

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 سنگین آبادی - امیررضا صدر یکتا - امیرعلی صمدی پور - فواد عبدالله پور - کارن کنعانی - محمدرضا گلزاری - علی محمدپور - امیرحسین میرزایی - دانیال نوروزی - رضا نوری - پیام هاشم زاده - پژمان یعقوبی

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - 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 نکونیان - مصطفی واثقی

شیمی

عین الله ابوالفتحی - علی امینی سودکلایی - امیرعلی برخورداریون - فرزین بوستانی - حمیدرضا تقی لو - امیر حاتمیان - ارژنگ خانلری - حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - روزبه رضوانی - علی رفیعی - امیرحسین طیبی - آرمین عظیمی - محمد فائزینیا - اکبر فروزانفر - امیرمحمد کنگرانی فراهانی - مهدی میهوتی - امیرحسین معروفی - امیر نگهبان - نوید نقاشان

ریاضی

علی آزاد - کاظم اجلائی - مهرداد استقلالیان - سعید پناهی - سعید تن آرا - سهیل حسن خان پور - فرشاد حسین زاده - محمد حمیدی - حسن سلامی - سامان سلامیان - علی اصغر شریفی - پویان طهرانیان - رضا علی نواز - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - مهرداد کیوان - بهزاد محرمی - سیدعلی مقدمنیا - وحید ون آبادی - سینا همتی

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - حامد جعفریان - علی رفیعیان بروجنی - گلنوش شمس - مهرداد نوری زاده - آزاده وحیدی موثق

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره - محمدمهدی گلبخش	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	مبین دهقان - سالار نیک نفس	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیرین 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	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروفنگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
ناظر چاپ	مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۲»

(۱) لپه‌ها

(۲) ریشه رویانی

(۳) ساقه رویانی

(۴) پوسته دانه

گزینه ۳، طبق شکل ۱۴ فصل ۸ کتاب یازدهم، نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه لوبیا، رویش رو زمینی دارد و همچنین طبق فعالیت ۶ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.

گزینه «۲»: هر دو بخش ذکر شده، دارای یاخته‌های دیپلوئیدند.

گزینه «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 کلالة است که هر دو مجموعه کروموزومی آن متعلق به گیاه ماده است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۲۴، ۱۲۸ تا ۱۳۰ و ۱۳۲ تا ۱۳۲)

۲- گزینه «۴»

(معمربا دانشمندی)

گزینه «۱»: نوعی گیاه یک‌ساله (گندم) دارای گلوتن (نوعی پروتئین) در واکوئول‌های گروهی از یاخته‌های خود است.

گزینه «۲»: نوعی گیاه چندساله (زنبق) دارای زمین‌ساقه (نوعی ساقه تخصص‌یافته) می‌باشد.

گزینه «۳»: هر گیاه دوساله در سال اول زندگی خود، فاقد ساختارهای زایشی می‌باشد.

گزینه «۴»: گیاهان علفی چندساله، فاقد رسوب سوپرین در سامانه بافتی پوششی خود می‌باشند.
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۹۳ و ۱۰۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۳۴ و ۱۳۵)

۳- گزینه «۳»

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:

گزینه «۱»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون‌دانه نقش دارند. بنابراین افزایش هورمون اکسین در این فرآیند نقش مثبت دارد نه منفی !!!

گزینه «۲»: کاهش هورمون آبسزیک‌اسید همانند افزایش هورمون اکسین می‌تواند در رشد برخی از جوانه‌های گیاه نقش داشته باشند. اکسین باعث رشد جوانه‌های راسی و آبسزیک‌اسید مانع از رشد جوانه‌ها در گیاهان می‌شود.

گزینه «۴»: افزایش هورمون‌های اکسین و اتیلن و کاهش هورمون سیتوکینین در چیرگی راسی قابل مشاهده هستند.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۵)

۴- گزینه «۲»

(علی معمربور)

ساقه رونده، تنها ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی است که در سطح خاک رشد می‌کند و در محل گره‌هایش، گیاهان جدید به‌وجود می‌آید.

رد سایر گزینه‌ها:

(۱) زمین ساقه زنبق همانند ساقه‌های هوایی‌اش، دارای جوانه انتهایی و جانبی است. (۳) از هر پیاز این گیاهان، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌گردد که هر کدام می‌تواند خاستگاه گیاه جدید باشد.

(۴) غده 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 نواتراگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۵- گزینه «۳»

(معمربزارع)

آندوسپرم ذخیره دانه ذرت است که از تقسیم تخم ضمیمه ایجاد می‌گردد نه یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی. (تولیدمثل نواتراگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۶- گزینه «۳»

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 حالی که در گیاهان عمدتاً ریشه به سمت گرانش زمین رشد می‌کند، در گیاهانی مانند درخت حرا ریشه برخلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۴ و ۹۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۰)

۷- گزینه «۴»

(رضا نوری)

پرتقال بدون دانه، رویان تشکیل نمی‌دهد زیرا لقاح رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریشه آلبالو می‌تواند افقی زیر خاک رشد کند. ساقه رونده در توت فرنگی نیز افقی روی خاک رشد می‌کند.

گزینه «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)

گزینه «۳»: بعضی از گیاهان وابسته به باد گل‌های فراوان کوچکی تولید می‌کنند که رنگ درخشان ندارند (اما گل قاصد رنگ درخشان دارد)

(تولیدمثل نواتراگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۴ و ۱۲۴ تا ۱۲۴)

۸- گزینه «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 گزینه‌ها:

در مورد گزینه (۱) این گیاه دولپه‌ای است. دارای برگبرگ منشعب و ریشه مستقیم است. در مورد گزینه (۳) زنبور ماده روی کرم تخم‌گذاری می‌کند نه روی برگ!

در مورد گزینه (۲) نوزاد کرمی‌شکل، حشره است نه کرم! دقت کنید آفت، حشره کرمی شکل است.
(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۵۲)

۹- گزینه «۲»

(رضا نوری)

موارد «الف» و «ب» درست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) منظور یاخته رویشی است. یاخته کوچکتر حاصل میوز بافت خورش از بین می‌رود و تقسیمی انجام نمی‌دهد. دقت کنید یاخته رویشی رشد می‌کند نه تقسیم!

(ب) در مادگی اسپرم تولید می‌شود. با توجه 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 یاخته کوچکتر از خود است. یاخته زایشی که گامت نر را می‌سازد در مجاورت یاخته رویشی (که بزرگتر است) قرار دارد.

(تولیدمثل نواتراگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۸ و ۱۳۲)

۱۰- گزینه «۲»

(کارن کنهانی)

همه موارد درست اند بجز «ج»

سیتوکینین در ایجاد ساقه‌دارای نگهبان روزنه و اکسین در ایجاد ریشه (فاقد نگهبان روزنه) موثر است. بررسی همه 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 آنزیم‌های تجزیه کننده در برگ موثر است پس اکسین نقش مهارتی دارد.

(ج) با توجه به شکل ۶ کتاب درسی در صفحه ۱۴۱، اکسین از جوانه راسی به جانبی در جهت پایین حرکت می‌کند (جهت جاذبه زمین)

(د) سیتوکینین در پی قطع جوانه راسی در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲)

زیست‌شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

با قطع جوانه 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 محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۲- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

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

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

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

گزینه «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 محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۳- گزینه 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 حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود و پاسخ دفاعی برای گیاه محسوب نمی‌شود. (نادرستی د)

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵۰ و ۱۵۱)

۱۴- گزینه ۱

(سراسری - ۹۶ با تغییر)

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

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

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۵- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

داروین و پسرش دریافتند دانه رُست در صورتی به سمت نور یک جانبی (نوری که از یک طرف به گیاه می‌تابد)، خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «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.

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

گزینه «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 محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۶- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

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

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

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

گزینه «۳»: به شکل ۱۶ صفحه 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) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۲ و ۱۳۴)

۱۷- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۱۳۰ کتاب درسی، اولین نشانه‌های لپه‌ها در رویان قلبی شکل ظاهر می‌شود.

(تولیدمثل نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۳۰)

۱۸- گزینه ۱

(سراسری - ۹۵ با تغییر)

در گیاهان نهان‌دانه، هر یاختهٔ هاپلوئیدی درون کیسهٔ گرد، گردۀ 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:

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

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

گزینه «۴»: یاختهٔ هاپلوئیدی درون کیسهٔ گرد، همان گردۀ نارس است.

(تولیدمثل نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۹- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

شکل صورت سوال مربوط به دانهٔ گردۀ رسیدهٔ یک گیاه نهان‌دانه است. دانهٔ گردۀ 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) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۱۲۶)

۲۰- گزینه 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 نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۲۱)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۴

(رضا نوری)

انتقال آب از آندودرم (خارج از استوانه آوندی) به درون آن را در انتقال شیرهٔ خام (بارگیری چوبی) می‌توان مشاهده کرد که تحت تاثیر تعلق، نیروی هم چسبی و دگرچسبی و..... (حداقل ۲ عامل) می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بارگیری چوبی همانند آبکشی به‌دنبال مصرف انرژی و جابه‌جایی یون‌ها یا ساکارز، جابه‌جایی آب رخ می‌دهد. شیرهٔ آبکشی در جهات مختلفی جابه‌جا می‌شود اما شیرهٔ خام در یک جهت جابه‌جا می‌شود.

