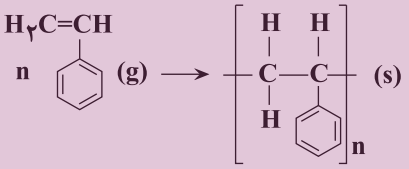
$$\text{تفاوت جرم مولی} = 104 - 100 = 4 g.mol^{-1}$$

ت) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

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

۵۶- گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا تقی‌لو)*

واکنش بسپارش استیرن به‌صورت زیر است:



در ساختار پلیمر حاصل ۳۶۶ مول پیوند دوگانه وجود دارد. در هر مول واحد تکرارشونده پلی‌استیرن ۳ مول پیوند دوگانه وجود دارد، پس n برابر است با:

$$\frac{366}{3} = 122$$

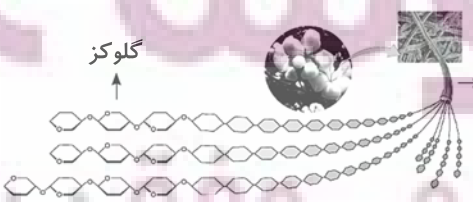
$$122\ mol\ C_8H_8 \times \frac{104 g\ C_8H_8}{1 mol\ C_8H_8} \times \frac{1 kg}{1000 g} = 12/688 kg\ C_8H_8$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(امیرعلی برفورداریون)*

تنها مورد «پ» نادرست است. سلولز یک درشت مولکول است یعنی اندازهٔ مولکولی بزرگی دارد و جرم مولی و شمار اتم‌ها در آن بسیار زیاد است. نفتالن $(C_{10}H_8)$ و آب (H_2O) هر دو مولکول‌های کوچک بوده و شمار اتم‌های سازندهٔ در آن‌ها کم است. بررسی موارد درست:

الف) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.



ب) انسولین نیز همانند سلولز یک درشت مولکول است.

ت) نیروی بین مولکولی در درشت مولکول‌ها قوی‌تر از مولکول‌های کوچک است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۸- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد کلنگرانی فراهانی)*

همهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد آ: در ویتامین کا، اتم **H** متصل به یکی از اتم‌های **F**، **O** و **N** وجود نداشته و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود ندارد.

مورد ب: در کاهو و کلم، ویتامین «کا» وجود دارد که ترکیبی آروماتیک است.

مورد پ: ویتامین موجود در شیر، ویتامین «دی» است که ترکیبی ناقطبی است.

گشتاور دوقطبی ویتامین «دی»، همانند هیدروکربن‌ها تقریباً صفر است.

مورد ت: در ویتامین «آ» همانند ویتامین «ث»، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۵۹- گزینهٔ «۱» *(علی رفیعی)*

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3+H_2O\rightarrow CH_3-OH+CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$$

جرم استر خالص مصرف شده را m درنظر می‌گیریم:

$$?g\ CH_3OH=m\ g\ C_3H_6O_2\times\frac{1mol\ C_3H_6O_2}{74g\ C_3H_6O_2}\times\frac{1mol\ CH_3OH}{1mol\ C_3H_6O_2}\times\frac{32g\ CH_3OH}{1mol\ CH_3OH}$$

$$=\frac{32m}{74}gCH_3OH$$

$$?g\ C_2H_4O_2=m\ g\ C_3H_6O_2\times\frac{1mol\ C_3H_6O_2}{74g\ C_3H_6O_2}\times\frac{1mol\ C_2H_4O_2}{1mol\ C_3H_6O_2}\times\frac{60g\ C_2H_4O_2}{1mol\ C_2H_4O_2}$$

$$=\frac{60m}{74}gC_2H_4O_2$$

$$\Rightarrow\frac{32m}{74}+\frac{60m}{74}=8/28\Rightarrow m=6/66g$$

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}}\times100\Rightarrow\frac{37}{100}=\frac{6/66}{x\ \text{ناخالص}}$$

$$\Rightarrow x=18g$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحهٔ ۱۱۷)

۶۰- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین معروفی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مواد زیست‌تخریب‌پذیر به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند و نشاسته مولکول کوچکی نمی‌باشد.

گزینهٔ «۲»: تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

شیمی ۱

۶۱- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور تجربی ۹۹)*

$$2NaHCO_3(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow Na_2SO_4(aq)+2CO_2(g)+2H_2O(l)$$

$$?g\ NaHCO_3=750mL\ H_2SO_4\times\frac{1L\ H_2SO_4}{1000mL\ H_2SO_4}$$

$$\times\frac{4molH_2SO_4}{1LH_2SO_4}\times\frac{2mol\ NaHCO_3}{1mol\ H_2SO_4}\times\frac{84g\ NaHCO_3}{1mol\ NaHCO_3}=504g\ NaHCO_3$$

$$BaO(s)+CO_2(g)\rightarrow BaCO_3(s)$$

$$?g\ BaCO_3=504g\ NaHCO_3\times\frac{1mol\ NaHCO_3}{84g\ NaHCO_3}$$

$$\times\underbrace{\frac{2mol\ CO_2}{2mol\ NaHCO_3}}_{\text{رابطهٔ بین ضرایب مواد در واکنش اول}}\times\underbrace{\frac{1mol\ BaCO_3}{1mol\ CO_2}}_{\text{رابطهٔ بین ضرایب مواد در واکنش دوم}}\times\frac{197g\ BaCO_3}{1mol\ BaCO_3}=1182g\ BaCO_3$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱ ،صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۶۲- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)*

ابتدا انحلال‌پذیری آن را در دمای $40^\circ C$ به‌دست می‌آوریم:

$$\text{نمک}\ 60g=\frac{\text{نمک}\ 37/5g}{\text{آب}\ (100-37/5)g}\times\text{آب}\ 100g=\text{نمک}\ ?g$$

در دمای $50^\circ C$ $\quad$ آب $=360-162=198g$

نمک $=162g$

حال حساب می‌کنیم در ۱۹۸ گرم آب در دمای $40^\circ C$ چند گرم نمک حل می‌شود.

$$\text{نمک}\ 118/8g=\frac{\text{نمک}\ 60g}{\text{آب}\ 100g}\times\text{آب}\ 198g=\text{نمک}\ ?g$$

$$\text{رسوب}=162-118/8=43/2\Rightarrow mol\ KNO_3=\frac{43/2g}{100\frac{g}{mol}}$$

$$=0/432mol$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱ ، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۳- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

تمام موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.

ب) گشتاور دوقطبی هگزان تقریباً برابر صفر است.

پ) اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. از این رو نمی‌توان محلول سیر شده آن‌ها را تهیه کرد.

ت) در مخلوط آب و هگزان به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یک‌دیگر حل می‌شوند، اما قابل چشم‌پوشی است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۴- گزینهٔ «۲» *(علی رفیعی)*

با توجه به نقطهٔ‌جوش مادهٔ **C** که حدود **۲۵۰K** است حالت فیزیکی مادهٔ **C** در دمای اتاق به صورت گاز بوده و نمی‌تواند اتانول یا استون (که حالت مایع دارند) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زیرا گشتاور دو قطبی مادهٔ **A** از مواد **B** و **C** کمتر است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به بیشتر بودن گشتاور دوقطبی **B** نسبت به **A**، صحیح است.

گزینهٔ «۴»: نقطهٔ جوش مادهٔ **A** کمتر از **۲۹۸K (۲۵°C)** می‌باشد؛ بنابراین حالت فیزیکی آن در دمای اتاق گازی است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۲۰)

۶۵- گزینهٔ «۲» *(فرزین بوستانی)*

موارد «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) مولکول سنگین‌تر لزوماً نیروی قوی‌تری ندارد؛ برای مثال H_2S سنگین‌تر از H_2O است اما نیروی بین مولکولی ضعیف‌تری نسبت به H_2O دارد.

ت) تمام نیروهای جاذبه بین‌مولکولی به‌جز پیوندهای هیدروژنی به نیروهای وان‌درواسی معروف هستند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(علی امینی سورکلایی)*

فقط مورد (ث) نادرست است.

بررسی موارد:

آ) در عناصر گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد:

$$\underbrace{I_2}_{\text{جامد}} > \underbrace{Br_2}_{\text{مایع}} > \underbrace{F_2 < Cl_2}_{\text{گاز}}$$: نیروی بین مولکولی

ب) از آنجا که مولکول‌های دو اتمی جورهسته، غیرقطبی‌اند در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

پ) از آنجا که نقطه‌جوش **CO** بالاتر از N_2 است، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ت) دو عنصر از عناصر گروه ۱۷، گازند. پس F_2 و Cl_2 نقطهٔ جوش پایین‌تر از دمای اتاق دارند.

ث) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول قطبی نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۷- گزینهٔ «۳» *(امیرعلی برفورداریون)*

مطابق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار رابطهٔ مستقیم دارد.

هم‌چنین با کاهش دما، مقدار بیش‌تری از هر گاز می‌تواند در آب حل شود.

دمای اتاق **۲۵°C** و دمای ۲۷۳ کلوین همان صفر درجهٔ سلسیوس است.

$$?g\ N_2 = 2/5 atm \times \frac{2/5\times10^{-4} mol\ N_2}{1 atm} \times \frac{28 g\ N_2}{1 mol\ N_2}$$

$$= 0/0175 g\ N_2 \Rightarrow$$ مقدار نیتروژن حل‌شده در ۲۵۰ گرم آب

$$?gN_2 = 500 g\ H_2O \times \frac{0/0175 g\ N_2}{250 g\ H_2O} = 0/035 g\ N_2$$

چون دمای ثانویه کم‌تر از دمای اولیه است، مقداری بیش‌تر از $0/035 g$ نیتروژن می‌تواند در آب حل شود.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۱۵)

۶۸- گزینهٔ «۴» *(اکبر فروزانفر)*

رابطهٔ مورد نظر در مخلوط‌هایی برقرار است که حل‌شونده در حلال نامحلول است. باریم سولفات و نقره کلرید در آب به مقدار ناچیزی حل می‌شوند و میانگین انرژی پیوند یونی $BaSO_4$ و **AgCl** و پیوند هیدروژنی آب از جاذبهٔ یون – دوقطبی آب و یون‌های موجود قوی‌تر است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

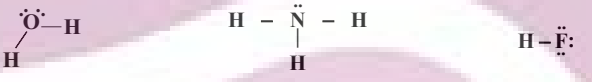
۶۹- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

هرچه دمای جوش یک ماده بالاتر باشد، راحت‌تر از حالت گاز به مایع تغییر می‌کند.