۲) طی بارگیری آبکشی انتقال آب از آوند چوبی به آبکشی رخ می‌دهد که در آن طی مرحلهٔ ۳، جابه‌جایی مواد مختلف از پلاسمودرم 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.

(۱) تعریق از طریق روزنه‌های آبی (روزنه‌های همیشه باز) صورت می‌پذیرد. این روزنه‌ها در انتهای لبه 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 درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را مهار می‌کند. در این گیاهان، بعضی از یاخته‌های درون پوستی ویژه، به نام یاخته معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانه آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۲۷- گزینه «۳»

(امیررضا صدریکنا)

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

گزینه «۱»: یاخته معبر فاقد نوار کاسپاری بوده و همانند یاخته پاراننشیمی می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته ای از خود عبور دهد.

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

گزینه «۴»: تأثیر یاخته‌های ریشه بر صعود شیره خام در آوندهای چوبی با ایجاد فشار ریشه‌ای است، درحالی که یاخته‌های پاراننشیم پوست و یاخته‌های U شکل به طور مستقیم در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش ندارند.

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

۲۸- گزینه «۲»

(دانیال نوری)

گیاه آبی آزلولا، گیاهی علفی است و ساقه چوبی ندارد.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۹- گزینه «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 گزینه‌ها:

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

(۳) پاراننشیم 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، صفحه‌های ۳۳، ۶۳، ۸۶، ۸۸، ۹۲ تا ۹۴)

۳۰- گزینه «۳»

(رضا نوری)

گوچه فرنگی نوعی گیاه دولپه ای است. بررسی همه موارد:

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

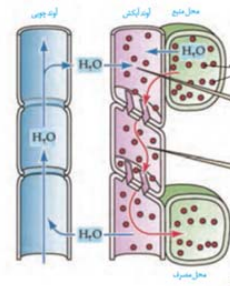
(ب) ساقه می‌تواند در گیاهان چوبی دارای عدسک باشد. اندام مکنده گل جالیزی در مجاورت ریشه قرار می‌گیرد.

(ج) ریشه گیاه نخود در مجاورت ریزوبیوم است. ریشه 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. یاخته‌های نزدیک روپوست ساقه اندازه کوچتری دارند.

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



(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶، ۸۹، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۲۲- گزینه «۳»

(رضا نوری)

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

گزینه «۱»: لایه ریشه‌ها با آوندهای چوبی و آبکش تماس دارد. یاخته‌های مرکزی آوندچوبی که بزرگترند تماسی با ریشه‌ها ندارند.

گزینه «۲»: منظور ساقه گونا گونا است. گونا گیاهی دولپه‌ای است زیرا دارای برگ پهن و رگبرگ منشعب است. این ویژگی در مورد گیاهان دولپه‌ای غلط است.

گزینه «۴»: هردو واجد فضای بین یاخته‌ای اندکی هستند

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

۲۳- گزینه «۲»

(کارن کفانی)

یاخته‌های معبر تعداد کمتری دارند.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(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.

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

۲۴- گزینه «۱»

(پژمان یقوی)

بافت پاراننشیمی به طور قطع در ساختار سامانه بافت زمینه‌ای این گیاه وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «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.

گزینه «۴»: روزنه‌های برگ این گیاه، در سطح زیرین برگ و درون فرورفتگی‌های غار ماندنی 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴، ۸۶، ۸۷، ۹۴، ۹۵ و ۹۹)

۲۵- گزینه «۴»

(امیرعلی صدیقی)

با توجه به متن و نکات صفحات ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی، هر چهار عبارت صحیح می‌باشند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۲۶- گزینه «۳»

(پام 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 یاخته نگهبان پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۳۶- گزینه ۲

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند. بررسی موارد:
 الف) قارچ ریشه‌های 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 کننده نیتروژن محسوب نمی‌شوند.
 د) روپوست ریشه، پوستک ندارد.

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۳۷- گزینه ۳

در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: «تورق، فشار ریشه‌ای و خواص آب (ویژگی هم چسبی و دگرچسبی) به صعود شیره خام کمک می‌کند.»
 گزینه ۲: «فشار ریشه‌ای سبب می‌شود در بهترین حالت چند متر شیره خام را در آوند چوبی به بالا بفرستد.»
 گزینه 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.»

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

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۳۸- گزینه ۲

سیانوباکتری‌ها، نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۳)

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۳۹- گزینه ۱

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 افزایش تعریق باشد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: «یاخته‌های همراه در ترابری شیره پرورده در آوند آبکش کمک می‌کنند.»
 گزینه ۳: «خاصیت هم چسبی یعنی چسبیدن مولکول‌های آب به یکدیگر به صعود شیره خام کمک می‌کند.»
 گزینه ۴: «به دنبال افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعریق، تعریق افزایش می‌یابد.»

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸ و ۱۱۱)

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۴۰- گزینه ۳

سؤال، ویژگی لایه ریشه‌زا را بیان می‌کند. در این لایه مانعی برای هیچ یک از مسیرهای سه گانه انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه، وجود ندارد.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

فیزیک**۴۱- گزینه ۱**

(امیر احمد میرسعید)

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

$$2a = 2\pi r \Rightarrow r = \frac{a}{\pi}$$

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

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \frac{\Phi}{\text{حلقه}} = \frac{A}{\text{مربع}} = \frac{\pi r^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Phi}{\text{حلقه}} = \frac{\pi \times \frac{a^2}{\pi^2}}{a^2} \Rightarrow \frac{\Phi}{\text{حلقه}} = \frac{a}{\pi}$$

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

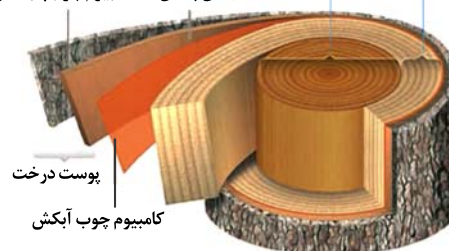
زیست‌شناسی ۱- گواه**۳۱- گزینه ۲**

(سراسری - ۹۹)

پیراپوست شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم

چوب پسین

آبکش پسین



پوست درخت

کامبیوم چوب آبکش

بخشی که زیر پوست قرار می‌گیرد وسیع‌ترین بخش ساقه 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:

گزینه ۱: این بخش یک نوع مرستم پسین به نام کامبیوم آوندساز دارد.

گزینه ۳: در این بخش آوندهای چوبی پسین قرار دارند که در هدایت شیره خام نقش اصلی دارند.

گزینه 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 یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۳۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مرستم‌ها دارای یاخته‌های کوچک با هسته درشتی (بنابراین پروتوپلاست کم دارند) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «مرستم نخستین در تولید آوندهای چوب و آبکش نخستین نقش دارد و مرستم پسین در تولید چوب و آبکش پسین نقش دارد و عناصر آوندی نوعی آوند چوبی هستند.»

گزینه ۳: «فعالیت مرستم نخستین تاحدی در رشد عرضی ساقه و ریشه نقش دارد.»

گزینه ۴: «مرستم پسین در ساختن عدسک نقش دارد، زیرا بافت چوب پنبه می‌سازد.»

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۳)

۳۳- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

D مرستم نخستین در جوانه جانبی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «A مرستم نخستین جوانه انتهایی است که نتیجه فعالیت آن، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است.»

گزینه ۲: «B برگ جوان است که در محل جوانه‌ها حضور دارد.»

گزینه ۳: «C کرک و نگهبان روزنه است که از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود.»

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۹۱)

۳۴- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

باکتری نیترات‌ساز در کاهش میزان آمونیوم خاک دخیل است. نیترات تولید شده توسط آن‌ها جذب ریشه گیاه می‌شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۹۹)

۳۵- گزینه 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!

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۰)



$$N=1; \Delta\phi = -36 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$R=10\Omega; \Delta t=2 \times 10^{-3} \text{ s}$$

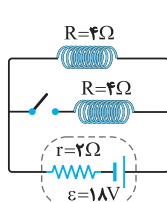
$$|\bar{I}| = \frac{36 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^{-3} \text{ A} = 18 \text{ mA}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۴۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

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



$$U_1 = \frac{1}{2} L I_1^2 \quad (1)$$

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

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

$$U_2 = U'_1 + U'_2 = \frac{1}{2} L I'^2 + \frac{1}{2} L I'^2 = L I'^2 \quad (2)$$

و برای محاسبه جریان هر سیمولوله در حالت دوم (I') داریم:

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

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

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

$$I'_1 = I'_2 = I' = \frac{9}{4} \text{ A}$$

حال از دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

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

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه ۹۵، مکمل و مرتبط با رابطه ۳-۸)

۴۶- گزینه «۴»

(فاروق مردانی)

با توجه به شکل، دوره تناوب برابر است با:

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

معادله 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 محرکه القایی در لحظه $t = 12 \text{ ms}$ برابر است با:

$$I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{0.016} \times 0.012\right) = 4 \sin\left(3 \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= -4 \text{ A} \Rightarrow |I| = 4 \text{ A}$$

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

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

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

(مسین نامی)

۴۲- گزینه «۱»

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 جهت 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.

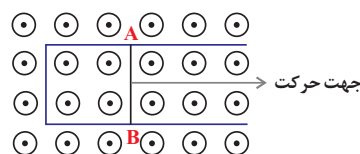
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(معمور منقوری)

۴۳- گزینه «۲»

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 \otimes می‌سازد. جهت جریان القایی ساعتگرد می‌شود. با توجه به قاعده دست راست

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 $V_B \leftarrow$ بیشتر.

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

(عباس مویتاب‌میر)

۴۴- گزینه «۴»

با توجه به رابطه تغییر شار مغناطیسی داریم:

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

$$B = 3 \times 10^{-2} \text{ T}; A = 60 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 60 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\theta_1 = 37^\circ \Rightarrow \cos \theta_1 = 0.8$$

$$\theta_2 = 53^\circ \Rightarrow \cos \theta_2 = 0.6$$

$$\Delta\phi = (3 \times 10^{-2})(60 \times 10^{-4})(0.6 - 0.8) = -36 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

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

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



۴۷- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی- ۷۰)

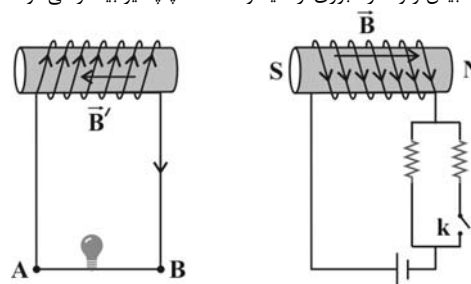
در سیم پیچ بدون مولد فقط هنگامی جریان الکتریکی برقرار می شود که شار مغناطیسی که از درون آن می گذرد تغییر کند، بنابراین با قرار دادن یک سیم پیچ در میدان مغناطیسی متغیر است که امکان تغییر شار و ایجاد نیروی محرکه القایی فراهم می شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۵ و ۸۶)

۴۸- گزینه «۳»

(معمدپوار سورپی)

با اتصال کلید k یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می شود و بنابراین مقاومت معادل در مدار سمت راست کاهش و در نتیجه جریان عبوری از سیملوله سمت راست افزایش می یابد. با افزایش جریان، میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله سمت راست بیش تر و شار عبوری از سیملوله سمت چپ نیز بیشتر می شود.



$$\uparrow I = \frac{\epsilon}{R_c}$$

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

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

در اثر افزایش شار عبوری از سیملوله 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 سیملوله سمت چپ، در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیملوله سمت راست خواهد بود و برای ایجاد این میدان، با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان به صورت شکل فوق و از B به A می باشد.

با گذشت زمان، جریان در مدار سمت راست تغییری نمی کند و در نتیجه میدان ناشی از سیملوله سمت راست و شار عبوری از سیملوله سمت چپ ثابت می ماند و با ثابت ماندن شار، نیروی محرکه ای القا نمی شود. بنابراین جریان القایی و نور لامپ کاهش می یابد و به سمت خاموشی می رود.

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

۴۹- گزینه «۱»

(سراسری قاج از کشور ریاضی- ۹۶)

در این مسئله نمودار $B-t$ در ۳ بازه زمانی برای یک حلقه داده شده می خواهیم نمودار $\epsilon-t$ را در این ۳ بازه رسم کنیم. برای این کار ابتدا ϵ را در هر بازه زمانی می یابیم و سپس نمودار آن را رسم می کنیم، بنابراین داریم:

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

$$\xrightarrow{A=\pi r^2 = \pi \times (0.1)^2 = 0.0314 \text{ m}^2} \bar{\epsilon} = -0.03 \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

در هر بازه:

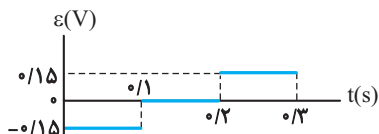
$$(0, 0.1) : \bar{\epsilon}_1 = -0.03 \frac{\Delta B}{\Delta t} = -0.03 \times \frac{0.5}{0.1}$$

$$= -0.15 \text{ V}$$

$$(0.1, 0.2) : \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \bar{\epsilon}_2 = 0$$

$$(0.2, 0.3) : \bar{\epsilon}_3 = -0.03 \frac{\Delta B}{\Delta t} = -0.03 \times \frac{(0-0.5)}{0.1}$$

$$= +0.15 \text{ V}$$

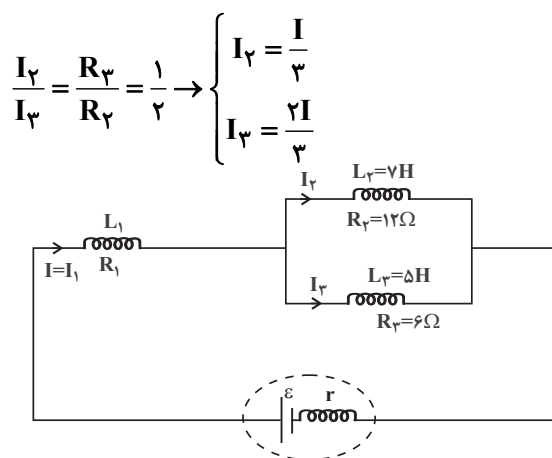
در نهایت نمودار $\epsilon-t$ به صورت زیر خواهد بود.

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

۵۰- گزینه «۱»

(مصطفی واثقی)

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



با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در میدان القاگر با ضریب

$$\text{القاوری } L \text{ می توان نوشت: } (U = \frac{1}{2} L I^2)$$

$$U_1 = 2(U_2 + U_3) \Rightarrow \frac{1}{2} L_1 I_1^2 = 2(\frac{1}{2} L_2 I_2^2 + \frac{1}{2} L_3 I_3^2)$$

$$\Rightarrow L_1 I_1^2 = 2(\frac{1}{2} L_2 I_2^2 + \frac{1}{2} L_3 I_3^2) \Rightarrow L_1 = 9H$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

شیمی ۲

۵۱- گزینه «۳»

(روزبه رفهوانی)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: سلولز یک پلیمر طبیعی است.

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

گزینه «۴»: همان طور که در نمودار ۱ صفحه ۹۹ کتاب درسی نشان داده شده است، میزان تولید الیاف پنبه ای بیش تر از الیاف پشمی است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)



۵۲- گزینه ۳

(امیر فاطمیان)

موارد ب و ت درست هستند. بررسی موارد نادرست:

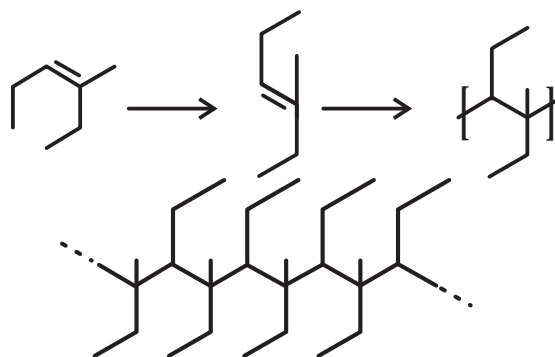
مورد آ: پلیمر آ، پلی اتن شاخه دار و پلیمر ب، پلی اتن بدون شاخه (راست زنجیر) است. در پلی اتن بدون شاخه، هر اتم کربن حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل است. مورد پ: پلی اتن سنگین از پلی اتن سبک کدرتر است و چگالی بیشتری دارد اما جرم مولی آن‌ها به تعداد واحد تکرارشونده بستگی دارد

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۳- گزینه ۱

(امیرمسین 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 پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

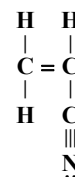
۵۴- گزینه ۲

(عمیر زینی)

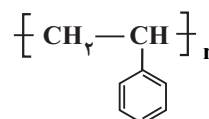
تمامی عبارت‌ها به جز مورد «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

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



ب) ساختار پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف:



پ) درست می‌باشد.

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

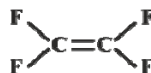
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۳)

۵۵- گزینه ۳

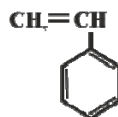
(امیرعلی برغوردارپون)

بررسی عبارت‌های نادرست:

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



$$C_2F_4 = 2 \times 19 + 2 \times 19 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$C_8H_8 = 8 \times 12 + 8 \times 1 = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

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

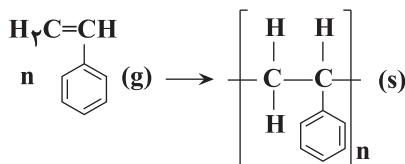
ت) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۵۶- گزینه ۴

(عمیدرضا تقی‌اوج)

واکنش بسپارش استیرن به صورت 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:

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

$$122 \text{ mol } C_8H_8 \times \frac{104 \text{ g } C_8H_8}{1 \text{ mol } C_8H_8} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 12.688 \text{ kg } C_8H_8$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

۵۷- گزینه ۱

(امیرعلی برغوردارپون)

تنها مورد «پ» نادرست است. سلولز یک درشت مولکول است یعنی اندازه 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 سازنده 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.