نقطهٔ جوش: $H_2O > HF > NH_3$

ترتیب مایع شدن گازها: $H_2O \rightarrow HF \rightarrow NH_3$

به ساختارهای لوویس NH_3، **HF** و H_2O توجه کنید.



مقایسهٔ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی: $HF > H_2O > NH_3$

هر مولکول آب با چهار مولکول آب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد درحالی‌که هر مولکول **HF** و NH_3 تنها با دو مولکول دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

مقایسهٔ تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌دهندهٔ هر مولکول:

H_2O (۴ عدد) **HF** (۲ عدد) NH_3 (۲ عدد)

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱ ، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۰)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

در این روش به مرور زمان آب از بالای غشای نیمه تراوا به سمت پایین آن حرکت می‌کند و محلول بالای غشا غلیظ‌تر می‌شود. (رد گزینهٔ «۳» و تأیید گزینهٔ «۱»)

ترکیب‌های آلی فرار در روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن از آب جدا می‌شوند اما در روش تقطیر در آب باقی خواهند ماند. در هیچ‌یک از سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی، میکروب‌ها را نمی‌توان از آب جدا کرد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

ریاضی ۲

۷۱- گزینهٔ «۲» *(محمد همیری)*

$$P(A\mid B')=\frac{P(A\cap B')}{P(B')}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}=\frac{P(A\cap B')}{1-\frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{1}{4}=\frac{P(A)-P(A\cap B)}{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}-P(A\cap B)=\frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{1}{2}-\frac{1}{6}=\frac{1}{3}$$

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

۷۲- گزینهٔ «۱» *(سینا همتی)*

$$P(\text{مجموع کم‌تر از ۶ باشد} \mid \text{هر دو عدد زوج}) = \frac{n(\text{مجموع کمتر از ۶} \cap \text{هر دو زوج})}{n(\text{مجموع کمتر از ۶})}$$

$$\text{مجموع کمتر از ۶}: \{(1,1),(1,2),(2,1),(1,3),(2,2),(3,1),(1,4),(2,3),(3,2),(4,1)\}$$

در ۱۰ حالت مجموع دو عدد رو شده کمتر از ۶ است که فقط در یک حالت از آنها هر دو عدد رو شده زوج است، پس:

$$P=\frac{\frac{1}{36}}{\frac{10}{36}}=\frac{1}{10}=0/1$$

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

۷۳- گزینهٔ «۲» *(علی آزاد)*

با توجه به این‌که مجموع اختلاف‌ها از میانگین برابر صفر است، نتیجه می‌گیریم که این هفت عدد عبارتند از:

$$x_i-\bar{x}: -3,-2,-1,0,1,2,3$$

$$\sigma=\sqrt{\frac{3^2+2^2+1^2+0^2+1^2+2^2+3^2}{7}}=\sqrt{4}=2$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۷۴- گزینهٔ «۲» *(سعید پناهی)*

فرض کنید میانگین داده‌های $x_1,x_2,\ldots,x_{10}$ برابر با $\bar{x}$ باشد. در این‌صورت میانگین $x_1,x_2+1,\ldots,x_{10}+9$ و نیز $2x_1,2x_2-1,\ldots,2x_{10}-9$ به‌ترتیب برابر با $\bar{x}+\frac{0+9}{2}$ و $2\bar{x}-(\frac{0+9}{2})$ خواهد بود. پس:

$$\bar{x}+\frac{9}{2}=2\bar{x}-\frac{9}{2}\Rightarrow \bar{x}=9$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(سید علی مقدم‌نیا)*

مضارب ۴ در این مجموعه از $4\times13=52$ تا $4\times62=248$ هستند که تعدادشان $62-13+1=50$ است.

حالا در این فضای محدودشده، مضارب ۶ یعنی مضارب مشترک ۴ و ۶، که این اعداد بر ۱۲ بخش‌پذیرند و از $12\times5=60$ تا $12\times20=240$ تعدادشان ۱۶ تا است.

پس احتمال می‌شود:

$$P(\text{مضرب ۴ است} \mid \text{مضرب ۶ نیست})=\frac{50-16}{50}=\frac{34}{50}=0/68$$

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

۷۶- گزینهٔ «۳» *(مهرداد کیوان)*

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند، آن‌گاه داریم: $P(A\cap B)=P(A).P(B)$ و $P(A\mid B)=P(A)$.

با توجه به اطلاعات داده‌شده و قوانین احتمال، داریم:

$$P(A\mid B)=P(A)=\frac{5}{10}$$

$$P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=P(A)-P(A)P(B)$$

$$=\frac{3}{10}$$

$$\frac{5}{10}-\frac{5}{10}P(B)=\frac{3}{10}\Rightarrow P(B)=\frac{2}{5}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$=\frac{5}{10}+\frac{2}{5}-\frac{5}{10}\times\frac{2}{5}=\frac{5}{10}+\frac{4}{10}-\frac{2}{10}=\frac{7}{10}$$

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

۷۷- گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

از رابطهٔ دوم واریانس استفاده می‌کنیم:

$$\sigma^2=\frac{x_1^2+\ldots+x_n^2}{n}-\bar{x}^2\Rightarrow 24=\frac{x_1^2+\ldots+x_{10}^2}{10}-256$$

$$\Rightarrow x_1^2+\ldots+x_{10}^2=2800$$

$$x_1^2+\ldots+x_8^2+64+144=2800\Rightarrow x_1^2+\ldots+x_8^2=2592$$

$$\bar{x}=\frac{x_1+\ldots+x_{10}}{10}\Rightarrow 16=\frac{x_1+\ldots+x_8+12+8}{10}$$

$$\Rightarrow x_1+\ldots+x_8=140$$

$$\bar{x'}=\frac{x_1+\ldots+x_8}{8}=\frac{140}{8}=\frac{35}{2}$$

$$\sigma'^2=\frac{x_1^2+\ldots+x_8^2}{8}-\bar{x'}^2=\frac{2592}{8}-\left(\frac{35}{2}\right)^2$$

$$=324-306/25=17/75$$

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

تیزهوشان | تیزهوشان برای موفقیت

۷۸- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کرمی)*

در گام اول تعداد حالاتی که حداقل یک تاس زوج بیاید را به عنوان فضای نمونه‌ای جدید حساب می‌کنیم:

$$\mathbf{n}\ (\text{حداقل یک زوج}) = ۶^۳ - \mathbf{n}\ (\text{همه فرد}) = ۶^۳ - ۳^۳ = ۱۸۹$$

در گام دوم، احتمال مجموع فرد و حداقل یک زوج را حساب می‌کنیم که فقط حالت (ف-ز-ز) می‌شود و تعداد حالت‌های آن برابر است با:

$$\binom{۳}{۱} \times \underset{\text{ف}}{۳} \times \underset{\text{ز}}{۳^۲} = ۸۱$$

و در نتیجه داریم:

$$\mathbf{P}\ (\text{حداقل یک تاس زوج} \mid \text{مجموع فرد}) = \frac{۸۱}{۱۸۹} = \frac{۳}{۷}$$

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

۷۹- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۸)*

$\mathbf{P(A) = x}$: احتمال موفقیت خود فرد

$\mathbf{P(B) = \frac{x}{۲}}$: احتمال موفقیت دوست فرد

$\mathbf{P(A \cup B) = \frac{۷}{۹}}$: احتمال موفقیت لااقل یکی از آنها

$$\Rightarrow \mathbf{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{۷}{۹}}$$

از آنجا که احتمال موفقیت فرد و دوست آن مستقل از یکدیگرند،

بنابراین $\mathbf{P(A \cap B) = P(A)P(B)}$، پس خواهیم داشت:

$$\mathbf{P(A) + P(B) - P(A)P(B) = \frac{۷}{۹}}$$

$$\Rightarrow x + \frac{x}{۲} - (x)(\frac{x}{۲}) = \frac{۷}{۹} \xrightarrow{\times ۱۸} ۱۸x + ۹x - ۹x^۲ = ۱۴$$

$$\Rightarrow ۹x^۲ - ۲۷x + ۱۴ = ۰ \Rightarrow (۳x)^۲ - ۹(۳x) + ۱۴ = ۰$$

$$\Rightarrow (۳x-۲)(۳x-۷) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} ۳x - ۲ = ۰ \Rightarrow x = \frac{۲}{۳} \\ ۳x - ۷ = ۰ \Rightarrow x = \frac{۷}{۳} > ۱ \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

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

۸۰- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی — ۹۰ با تغییر)*

$\left.\begin{array}{l} \mathbf{A}: \text{پیشامد آن‌که فرد انتخاب شده، تحصیلات ابتدایی داشته باشد.} \\ \mathbf{B}: \text{پیشامد آن‌که فرد انتخاب شده، مهارت قالی‌بافی داشته باشد.} \end{array}\right\}$

پس $\mathbf{A \cup B}$، پیشامد آن است که فرد انتخاب شده تحصیلات ابتدایی یا مهارت قالی‌بافی داشته باشد، داریم:

$$\mathbf{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)}$$

از آن‌جا که دو پیشامد $\mathbf{A}$ و $\mathbf{B}$ مستقل‌اند، پس $\mathbf{P(A \cap B) = P(A).P(B)}$.