(امیرمسین معروفی)

۶۰- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مواد زیست تخریب پذیر به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند و نشاسته مولکول کوچکی نمی‌باشد.

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

گزینه «۳»: آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌امیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

شیمی ۱

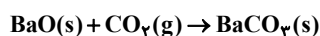
۶۱- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور تهرانی ۹۹)



$$?g \text{NaHCO}_3 = 750 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 504 \text{ g NaHCO}_3$$



$$?g \text{BaCO}_3 = 504 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol BaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{197 \text{ g BaCO}_3}{1 \text{ mol BaCO}_3} = 1182 \text{ g BaCO}_3$$

رابطه بین ضرایب مواد در واکنش اول

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

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)

۶۲- گزینه «۴»

ابتدا انحلال پذیری آن را در دمای 40°C به دست می‌آوریم:

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

$$50^\circ\text{C} \text{ در دمای آب} = 360 - 162 = 198g \text{ آب}$$

$$\text{نمک} = 162g \text{ نمک}$$

حال حساب می‌کنیم در $198g$ گرم آب در دمای 40°C چند گرم نمک حل می‌شود.

$$?g \text{ نمک} = 198g \text{ آب} \times \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = 118.8g \text{ نمک}$$

$$\text{رسوب} = 162 - 118.8 / 8 = 43.2 \Rightarrow \text{mol KNO}_3 = \frac{43.2g}{100 \frac{g}{\text{mol}}}$$

$$= 0.432 \text{ mol}$$

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

(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 ۱۰۳)

۵۸- گزینه «۱»

همه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد آ: در ویتامین ک، اتم H متصل به یکی از اتم‌های O، F، 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.

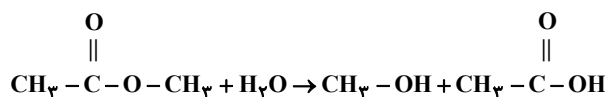
گشتاور دوقطبی ویتامین «دی»، همانند هیدروکربن‌ها تقریباً صفر است.

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

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

۵۹- گزینه «۱»

(علی رفیعی)



جرم استر خالص مصرف شده را m در نظر می‌گیریم:

$$?g \text{ CH}_3\text{OH} = m \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2}{74 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}$$

$$= \frac{32m}{74} \text{ gCH}_3\text{OH}$$

$$?g \text{ C}_3\text{H}_6\text{O}_2 = m \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2}{74 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{60 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_2}$$

$$= \frac{60m}{74} \text{ gC}_3\text{H}_6\text{O}_2$$

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

$$\text{ناخالص} \times \frac{37}{100} = \frac{6}{66} \Rightarrow \text{مقدار خالص} = \frac{6}{66} \times \frac{100}{37} = \text{مقدار ناخالص}$$

$$\Rightarrow x = 18g$$

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



۶۳- گزینه «۴»

(مسئله رمزی/کودره)

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، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۴- گزینه «۲»

(علی رفیعی)

با توجه به نقطه جوش ماده C که حدود 250K است حالت فیزیکی ماده C در دمای اتاق به صورت گاز بوده و نمی‌تواند اتانول یا استون (که حالت مایع دارند) باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیرا گشتاور دو قطبی ماده A از مواد B و C کمتر است.

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

گزینه «۴»: نقطه جوش ماده A کمتر از 298K (25°C) می‌باشد؛ بنابراین حالت فیزیکی آن در دمای اتاق گازی است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۲۰)

۶۵- گزینه «۲»

(غریزین 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 بین مولکولی به جز پیوندهای هیدروژنی به نیروهای وان‌دروالسی معروف هستند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

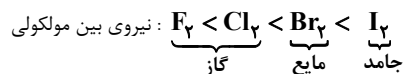
۶۶- گزینه «۲»

(علی امینی سوکرلایی)

فقط مورد (ث) نادرست است.

بررسی موارد:

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



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

(پ) از آنجا که نقطه جوش 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 نقطه جوش پایین‌تر از دمای اتاق دارند.

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

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۷- گزینه «۳»

(امیرعلی برغفراریون)

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

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

دمای اتاق 25°C و دمای 273 کلوین همان صفر درجه سلسیوس است.

$$?g \text{ N}_2 = 2 / 5 \text{ atm} \times \frac{2 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol N}_2}{1 \text{ atm}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$= 0.0175 \text{ g N}_2 \Rightarrow \text{مقدار نیتروژن حل شده در } 25^\circ \text{ گرم آب}$$

$$?g \text{ N}_2 = 50.0 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.0175 \text{ g N}_2}{25.0 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.035 \text{ g N}_2$$

چون دمای ثانویه کم‌تر از دمای اولیه است، مقداری بیش‌تر از 0.035 g نیتروژن می‌تواند در آب حل شود.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه ۱۱۵)

۶۸- گزینه «۴»

(اکبر خروزانفر)

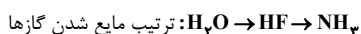
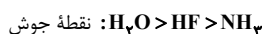
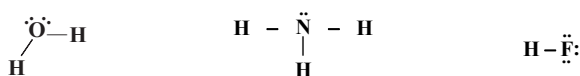
رابطه مورد نظر در مخلوط‌هایی برقرار است که حل‌شونده در حلال نامحلول است. باریم سولفات و نقره کلرید در آب به مقدار ناچیزی حل می‌شوند و میانگین انرژی پیوند یونی BaSO_4 و AgCl و پیوند هیدروژنی آب از جاذبه یون - دوقطبی آب و یون‌های موجود قوی‌تر است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۶۹- گزینه «۲»

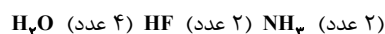
(امیر خاتمیان)

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

به ساختارهای لوویس HF ، NH_3 و H_2O توجه کنید.مقایسه شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی: $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$

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.

مقایسه تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌دهنده هر مولکول:



(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۰)

۷۰- گزینه «۳»

(روژه 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 گزینه «۳» و تأیید گزینه «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، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)



ریاضی ۲

۷۱- گزینه «۲»

(مفهم میبری)

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} \\ \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{P(A \cap B')}{1 - \frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{\frac{2}{3}} \\ \Rightarrow \frac{1}{4} - P(A \cap B) = \frac{1}{6} \\ \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۲)

۷۲- گزینه «۱»

(سینا همتی)

(مجموع کمتر از ۶ باشد | هر دو عدد زوج)

$$P = \frac{n(\text{مجموع کمتر از } 6 \text{ هر دو زوج})}{n(\text{مجموع کمتر از } 6)}$$

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:

$$P = \frac{1}{\frac{36}{10}} = \frac{1}{3.6} = \frac{1}{36}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۲)

۷۳- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به این که 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- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

فرض کنید میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_{10} برابر با \bar{x} باشد. در این صورت میانگین $x_1 + 9, x_2 + 9, \dots, x_{10} + 9$ و نیز $x_1 - 9, x_2 - 9, \dots, x_{10} - 9$ به ترتیب برابر با $\bar{x} + \frac{9}{2}$ و $\bar{x} - \frac{9}{2}$ 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- گزینه «۲»

(سید علی مقدم‌نیا)

مضارب ۴ در این مجموعه از $4 \times 13 = 52$ تا $4 \times 62 = 248$ هستند که تعدادشان $50 = 62 - 13 + 1$ است. حالا در این فضای محدود شده، مضارب ۶ یعنی مضارب مشترک ۴ و ۶، که این اعداد بر ۱۲ بخش پذیرند و از $12 \times 5 = 60$ تا $12 \times 20 = 240$ تعدادشان ۱۶ تا است. پس احتمال می‌شود:

$$P(\text{مضرب } 4 \text{ است} | \text{مضرب } 6 \text{ نیست}) = \frac{50 - 16}{50} = \frac{34}{50} = \frac{17}{25}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۲)

۷۶- گزینه «۳»

(مهرداد کیوان)

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند، آن‌گاه داریم: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ و $P(A|B) = P(A)$. با توجه به اطلاعات داده شده و قوانین احتمال، داریم:

$$P(A|B) = P(A) = \frac{5}{10} \\ P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(A)P(B) \\ = \frac{3}{10} \\ \frac{5}{10} - \frac{5}{10}P(B) = \frac{3}{10} \Rightarrow P(B) = \frac{2}{5} \\ P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = \frac{5}{10} + \frac{2}{5} - \frac{5}{10} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{10} + \frac{4}{10} - \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۲)

۷۷- گزینه «۳»

(سپهر حسن‌فان‌پور)

از رابطه دوم واریانس استفاده می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow 24 = \frac{x_1^2 + \dots + x_{10}^2}{10} - 256 \\ \Rightarrow x_1^2 + \dots + x_{10}^2 = 2800 \\ x_1^2 + \dots + x_8^2 + 64 + 144 = 2800 \Rightarrow x_1^2 + \dots + x_8^2 = 2592 \\ \bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_{10}}{10} \Rightarrow 16 = \frac{x_1 + \dots + x_8 + 12 + 8}{10} \\ \Rightarrow x_1 + \dots + x_8 = 140 \\ \bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_8}{8} = \frac{140}{8} = \frac{35}{2} \\ \sigma'^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_8^2}{8} - \bar{x}'^2 = \frac{2592}{8} - \left(\frac{35}{2}\right)^2 \\ = 324 - 306.25 = 17.75$$

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



۷۸- گزینه ۳»

(مصطفی کرمی)

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

$$n = 6^3 - 3^3 = 216 - 27 = 189$$

(همه فرد) $6^3 - n$ = حداقل یک زوج

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

$$\binom{3}{1} \times 3^2 \times 3 = 81$$

و در نتیجه داریم:

$$P(\text{حداقل یک تاس زوج} \mid \text{مجموع فرد}) = \frac{81}{189} = \frac{3}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۲)

۷۹- گزینه ۴»

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۸)

$P(A) = x$: احتمال موفقیت خود فرد

$P(B) = \frac{x}{2}$: احتمال موفقیت دوست فرد

$P(A \cup B) = \frac{y}{9}$: احتمال موفقیت حداقل یکی از آنها

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{y}{9}$$

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

بنابراین $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ پس خواهیم داشت:

$$P(A) + P(B) - P(A)P(B) = \frac{y}{9}$$

$$\Rightarrow x + \frac{x}{2} - (x)(\frac{x}{2}) = \frac{y}{9} \xrightarrow{\times 18} 18x + 9x - 9x^2 = 14$$

$$\Rightarrow 9x^2 - 27x + 14 = 0 \Rightarrow (3x)^2 - 9(3x) + 14 = 0$$

$$\Rightarrow (3x - 2)(3x - 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ 3x - 7 = 0 \Rightarrow x = \frac{7}{3} > 1 \end{cases}$$

غ ق ق

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۲)

۸۰- گزینه ۱»

(سراسری تهرانی - ۹۰ با تغییر)

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

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

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

از آنجا که دو پیشامد A و B مستقلند، پس $P(A \cap B) = P(A)P(B)$

بنابراین:

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

$$= 0/6 + 0/25 - (0/6)(0/25) = 0/85 - 0/15 = 0/7$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۲)

زمین‌شناسی

۸۱- گزینه ۱»

(روزیه اساقیان)

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، صفحه ۹۵)

۸۲- گزینه ۲»

(آزاده ویدری موقت)

گزینه ۲» صحیح است زیرا در ناودیس لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی در حاشیه چین قرار می‌گیرند.

(تکلیف) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۸۳- گزینه ۱»

(کلوش شمس)

هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۸۴- گزینه ۲»

(عابد پعفریان)

زمین‌شناسی ساختمانی و زمین ساخت، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته 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 مطالعه ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۱)

۸۵- گزینه ۳»

(علی رفیعیان بروینی)

ایران با داشتن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان در رده چهارم قرار دارد.

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

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

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۲)

۸۶- گزینه ۲»

(آزاده ویدری موقت)

گزینه ۲» صحیح است. زیرا در البرز زغال‌سنگ، در زاگرس، نفت و در کپه‌داغ منابع گاز وجود دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۸۷- گزینه ۲»

(مورداد نوری زاده)

ژئوتوریسم: اخیراً رشته 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، تماشای 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، صفحه ۱۱۷)

۸۸- گزینه ۳»

(مهرداد نوری زاده)

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

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۰)

۸۹- گزینه ۱»

(مهرداد نوری زاده)

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

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۱۴)

۹۰- گزینه ۳»

(علی رفیعیان بروجنی)

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

* هوازدگی کوه و سنگ‌ها در روستای وردیج تهران مشاهده می‌شوند.

* در ژئوپارک قشم دره ستارگان مشاهده می‌شود که به ثبت جهانی هم رسیده است.

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

زیست‌شناسی ۳

۹۱- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در جایگاه P در مرحله پایان ترجمه، آنزیمی پیوند بین رشته پلی‌پپتیدی و tRNA را هیدرولیز می‌کند یعنی مولکول آب مصرف می‌گردد. اما در مرحله آغاز آمینواسید از tRNA جدا نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جایگاه A رانان در مرحله طولیل شدن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. گزینه ۲: تولید آب در مرحله طولیل شدن در جایگاه A صورت می‌پذیرد نه P. گزینه ۳: در جایگاه A در مرحله طولیل شدن مصرف آب صورت نمی‌گیرد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدهای (نه دئوکسی ریبونوکلئوتید) مکمل را مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای رشته الگوی DNA قرار می‌دهد.

گزینه ۲: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز رونویسی را از توالی ویژه‌ای در رشته الگو (نه رمزگذار) DNA انجام می‌دهد و رونویسی پایان می‌یابد.

گزینه ۳: در مرحله آغاز ترجمه، اولین آنتی‌کدون در محل شکل‌گیری جایگاه P ریبوزوم با اولین کدون جفت می‌شوند. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر شده است و جایگاه A و E خالی می‌ماند.

گزینه ۴: در مرحله پایان ترجمه، با ورود کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم، آخرین tRNA در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد؛ زیرا برای رمز پایانی، پادرمزهای وجود ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

۹۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

تشکیل رابطه مکملی در مرحله آغاز: جایگاه P

شکستن رابطه مکملی در مرحله پایان: جایگاه P

جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از آخرین tRNA جایگاه P

تشکیل پیوند پپتیدی در مرحله طولیل شدن: جایگاه A

تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله طولیل شدن: جایگاه A

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۹۴- گزینه ۱»

(مهرداد نوری زاده)

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- گزینه ۳»

(فؤاد عبدالله پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه 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 ماده 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.

گزینه ۲: آنزیم لیپاز در تجزیه دنا و رنا و پلی‌ساکارید نقشی ندارد.

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

گزینه 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- گزینه ۲»

(سراسری - ۹۱)

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- گزینه ۳»

(امیرحسین میرزایی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه ۴: ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. با در نظر 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)



فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه «۱»

(بوار کلمه)

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

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

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

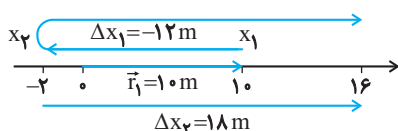
$$\Rightarrow s_{av} - v_{av} = \frac{(3 + x_f) - (x_f + 1)}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

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

۱۰۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

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

حال x_2 را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 = v_{av1} \times \Delta t_1 \quad \xrightarrow{v_{av1} = -6m/s, \Delta t_1 = 4 - 2 = 2s}$$

$$\Delta x_1 = -6 \times 2 = -12m$$

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

در مرحله دوم داریم:

$$\Delta x_2 = v_{av2} \times \Delta t_2 \quad \xrightarrow{v_{av2} = 3m/s, \Delta t_2 = 6s}$$

$$\Delta x_2 = 3 \times 6 = 18m$$

بنابراین سرعت متوسط کل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-12 + 18}{2 + 6} = \frac{6}{8} = 0.75 m/s$$

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 نقطه پایانی و بردار مکان آن به صورت زیر می‌باشد:

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

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

۹۸- گزینه «۳»

(علیرضا سنگین آملی)

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دِنای 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 حلقه 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، همه نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

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

۹۹- گزینه «۲»

(کرن کفانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در پروکاریوت‌ها که شامل همه 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 جاندار که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، پروکاریوت است.

(۳) در یوکاریوت‌ها مقدار زیادی دِنای چندین فام‌تن قرار دارد. پروکاریوت‌ها علاوه برای دِنای 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 همه باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. در پروکاریوت‌ها علاوه برای دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی 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- گزینه «۴»

(مهمربا گلزاری)

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

(ب) در مراحل طولیل 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 دناابسپاراز. دناابسپاراز مربوط به فرایند همانندسازی است.

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



۱۰۳- گزینه «۲»

(فسو ارغوانی غر)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) شتاب متوسط در بازه 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 بازه ۰ تا ۶s جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

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

$$\Delta x = \frac{v + 0}{2} \times 2 = v \quad \Rightarrow \Delta x t = v + 0 = v$$

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

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

که در نتیجه گزینه «۲» صحیح نیست.