بنابراین:

$$\mathbf{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A).P(B)}$$

$$= ۰/۶ + ۰/۲۵ - (۰/۶)(۰/۲۵) = ۰/۸۵ - ۰/۱۵ = ۰/۷$$

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

زمین‌شناسی

۸۱- گزینهٔ «۱» *(روزبه اسداقیان)*

مرکز سطحی زمین‌لرزه کمترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد. با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد. شدت زمین‌لرزه براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۵)

۸۲- گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

گزینهٔ «۲» صحیح است زیرا در ناودیس لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی در حاشیه چین قرار می‌گیرند. *(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)*

۸۳- گزینهٔ «۱» *(کلنوش شمس)*

هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد. *(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۹)*

۸۴- گزینهٔ «۲» *(هامد یعقوبیان)*

زمین‌شناسی ساختمانی و زمین ساخت، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ زمین و نیروهای به وجود آورنده آن‌ها است. گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و دیگر ساختارهای زمین، نقش مهمی در تجمع منابع زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی دارند. از سوی دیگر، زمین ساخت به مطالعهٔ ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۱)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(علی رفیعیان بروجنی)*

ایران با داشتن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان در ردهٔ چهارم قراردارد.

ایران از نظر ذخایر گازی در ردهٔ دوم جهان قرار دارد.

میدان اهواز در ردهٔ سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۲)

۸۶- گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

گزینهٔ «۲» صحیح است. زیرا در البرز زغال‌سنگ، در زاگرس، نفت و گاز و در کپه‌داغ منابع گاز وجود دارد. *(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)*

۸۷- گزینهٔ «۲» *(مهرداد نوری زاده)*

ژئوتوریسم: اخیراً رشتهٔ جدیدی در گردشگری طبیعت به‌وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است، این رشته را زمین گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. البته هدف‌های بیشتری در زمین گردشگری دنبال می‌شوند.

برخلاف اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) که جاذبه‌های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، این صنعت به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. مخاطبان زمین گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را در می‌یابند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۷)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(مهرداد نوری‌زاده)*

تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی: خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجهٔ این آتشفشان‌ها، علاوه بر گسترش بستر اقیانوس‌ها، سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل دراز گودال‌های اقیانوسی می‌شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به‌وجود می‌آیند. کوه‌ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۰)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(مهدی جباری)*

اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان تأسیس شده است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۱۴)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(علی رفیعیان بروجنی)*

کوه‌های مریخی در چابهار، چشمهٔ باداب سورت در ساری و گل‌فشان در چابهار مشاهده می‌شوند.

* هوازدگی کوه و سنگ‌ها در روستای وردیج تهران مشاهده می‌شوند.
* در ژئوپارک قشم درهٔ ستارگان مشاهده می‌شود که به ثبت جهانی هم رسیده است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۶)

زیست‌شناسی ۳

۹۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

در جایگاه **P** در مرحلهٔ پایان ترجمه، آنزیمی پیوند بین رشتهٔ پلی‌پپتیدی و **tRNA** را هیدرولیز می‌کند یعنی مولکول آب مصرف می‌گردد.

اما در مرحلهٔ آغاز آمینواسید از **tRNA** جدا نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در جایگاه **A** رناتن در مرحلهٔ طویل شدن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: تولید آب در مرحلهٔ طویل شدن در جایگاه **A** صورت می‌پذیرد نه **P**.

گزینهٔ «۳»: در جایگاه **A** در مرحلهٔ طویل شدن مصرف آب صورت نمی‌گیرد.

(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدهای (نه دئوکسی ریبونوکلئوتید) مکمل را مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی **DNA** قرار می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ پایان رونویسی، رنابسپاراز رونویسی را از توالی ویژه‌ای در رشتهٔ الگو (نه رمزگذار) **DNA** انجام می‌دهد و رونویسی پایان می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ آغاز ترجمه، اولین آنتی‌کدون در محل شکل‌گیری جایگاه **P** ریبوزوم با اولین کدون جفت می‌شوند. در مرحلهٔ آغاز فقط جایگاه **P** پر شده است و جایگاه **A** و **E** خالی می‌ماند.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ پایان ترجمه، با ورود کدون پایان به جایگاه **A** ریبوزوم، آخرین **tRNA** در جایگاه **P** ریبوزوم قرار می‌گیرد؛ زیرا برای رمزهٔ پایان، پادرمزه‌ای وجود ندارد.

(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

۹۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)*

تشکیل رابطه مکملی در مرحلهٔ آغاز: جایگاه **P**

شکستن رابطه مکملی در مرحلهٔ پایان: جایگاه **P**

جدا شدن زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی از آخرین **tRNA**: جایگاه **P**

تشکیل پیوند پپتیدی در مرحلهٔ طویل شدن: جایگاه **A**

تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحلهٔ طویل شدن: جایگاه **A**

(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳ ، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۹۴- گزینهٔ «۱» *(مهریار سعادتی‌نیا)*

دقت کنید بخش‌های حلقه مانند، همان بخش‌های میانه‌ای هستند که در دنا قرار دارند و هیچ بخش مکملی در مولکول رنا ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۵ و ۲۶)

۹۵- گزینهٔ «۳» *(فرخار عبدالله پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نقص در آنزیم رنابسپاراز باکتری پوشینه‌دار می‌تواند باعث شود که رنای سالمی از روی دنا ساخته نشود. در نتیجه آنزیم‌های دخیل در ساخت پوشینه به درستی ساخته نشوند و در نتیجه پوشینه ساخته نشود و مقاومت از بین برود. در رابطه با بخش دوم بدانید که باکتری بدون پوشینه وقتی پوشینه‌دار می‌شود که مادهٔ ژنتیک یا ژن(های) مؤثر در ساخت پوشینه را دریافت کند و قرار گرفتن در محیط حاوی پوشینه، سبب پوشینه‌دار شدن آن نمی‌شود. پس این گزینه غلط است.

گزینهٔ «۲»: آنزیم لیپاز در تجزیهٔ دنا و رنا و پلی‌ساکارید نقشی ندارد.

گزینهٔ «۳»: توضیح بخش اول در گزینهٔ «۱» عنوان شده است و در مورد بخش دوم، اگر باکتری بدون پوشینه در محیط حاوی ژن (های) سازندهٔ پوشینه قرار بگیرد (مثل محیط حاوی عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار مرده) با دریافت این ژن(های) مؤثر در ساخت پوشینه به‌دست می‌آورد و مقاوم می‌شود. پس این گزینه صحیح است.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که در میان یاخته هر یاخته‌ای تعداد زیادی نوکلئوتید آزاد وجود دارد که دارای سه فسفات هستند. دریافت این نوکلئوتیدها نمی‌تواند سبب پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه شود. پس این گزینه نادرست است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳ ، صفحه‌های ۲ تا ۴، ۱۱ و ۱۲)

۹۶- گزینهٔ «۲» *(سراسری —۹۸)*

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود که ساختار سوم پروتئین‌ها را دارد. از یک زنجیره پلی‌پپتید تشکیل شده است. تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را تغییر دهد. در تشکیل ساختار نهایی میوگلوبین برهم‌کنش‌های آب‌گریز، نقش دارد.

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

۹۷- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین میرزایی)*

با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می شود. با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ کتاب درسی، ممکن است یک ساختار صفحه‌ای بین دو ساختار مارپیچی قرار گرفته باشد.

گزینهٔ «۲»: ساختار صفحه‌ای همانند ساختار مارپیچی، بخشی از ساختار دوم است و نمی‌تواند مبنای تشکیل هم قرار گیرد.

گزینهٔ «۴»: ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. با درنظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند.

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

۹۸- گزینهٔ «۳» *(علیرضا سنگین آبادی)*

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دنای این جاندار، نوکلئوتیدهای دارای بازهای سیتوزین و گوانین بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین، دارای سه حلقهٔ آلی در ساختار خود می‌باشد. یکی مربوط به قند و دو حلقه مربوط به باز آلی.

۲) نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت می‌کنند، دارای قند دئوکسی ریبوز هستند. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رناتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.

۴) در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همهٔ نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸)

۹۹- گزینهٔ «۲» *(کارن کنعانی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند.

۲) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند. در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. با توجه به این عبارت‌ها نتیجه می‌گیریم که جانداری که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، پروکاریوت است.

۳) در یوکاریوت‌ها مقدار زیادی دِنا در چندین فام‌تن قرار دارد. پروکاریوت‌ها علاوه برای دنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. با توجه به این عبارت‌ها نتیجه می‌گیریم که هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها می‌توانند بیش‌تر از یک **DNA** در یاخته داشته باشند. در پروکاریوت‌ها **DNA** به غشای یاخته متصل است و در سیتوپلاسم قرار دارد ولی در یوکاریوت‌ها **DNA** در غشای هسته محصور شده است.

۴) در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. در پروکاریوت‌ها علاوه برای دنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنایی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. بنابراین پروکاریوت می‌تواند یک **DNA** یا بیش‌تر داشته باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۰۰- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا کلزاری)*

به ترتیب عبارت‌های « د » و « الف » در رابطه با مراحل آغاز و طویل شدن در فرایند رونویسی صحیح می‌باشند.

ب) در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای آدنین و تیمین‌دار برقرار می‌شود. دقت کنید تشکیل پیوندهای هیدروژنی، خودبه‌خودی است و نیاز به حضور آنزیم ندارد. در طی رونویسی، هرگز پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار برقرار نمی‌شود. (یوراسیل، جایگزین تیمین در رنا است.)