(۳) در بازه ۲s تا ۶s داریم:

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

(۴) ابتدا جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

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

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

۱۰۴- گزینه «۲»

(منمیریور سوری)

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-۱) 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، (۳-۱=۲s) است. حال می‌توان فاصله دو خط‌چین (۱) و (۲) را به یکی از دو روش زیر حساب کرد:

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

یا

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

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

۱۰۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی پلغ فیزیک تهر)

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

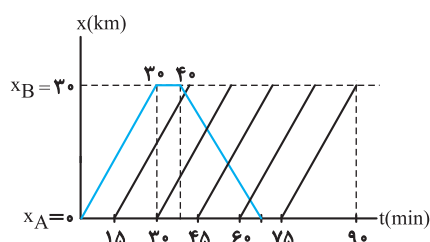
$$\Delta x = v \Delta t \xrightarrow{v=60 \text{ km/h}} \Delta t = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} h = 30 \text{ min}$$

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

$$t_{\text{B}} = 30 + 10 + 30 = 70 \text{ min}$$

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

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



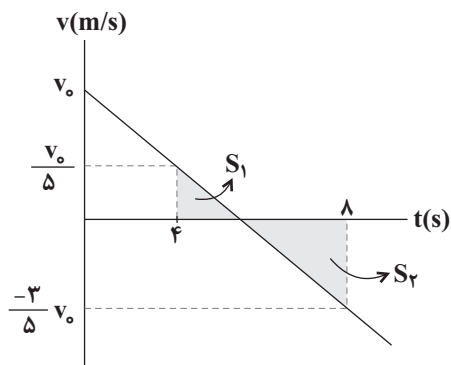
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۳، مرتبط با رابطه ۱-۷)

۱۰۶- گزینه «۱»

(مقی کولیان)

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان متحرک که به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = 5s$ 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 ثانیه دوم ($4s < t < 8s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

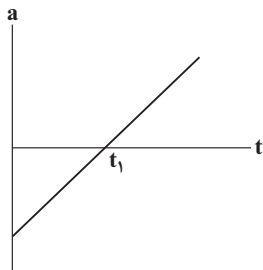
$$I = S_1 + |S_2| \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(4)\left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2}(4)\left(\frac{3}{5}v_0\right)$$

$$\rightarrow v_0 = 18 \text{ m/s}$$

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



بنابراین در بازه زمانی صفر تا t_1 سرعت و شتاب هم علامت دارند، لذا حرکت شتابدار تندشونده است. برای لحظه t_1 ، شتاب مثبت و سرعت منفی است، بنابراین حرکت شتابدار کندشونده می باشد و بعد از گذشت مدت زمانی تندی متحرک به صفر می رسد و سپس تغییر جهت می دهد و مجدد حرکت تندشونده می شود.



دقت کنید، تغییرات اندازه شتاب در نوع حرکت تأثیری ندارد، بلکه نوع حرکت را علامت شتاب و سرعت، با هم مشخص می کنند.

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

(سعی شرق)

۱۱۰- گزینه «۴»

برای تعیین این که آیا راننده به مانع برخورد می کند یا خیر، می توانیم مسافت مورد نیاز خودرو جهت توقف کامل را به دست آوریم و با فاصله اولیه خودرو تا مانع مقایسه نماییم:

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v &= 0 \\ a &= -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

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

$$\Rightarrow \Delta x = 50 \text{ m} > 42 \text{ m}$$

بنابراین خودرو به مانع برخورد خواهد کرد. اکنون می توانیم با استفاده مجدد از معادله مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت تندی خودرو هنگام برخورد به مانع (پس از طی مسافت ۴۲ m) را به دست آوریم:

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

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

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

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

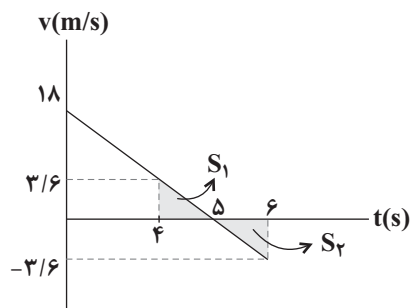
شیمی ۳

(سعی شرق)

۱۱۱- گزینه «۲»

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

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



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

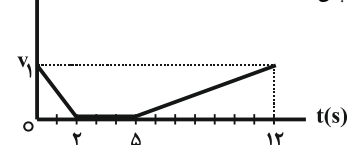
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

۱۰۷- گزینه «۱»

(زهره آقامهری)

با توجه به نمودار زیر، چون سرعت متحرک همواره نامنفی بوده، بیشترین فاصله آن از مبدأ حرکت برابر با جابه جایی آن است. جابه جایی نیز برابر با مساحت زیر منحنی

سرعت - زمان است. پس:



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

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

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

حال می توان مسافت طی شده در مرحله تندشونده (یعنی از لحظه ۵ s تا ۱۲ s) را با محاسبه مساحت زیر نمودار به دست آورد:

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

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

۱۰۸- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی-۹۸)

ابتدا سرعت متحرک را در نقطه A می یابیم، سپس به کمک معادله سرعت-جابه جایی (مستقل از زمان) OA را حساب می کنیم:



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

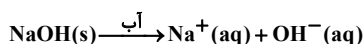
$$v_A^2 - v_O^2 = 2a(\Delta x_{OA}) \Rightarrow 12^2 - 0 = 2(2)(\Delta x_{OA}) \Rightarrow \Delta x_{OA} = 36 \text{ m}$$

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

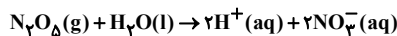
۱۰۹- گزینه «۲»

(ممطی کیانی)

با توجه به نمودار شتاب - زمان، تا لحظه t_1 شتاب منفی و در لحظه های بعد از لحظه t_1 شتاب مثبت است. با توجه به این که سرعت اولیه متحرک منفی است،



عبارت «ت»: معادله انحلال $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ در آب به صورت زیر است:



(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینه «۳»

(ترمین 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 نام‌نام تبدیل شود، یونش می‌گویند. توجه کنید سدیم هیدروکسید یک ترکیب یونی است و برای

فرایند $\text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ به جای لفظ یونش، باید از تفکیک یونی استفاده نمود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸ تا ۲۰)

۱۱۷- گزینه «۴»

(نور قاشان)

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:

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

گزینه «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.

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

گزینه «۴»: با اضافه شدن اسید قوی به محلول حاوی اسید HA ، غلظت H^+

افزایش یافته و از آنجا که در دمای ثابت، مقدار K ثابت است و غلظت $[\text{HA}]$

افزایش می‌یابد، طبق فرمول زیر غلظت A^- کاهش می‌یابد:

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

۱۱۸- گزینه «۳»

(امیر گلپایه)

ابتدا با شمارش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن، فرمول و سپس جرم مولی ماده

موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

(پ) صابون را می‌توان نمک سدیم اسید چرب دانست.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۱۲- گزینه «۱»

(مهر فائزیا)

طبق جدول صفحه 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:

گزینه «۲»: ذرات تشکیل‌دهنده محلول برعکس کلئید، بسیار ریز می‌باشند و خاصیت پخش نور ندارند (برعکس کلئیدها).

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

گزینه «۴»: عسل به‌علت داشتن گروه‌های هیدروکسیل در آب محلول است اما گریس $(\text{C}_{18}\text{H}_{38})$ در آب نامحلول است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۹)

۱۱۳- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: کلئیدها برخلاف محلول‌ها، مخلوط‌هایی کدر هستند.

گزینه «۳»: ابعاد ذره‌های سازنده کلئیدها بزرگ‌تر از ذره‌های سازنده محلول‌ها است.

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

۱۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

(آ) درست است.

(ب) نادرست؛ علاوه بر زنجیره هیدروکربنی حلقه 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 فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

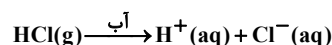
۱۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

عبارت «ت» جمله را به‌درستی تکمیل نمی‌کند.

توضیح برخی عبارت‌ها:

عبارت «ب»: طبق نظریه 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.



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.



$$NaOH = \frac{0.66 \text{ mol } H^+}{\text{مقدار کل } H^+} \times \frac{1 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } H^+} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } OH^-}$$

$$\times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 26.4 \text{ g } NaOH$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۲۰- گزینه ۳»

(عین الله ابوفتی)

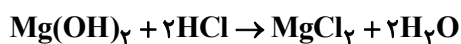
موارد آ و پ و ت درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: جوش شیرین همان سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) 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 دقیقاً برعکس گل ادریسی رفتار می‌کند.

$$[H^+] = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-5}) = 4.7$$

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:



$$\frac{3}{3} = 1 \quad \text{بنابراین نسبت ضرایب واکنش‌دهنده به فرآورده‌ها برابر است با:}$$

عبارت ت:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 4 \times 10^6 \Rightarrow \frac{[H^+]}{10^{-14}} = 4 \times 10^6$$

$$\frac{[H^+]}{[H^+]} = 10^{-8}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 = 4 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = 3.7$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینه ۱»

(رضا علی‌نواز)

ابتدا حدود دامنه تابع را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 4x - 4$$

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

$$\Rightarrow -2 < 2x < 4 \Rightarrow -1 < x < 2$$

حال نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.

$$C_{18}H_{21}NO_3 \text{ با جرم مولی } 299 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

نکته: برای محاسبه غلظت یون هیدروژن در یک محلول اسید با داشتن K_a ،

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]}$$

محاسبه غلظت یون هیدروکسید در محلول بازها می‌توان از

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{M - [OH^-]}$$

ابتدا غلظت مولار کدئین را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{کدئین } 0.3 \text{ mol} = 0.3 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{299 \text{ g}} = 0.001 \text{ mol}$$

$$M = \frac{0.3}{0.1} = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

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

$$0.25 = \frac{[OH^-]^2}{3 - [OH^-]} \Rightarrow [OH^-]^2 + 0.25[OH^-] - 0.75 = 0$$

$$-0.75 = 0 \Rightarrow [OH^-] = \frac{3}{4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pOH = -\log \frac{3}{4} = -\log 3 + \log 4 = 0.1$$

$$pH + pOH = 14 \xrightarrow{pOH=0.1} pH = 13.9$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۰)

۱۱۹- گزینه ۲»

(ارژنگ شانری)

$$[H^+] = M\alpha = M = 0.8 \Rightarrow HCl$$

$$? \text{ mol } H^+ = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.2 \text{ L} = 0.16 \text{ mol } H^+ \quad (1)$$

$$: HNO_3$$

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

$$100 \text{ g} \times \frac{31/5 \text{ g } HNO_3}{100 \text{ g}} = 31/5 \text{ g } HNO_3$$

$$31/5 \text{ g } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } HNO_3} \quad (2)$$

$$= 0.5 \text{ mol } H^+$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 0.5 \text{ mol} + 0.16 \text{ mol} = 0.66 \text{ mol } H^+$$



(حسن سلامی)

۱۲۴- گزینه «۲»

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

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

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

می‌دانیم که $(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = (g \circ f)^{-1}(x)$ و از طرفی دامنه تابع $(g \circ f)^{-1}(x)$ همان برد تابع $(g \circ f)(x)$ است، بنابراین:

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۲ تا ۲۹)

(پویان طهرانیان)

۱۲۵- گزینه «۳»

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

$$\begin{aligned} y = x + 2\sqrt{x} - 1 &\Rightarrow y = x + 2\sqrt{x} + 1 - 2 \Rightarrow y = (\sqrt{x} + 1)^2 - 2 \\ &\Rightarrow (\sqrt{x} + 1)^2 = y + 2 \Rightarrow \sqrt{x} + 1 = \pm\sqrt{y+2} \Rightarrow \sqrt{x} = \pm\sqrt{y+2} - 1 \\ &\Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y+2} - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} x = y - 2\sqrt{y+2} + 3 \\ &\Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3, (x \geq -1) \end{aligned}$$

دامنه $f(x)$ برد $f^{-1}(x)$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(فرشاد صمیم‌زاده)

۱۲۶- گزینه «۱»

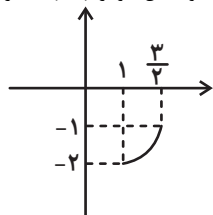
از اینکه $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x) = x$ ، پس عملاً نمودار $-f(2x)$ را خواهیم داشت ولی موضوع مهم تعیین دامنه است. چون باید دامنه $f(2x)$ و $f^{-1} \circ f$ ، $f \circ f^{-1}$ محاسبه شود.

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

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

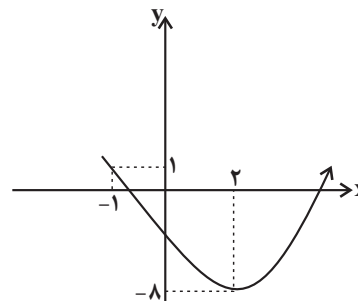
$$D_{f^{-1} \circ f} = D_f = (-\infty, 3]$$

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

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)



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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(سلمان سلامیان)

۱۲۷- گزینه «۲»

$$f(x) = \begin{cases} x+7 & x \geq 1 \\ 2x+5 & -3 < x < 1 \\ -x-7 & x \leq -3 \end{cases}$$

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

$$\begin{aligned} x \leq -3 &\Rightarrow -x \geq 3 \Rightarrow -x-7 \geq -4 \Rightarrow f(x) \geq -4 \\ &\Rightarrow D_{f^{-1}} = [-4, +\infty) \end{aligned}$$

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

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

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

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

(نیما کوریان)

۱۲۸- گزینه «۳»

ابتدا توابع $f \circ g$ و $g \circ f$ را تشکیل می‌دهیم:

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

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

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

$$\Rightarrow f \circ g = \{(2, 1), (-1, 2)\}$$

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

$$\Rightarrow g \circ f = \{(3, 4), (4, -2), (2, 3)\}$$

حال تابع $f \circ g + g \circ f$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{2, -1\}, D_{g \circ f} = \{3, 4, 2\}$$

$$D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f} = \{2\}$$

$$\Rightarrow f \circ g + g \circ f = \{(2, 1+3)\} = \{(2, 4)\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)



۱۲۷- گزینه ۳»

اول ضابطه f را می‌سازیم.

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

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

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

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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

۱۲۸- گزینه ۴»

(سراسری تهری - ۹۶)

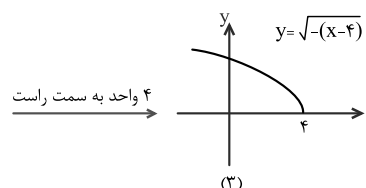
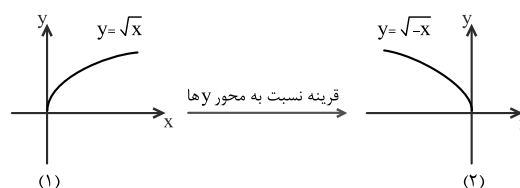
$$g(f(x)) = g\left(\frac{2x-1}{x+1}\right) = \frac{2\left(\frac{2x-1}{x+1}\right) + 2}{2 - \frac{2x-1}{x+1}} = \frac{\frac{4x-2+2x+2}{x+1}}{\frac{2x+2-2x+1}{x+1}} = \frac{6x}{3} = 2x$$

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

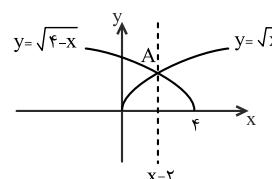
۱۲۹- گزینه ۳»

(سراسری ریاضی - ۹۹ با کمی تغییر)

برای به‌دست آوردن قرینه نمودار یک تابع نسبت به محور y ها، در معادله آن x را به $(-x)$ تبدیل می‌کنیم و برای انتقال آن به اندازه‌ی a واحد به سمت راست ($a > 0$) در معادله 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 معادله 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 ۲۹)

۱۳۰- گزینه ۲»

(سراسری تهری - ۹۹)

می‌دانیم اگر تابعی اکیداً صعودی باشد، محل تلاقی تابع با وارون آن (در صورت

وجود) روی نیم‌ساز ناحیه اول و سوم قرار دارد. از آنجا که تابع

$$y = x \quad f(x) = \sqrt{x+3} - 1$$

با نمودار تابع $y = \sqrt{x+3} - 1$ است:

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

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

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

توجه کنید $x = -2$ در معادله $(*)$ صدق نمی‌کند.فاصله نقطه $M(1, 1)$ از نقطه $O(0, 0)$ برابر است با:

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

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

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

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

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ مرتبط با متن درس)

۱۳۲- گزینه ۴»

(مبانی نوکیان)

برای ساده‌تر شدن محاسبات اول از همه می‌نویسیم:

$$L_F = 80^\circ\text{C} \quad \text{یخ} \quad \text{آب} \quad 160^\circ\text{C}$$



$$-20m_w c_i + 10m_i c_i + 160m_i c_i = 0 \rightarrow 170m_i c_i = 20m_w c_i$$

$$m_i = \frac{20m_w c_i}{170c_i} = \frac{2}{17}m_w \rightarrow m_i = \frac{2}{17}m_w$$

بزرگ‌ترین قالب یخی که می‌تواند دمای تعادل را به 0°C برساند، قالبی است که در فرایند رسیدن به تعادل تمام آب داخل ظرف را کاملاً منجمد کند.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \rightarrow [m_w c_w \Delta\theta - m_w L_F] + m_i c_i \Delta\theta_i = 0$$

$$m_w (2c_i)[0 - (-10)] - m_w \times 160c_i + m_i' c_i [0 - (-10)] = 0$$

$$-20m_w c_i - 160m_w c_i + 10m_i' c_i = 0 \rightarrow 180m_w c_i = 10m_i' c_i$$

$$m_i' = \frac{180m_w c_i}{10c_i} = 18m_w \xrightarrow{\text{نسبت جرم بزرگ‌ترین به جرم کوچک‌ترین قالب یخ}}$$

$$\frac{m_i'}{m_i} = \frac{18m_w}{\frac{2}{17}m_w} = 153$$

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۵- گزینه «۱»

(امیر ملکان)