ج) دقت کنید که فرایند رونویسی با آنزیم رنابسپاراز شروع می‌شود نه دنابسپاراز. دنابسپاراز مربوط به فرایند همانندسازی است.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۲۳ و ۲۴)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینهٔ «۱» *(بهادر کامران)*

برای به دست آوردن مسافت و یا تندی باید حواسمان به نقاط تغییر جهت باشد (یعنی لحظه‌ای که مکان متحرک $x=-2m$ است.)

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_4-(-1)}{4}=\frac{x_4+1}{4}$$

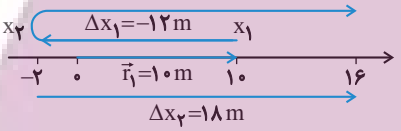
$$s_{av}=\frac{l}{t}=\frac{1+2+x_4}{4}=\frac{3+x_4}{4}$$

$$\Rightarrow s_{av}-v_{av}=\frac{(3+x_4)-(x_4+1)}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*

ابتدا مسیر حرکت متحرک روی محور xها را مشخص می‌کنیم. مکان متحرک در $t_1=2s$ برابر $x_1=10m$ است.



حال x_2 را می‌یابیم:

$$\Delta x_1=v_{av_1}\times\Delta t_1 \xrightarrow{v_{av_1}=-6m/s\ ,\ \Delta t_1=4-2=2s}$$

$$\Delta x_1=-6\times2=-12m$$

اکنون اگر روی محور $12m$ به چپ برویم به $x_2=-2m$ می‌رسیم.

در مرحلهٔ دوم داریم:

$$\Delta x_2=v_{av_2}\times\Delta t_2 \xrightarrow{v_{av_2}=3m/s\ ,\ \Delta t_2=6s}$$

$$\Delta x_2=3\times6=18m$$

بنابراین سرعت متوسط کل به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$v_{av}=\frac{\Delta x_1+\Delta x_2}{\Delta t_1+\Delta t_2}=\frac{-12+18}{2+6}=\frac{6}{8}=0/75m/s$$

برای یافتن مکان پایانی (x_3) از شکل کمک می‌گیریم. با توجه به مسیر حرکت و تغییر جهت، ابتدا از $10m$ به $-2m$ و از این نقطه به $+16m$ می‌رسد و نقطهٔ پایانی و بردار مکان آن به‌صورت زیر می‌باشد:

$$x_3=16m\Rightarrow\vec{r}_3=16\vec{i}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۳، مرتبط با رابطه‌های ۱-۳ و ۱-۷)

۱۰۳- گزینهٔ «۲» *(فسرو ارغوانی فرد)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) شتاب متوسط در بازهٔ زمانی ۰ تا ۴s برابر است با:

$$a_{av(0-4s)}=\frac{v_4-v_0}{4-0}=\frac{0-0}{4}=0$$

۲) برای به دست آوردن سرعت متوسط متحرک در بازهٔ ۰ تا ۶s جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

ابتدا جابه‌جایی متحرک در بازهٔ ۰ تا ۲s را می‌یابیم:

$$\Delta x_{0-2s}=\frac{v+0}{2}\times 2=v$$
$$\Delta x_{2s-6s}=\frac{v-v}{2}\times 4=0$$
$$\Rightarrow \Delta x_t=v+0=v$$

$$v_{av(0-6s)}=\frac{\Delta x_t}{\Delta t}=\frac{v}{6}$$

که در نتیجه گزینهٔ «۲» صحیح نیست.

۳) در بازهٔ ۲s تا ۶s داریم:

$$\Delta x=\frac{v-v}{2}\times 4=0$$

۴) ابتدا جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

$$\left.\begin{aligned}\Delta x_{0-2s}&=\frac{0+v}{2}\times 2=v\\ \Delta x_{2s-6s}&=\frac{v-v}{2}\times 4=0\\ \Delta x_{6s-8s}&=\frac{-v+0}{2}\times 2=-v\\ \bar{v}_{0-8s}&=\frac{0}{8}=0\end{aligned}\right\}\Rightarrow \Delta x_t=v+0-v=0$$

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

۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

اگر دو متحرک با هم به خط‌چین B برسند، جابه‌جایی‌ها برابر خواهند بود. فقط دقت کنید که اگر مدت زمان حرکت متحرک A، t ثانیه باشد، مدت زمان حرکت متحرک B، $(t-1)$ ثانیه خواهد بود، پس:

$$\Delta x_A=\Delta x_B\Rightarrow v_A t=v_B(t-1)$$
$$\Rightarrow 20t=30(t-1)\Rightarrow 10t=30\Rightarrow t=3s$$

پس مدت زمان حرکت متحرک A، ۳s و مدت زمان حرکت متحرک B، $(3-1=2s)$ است. حال می‌توان فاصلهٔ دو خط‌چین (۱) و (۲) را به یکی از دو روش زیر حساب کرد:

$$\Delta x_A=v_A.t=20\times 3=60m$$

یا

$$\Delta x_B=v_B.(t-1)=30\times 2=60m$$

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

۱۰۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*

زمان ۶ صبح را $t=0$ و پایانهٔ A را $x=0$ در نظر می‌گیریم. چون سرعت ثابت است، پس زمان رسیدن قطار اول به پایانهٔ B برابر است با:

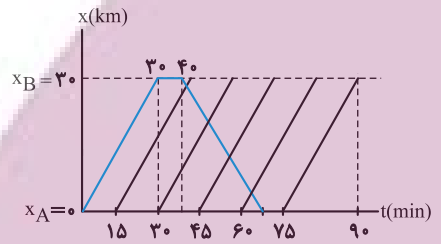
$$\Delta x=v\Delta t\xrightarrow[v\ 60km/h]{\Delta x=30km}\Delta t=\frac{30}{60}=\frac{1}{2}h=30min$$

قطار اول ۱۰ دقیقه در پایانهٔ B توقف می‌کند و دوباره ۳۰ دقیقه طول می‌کشد تا به پایانهٔ A برگردد.

$$t_{\circledR}=30+10+30=70min$$

حال نمودار مکان زمان قطارها را رسم می‌کنیم تا پاسخ مسئله را بیابیم.

مطابق نمودار، نمودار مکان – زمان قطار اول (دوزنقه) با نمودار قطارهای (۲)، (۳)، (۴) و (۵) برخورد می‌کند پس قطار اول با ۴ قطار دیدار می‌کند.

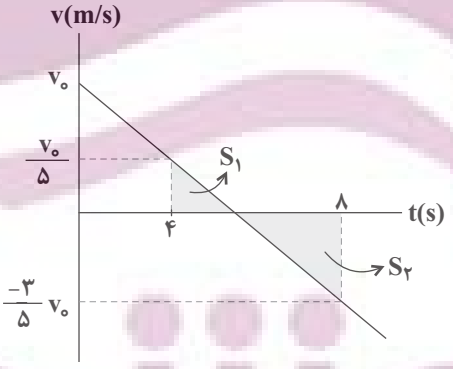


(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۳، مرتبط با رابطهٔ ۱-۷)

۱۰۶- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به اینکه نمودار مکان – زمان متحرک که به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظهٔ $t=5s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است.

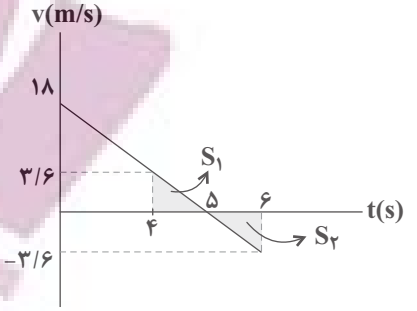
بنابراین نمودار سرعت زمان آن را به صورت مقابل می‌توان رسم کرد:



سطح زیر نمودار سرعت – زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیهٔ دوم $(4s<t<8s)$ مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

$$l=S_1+|S_2|\Rightarrow 18=\frac{1}{2}(1)(\frac{v_0}{5})+\frac{1}{2}(3)(\frac{3}{5}v_0)$$
$$\rightarrow v_0=18m/s$$

و در نهایت در دو ثانیهٔ سوم $(4s<t<6s)$ مسافت طی شده را مطابق با شکل زیر محاسبه می‌کنیم:

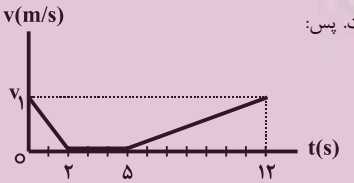


$$l' = S_1 + |S_2| = (2)\times(\frac{1}{2})\times(1)\times(3/6) = 3/6\,m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به نمودار زیر، چون سرعت متحرک همواره نامنفی بوده، بیشترین فاصلهٔ آن از مبدأ حرکت برابر با جابه‌جایی آن است. جابه‌جایی نیز برابر با مساحت زیر منحنی سرعت – زمان است. پس:



$$d_{max} = \Delta x_{(0\text{تا}12s)} = \Delta x_{(0\text{تا}2s)} + \Delta x_{(2s\text{تا}5s)} + \Delta x_{(5s\text{تا}12s)}$$

$$\Rightarrow 63 = \left(\frac{1}{2}\times v_1\times 2\right) + 0 + \left(\frac{1}{2}\times v_1\times 7\right)$$

$$\Rightarrow v_1 = \frac{63}{4/5} = 14\frac{m}{s}$$

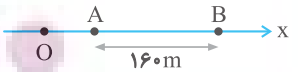
حال می‌توان مسافت طی شده در مرحلهٔ تندشونده (یعنی از لحظهٔ $5s$ تا $12s$) را با محاسبهٔ مساحت زیر نمودار به‌دست آورد:

$$d_{(5s\text{تا}12s)} = \frac{1}{2}\times 14\times 7 = 49m$$

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

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی- ۹۸)*

ابتدا سرعت متحرک را در نقطهٔ A می‌یابیم، سپس به کمک معادلهٔ سرعت- جابه‌جایی (مستقل از زمان) OA را حساب می‌کنیم:



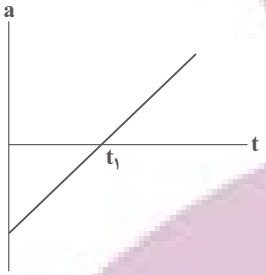
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_A t \Rightarrow 160 = \frac{1}{2}(2)(64) + 8v_A \Rightarrow v_A = 12\frac{m}{s}$$

$$v_A^2 - v_O^2 = 2a(\Delta x_{OA}) \Rightarrow 12^2 - 0 = 2(2)(\Delta x_{OA}) \Rightarrow \Delta x_{OA} = 36m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۲۵، مکمل و مرتبط با تمرین ۲۰)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

با توجه به نمودار شتاب – زمان، تا لحظهٔ t_1 شتاب منفی و در لحظه‌های بعد از لحظهٔ t_1 شتاب مثبت است. با توجه به این که سرعت اولیهٔ متحرک منفی است، بنابراین در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 سرعت و شتاب هم‌علامت‌اند، لذا حرکت شتاب‌دار تندشونده است. برای لحظهٔ t_1، شتاب مثبت و سرعت منفی است، بنابراین حرکت شتاب‌دار کندشونده می‌باشد و بعد از گذشت مدت زمانی تندی متحرک به صفر می‌رسد و سپس تغییر جهت می‌دهد و مجدد حرکت تندشونده می‌شود.