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

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 = 0$$

یخ‌های آب شده یخ گرفته یخ گرفته یخ گرفته یخ گرفته آب داده

$$\begin{aligned} & \frac{11}{10} \times 4200 \times (\theta_c - 30) \\ & + \left(\frac{1}{10} \times 2100 \times (0 - (-5)) + \frac{25}{100} \times 2100 \times (0 - (-10)) \right) \\ & + \frac{1}{10} \times 336000 + \frac{25}{100} \times 336000 + \frac{35}{100} \times 4200 \times (\theta_c - 0) = 0 \\ & \Rightarrow \theta_c = \frac{70}{29}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۶- گزینه «۴»

(سراسری طرح از کشور تهری-۸۵)

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

$$Q_{\text{net}} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_c - \theta_1) + m_2 L_F = 0$$

$$\begin{aligned} m_1 &= 3\text{kg}, c_1 = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta_c = 0^\circ\text{C} \\ \theta_1 &= 1/1^\circ\text{C}, m_2 = ?\text{kg}, L_F = 333000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 3 \times 400 \times (0 - 1/1) + m_2 \times 333000 = 0$$

$$\Rightarrow m_2 = 0.04\text{kg} \Rightarrow m_2 = 40\text{g}$$

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

برای تبدیل یخ 20°C به آب 6°C مراحل زیر باید طی شود:

$$\text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow[mL_F]{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow[mc_{\text{یخ}} \Delta\theta]{Q_1} \text{یخ } 20^\circ\text{C}$$

$$\text{آب } 6^\circ\text{C} \xrightarrow[mc_{\text{آب}} \Delta\theta]{Q_3}$$

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

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_F$$

$$[25 \times c_{\text{یخ}} \times (0 - (-20))] + [25 \times 160c_{\text{یخ}}] + [25 \times 2c_{\text{یخ}} \times 6] = m' \times 160c_{\text{یخ}}$$

$$\xrightarrow{\text{از یخ‌ها فاکتور می‌گیریم و ساده می‌کنیم}} 500 + 4000 + 300 = 160m'$$

$$4800 = 160m' \rightarrow m' = \frac{4800}{160} = 30\text{g}$$

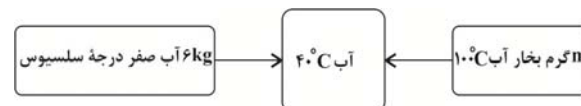
چون تمام جرم‌ها را در سمت چپ معادله برحسب گرم قرار دادیم، هم برحسب گرم به دست می‌آید.

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۳- گزینه «۳»

(مبین هقان)

طبق طرحواره زیر داریم:



$$Q = -mL_v + mc\Delta\theta$$

$$= -m \times 540c_{\text{آب}} + m \times c_{\text{آب}} \times (-60)$$

$$\Rightarrow |Q|_{\text{بخار}} = 600mc_{\text{آب}}$$

گرمایی که بخار به آب می‌دهد:

حال گرمایی که آب دریافت می‌کند تا به آب 40°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta = 6 \times c_{\text{آب}} \times 40 = 240c_{\text{آب}}$$

$$Q_{\text{آب}} = |Q|_{\text{بخار}} \Rightarrow 600mc_{\text{آب}} = 240c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{240}{600} = 0.4\text{kg} = 400\text{g}$$

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۴- گزینه «۳»

(افسان مطلبی)

کوچک‌ترین قالب یخی که می‌تواند دمای تعادل را به 0°C برساند، قالبی است که در فرایند رسیدن به تعادل کاملاً ذوب شده باشد:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \rightarrow m_w c_w \Delta\theta_w + [m_i c_i \Delta\theta_i + m_i L_F] = 0$$

$$m_w (2c_i)[0 - (10)] + m_i c_i [0 - (-10)] + m_i \times 160c_i = 0$$



۱۳۷- گزینه «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.

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۳۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

طبق متن کتاب درسی، گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله 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 پدیده همرفت طبیعی هستند. سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها، سیستم خنک‌کننده 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.

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴، مکمل و مرتبط با متن درس)

۱۳۹- گزینه «۳»

(امیر قاری)

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 صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

بررسی مورد نادرست:

(پ تابش گرمایی سطوح تیره، مات و ناصاف بیش تر است.

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

با حرارت دادن لوله 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.

(درما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۱۱۳، مکمل و مرتبط با آزمایش ۴-۵)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینه «۴»

(مهرزاد اسقلالیان)

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- گزینه «۱»

(بوزار مهر)

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

$$P(\text{خارج شدن ۳ مهره سیاه}) = \frac{\binom{7}{3}}{\binom{11}{3}} = \frac{7!}{3!4!} = \frac{11!}{3!8!}$$

$$= \frac{8! \times 7!}{11! \times 4!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{11 \times 10 \times 9} = \frac{7}{33}$$

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

$$P(\text{خارج شدن حداقل یک مهره سفید}) = 1 - \frac{7}{33} = \frac{26}{33}$$

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

۱۴۳- گزینه «۲»

(وعید ون آلمی)

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

$$n(S) = \binom{12}{10} = \frac{12 \times 11 \times 10!}{2! \times 10!} = 66$$

در کل ۶ پرسش با شماره 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 شماره فرد) نیز باید ۵ پرسش انتخاب شود اما در حالت دوم از بین این ۶ پرسش دیگر باید ۴ تا انتخاب شود.

$$n(A) = \binom{6}{5} \times \binom{6}{5} + \binom{6}{6} \times \binom{6}{4} \\ = 6 \times 6 + 1 \times 15 = 36 + 15 = 51$$

پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{51}{66} = \frac{17}{22}$$

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

۱۴۴- گزینه «۳»

(سعید تن آرا)

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

$$P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B)$$

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

۱۴۵- گزینه «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 $\{1, 2, \dots, 7\}$ انتخاب شده‌اند و بنابراین داریم:



(کتاب آبی جامع ریاضی تهرانی)

۱۴۹- گزینه «۳»

شاخص توده بدن کمیتی است که از تقسیم وزن شخص بر مجذور قد او به دست 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)

(سراسری تجربی شرح از کشور - ۱۴۰۰)

۱۵۰- گزینه «۴»

منظور سؤال این است که با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ اعداد طبیعی بدون رقم تکراری می‌سازیم، احتمال آنکه عدد ساخته شده بر ۳ بخش پذیر باشد چقدر است؟ می‌دانیم عددی بر ۳ بخش پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش پذیر باشد، عدد ساخته شده پنج حالت دارد:

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

۱ = تعداد حالت‌های مطلوب

۵ = تعداد کل حالت‌ها

(۲) دو رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های (۱، ۲)، (۱، ۵)،

(۲، ۴) و (۴، ۵) حاصل می‌شود:

۸ = ۴ × ۲! = تعداد حالت‌های مطلوب

۲۰ = ۵ × ۴ = تعداد کل حالت‌ها

(۳) سه رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های (۱، ۲، ۳)، (۱، ۲، ۵)،

(۲، ۳، ۴) و (۳، ۴، ۵) حاصل می‌شود:

۲۴ = ۳! × ۴ = ۶ × ۴ = تعداد حالت‌های مطلوب

۶۰ = ۵ × ۴ × ۳ = تعداد کل حالت‌ها

(۴) چهار رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های (۱، ۲، ۴، ۵) حاصل می‌شود:

۲۴ = ۴! = تعداد حالت‌های مطلوب

۱۲۰ = ۵ × ۴ × ۳ × ۲ = تعداد کل حالت‌ها

(۵) پنج رقمی است؛ که حالات مطلوب از جایگشت‌های (۱، ۲، ۳، ۴، ۵) حاصل می‌شود:

۱۲۰ = ۵! = تعداد حالت‌های مطلوب

۱۲۰ = ۵ × ۴ × ۳ × ۲ × ۱ = 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 ۱۳۲ تا ۱۵۱)

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

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۴۶- گزینه «۱»

برای ساخت چنین صفحه شطرنجی، باید ۶ خط عمودی و ۶ خط افقی داشته باشیم و برای انتخاب یک مستطیل ۲ تا ۲ از خطوط عمودی و ۲ تا ۲ از خطوط افقی باید انتخاب شوند؛ یعنی

$$\binom{6}{2} \binom{6}{2} = 15 \times 15 = 225$$

است؛ پس:

$$\frac{225}{45} = \frac{55}{15 \times 15} = \frac{11}{45}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۴۷- گزینه «۱»

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

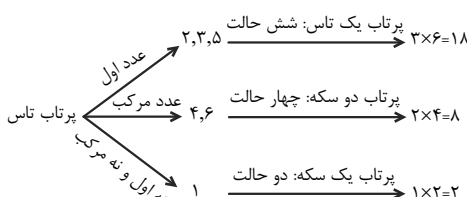
(بین ۳ توپ خارج شده هم آبی باشد هم قرمز) $P(\text{مطلوب}) = 1 - P$

$$= 1 - \frac{\binom{5}{2} \binom{4}{1} + \binom{5}{1} \binom{4}{2} + \binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{3}{1}}{\binom{12}{3}} = 1 - \frac{40 + 30 + 60}{220} = \frac{9}{22}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۴۸- گزینه «۲»

با استفاده از نمودار درختی پاسخ را می‌یابیم:



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

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)