دقت کنید، تغییرات اندازهٔ شتاب در نوع حرکت تأثیری ندارد، بلکه نوع حرکت را علامت شتاب و سرعت، با هم مشخص می‌کنند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

برای تعیین این‌که آیا راننده به مانع برخورد می‌کند یا خیر، می‌توانیم مسافت مورد نیاز خودرو جهت توقف کامل را به‌دست آوریم و با فاصلهٔ اولیه خودرو تا مانع مقایسه نماییم:

$$\left.\begin{array}{l} v_0 = 72\frac{km}{h} = \frac{72}{3/6}\frac{m}{s} = 20\frac{m}{s} \\ v = 0 \\ a = -4\frac{m}{s^2} \end{array}\right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 0 - 400 = 2\times(-4)\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 50m > 42m$$

بنابراین خودرو به مانع برخورد خواهد کرد. اکنون می‌توانیم با استفادهٔ مجدد از معادلهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت تندی خودرو هنگام برخورد به مانع (پس از طی مسافت $42m$) را به‌دست آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} v_0 = 72\frac{km}{h} = 20\frac{m}{s} \\ a = -4\frac{m}{s^2} \\ \Delta x = 42m \end{array}\right\} \Rightarrow v'^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow v'^2 - 400 = 2\times(-4)\times 42$$

$$\Rightarrow v'^2 = 64 \Rightarrow v' = 8\frac{m}{s}$$

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

شیمی ۳

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(حمید ذبیحی)*

موارد «ب» و «ت» درست هستند. بررسی موارد نادرست:

الف) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

پ) صابون را می‌توان نمک سدیم اسید چرب دانست.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۱۲- گزینهٔ «۱» *(محمد خاتزنیا)*

طبق جدول صفحهٔ ۹ کتاب درسی، در شرایطی که از پارچه نخی و صابون آنزیم‌دار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس استفاده شود. درصد لکه سفید باقی‌مانده به صفر می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ذرات تشکیل‌دهندهٔ محلول برعکس کلوئید، بسیار ریز می‌باشند و خاصیت پخش نور ندارند (برعکس کلوئیدها).

گزینهٔ «۳»: اوره و اتیلن گلیکول در آب حل می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: عسل به‌علت داشتن گروه‌های هیدروکسیل در آب محلول است اما گریس $(C_{18}H_{38})$ در آب نامحلول است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۹)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(مهدی مبهوتی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ظرف (۱) حاوی یک کلوئید و ظرف (۲) حاوی یک محلول است؛ زیرا مسیر عبور نور در ظرف (۱) برخلاف ظرف (۲) قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۲»: کلوئیدها برخلاف محلول‌ها، مخلوط‌هایی کدر هستند.

گزینهٔ «۳»: ابعاد ذره‌های سازندهٔ کلوئیدها بزرگ‌تر از ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها است.

گزینهٔ «۴»: محلول‌ها و کلوئیدها پایدارند و با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند. کلوئیدها برخلاف محلول‌ها جزء مخلوط‌های ناهمگن هستند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۷)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

آ) درست است.

ب) نادرست؛ علاوه بر زنجیره هیدروکربنی حلقهٔ بنزنی نیز جزو بخش ناقطبی آن محسوب می‌شود.

پ) درست است.

ت) نادرست؛ در ساختار این پاک‌کننده ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

عبارت «ت» جمله را به‌درستی تکمیل نمی‌کند.

توضیح برخی عبارت‌ها:

عبارت «ب»: طبق نظریهٔ آرنیوس هیدروژن کلرید $(HCl(g))$ یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب، یون‌های هیدروژن (H^+) و کلرید (Cl^-) تولید می‌کند و محلول هیدروکلریک اسید $(HCl(aq))$ را پدید می‌آورد.

$$HCl(g) \xrightarrow{\text{آب}} H^+(aq) \quad Cl^-(aq)$$

عبارت «پ»: معادله بازی بودن سدیم هیدروکسید $(NaOH(s))$ به‌صورت زیر است و این یک باز آرنیوس است، زیرا پس از حل شدن در آب تولید یون هیدروکسید می‌نماید.

$$NaOH(s) \xrightarrow{\text{آب}} Na^+(aq) \quad OH^-(aq)$$

عبارت «ت»: معادلهٔ انحلال $N_2O_5(g)$ در آب به صورت زیر است:

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۳» *(آرمین عظیمی)*

موارد (آ)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی برخی موارد:

مورد آ: کربوکسیلیک اسیدها، اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل می‌تواند به‌صورت یون H_3O^+ وارد محلول شود.

مورد ب: اسیدهای موجود در ریواس و لیمو، کربوکسیلیک اسید بوده که اسید ضعیف هستند و به همین دلیل ثابت یونش کوچک دارند.

مورد پ: در محلول اسیدهای قوی مولکول یونیده نشده از اسید یافت نمی‌شود. اما دقت کنید که مولکول‌های آب در محلول اسیدهای قوی موجود هستند.

مورد ث: به فرایندی که طی آن یک ترکیب مولکولی به یون‌هایی با بار ناهم‌نام تبدیل شود، یونش می‌گویند. توجه کنید سدیم هیدروکسید یک ترکیب یونی است و برای فرایند $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به جای لفظ یونش، باید از تفکیک یونی استفاده نمود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸ تا ۲۰)

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(نوید نقاشان)*

از آنجا که ثابت یونش اسیدی برای HA بیش‌تر از HB است، پس در دما و غلظت یکسان HA اسید قوی‌تر از HB می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قدرت اسیدی HA بیش‌تر از HB است.

گزینهٔ «۲»: در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، از آنجا که اسید HA قوی‌تر است، پس رسانایی الکتریکی محلول حاوی اسید HA بیش‌تر است.

گزینهٔ «۳»: از آنجا که اسید HB ضعیف‌تر است، در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت H^+ در محلول حاوی HB کمتر است.

گزینهٔ «۴»: با اضافه‌شدن اسید قوی به محلول حاوی اسید HA، غلظت H^+ افزایش یافته و از آنجا که در دمای ثابت، مقدار K ثابت است و غلظت $[HA]$ افزایش می‌یابد، طبق فرمول زیر غلظت A^- کاهش می‌یابد:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(امیر گلوان)*

ابتدا با شمارش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن، فرمول و سپس جرم مولی مادهٔ موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$C_{۱۸}H_{۲۱}NO_۳$ با جرم مولی $۲۹۹ g.mol^{-۱}$.

نکته: برای محاسبهٔ غلظت یون هیدروژن در یک محلول اسید با داشتن K_a، می‌توان از رابطهٔ $K_a = \frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]}$ استفاده کرد؛ به همین طریق برای محاسبهٔ غلظت یون هیدروکسید در محلول بازها می‌توان از رابطهٔ $K_b = \frac{[OH^-]^۲}{M-[OH^-]}$ استفاده کرد.

ابتدا غلظت مولار کدئین را محاسبه می‌کنیم:

$$?mol\ \text{کدئین} = ۸۹/۷ g \times \frac{۱ mol}{۲۹۹ g} = ۰/۳ mol \quad \text{کدئین}$$

$$M = \frac{۰/۳}{۰/۱} = ۳ mol \cdot L^{-۱}$$

پس با استفاده از رابطهٔ فوق غلظت OH^-، pOH و نهایتاً pH را محاسبه می‌کنیم:

$$۰/۲۵ = \frac{[OH^-]^۲}{۳-[OH^-]} \Rightarrow [OH^-]^۲ + ۰/۲۵[OH^-]$$

$$-۰/۷۵ = ۰ \Rightarrow [OH^-] = \frac{۳}{۴} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow pOH = -\log\frac{۳}{۴} = -\overbrace{\log ۳}^{۰/۵} + \overbrace{\log ۴}^{۰/۶} = ۰/۱$$

$$pH + pOH = ۱۴ \xrightarrow{pOH=۰/۱} pH = ۱۳/۹$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۱۹- گزینهٔ «۲» (ارژنگ غائلی)

: HCl

$$[H^+] = M\alpha = M = ۰/۸ \Rightarrow$$

$$?mol\ H^+ = ۰/۸ mol \cdot L^{-۱} \times ۰/۲ L = ۰/۱۶ molH^+ \quad (۱)$$

: $HNO_۳$

درصد جرمی اسید × جرم محلول = جرم اسید نیتریک موجود در محلول

$$۱۰۰g\ \text{محلول} \times \frac{۳۱/۵ g HNO_۳}{۱۰۰ g\ \text{محلول}} = ۳۱/۵ g HNO_۳$$

$$۳۱/۵ g\ HNO_۳ \times \frac{۱ mol\ HNO_۳}{۶۳ g\ HNO_۳} \times \frac{۱ mol\ H^+}{۱ mol\ HNO_۳} \quad (۲)$$

$$= ۰/۵ mol\ H^+$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} ۰/۵ mol + ۰/۱۶ mol = ۰/۶۶ mol\ H^+$$

$$?\ \text{گرم}\ NaOH = \underbrace{۰/۶۶ mol H^+}_{\text{مقدار کل}\ H^+} \times \frac{۱ mol\ OH^-}{۱ mol\ H^+} \times \frac{۱ mol\ NaOH}{۱ mol\ OH^-}$$

$$\times \frac{۴۰ g\ NaOH}{۱ mol\ NaOH} = ۲۶/۴ g\ NaOH$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۲۰- گزینهٔ «۳» (عین الله اولقلی)

موارد آ و پ و ت درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: جوش شیرین همان سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_۳$) است. ماده‌ای با خاصیت بازی که به عنوان ضداسید مورد استفاده قرار می‌گیرد. در فرمول جوش شیرین، چهار نوع عنصر شامل سدیم، هیدروژن، کربن و اکسیژن وجود دارد.

عبارت ب: گل ادریسی در خاک با pH اسیدی، آبی و در خاک با pH بازی، قرمز است و کاغذ pH دقیقا برعکس گل ادریسی رفتار می‌کند.

$$[H^+] = ۲\times۱۰^{-۵} \Rightarrow -\log[H^+] = -\log(۲\times۱۰^{-۵}) = ۴/۷$$

این pH، یک pH اسیدی است پس گل ادریسی در این نوع خاک باید به رنگ آبی باشد؛ پس این عبارت نادرست است.

عبارت پ: واکنش شیر منیزی با اسید معده:

$$Mg(OH)_۲ + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + ۲H_۲O$$

بنابراین نسبت ضرایب واکنش‌دهنده به فرآورده‌ها برابر است با: $\frac{۳}{۳} = ۱$

عبارت ت:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = ۴\times۱۰^۶ \Rightarrow \frac{[H^+]}{\frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]}} = ۴\times۱۰^۶$$

$$\Rightarrow [H^+]^۲ = ۴\times۱۰^{-۸}$$

$$\Rightarrow [H^+] = ۲\times۱۰^{-۴} \Rightarrow pH = ۳/۷$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینهٔ «۱» (رضا علی نواز)

ابتدا حدود دامنهٔ تابع را مشخص می‌کنیم:

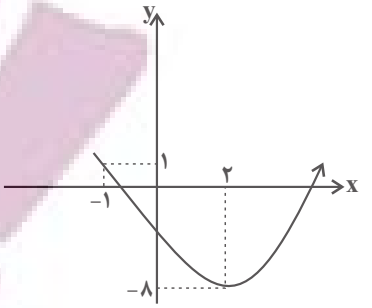
$$f(x) = x^۲ - ۴x - ۴$$

$$|۲x-۱| < ۳ \Rightarrow -۳ < ۲x-۱ < ۳$$

$$\Rightarrow -۲ < ۲x < ۴ \Rightarrow -۱ < x < ۲$$

حال نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت



$$x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{+4}{2} = 2$$

همان‌طور که می‌بینید تابع f در بازهٔ $(-1,2)$، نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(سامان سلامیان)*

$$f(x)=\begin{cases} x+7 & x\geq 1 \\ 3x+5 & -3<x<1 \\ -x-7 & x\leq -3 \end{cases}$$

همان‌طور که می‌بینید تابع در بازهٔ $(-\infty,-3]$ نزولی است، ضابطه وارون تابع را در این بازه به دست می‌آوریم:

$$x\leq -3 \Rightarrow -x\geq 3 \Rightarrow -x-7\geq -4 \Rightarrow f(x)\geq -4$$

$$\Rightarrow D_{f^{-1}}=[-4,+\infty)$$

$$y=-x-7 \Rightarrow -x=y+7$$

$$x=-y-7 \xrightarrow{x\leftrightarrow y} y=-x-7$$

بنابراین ضابطهٔ وارون تابع در بازهٔ مورد نظر، $x\geq -4, y=-x-7$ خواهد بود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۲۴ تا ۲۹)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(نیما کریمیان)*

ابتدا توابع fog و gof را تشکیل می‌دهیم:

$$f=\{(3,2),(4,1),(2,-1)\}$$

$$g=\{(2,4),(1,-2),(-1,3)\}$$

$$\begin{cases} (fog)(2)=f(g(2))=f(4)=1 \\ (fog)(1)=f(g(1))=f(-2) \\ (fog)(-1)=f(g(-1))=f(3)=2 \end{cases}$$ موجود نیست

$$\Rightarrow fog=\{(2,1),(-1,2)\}$$

$$\begin{cases} (gof)(3)=g(f(3))=g(2)=4 \\ (gof)(4)=g(f(4))=g(1)=-2 \\ (gof)(2)=g(f(2))=g(-1)=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow gof=\{(3,4),(4,-2),(2,3)\}$$

حال تابع $fog+gof$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{fog}=\{2,-1\} \ , \ D_{gof}=\{3,4,2\}$$

$$D_{fog}\cap D_{gof}=\{2\}$$

$$\Rightarrow fog+gof=\{(2,1+3)\}=\{(2,4)\}$$

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

۱۲۴- گزینهٔ «۲» *(عسن سلامی)*

$$f=\{(3,5),(4,-2),(2,-1),(1,3)\}$$

$$g=\{(-1,4),(2,3),(5,2)(3,1)\}$$

$$\begin{cases} (gof)(3)=g(5)=2 \\ (gof)(4)=g(-2)\rightarrow \text{تعریف نشده} \\ (gof)(2)=g(-1)=4 \\ (gof)(1)=g(3)=1 \end{cases} \Rightarrow gof=\{(3,2),(2,4),(1,1)\}$$

می‌دانیم که $(f^{-1}og^{-1})(x)=(gof)^{-1}(x)$ و از طرفی دامنهٔ تابع $(gof)^{-1}(x)$ همان برد تابع $(gof)(x)$ است، بنابراین:

$$D_{f^{-1}og^{-1}}=\{1,2,4\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(پویان طهرانیان)*

ابتدا با توجه به اکیداً صعودی بودن تابع $f(x)$ و دامنهٔ $x\geq 0$ آن، متوجه می‌شویم که برد آن نیز بازهٔ $[-1,+\infty)$ خواهد بود. حال داریم:

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

$$\Rightarrow (\sqrt{x}+1)^2=y+2 \Rightarrow \sqrt{x}+1=\pm\sqrt{y+2} \Rightarrow \sqrt{x}=\pm\sqrt{y+2}-1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x}=\sqrt{y+2}-1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x=y-2\sqrt{y+2}+3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x)=x-2\sqrt{x+2}+3, \underbrace{(x\geq -1)}_{\text{دامنه}=\text{برد } f(x)}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» *(فرشاد حسین‌زاده)*

از اینکه $fof^{-1}(x)=f^{-1}of(x)=x$، پس عملاً نمودار $-f(2x)$ را خواهیم داشت ولی موضوع مهم تعیین دامنه است.

چون باید دامنه fof^{-1}، $f^{-1}of$ و $f(2x)$ محاسبه شود.

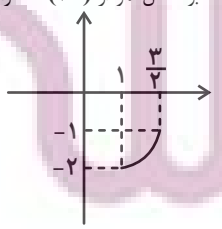
$$D_f=(-\infty,3], R_f=[1,+\infty)$$

$$D_{fof^{-1}}=D_f^{-1}=R_f=[1,+\infty)$$

$$D_{f^{-1}of}=D_f=(-\infty,3]$$

$$D_{f(2x)}=(-\infty,\frac{3}{2}]$$

اشتراک سه عبارت $D_{g(x)}=[1,\frac{3}{2}]$ خواهد بود. حال نمودار $-f(2x)$ را رسم کنیم.



$$\Rightarrow R_{g(x)}=[-2,-1]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

تیزهوشان ایران‌توان
تیزهوشان برای موفقیت

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(کاظم ابلالی)*

اول ضابطهٔ f را می‌سازیم.

$$y=(-2x+1)^3 \xrightarrow[x\to -x]{\text{قرینه نسبت به } y\text{ها}} y=(2x+1)^3$$

$$\xrightarrow[x\to x-k]{\text{واحد به راست } k} y=\big(2(x-k)+1\big)^3 \xrightarrow{k\text{ واحد به بالا}} y=\big(2(x-k)+1\big)^3+k = f(x)$$

حالا باید f و f^{-1} در عرض ۲ متقاطع باشند، چون f اکیداً صعودی است، پس وارونش را روی نیم‌ساز ناحیهٔ اول و سوم می‌تواند قطع کند؛ بنابراین باید نقطه به عرض ۲، مختصات $(2,2)$ داشته باشد و $f(2)=2$ است:

$$f(2)=\big(2(2-k)+1\big)^3+k=2 \Rightarrow (5-2k)^3=2-k$$

با جایگذاری مقادیر گزینه‌ها، $k=3$ جواب این معادله است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۹۶)*

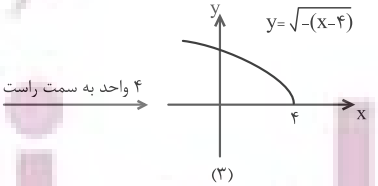
$$g(f(x))=g\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)=$$

$$\frac{2\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)+2}{2-\frac{2x-1}{x+1}}=\frac{\frac{4x-2+2x+2}{x+1}}{\frac{2x+2-2x+1}{x+1}}=\frac{6x}{3}=2x$$

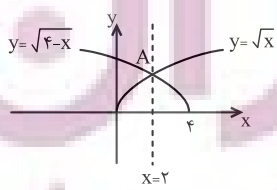
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(سراسری ریاضی- ۹۹ با کمی تغییر)*

برای به‌دست آوردن قرینهٔ نمودار یک تابع نسبت به محور yها، در معادلهٔ آن x را به $(-x)$ تبدیل می‌کنیم و برای انتقال آن به اندازه‌ی a واحد به سمت راست $(a>0)$ در معادلهٔ آن x را به $(x-a)$ تبدیل می‌کنیم.



حال به شکل زیر دقت کنید. اگر نمودار اولیه را نسبت به خط $x=2$ قرینه کنیم، نمودار مرحله‌ی (۳) به‌دست می‌آید.



توضیح بیشتر آنکه برای به‌دست آوردن معادلهٔ خط مورد نظر، باید مختصات نقطه‌ی A را به‌دست آوریم:

$$\begin{cases} y=\sqrt{x} \\ y=\sqrt{4-x} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{x}=\sqrt{4-x} \Rightarrow x=4-x \Rightarrow 2x=4$$

$$\Rightarrow x=2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۶)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۱۴۰۰)*

می‌دانیم اگر تابعی اکیداً صعودی باشد، محل تلاقی تابع با وارون آن (در صورت وجود) روی نیمساز ناحیهٔ اول و سوم قرار دارد. از آنجا که تابع $f(x)=\sqrt{x+3}-1$ اکیداً صعودی است، پس M نقطهٔ برخورد خط $y=x$ با نمودار تابع $y=\sqrt{x+3}-1$ است:

$$x=\sqrt{x+3}-1 \Rightarrow x+1=\sqrt{x+3} \quad (*)$$: معادلهٔ تلاقی

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2+2x+1=x+3 \Rightarrow x^2+x-2=0$$

$$\Rightarrow (x+2)(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \quad \checkmark \Rightarrow y=1 \Rightarrow M(1,1) \\ x=-2 \quad \times \end{cases}$$

توجه کنید $x=-2$ در معادلهٔ $(*)$ صدق نمی‌کند.

فاصلهٔ نقطهٔ $M(1,1)$ از نقطهٔ $O(0,0)$ برابر است با:

$$OM=\sqrt{(1-0)^2+(1-0)^2}=\sqrt{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*

افزودن ناخالصی (مثل نمک)، دمای ذوب را پایین می‌آورد؛ بنابراین یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای مخلوط کم خواهد شد.

راهبرد حل: اثر فشار بر نقطهٔ ذوب: معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطهٔ ذوب جسم می‌شود. در برخی اجسام مانند یخ، افزایش فشار به کاهش نقطهٔ ذوب می‌انجامد.

* اثر فشار بر نقطهٔ جوش: افزایش فشار وارد بر یک مایع سبب بالا رفتن نقطهٔ جوش آن می‌شود.

* اثر ناخالصی بر نقطهٔ انجماد: وجود ناخالصی موجب می‌شود که مایع نقطهٔ انجماد مشخصی نداشته باشد و انجماد در گستره‌ای از دماها رخ دهد. مثلاً هنگام انجماد آب‌نمک، اولین بلورها در دمای کم‌تر از صفر درجهٔ سلسیوس تشکیل شده و انجماد کامل در دماهای کم‌تر، تا $-18^\circ C$ روی می‌دهد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵، مرتبط با متن درس)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نکوئیان)*

برای ساده‌تر شدن محاسبات اول از همه می‌نویسیم؛

$$L_F=80c_{\text{آب}}=160c_{\text{یخ}}$$

برای تبدیل یخ $-۲۰^\circ C$ به آب $۶^\circ C$ مراحل زیر باید طی شود؛

$$-۲۰^\circ c_{\text{یخ}} \xrightarrow[m c_{\text{یخ}} \Delta\theta]{Q_۱} ۰^\circ c_{\text{یخ}} \xrightarrow[mL_F]{Q_۲} ۰^\circ_{\text{آب}} \xrightarrow[m c_{\text{آب}} \Delta\theta]{Q_۳} ۶^\circ c_{\text{آب}}$$

برای ذوب یخ فقط $Q_۴ = m' L_F$ نیاز است.

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = Q_۴$$

$$[۲۵ \times c_{\text{یخ}} \times (۰-(-۲۰))] + [۲۵ \times ۱۶۰ c_{\text{یخ}}] + [۲۵ \times ۲ c_{\text{یخ}} \times ۶] = m' \times ۱۶۰ c_{\text{یخ}}$$

$$\xrightarrow[\text{ساده می‌کنیم}]{\text{از یخ‌ها فاکتور می‌گیریم و}} ۵۰۰ + ۴۰۰۰ + ۳۰۰ = ۱۶۰ m'$$

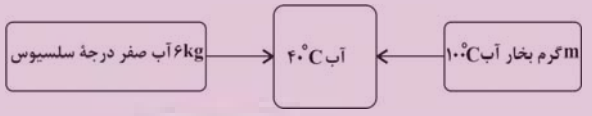
$$۴۸۰۰ = ۱۶۰ m' \rightarrow m' = \frac{۴۸۰۰}{۱۶۰} = ۳۰ g$$

چون تمام جرم‌ها را در سمت چپ معادله برحسب گرم قرار دادیم، m' هم برحسب گرم به دست می‌آید.

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(مبین رهقان)*

طبق طرحوارهٔ زیر داریم:



$$Q_{\text{بخار}} = -mL_v + mc\Delta\theta$$

$$= -m \times ۵۴۰ c_{\text{آب}} + m \times c_{\text{آب}} \times (-۶۰)$$

$$\Rightarrow |Q_{\text{بخار}}| = ۶۰۰ mc_{\text{آب}}$$

گرمایی که بخار به آب می‌دهد:

حال گرمایی که آب دریافت می‌کند تا به آب $۴۰^\circ C$ تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta = ۶ \times c_{\text{آب}} \times ۴۰ = ۲۴۰ c_{\text{آب}}$$

$$Q_{\text{آب}} = |Q_{\text{بخار}}| \Rightarrow ۶۰۰ mc_{\text{آب}} = ۲۴۰ c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{۲۴۰}{۶۰۰} = ۰/۴ kg = ۴۰۰ g$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۴- 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:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = ۰ \rightarrow m_w c_w \Delta\theta_w + [m_i c_i \Delta\theta_i + m_i L_F] = ۰$$

$$m_w (۲c_i)[۰-(۱۰)] + m_i c_i [۰-(-۱۰)] + m_i \times ۱۶۰ c_i = ۰$$

$$-۲۰ m_w c_i + ۱۰ m_i c_i + ۱۶۰ m_i c_i = ۰ \rightarrow ۱۷۰ m_i c_i = ۲۰ m_w c_i$$

$$m_i = \frac{۲۰ m_w c_i}{۱۷۰ c_i} = \frac{۲}{۱۷} m_w \rightarrow m_i = \frac{۲}{۱۷} m_w$$

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.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = ۰ \rightarrow [m_w c_w \Delta\theta - m_w L_F] + m_i c_i \Delta\theta_i = ۰$$

$$m_w (۲c_i)[۰-(-۱۰)] - m_w \times ۱۶۰ c_i + m_i' c_i [۰-(-۱۰)] = ۰$$

$$-۲۰ m_w c_i - ۱۶۰ m_w c_i + ۱۰ m_i' c_i = ۰ \rightarrow ۱۸۰ m_w c_i = ۱۰ m_i' c_i$$

$$m_i' = \frac{۱۸۰ m_w c_i}{۱۰ c_i} = ۱۸ m_w \xrightarrow[\text{کوچک‌ترین قالب یخ}]{\text{نسبت جرم بزرگ‌ترین به جرم}}$$

$$\frac{m_i'}{m_i} = \frac{۱۸ m_w}{\frac{۲}{۱۷} m_w} = ۱۵۳$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» *(امیر ملکان)*

در تعادل گرمایی، مجموع گرمای مبادله شده برابر با صفر است.

$$\underbrace{Q_۱}_{\text{آب داده}} + \underbrace{Q_۲}_{\text{یخ گرفته}} + \underbrace{Q_۳}_{\text{یخ گرفته}} + \underbrace{Q_۴}_{\text{یخ گرفته}} + \underbrace{Q_۵}_{\text{یخ گرفته}} + \underbrace{Q_۶}_{\text{یخ‌های آب شده}} = ۰$$

$$\frac{۱۱}{۱۰} \times ۴۲۰۰ \times (\theta_C - ۳۰)$$

$$+ \left(\frac{۱}{۱۰} \times ۲۱۰۰ \times (۰-(-۵)) + \frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۲۱۰۰ (۰-(-۱۰)) \right)$$

$$+ \frac{۱}{۱۰} \times ۳۳۶۰۰۰ + \frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۳۳۶۰۰۰ + \frac{۳۵}{۱۰۰} \times ۴۲۰۰ (\theta_c - ۰) = ۰$$

$$\Rightarrow \theta_C = \frac{۷۰}{۲۹} ^\circ C$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۶- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور تجربی- ۸۵)*

بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده بین قطعهٔ مسی و یخ صفر درجهٔ سلسیوس برابر است با صفر، لذا می‌توان نوشت:

$$Q_{net} = ۰ \Rightarrow Q_۱ + Q_۲ = ۰ \Rightarrow m_۱ c_۱ (\theta_e - \theta_۱) + m_۲ L_F = ۰$$

$$\xrightarrow[\theta_۱ = ۱۱/۱^\circ C, m_۲ = ? kg, L_F = ۳۳۳۰۰۰ \frac{J}{kg}]{m_۱ = ۳ kg, c_۱ = ۴۰۰ \frac{J}{kg.K}, \theta_e = ۰^\circ C}$$

$$\Rightarrow ۳ \times ۴۰۰ (۰ - ۱۱/۱) + m_۲ \times ۳۳۳۰۰۰ = ۰$$

$$\Rightarrow m_۲ = ۰/۰۴ kg \Rightarrow m_۲ = ۴۰ g$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۵، مرتبط با رابطه‌های ۴-۹ و ۴-۱۰)

۱۳۷- گزینهٔ «۴» *(عباس اصغری)*

در حالت دوم که یخ به آب اضافه می‌کنیم، جرم آب نسبت به حالت اول افزایش یافته به همین دلیل دمای آب کمتر کاهش می‌یابد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*

طبق متن کتاب درسی، گرم شدن هوای داخل اتاق به‌وسیلهٔ بخاری و یا رادیاتور شوفاژ، گرم شدن آب درون قابلمه، جریان‌های باد ساحلی و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، همگی نمونه‌هایی از پدیدهٔ همرفت طبیعی هستند.

سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها، سیستم خنک‌کنندهٔ موتور اتومبیل و نیز گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم، نمونه‌هایی از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴، مکمل و مرتبط با متن درس)

۱۳۹- گزینهٔ «۳» *(امید غالدی)*

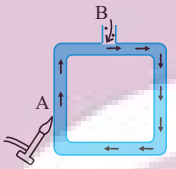
هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند. تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی‌بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

بررسی مورد نادرست:

پ) تابش گرمایی سطوح تیره، مات و ناصاف بیش‌تر است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)*



با حرارت دادن لولهٔ مستطیلی شکل پر از آب، دمای آب درون آن بالا رفته و چگالی‌اش کم می‌شود. در نتیجه مولکول‌های گرم شده به سمت بالا حرکت می‌کنند و مولکول‌های سرد پایینی جایگزین آن‌ها می‌شوند. این روش انتقال گرما که نیاز به محیط مادی دارد، همرفت نام دارد و مطابق شکل مقابل جهت حرکت آب درون لوله ساعتگرد است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۱۱۳، مکمل و مرتبط با آزمایش ۴-۵)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینهٔ «۴» *(مهرداد استقلالیان)*

طول قد دانش‌آموزان و میزان دمای هوا متغیرهای کمی پیوسته هستند.

تعداد بیماران مراجعه کننده به پزشک یک متغیر کمی گسسته و میزان هوش که به صورت (بالا، متوسط، پایین) بیان می‌شود، یک متغیر کیفی ترتیبی است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۴۲- گزینهٔ «۱» *(بهزاد ممرمی)*

احتمال آن که هیچ مهرهٔ سفیدی در بین ۳ مهرهٔ خارج شده نباشد را حساب می‌کنیم.

$$P(\text{خارج شدن ۳ مهره سیاه}) = \frac{\binom{۷}{۳}}{\binom{۱۱}{۳}} = \frac{\frac{۷!}{۳!۴!}}{\frac{۱۱!}{۳!۸!}}$$

$$= \frac{۸!\times ۷!}{۱۱!\times ۴!} = \frac{۷\times ۶\times ۵}{۱۱\times ۱۰\times ۹} = \frac{۷}{۳۳}$$

با توجه به اصل متمم، احتمال پیشامد آن که حداقل یک مهرهٔ سفید در بین سه مهره باشد، برابر است با:

$$P(\text{خارج شدن حداقل یک مهرهٔ سفید}) = ۱ - \frac{۷}{۳۳} = \frac{۲۶}{۳۳}$$

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

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(وحید ون آبادی)*

تعداد کل حالت‌های انتخاب ۱۰ پرسش از ۱۲ پرسش موجود برابر است با:

$$n(S) = \binom{۱۲}{۱۰} = \frac{۱۲\times ۱۱\times ۱۰!}{۲!\times ۱۰!} = ۶۶$$

در کل ۶ پرسش با شمارهٔ زوج وجود دارد. انتخاب حداقل ۵ پرسش از ۶ پرسش یعنی یا ۵ پرسش از آن‌ها انتخاب شود یا ۶ پرسش. در حالت اول از بین ۶ پرسش دیگر (با شمارهٔ فرد) نیز باید ۵ پرسش انتخاب شود اما در حالت دوم از بین این ۶ پرسش دیگر باید ۴ تا انتخاب شود.

$$n(A) \quad \binom{۶}{۵}\times\binom{۶}{۵} + \binom{۶}{۶}\times\binom{۶}{۴}$$

$$= ۶\times ۶ + ۱\times ۱۵ = ۳۶ + ۱۵ = ۵۱$$

پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۵۱}{۶۶} = \frac{۱۷}{۲۲}$$

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

۱۴۴- گزینهٔ «۳» *(سعید تن آرا)*

تمام گزینه‌ها بجز گزینهٔ «۳» صحیح هستند. در مورد گزینهٔ «۳» داریم:

$$P((A\cup B)') = ۱ - P(A\cup B)$$

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

۱۴۵- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کرمی)*

در حل این مسئله بهتر است از اصل متمم، استفاده کنیم:

دقت کنیم که اگر بزرگ‌ترین عدد از ۷ بزرگ‌تر نباشد، یعنی اینکه هر سه عدد از $\{۱,۲,...,۷\}$ انتخاب شده‌اند و بنابراین داریم:

$$P(A)=1-\frac{\binom{7}{3}}{\binom{10}{3}}=1-\frac{35}{120}=1-\frac{7}{24}=\frac{17}{24}$$

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

۱۴۶- گزینهٔ «۱» (سامان سلامیان)

برای ساخت چنین صفحهٔ شطرنجی، باید ۶ خط عمودی و ۶ خط افقی داشته باشیم و برای انتخاب یک مستطیل ۲تا از خطوط عمودی و ۲تا از خطوط افقی باید انتخاب شوند؛ یعنی $\binom{6}{2}\binom{6}{2}$. تعداد مربع‌ها نیز $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2=55$ است؛ پس:

$$\frac{55}{\binom{6}{2}\binom{6}{2}}=\frac{55}{15\times15}=\frac{11}{45}$$

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

۱۴۷- گزینهٔ «۱» (علی‌اصغر شریفی)

از اصل متمم استفاده می‌کنیم. متمم پیشامدی که در بین توپ‌های خارج‌شده توپ قرمز نباشد یا آبی نباشد، حالتی است که در بین توپ‌های خارج‌شده هم توپ قرمز باشد و هم توپ آبی باشد؛ داریم:

(بین ۳ توپ خارج‌شده هم آبی باشد هم قرمز) P (مطلوب) $=1-P$

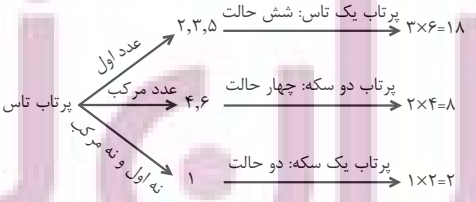
$$=1-\frac{\overbrace{\binom{3}{1}\binom{4}{1}\binom{5}{1}}^{\text{۱ توپ از هر رنگ}}+\overbrace{\binom{4}{2}\binom{5}{1}}^{\text{۲ توپ قرمز و ۱ توپ آبی}}+\overbrace{\binom{4}{1}\binom{5}{2}}^{\text{۱ توپ قرمز و ۲ توپ آبی}}}{\binom{12}{3}}$$

$$=1-\frac{60+30+40}{220}=\frac{9}{22}$$

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

۱۴۸- گزینهٔ «۲» (کتاب آبی جامع ریاضی)

با استفاده از نمودار درختی پاسخ را می‌یابیم:



$$n(S)=18+8+2=28$$

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

۱۴۹- گزینهٔ «۳» (کتاب آبی جامع ریاضی تجربی)

شاخص تودهٔ بدن کمیتی است که از تقسیم وزن شخص بر مجذور قد او به‌دست می‌آید و هر مقدار را می‌تواند اختیار کند، بنابراین متغیر کمی پیوسته است. شغل افراد یک جامعه، مقدار ندارد و فقط دارای نوع هستند و ترتیب خاصی نیز ندارند. بنابراین متغیر کیفی اسمی است. درجه‌های اشخاص در ارتش نیز دارای ترتیب خاصی است، پس متغیر کیفی ترتیبی است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۵۰- گزینهٔ «۴» (سراسری تجربی خارج از کشور- ۱۴۰۰)

منظور سؤال این است که با ارقام $1,2,3,4,5$ اعداد طبیعی بدون رقم تکراری می‌سازیم، احتمال آنکه عدد ساخته شده بر ۳ بخش‌پذیر باشد چقدر است؟

می‌دانیم عددی بر ۳ بخش‌پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد، عدد ساخته شده پنج حالت دارد:

(۱) تک رقمی است؛ که یک حالت مطلوب دارد (۳):

$=1$ تعداد حالت‌های مطلوب

$=5$ تعداد کل حالت‌ها

(۲) دو رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های $(1,2)$، $(1,5)$، $(2,4)$ و $(4,5)$ حاصل می‌شود:

$=4\times2!=8$ تعداد حالت‌های مطلوب

$=5\times4=20$ تعداد کل حالت‌ها

(۳) سه رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های $(1,2,3)$، $(1,3,5)$، $(2,3,4)$ و $(3,4,5)$ حاصل می‌شود:

$=3!\times4=6\times4=24$ تعداد حالت‌های مطلوب

$=5\times4\times3=60$ تعداد کل حالت‌ها

(۴) چهار رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های $(1,2,4,5)$ حاصل می‌شود:

$=4!=24$ تعداد حالت‌های مطلوب

$=5\times4\times3\times2=120$ تعداد کل حالت‌ها

(۵) پنج رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های $(1,2,3,4,5)$ حاصل می‌شود:

$=5!=120$ تعداد حالت‌های مطلوب

$=5\times4\times3\times2\times1=120$ تعداد کل حالت‌ها

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\text{تعداد کل حالت‌های مطلوب}}{\text{تعداد کل حالت‌ها}}=\frac{1+8+24+24+120}{5+20+60+120+120}=\frac{177}{325}$$

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

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت