دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۲۸شهریورماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویراستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	محمدحسن کریمی‌فرد- علی سنگ‌تراش- احسان بهروزپور-محمدمبین شربتی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	سعید محبی- ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی‌نیا- ارسلان کریمی- ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	امیرمحمد حقی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیاثی – مسئول دفترچه تولید آزمون : عرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری – مسئول دفترچه مستندسازی : سمیه اسکندری			

برنامه کلاس‌های پیشرفت در مدرسه دوازدهم تجربی			
روز	درس	ساعت	مدرس
شنبه	زیست‌شناسی	۱۸	علیرضا رمضانی موفق
یکشنبه	ریاضی	۱۸	مهدی ملارمضانی
دوشنبه	شیمی	۱۸	امیرحسین طاهری
سه شنبه	شیمی محاسباتی	۱۸	امیرحسین توحیدی
چهارشنبه	فیزیک	۱۸	بابک اسلامی
چهارشنبه	زیست تصویری	۲۰	امیررضا پاشاپوریگانه

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «۴»: هر دو مجموعه کروموزومی پوسته دانه که حاصل تغییر پوشش تخمک است برخلاف ریشه رویانی که فقط یک مجموعه کروموزومی خود را از گیاه ماده دارد، مشابه یاخته‌های کلاله است که هر دو مجموعه کروموزومی آن متعلق به گیاه ماده است.

(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۲- گزینهٔ «۴» *(دانیال ممدری)*

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

گزینهٔ «۲»: نوعی گیاه چندساله (زنبق) دارای زمین‌ساقه (نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته) می‌باشد.

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

گزینهٔ «۴»: گیاهان علفی چندساله، فاقد رسوب سوبرین در سامانهٔ بافتی پوششی خود می‌باشند. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۳۴ و ۱۳۵)*

۳- گزینهٔ «۲» *(رضا نوبهاری)*

موارد «ب» و «ت» نادرست‌اند. بررسی موارد:

الف) خم‌شدن دانه‌رست به معنای اختلاف اندازهٔ یاخته‌های دو طرف آن است؛ همچنین رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه را نورگرایی می‌نامند.

ب) وجود پوشش شفاف بر روی نوک دانهٔ رست، مانعی برای خم‌شدن این گیاه در برابر نور یک‌جانبه ایجاد نمی‌کند.

پ و ت) اکسین توسط یاخته‌هایی از نوک ساقه تولید شده و در محلی پایین‌تر از نوک ساقه و هم بر نوک ساقه اثر می‌کند؛ همچنین مطابق شکل کتاب درسی، هنگام رویش دانهٔ این گیاه، ساقه برخلاف لپه ذرت از خاک خارج شده است. دقت داشته باشید که اکسین در سمت سایه تجمع می‌یابد، نه رو به نور! *(پاسخ گیاهان به معرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)*

۴- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رمضانی موفق)*

گزینهٔ «۱»: دقت شود گردهٔ رسیده بر روی کلاله می‌نشیند و این گردهٔ رسیده حاصل از انجام یک تقسیم میتوز بر روی گرده‌های نارس حاصل از تقسیم میوز در بساک می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: یاختهٔ حاصل از تقسیم میوز در تخمک گیاه، چندین تقسیم میتوز (۳ نسل) انجام می‌دهد و دوتا از یاخته‌های حاصل از این تقسیمات دوهسته‌ای و تخمزا می‌باشند.

گزینهٔ «۳»: گامت‌های تولیدشده، حاصل از تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی می‌باشند. این دو گامت توسط لولهٔ گرده‌ای که از رشد یاختهٔ رویشی به دست می‌آید، به سمت تخمک حرکت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: ابتدا در بساک یک تقسیم میوز رخ می‌دهد و دانه‌های گردهٔ نارس به وجود می‌آیند، این دانه‌های گردهٔ نارس هرکدام یک تقسیم میتوز انجام داده و گردهٔ رسیده را به وجود می‌آورند. یاختهٔ زایشی موجود در گردهٔ رسیده بعد از انجام تقسیم میتوز، دو عدد یاختهٔ جنسی نر را تشکیل می‌دهد. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)*

۵- گزینهٔ «۳» *(علی ممدری‌کیا)*

اگر ترکیباتی که گیاه در دفاع شیمیایی بر ضد گیاه‌خواران تولید می‌کند جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوبارهٔ آن پرهیز می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که این عامل رشد در محل آسیب‌دیده تولید می‌شود، نه در زیر آن!

گزینهٔ «۲»: دقت کنید که این ترکیب شیمیایی هنگام بازشدن گل تولید و منتشر می‌شود، نه هنگام تبدیل مریستم رویشی به زایشی (تولید گل)!

گزینهٔ «۴»: توجه داشته باشید که این ترکیبات فرّار، در جلب‌کردن زنبور وحشی ماده نقش دارند؛ نه زنبور عسل ماده! طبق فصل تولیدمثل، بکرزایی در زنبور عسل ملکه (که ماده است) صورت می‌گیرد. *(پاسخ گیاهان به معرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۲)*

۶- گزینهٔ «۳» *(علی سلایقه)*

موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

الف) اکسین که یک محرک رشد است، باعث جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی با تحریک تولید اتیلن می‌شود.

ب) عامل نارنجی، مخلوطی از اکسین‌ها می‌باشد. ایالات متحدهٔ آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال، عامل نارنجی را به کار برد. سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی، از اثرهای این ماده بود. بنابراین یک هورمون گیاهی، می‌تواند باعث تأثیر بر یاخته‌های جانوری نیز بشود. از آن‌جایی که عامل نارنجی می‌تواند باعث سرطان در انسان‌ها شود، پس می‌توان گفت:

۱- این هورمون می‌تواند بر پروتئین‌های متوقف‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای اثر بگذارد.

۲- این هورمون بر پروتئین‌هایی که تحریک‌کنندهٔ تقسیم یاخته‌ای می‌باشند هم می‌تواند اثر بگذارد. و ...

پ) هورمون‌های جیبرلین (با افزایش تحریک تقسیم یاخته‌ای) و اکسین (افزایش رشد طولی، نه افزایش تقسیم یاخته‌ای) باعث افزایش طول ساقه می‌شوند.

ت) با قطع جوانهٔ رأسی، مقدار سیتوکینین (که هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شود) در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

اکسین با افزایش تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها را متوقف می‌کند. از آن‌جایی که با قطع جوانهٔ رأسی میزان اکسین کاهش می‌یابد، بنابراین در پی آن میزان اتیلن (مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند) نیز کاهش می‌یابد.

(پاسخ گیاهان به معرک‌ها) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۷- گزینهٔ «۱» *(آرشام سنگ‌تراشان)*

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

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

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

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

(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۸- گزینهٔ «۱» *(ماهان موسوی)*

گزینهٔ «۱»: ساقه‌های رونده و ریزوم (زمین ساقه) به طور افقی رشد می‌کنند. این ساقه‌ها دارای جوانه‌های جانبی و رأسی (انتهایی) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ریزوم، غده و پیاز ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در زیر خاک هستند. در بخش زیرین زمین ساقه و پیاز، ریشه‌های منشعبی وجود دارد؛ اما غدهٔ سیب‌زمینی در بخش زیرین خود ریشه ندارد.

گزینهٔ «۳»: ساقهٔ رونده بر روی خاک قرار گرفته و دارای یاختهٔ فتوسنتز کننده است. در این ساقه، در محل گره‌ها پایهٔ جدید ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: از هرپیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که از هرکدام، یک گیاه جدید ایجاد می‌شود. در پیاز، گره وجود ندارد. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)*

۹- گزینهٔ «۳» *(رامتین قیسیوندی)*

یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته، فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای از یاخته‌های کیسهٔ رویانی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هم در پرچم و هم در مادگی یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز توسط یاخته‌هایی دولاد احاطه می‌شوند.

گزینهٔ «۲»:در لولهٔ گرده، هستهٔ یاختهٔ زایشی، رویشی و اسپرم‌ها مشاهده می‌شوند. همگی این یاخته‌ها به دنبال تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: یاخته‌های اطراف کیسهٔ رویانی باقیمانده بافت خورش توانایی تقسیم میوز و در نتیجه تشکیل تتراد را ندارند.همواره تنها یکی از یاخته‌های بافت خورش در تخمک می‌تواند تقسیم میوز انجام دهد. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)*

۱۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا خیرخواه‌معانی)*

در روش خوابانیدن از محل گره‌ها، ساقهٔ برگ‌دار و ریشه (پایه جدید پس از جدا کردن از گیاه مادر) تولید می‌شود. در محل گره‌ها، جوانه‌های جانبی یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این روش ابتدا یاخته‌های تمایزیافته، با تقسیم میتوز توده یاخته‌ای تمایز نیافته (کال) ایجاد می‌کنند، پس از آن، کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: در روش پیوند زدن، پیوندک روی تنهٔ گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود. پیوندک بر روی پایه رشد می‌کند و در خاک قرار نمی‌گیرد. پس به‌طور مستقیم مواد معدنی را از خاک دریافت نمی‌کند.

گزینهٔ «۴»: قلمه بخشی از گیاه مادر می‌باشد که در تولیدمثل رویشی استفاده می‌شود از این بخش یک گیاه کامل تشکیل می‌شود بنابراین گیاه جدید هم دارای بخش‌های جدید و هم دارای بخش‌هایی از گیاه مادر است. *(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۳)*

زیست‌شناسی ۳

۱۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. میوگلوبین از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده و دارای سطوح ساختاری اول، دوم و سوم است. در ساختار اول پروتئین‌ها، نوع ، ترتیب و تکرار آمینواسیدها مشخص می‌شود و خطی (فاقد انشعاب) است. در

ساختار اول پروتئین‌ها، آمینواسیدهای رشته به‌صورت خطی قرار دارند (در شکل هم این موضوع نشان داده شده که همهٔ آمینواسیدها در یک رشته قرار دارند). بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دقت کنید در ساختار دوم، بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه در هرجا) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. پیوندهای هیدروژنی، میان گروه آمین و کربوکسیل آمینواسیدهای غیرمجاور یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شوند.
گزینهٔ «۲»: میوگلوبین ساختار چهارم ندارد و فقط دارای یک زیر واحد می‌باشد.
گزینهٔ «۴»: پیوندهای پپتیدی در ساختار اول تشکیل می‌شوند. در ساختار سوم، پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی (غیرپپتیدی!) و یونی باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۲- گزینهٔ «۳»
(کتاب اول)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند. همانندسازی دو جهته در باکتری‌ها از یک نقطه همانندسازی شروع شده و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به یکدیگر برسند و همانندسازی پایان یابد. نقاط آغاز و پایان همانندسازی در باکتری‌ها به علت حلقوی بودن دنا در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند.
گزینهٔ «۲»: طبق متن کتاب درسی، ضمن تشکیل پیوند فسفودی استر، دو گروه فسفات از نوکلئوتید سه فسفاته جدا می شود.
گزینهٔ «۴»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در هردو جاندار، ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها به صورت خودبه خودی تشکیل می‌شود و سپس پیوند فسفودی استر ایجاد می شود.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۳- گزینهٔ «۲»
(کتاب اول)

ایوری دانشمندی بود که به‌دنبال آزمایشات خود به ماهیت مادهٔ وراثتی پی‌برد. این دانشمند همانند گریفیت از عامل بیماری سینه‌پهلو یعنی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ویلکینز و فرانکلین در آزمایشات خود با استفاده از پرتوی ایکس، به ابعاد مولکول دنا پی‌بردند. این دانشمندان با بررسی تصاویر به‌دست آمده از مولکول دنا، نتایجی را به‌دست آوردند، از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته (نه لزوماً دو رشته) دارد.
گزینهٔ «۳»: چارگاف در طی آزمایش‌های خود به برابری بازهای آلی آدنین با تیمین در ساختار دنا پی‌برد. اما دلیل برابری نوکلئوتیدها را تحقیقات بعدی دانشمندان مشخص کرد.
گزینهٔ «۴»: از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۴- گزینهٔ «۳»
(کتاب اول)

در مرحله آغاز همانند مرحله طویل شدن، با انجام فرآیند رونویسی از روی ژن نوکلئوتیدهای مکمل نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، در زنجیره رنا قرار می‌گیرد. نوکلئوتیدهایی که در زنجیره درحال ساخت رنا قرار می‌گیرند دارای قند ریبوز می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ«۱»: در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله پایان رونویسی پیشروی حباب رونویسی به سمت انتهای ژن انجام می‌شود. در مرحلهٔ پایان رونویسی تنها خود رنابسپاراز از میانهٔ حباب رونویسی به سمت انتهای حباب حرکت می‌کند.
گزینهٔ «۲»: در مرحله طویل شدن با پیشروی آنزیم رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی در جلو شکسته و در عقب مجددا تشکیل می‌شوند. در مرحله پایان، رشته رونویسی شده باید جدا شود. طبق متن کتاب، «در این مرحله آنزیم رنابسپاراز از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.»
گزینهٔ «۴»: طبق متن کتاب در مرحله آغاز، «رنا بسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.» بنابراین در مرحله آغاز شکست پیوند هیدروژنی داریم.
همچنین در مرحله طویل سازی طبق متن کتاب،«رنابسپاراز ساخت رنا را ادامه می‌دهد که درنتیجه آن رنا طویل می‌شود. همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته دنا مجددا به هم می‌پیوندند.» پس در مرحله طویل سازی نیز شکست پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا مشاهده می‌شود.
(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۱۵- گزینهٔ «۲»
(کتاب اول)

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین یا پس از رونویسی شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این تغییرات پیرایش می‌گویند. همچنین به فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز که باعث رفع اشتباهات در همانندسازی می‌شود ویرایش می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: فرآیند پیرایش پس از رونویسی و در هسته اتفاق می‌افتد. دقت داشته باشید که فرآیند پیرایش درون سیتوپلاسم انجام نمی‌شود.
گزینهٔ «۳»: یکی از عوامل بالا بردن دقت در همانندسازی ویرایش است. آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی در کنار هم قرار می‌دهد اما گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد. بنابراین دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر بر می‌گردد و رابطهٔ مکملی را بررسی می‌کند. در صورت وجود خطا فرآیند ویرایش اتفاق می‌افتد. پس ویرایش در طی همانندسازی و همزمان با ساخت دنای جدید انجام می‌شود.
گزینهٔ «۴»: فرآیند پیرایش تنها در یاخته‌های یوکاریوتی انجام می‌شود. طبق متن کتاب، «پژوهشگران دریافتند که در یاخته‌های یوکاریوتی رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد. بعدها مشخص شد این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند؛» یکی از این تغییرات پیرایش است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۵ و ۲۶)

۱۶- گزینهٔ «۳»
(مهرزاد شکوری)

در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است. در مرحله‌های آغاز و پایان فقط امکان حضور یک **tRNA** در رناتن وجود دارد که در هیچ‌یک از این مراحل رناتن جابه‌جا نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در این مرحله ممکن است رناهای ناقل مختلف وارد جایگاه **A** رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه **A** است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.
گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ طویل شدن و پایان جدا شدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی از رنای ناقل رخ می‌دهد اما پیوند پپتیدی تنها در مرحلهٔ طویل شدن تشکیل می‌شود.
گزینهٔ «۴»: کدون **AUG** می‌تواند مربوط به رمزهٔ آغاز (در مرحلهٔ آغاز) باشد یا هر کدون **AUG** دیگری که در مرحلهٔ طویل شدن وارد می‌شود. توالی **UAG** می‌تواند مربوط به رنای پیک یا رنای ناقل باشد. اگر مربوط به رنای پیک باشد هیچ‌گاه در مرحلهٔ بعد (یعنی طویل شدن یا پایان) نمی‌تواند به جایگاه **P** وارد شود، اما اگر مربوط به رنای ناقل باشد، ممکن است.
(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۷- گزینهٔ «۴»
(علی نامور)

در مرحلهٔ آخر، رنای ناقل، رنای پیک و ریبوزوم (که دارای رنای رناتنی است) از هم جدا می‌شوند. رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳، رنای رناتنی توسط رنابسپاراز ۱ و رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: آخرین رنای ناقل در مرحلهٔ پایان ترجمه در جایگاه **P** قرار دارد. نام‌گذاری جایگاه **P** به دلیل قرارگیری پلی‌پپتید در این جایگاه می‌باشد.
گزینهٔ «۲»: در فرایند ترجمه، رابطهٔ مکملی بین رنای پیک و رنای ناقل برقرار می‌شود که قند هر دو ریبوز است.
گزینهٔ «۳»: بعد از جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل حاوی پلی‌پپتید وارد جایگاه **P** می‌شود.
(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۸- گزینهٔ «۲»
(مهرزاد شکوری)

تولید غلاف میلین توسط سلول‌های پشتیبان انجام می‌گیرد نه نورون‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه ورود رمزه‌ها به ریبوزوم از طریق جایگاه **A** و خروج آن‌ها از جایگاه **E** صورت می‌گیرد؛ پس هر رمزه‌ای که وارد جایگاه **P** شود، لزوماً از جایگاه **A** خارج شده است.
گزینهٔ «۳»: برای انجام ترجمه رنای ناقل، رناتن و رنای پیک مورد نیاز است که رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ ساخته شده و **rRNA** موجود در ساختار رناتن نیز به وسیلهٔ رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود. رنای پیک هم توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود.
گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ آغاز ترجمه، ابتدا رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود؛ سپس با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود.
(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۸ تا ۳۰)

۱۹- گزینهٔ «۴»
(سالار مرادی)

با توجه به شکل کتاب درسی، رشته‌های پلی‌پپتیدی که در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، در حین تولید پیچ و تاب می‌خورند و در نهایت در ساختار سوم خود به کمک برهم‌کنش‌های آب‌گریز و تشکیل پیوندهای مختلف، شکل خاصی پیدا می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: خروج رشتهٔ پلی‌پپتیدی از جسم گلژی به کمک اگزوسیتوز نیست بلکه با جوانه زدن غشا به سمت بیرون است. توجه داشته باشید که در روش اگزوسیتوز باید رشتهٔ پلی‌پپتیدی از سلول به‌طور کامل خارج شود و همچنین کیسهٔ غشایی با غشای یاخته ترکیب گردد.
گزینهٔ «۲»: رشته‌های پلی‌پپتیدی تولید شده توسط ریبوزوم‌های آزاد، ممکن است در سیتوپلاسم بمانند و به هیچ اندامکی وارد نشوند.
گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل کتاب رشته‌های پلی‌پپتیدی تولیدی در شبکهٔ آندوپلاسمی، می‌توانند از بخش‌های میانی و پایینی کیسه‌های غشادار اندامک نیز خارج شوند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۳۱)

۲۰- گزینهٔ «۳» *(وحید مؤمنی‌زاده)*

آمینواسید متیونین همواره در انتهای آمینی رشته‌های پلی‌پپتیدی قرار دارد. گروه آمین این آمینواسید آزاد است و با گروه کربوکسیل خود با دومین آمینواسید پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.
عبارت‌های «ب» و «د» نادرست هستند.
بررسی همهٔ موارد:
الف) آمینواسیدها همواره از انتهای کربوکسیل خود با رناهای ناقل خود، پیوند کووالانسی برقرار می‌کنند.
ب) به تعداد جابه‌جایی‌های رناتن، آمینواسید متیونین واقع در انتهای آمین، از جایگاه **A** رناتن خارج می‌شود. پیش از هر جابه‌جایی رناتن، این آمینواسید از جایگاه **P** وارد جایگاه **A** رناتن می‌شود.
ج) پادرمزه رنای ناقل متیونین، توالی **UAC** است و رمزه مربوط به آن، **AUG** است. این دو توالی، دارای ۲ نوکلئوتید مشترک **(A, U)** می‌باشند.
د) در مراحل آغاز و پایان، تنها در یک جایگاه رناتن (نه جایگاه‌ها!) رنای ناقل مشاهده می‌شود. این جایگاه، جایگاه **P** رناتن است. رنای ناقل در مرحلهٔ آغاز، همواره مربوط به آمینواسید متیونین است اما در مرحلهٔ پایان، می‌تواند مربوط به آمینواسید متیونین یا آمینواسید دیگری باشد.
(پیرامون اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینهٔ «۱» *(علی براتی)*

فقط مورد (ب) درست است.
پوست درخت، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. این لایه‌ها، عبارتند از : ۱. آبکش پسین و ۲. پیراپوست (شامل بافت پارانشیم، کامبیوم چوب پنبه ساز و بافت چوب پنبه). بررسی همهٔ موارد:
الف) یاخته‌های مریستم پسین در ابتدا توسط مریستم‌های نخستین ساخته می‌شوند و در سال‌های بعد توسط خود مریستم پسین ساخته می‌شوند.
ب) در همهٔ یاخته‌های گیاهی، لان وجود دارد. در محل لان نسبت به سایر قسمت‌ها، ضخامت دیواره کمتر است و بنابراین، رشته‌های سلولزی کمتری در دیواره وجود دارند.
ج) یاخته‌های زنده پوست درخت می‌توانند اکسیژن را از طریق عدسک‌ها که به صورت برآمدگی‌هایی در سطح اندام قرار دارند، دریافت کنند. یاخته‌های بافت چوب پنبه غیرزنده هستند و نیازی به اکسیژن ندارند.
د) در اندام‌های مسن گیاه، فقط پیراپوست جز سامانه بافت پوششی محسوب می‌شود و شامل بافت پارانشیمی، کامبیوم چوب پنبه ساز و بافت چوب پنبه است.
(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۲۲- گزینهٔ «۴» *(علی براتی)*

ضخیم‌ترین بخش از پوست درخت، لایه آوند آبکش است.
جوان‌ترین یاخته‌های آوند آبکش با کامبیوم آوندساز و قدیمی‌ترین آن با پارانشیم حاصل از کامبیوم چوب پنبه ساز تماس دارند. در گیاهان، یاخته‌های تقسیم‌پذیر شامل یاخته‌های مریستمی و پارانشیمی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این گزینه در مورد لایهٔ چوب پنبه‌ای صحیح است که با جدا شدن یاخته‌های آن عدسک‌ها ایجاد می‌شوند.
گزینهٔ «۲»: رایج‌ترین یاخته‌های ساقه درخت، آوندهای چوبی هستند.
گزینهٔ «۳»: کامبیوم‌ها و یاخته‌های حاصل از آن (آوندهای آبکش پسین) در سال اول رشد گیاه وجود ندارد و بعداً به وجود می‌آیند.
در این گیاهان، در سال اول زندگی اجزای حاصل از رشد گیاه نتیجه فعالیت مریستم‌های نخستین هستند و سال دوم به بعد محصول فعالیت مریستم نخستین و پسین می‌باشند. در سال‌های بعدی هنوز هم بعضی اجزا ممکن است توسط مریستم‌های نخستین تولید شوند.
(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۲۳- گزینهٔ «۲» *(علی براتی)*

با توجه به این که در ساختار تک لپه‌ای، دسته‌های آوندی در مجاور روپوست نیز یافت می‌شوند و این که در این بخش از گیاه یاخته‌های فیبر مشاهده می‌شوند، می‌توان گفت در ساختار ساقه این گیاهان می‌توان نزدیک به روپوست، یاخته‌های فیبر را مشاهده نمود، اما در گیاهان نهان دانه علفی دولپه، دسته‌های آوندی در بخش‌های درونی‌تر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این مورد مربوط به گیاهان دو لپه است.
گزینهٔ «۳»: در ساختار گیاهان تک لپه‌ای، در مغز ریشه تنها یاخته‌های زنده یافت می‌شوند.
گزینهٔ «۴»: ترکیبات نیتروژن‌دار می‌توانند مواد آلی باشند مثل آمینواسیدها و یا مواد معدنی باشند مثل یون‌های آمونیوم و نیترات که می‌دانیم مواد معدنی در آوندهای چوبی دیده می‌شوند. پس در هر دو نوع گیاه امکان مشاهده ترکیبات نیتروژن‌دار در بخش مرکزی ریشه (جهت ذخیره یا مصرف یا انتقال به سایر بخش‌ها) وجود دارد. همچنین در ساختار سلول‌ها نیز مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار مشاهده می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۹۹)

۲۴- گزینهٔ «۲» *(مهدی‌یار سعادتی‌نیا)*

گیاهان علفی فقط مریستم‌های نخستین دارند. مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه توسط بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک حفاظت می‌شود. این مریستم نخستین ریشه در تشکیل بخش‌های سازندهٔ ریشه و افزایش انشعابات، قطر و طول ریشه دخالت دارد، اما در افزایش انشعابات ساقه و برگ، مریستم نخستین ساقه ایفای نقش می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مریستم نخستین ساقه عمدتاً (نه فقط!) به همراه برگ‌های جوان در ساختار جوانه‌ها قرار دارد و این یعنی مریستم‌هایی داریم که در جوانه‌ها قرار ندارند، مثلاً مریستم ساقه می‌تواند در فاصله بین دو گره قرار داشته باشد.
گزینهٔ «۳»: تولید ترکیبات پلی‌ساکاریدی به منظور نفوذ آسان ریشه به درون خاک، توسط خود یاخته‌های زنده کلاهک انجام می‌شود، نه مریستم نزدیک نوک ریشه!
گزینهٔ «۴»: مریستم جوانه رأسی در افزایش طول ساقه و مریستم جوانه جانبی در افزایش انشعابات ساقه، تولید برگ و ... دخالت دارد. یاخته‌های مریستمی دارای هسته درشت در مرکز خود هستند که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است. پس واکوئول این یاخته‌ها حجیم نیست.
(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۲۵- گزینهٔ «۴» *(محمدمبین شربتی)*

بعضی گیاهان، که گیاهان آبزی هستند، در آب‌ها و در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند.
گیاهان آبزی با مشکل کمبود اکسیژن مواجه هستند. به همین علت، در این گیاهان پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه یا برگ می‌تواند وجود داشته باشد. در این بافت پارانشیمی، فاصلهٔ بین یاخته‌های پارانشیمی زیاد است و حفراتی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که از هوا پر شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ایجاد بافت چوب پنبه توسط کامبیوم چوب پنبه ساز طی فرایند رشد پسین، در درخت‌های حرا دیده می‌شود، اما دربارهٔ گیاهان علفی آبزی صادق نیست.
گزینهٔ «۲»: بعضی گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک (نه گیاهان آبزی!)، ترکیبات پلی ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوان آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند.
گزینهٔ «۳»: این ویژگی فقط در مورد برخی از گیاهان آبزی مانند حرا صدق می‌کند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵ و ۱۰۳)

۲۶- گزینهٔ «۲» *(رضا آرایش)*

باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و خود گیاهان آنزیم‌هایی دارند که باعث تولید آمونیوم از مواد معدنی می‌شوند. هر دوی این گروه جانداران با تولید موادی مانند اسیدها باعث هوازدگی شیمیایی سنگ‌ها شده و در تشکیل بخش غیرآلی خاک نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این مورد در رابطه با خود گیاهان درست نیست.
گزینهٔ «۳»: برخی باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن به صورت آزاد در خاک و غیرهمزیست فعالیت می‌کنند.
گزینهٔ «۴»: این مورد تنها درباره باکتری‌ها درست می‌باشد.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

۲۷- گزینهٔ «۳» *(احمد بافنده)*

کربن‌دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها و یا با عبور از یاخته‌های طبیعی روپوست وارد فضاهای بین یاخته‌ای گیاه می شود. مقداری از کربن‌دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می‌شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست .
گزینهٔ «۲»: تنها سیانوباکتری‌هایی که توانایی تثبیت نیتروژن را داشته باشند قادر به ایجاد همزیستی با گیاهان موجود در مناطق فقیر از نیتروژن هستند؛ زیرا در این صورت می‌توانند نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین کنند و گیاه نیز مواد آلی را در اختیار این باکتری‌ها قرار می‌دهد.
گزینهٔ «۴»: باکتری‌های نیترات‌ساز، نیترات تولید می‌کنند؛ با توجه به این که نیترات از آمونیوم ایجاد می‌شود و برخلاف آمونیوم در ساختار خود اکسیژن دارد، می‌تواند برای تولید شدن نیازمند مصرف اکسیژن در باکتری‌ها باشد.
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

۲۸- گزینهٔ «۴» *(اشکان خرمی)*

در مرحلهٔ «۱» الگوی جریان فشاری، به دلیل ورود مواد آلی به آوند آبکش، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در مرحلهٔ «۲»، آب از یاخته‌های مجاور مانند آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود و در نتیجه، فشار اسمزی درون آوند آبکشی کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در مراحل «۲» و «۴» آب بین آوند آبکش و چوبی جابه‌جا می‌شود، اما انتقال فعال ساکارز در مراحل «۱» و «۴» انجام می‌شود.
گزینهٔ «۲»: در مراحل «۱» و «۴» انتقال فعال ساکارز و سایر مواد آلی با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود، اما جریان توده‌ای در مرحلهٔ «۳» شروع می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ «۱» بارگیری آبکشی، در مرحلهٔ «۲» ورود آب به آوند آبکشی و در مرحلهٔ «۴» ورود آب به درون آوند چوبی قابل مشاهده است. در مرحلهٔ «۱» یاخته محل منبع وجود دارد که می‌تواند یک یاختهٔ ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی یا یک یاختهٔ فتوسنتزکننده باشد. اما در مرحلهٔ «۲»، دو نوع یاخته از بافت آوندی و نیز یاخته‌های محل منبع حضور دارند و درمرحلهٔ «۴»، یاخته‌های محل مصرف نیز می‌توانند دیده شوند. همچنین توجه داشته باشید که در مرحله «۳» که جریان توده‌ای رخ می‌دهد آب بین یاخته‌های آوند آبکشی منتقل می‌شود ولی یاخته‌های محل منبع یا مصرف شرکت نمی‌کنند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(رامین هاجی‌موسایی)*

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

الف) در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود؛ بنابراین، در گیاهان چوبی مسن، امکان انجام تعرق از طریق عدسک‌های ساقه نیز وجود دارد.

ب) بعضی گیاهان با جذب و ذخیره نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی در پی، می‌توان باعث کاهش شوری خاک (کاهش مواد معدنی) و بهبود کیفیت آن شد. همچنین از تناوب کشت برای تقویت خاک می‌توان استفاده کرد. تناوب کشت گیاهان تیره پروانه‌واران، باعث ایجاد گیاه خاک غنی از نیتروژن (افزایش مواد معدنی) می‌شود.

ج) بخش‌های ذخیره کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به شمار می‌آیند (تغییر در نوع محل مصرف) همچنین گاهی گیاه ممکن است به حذف بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند (تغییر در تعداد محل مصرف) تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی مانده برسد.

د) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژه آب (هم‌چسبی و دگرچسبی) انجام می‌شود. دقت داشته باشید که ایجاد جریان توده‌ای ناشی از فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی است و ویژگی هم‌چسبی و دگرچسبی آب، باعث حفظ پیوستگی ستون آب می‌شود.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۷ تا ۱۱۱)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(سپهر احمدی)*

با توجه به شکل کتاب درسی، در یاخته‌های پوست، در دو روش عرض غشایی و آپوپلاستی، عبور مواد از دیوارهٔ این یاخته‌های گیاهی صورت می‌گیرد؛ در مسیر عرض غشایی برخلاف آپوپلاستی، آب و مواد معدنی از عرض غشای فسفولیپیدی یاخته‌های پوست نیز عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های درون پوست ریشه تک‌لپه‌ها که یاخته معبر حضور دارد، با استفاده از هر سه روش آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی، می‌توانند آب و مواد محلول را به یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و بخش‌های درونی‌تر ریشه، انتقال دهند. مسیر آپوپلاستی مستقل از فشار اسمزی سیتوپلاسم و تحت تأثیر ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب (نیروی هم چسبی و دگرچسبی) صورت می‌گیرد، در ضمن در مسیر آپوپلاستی مواد محلول از درون سیتوپلاسم عبور نمی‌کنند.

گزینهٔ «۳»: منظور از بخش اول این گزینه، دو مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی است. در مسیر عرض غشایی برخلاف سیمپلاستی، عبور آب و مواد از کانال‌های پلاسمودسمی صورت نخواهد گرفت.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل کتاب درسی ، دیده می‌شود که برای شروع هر سه مسیر جابه‌جایی مواد در مسیرهای کوتاه، مواد معدنی ابتدا باید از دیوارهٔ یاخته‌ای تار کشنده عبور کنند؛ بنابراین مفهوم بخش اول این گزینه، در خصوص هیچ مسیری صادق نیست. در ضمن حتی اگر بخواهیم به این موضوع توجه نکنیم، فقط در مسیر سیمپلاستی، برخلاف دو مسیر دیگر، پس از ورود مواد محلول به یاخته، در ادامه مسیر، این مواد دیگر از دیوارهٔ یاخته‌ای عبور نمی‌کنند. در این روش عبور پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌ها رخ می‌دهد.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

فیزیک۲

۳۱- گزینهٔ «۳» *(امید خالدی)*

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده و قانون لنز، جریان القایی متناسب با آهنگ تغییر شار است و قرینهٔ آن می‌باشد:

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow I = -\frac{N}{R}\times\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

با توجه به نمودار ($I-t$)، در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 جریان مثبت است؛ بنابراین باید شیب نمودار $\Phi-t$ یعنی $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ منفی باشد. جریان در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 صفر و باید شیب نمودار صفر باشد، با این تفاسیر گزینهٔ «۳» صحیح است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۳۲- گزینهٔ «۴» *(محمد اسدی)*

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \xrightarrow{\phi = 4\times10^{-3}\cos(100\pi t)}$$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{4\times10^{-3}\cos\left(100\pi\times\frac{1}{100}\right) - 4\times10^{-3}\cos\left(100\pi\times\frac{1}{200}\right)}{\frac{1}{100}-\frac{1}{200}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{4\times10^{-3}(-1-0)}{\frac{1}{200}} = -8\times10^{-1}\,\frac{Wb}{s}$$

$$\varepsilon_{av} = -60\times\left(-8\times10^{-1}\right) = 48V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۳۳- گزینهٔ «۲» *(شیلا شیرزادی)*

چون سیملوله بر میدان عمود است، پس نیم‌خط عمود بر آن موازی میدان است یعنی:

$$\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1$$

طبق فرمول جریان القایی داریم:

$$I = \frac{N\Delta\Phi}{R\Delta t} = \frac{NA\cos\theta\Delta B}{R\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{IR}{NA\cos\theta}$$

$$\xrightarrow[N=500,\ \cos\theta=1,\ A=50cm^2=5\times10^{-3}m^2]{I=1mA=10^{-3}A,\ R=5\Omega} \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{10^{-3}\times5}{500\times5\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{1}{500} = 2\times10^{-3}\,\frac{T}{s}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۳۴- گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

ابتدا شار گذرنده از پیچه در هر حالت را به دست می‌آوریم:

$$\Phi = AB\cos\theta \xrightarrow[B\cos\theta=B_y]{\text{عمود بر محور } y} \Phi = AB_y$$

$$\begin{cases}\Phi_1 = 500\times10^{-4}\times(-8) = -0/4Wb\\ \Phi_2 = -\Phi_1 = 0/4Wb\end{cases}$$

حال طبق قانون القای فارادی، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط را به دست می‌آوریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \xrightarrow[\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1]{N=600,\ \Delta t=5min=300s}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-600\times\frac{(0/4-(-0/4))}{300}\right| = 1/6V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

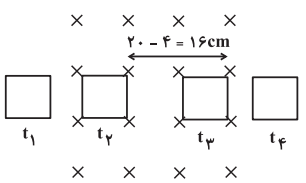
۳۵- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا نیروی محرکهٔ القایی قاب را در بازهٔ زمانی وارد شدن و خارج شدن قاب از میدان به دست می‌آوریم.

$$|\varepsilon| = B\ell v \xrightarrow[\ell=5cm=5\times10^{-2}m]{B=400G=4\times10^{-2}T,\ v=2\frac{cm}{s}=2\times10^{-2}\frac{m}{s}}$$

$$|\varepsilon| = 4\times10^{-5}V = 4\times10^{-2}mV$$

در بازهٔ زمانی که تمام قاب در میدان است، چون شار عبوری از قاب ثابت است، بنابراین نیروی محرکهٔ القایی برابر صفر است. اکنون زمان ورود تمام قاب به میدان و لحظهٔ آغاز خروج قاب از میدان را به دست می‌آوریم:



$$t_1 = 0 \qquad t_2 = \frac{4}{2} = 2s$$

$$t_3 = 2+\frac{16}{2} = 10s \qquad t_4 = 10+\frac{4}{2} = 12s$$

از لحظهٔ t_1 تا t_2 حلقه در حال وارد شدن به میدان است، بنابراین نیروی محرکه $|\varepsilon| = 0/04\,mV$ در آن القا می‌شود. از t_2 تا t_3 شار ثابت است و نیروی محرکه القا نمی‌شود. از لحظهٔ t_3 تا t_4 هم نیروی محرکه قرینه ε القا می‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۳۶- گزینهٔ «۱» *(سیدمحمدرضا روحانی)*

در شکل (الف) آهنربا در حال نزدیک شدن به سیملوله است. طبق قانون لنز باید سیملوله با نزدیک شدن آهنربا مخالفت کند لذا سمت راست سیملوله قطب S و سمت چپ قطب N قرار می‌گیرد. به این ترتیب با توجه به قانون دست راست، جهت جریان در سیملوله رو به بالا خواهد بود و در نهایت جهت جریان از مقاومت R به سمت چپ است و در شکل (ب)، (پ) و (ت) جهت جریان I' باید عکس شود.

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

۳۷- گزینهٔ «۴» *(سیدمحمدرضا روحانی)*

$$\frac{2T}{4} = \frac{T}{2} = 6\,ms \Rightarrow T = 12\,ms$$

$$I = I_{max}\sin(\frac{2\pi}{T}t) \Rightarrow I = 12\sin(\frac{2\pi}{0/012}\times 0/003)$$

$$\Rightarrow I = 12\times\sin(\frac{\pi}{2}) \Rightarrow I = 12A$$

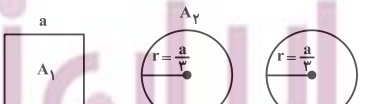
$$I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow 12 = \frac{\varepsilon}{5} \Rightarrow \varepsilon = 60V$$

جریان در لحظهٔ $t = \frac{3T}{4} = \frac{3\times 12}{4} = 9\,ms$ برای دومین بار به مقدار بیشینهٔ خود می‌رسد.

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

۳۸- گزینهٔ «۱» *(محمدجواد سورینی)*

طبق رابطهٔ $\Phi = AB\cos\theta$ درمی‌یابیم شار گذرنده از مسیر بستهٔ رسانا به تعداد حلقه‌ها ربطی ندارد. از طرفی کل سیم تشکیل دهندهٔ قاب مربع شکل اولیه را به دو حلقهٔ دایره‌ای تقسیم کرده‌ایم. بنابراین اگر هر ضلع قاب مربع شکل a باشد، طول سیم تشکیل دهندهٔ آن که همان محیط مربع است، برابر با $L_{سیم} = 4a$ بوده و مقدار سیم برای هر حلقهٔ دایره‌ای که همان محیط دایره است برابر با $2a$ است. حال مساحت حلقهٔ دایره‌ای را حساب می‌کنیم:



$$\text{محیط دایره} = 2\pi r \Rightarrow 2a = 2\times 3r \Rightarrow r = \frac{a}{3}$$

$$A_1 = a^2$$

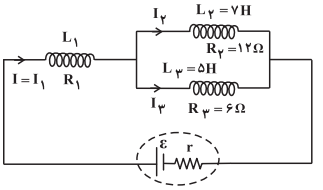
$$A_2 = \pi r^2 = \pi(\frac{a}{3})^2 = \frac{\pi a^2}{9} = \frac{a^2}{3}$$

در نهایت داریم: $\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2 B\cos\theta}{A_1 B\cos\theta} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{12} = \frac{\frac{a^2}{3}}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \Phi_2 = 4Wb$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۹- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نکوئیان)*

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



$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{I}{3}$$

$$I = I_2 + I_3 \qquad I_3 = \frac{2I}{3}$$

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

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

$$\Rightarrow 3[7(\frac{I^2}{9}) + 5(\frac{4I^2}{9})] = L_1I^2 \Rightarrow L_1 = 9H$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۰- گزینهٔ «۳» *(مسام نادری)*

موارد (الف) و (پ) نادرست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

الف) در یک مولد جریان متناوب در لحظه‌ای که شار عبوری از قاب بیشینه است، سطح قاب عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است و زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح قاب و میدان، صفر درجه است و در نتیجه جریان القایی صفر است $(\sin 0 = 0)$.

ب) طبق متن کتاب درسی درست است.

پ) افزایش یا کاهش ولتاژ ac بسیار آسان‌تر از dc است.

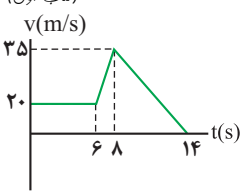
ت) درست است؛ زیرا در لحظهٔ مورد نظر داریم:

$$\frac{2\pi}{T}t = 30^\circ \Rightarrow \varepsilon = \varepsilon_m\sin(\frac{2\pi}{T}t) = \varepsilon_m\sin 30^\circ = \frac{\varepsilon_m}{2}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

فیزیک۳

۴۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*



نکته‌ای که دانش‌آموزان باید توجه کنند آن است که در بازه‌ای که نمودار $v-t$ خطی با شیب ثابت است، شتاب متوسط و شتاب لحظه‌ای در هر لحظه برابر است. پس در لحظهٔ $t_1 = 7s$، شتاب لحظه‌ای با شتاب متوسط در بازهٔ $6s < t < 8s$ برابر است.

$$a_1 = a_{(6,8)} = \frac{v_8 - v_6}{8-6} = \frac{35-20}{2} = \frac{15}{2}\,m/s^2$$

$$|a_2| = |a_{(8,14)}| = |\frac{v_{14} - v_8}{14-8}| = |\frac{0-35}{6}| = \frac{35}{6}\frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{a_1}{|a_2|} = \frac{\frac{15}{2}}{\frac{35}{6}} = \frac{9}{7}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

جابه‌جایی در دو ثانیهٔ آخر برابر $\Delta x = x_{10} - x_8$ می‌باشد. کافی است به کمک معادلهٔ حرکت، مکان متحرک در این دو لحظه را به‌دست آوریم و از رابطهٔ فوق استفاده کنیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{\substack{x_0=0\,,\,a=4m/s^2\\ v_0=20m/s\,,\,t=8s}} x_8 = \frac{1}{2}\times 4\times 8^2 + 20\times 8 = 288m$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{\substack{x_0=0\,,\,a=4m/s^2\\ v_0=20m/s\,,\,t=10s}} x_{10} = \frac{1}{2}\times 4\times 10^2 + 20\times 10 = 400m$$

$$\Delta x = x_{10} - x_8 = 400 - 288 = 112m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحهٔ ۱۷)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با توجه به نمودار، شیب خط مماس بر منحنی در $t = 2s$ برابر صفر است، پس سرعت متحرک در $t = 2s$ صفر می‌باشد؛ در ضمن در این لحظه، مکان متحرک $x = -16m$ و

مکان اولیهٔ نیز $x_0 = -12m$ است. در بازهٔ زمانی $0 < t < 2s$ معادلهٔ مستقل از شتاب $\Delta x = \frac{v + v_0}{2}\Delta t$ را می‌نویسیم تا v_0 به‌دست آید:

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2}\Delta t \xrightarrow[v=0\ ,\ \Delta t=2s]{x=-16m\ ,\ x_0=-12m} -16-(-12) = \frac{0+v_0}{2}\times 2 \Rightarrow v_0 = -4m/s$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v-v_0}{\Delta t} = \frac{0-(-4)}{2} = 2m/s^2$$

حال معادلهٔ حرکت را می‌نویسیم و لحظه‌ای را که $x = 0$ می‌شود، به‌دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}\times 2t^2 - 4t - 12$$

$$t^2 - 4t - 12 = 0 \Rightarrow (t-6)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 6s \\ t = -2s \quad \text{غیر قابل قبول} \end{cases}$$

بنابراین متحرک در لحظهٔ $t = 6s$ از محور زمان عبور می‌کند و مکان متحرک از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

راه‌حل دوم: با توجه به شکل و دانستن خصوصیات سهمی متوجه می‌شویم که قسمت دوم از قسمت اول بزرگ‌تر است، بنابراین لحظه t_1 از ۴ ثانیه بیش‌تر است و تنها گزینهٔ «۴» می‌تواند صحیح باشد. *(فیزیک۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۷) (حرکت بر خط راست)*

۴۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

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

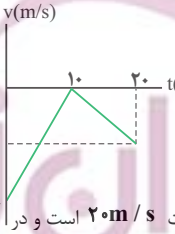
با توجه به این نکته که اگر a و v هم‌جهت باشند، حرکت تندشونده و اگر در خلاف جهت باشند حرکت کندشونده است، نوع حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر به اشتباه نمودار سرعت- زمان را با نمودار مکان- زمان اشتباه بگیرید به این گزینهٔ اشتباه خواهید رسید. *(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)*

۴۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

می‌دانیم مساحت زیر نمودار $a-t$ برابر تغییر سرعت است. با توجه به نمودار و نکتهٔ گفته شده، نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم.



سپس اندازهٔ مساحت زیر نمودار را، که با مسافت طی شده برابر است، به‌دست می‌آوریم و در نهایت از رابطهٔ $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$، تندی متوسط را محاسبه می‌کنیم.

در قسمت اول مساحت زیر نمودار ۲۰ است، در نتیجه تغییر سرعت $20m/s$ است و در مدت $10s$ سرعت متحرک از $-20m/s$ به صفر می‌رسد. سپس در بازهٔ $10s < t < 20s$، مساحت زیر نمودار ۱۰- می‌باشد و سرعت در این بازهٔ از صفر به $-10m/s$ می‌رسد.

اکنون با استفاده از مساحت زیر نمودار سرعت- زمان، مسافت طی شده و تندی متوسط متحرک را پیدا می‌کنیم:

$$\ell = \frac{10\times 20}{2} + \frac{10\times 10}{2} = 150m$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{150}{20} = 7/5 m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ و ۲۱)

۴۶- گزینهٔ «۱» *(علی کنی)*

$$v_0 = +5\vec{i} \quad , \quad v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$v_{av_1} = |v_{av_2}| \Rightarrow \frac{v_4 + v_6}{2} = \left|\frac{v_{16} + v_{20}}{2}\right| \qquad 4\to 6 \quad 16\to 20$$

$$v = at + v_0$$

$$v_4 + v_6 = |v_{16} + v_{20}| \Rightarrow 4a + 5 + 6a + 5$$

$$= |16a + 5 + 20a + 5| \Rightarrow 10a + 10 = |36a + 10|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10a + 10 = 36a + 10 \Rightarrow a = 0 \quad \text{غ.ق.ق} \\ 10a + 10 = -36a - 10 \Rightarrow 46a = -20 \Rightarrow a = \frac{-20}{46} = \frac{-10}{23}\ \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} 0^2 - 25 = 2\times(\frac{-10}{23})\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{25}{\frac{20}{23}}$$

$$\Delta x = \frac{25\times 23}{20} = \frac{115}{4} = 28/75 m$$

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

۴۷- گزینهٔ «۱» *(سعید معیی)*

قبل ترمز در مدت زمان واکنش، سرعت ثابت و بعد ترمز، حرکت شتاب‌دار و کندشونده می‌باشد. برای زمان ترمز می‌توان نوشت: $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$

بنابراین با توجه به اینکه متحرک در نهایت متوقف شده است $(v = 0)$، می‌توان نوشت:

$$\Delta x_{\text{ترمز}} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{40^2}{2\times 5} = \frac{1600}{10} = 160m$$

$$\Delta x_{\text{واکنش}} = \Delta x_{\text{کل}} - \Delta x_{\text{ترمز}} = 180 - 160 = 20m$$

$$\Delta x_{\text{واکنش}} = vt \Rightarrow 20 = 40\times t \Rightarrow t = 0/5 s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۵ و ۱۸)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(مریم شیخ‌ممو)*

۱) درست؛ مسافت طی شده برابر است با:

$$\ell = |24 - 0| + |10 - 24| = 24 + 14 = 38 m$$

۲) درست؛ در لحظهٔ $t = 7s$ شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان که معرف سرعت متحرک است، منفی می‌باشد.

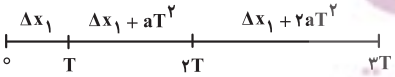
۳) درست؛ در بازهٔ زمانی $4s$ تا $6s$ که لحظهٔ $t = 5s$ هم متعلق به این بازهٔ زمانی است، حرکت شتابدار کندشونده می‌باشد (شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش است). چون $v > 0$ است، لذا $a < 0$ خواهد بود. (چون تقعر نمودار رو به پایین است، شتاب منفی است.)

۴) نادرست؛ در بازهٔ زمانی صفر تا $2s$ متحرک ساکن است. زیرا در این بازهٔ زمانی سرعت (شیب خط مماس بر نمودار) صفر است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۵ تا ۹ و ۱۷)

۴۹- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

در حرکت شتاب ثابت جابه‌جایی‌های متوالی در بازه‌های زمانی یکسان تشکیل یک تصاعد حسابی می‌دهند که قدرنسبت تصاعد aT^2 است.



$$\Delta x_{T-3T} = (\Delta x_1 + aT^2) + (\Delta x_1 + 2aT^2) = 2\Delta x_1 + 3aT^2$$

$$\Delta x_{0-T} = \Delta x_1$$

$$\frac{(\Delta x_{T-3T})}{(\Delta x_{0-T})} = 5 \Rightarrow \frac{2\Delta x_1 + 3aT^2}{\Delta x_1} = 5$$

$$\Delta x_1 = aT^2$$

با استفاده از رابطهٔ مکان- زمان در حرکت شتاب ثابت، سرعت اولیهٔ متحرک را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}aT^2 + v_0 t \xrightarrow[\Delta x_1 = aT^2]{\Delta x = \Delta x_1\ ,\ t = T} aT^2 = \frac{1}{2}aT^2 + v_0 T \Rightarrow v_0 = \frac{aT}{2}$$

اکنون سرعت متحرک را در لحظهٔ $5T$ به دست می‌آوریم:

$$v = v_0 + at \xrightarrow[v_0 = \frac{aT}{2}]{t = 5T} v = \frac{11aT}{2} \qquad \frac{v}{v_0} \quad 11$$

راه‌حل دوم: در حرکت شتابدار، سرعت متوسط در یک بازه، برابر با سرعت در لحظهٔ وسط بازه است.

$$\Delta x_{(T\ \text{تا}\ 0)} = \Delta t \times v_{av\ (T\ \text{تا}\ 0)} = T \times v_{(\frac{T}{2})}$$

$$\Delta x_{(3T\ \text{تا}\ T)} = \Delta t \times v_{av(3T\ \text{تا}\ T)} = (3T - T) \times v_{(2T)}$$

$$\frac{\Delta x_{(T\ تا\ ۰)}}{\Delta x_{(۳T\ تا\ T)}}=\frac{۱}{۵}\Rightarrow\frac{T\times v(\frac{T}{۲})}{۲T\times v_{(۲T)}}=\frac{۱}{۵}\xrightarrow{v_{(\frac{T}{۲})}=v_۰+a\frac{T}{۲},\ v_{(۲T)}=v_۰+۲aT}$$

$$\frac{v_۰+\frac{aT}{۲}}{v_۰+۲aT}=\frac{۲}{۵}\Rightarrow v_۰=\frac{aT}{۲}$$

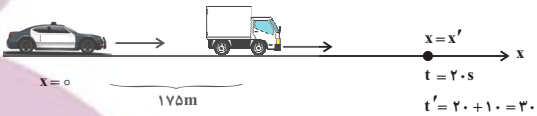
اکنون سرعت در لحظهٔ $t=۵T$ را به دست می‌آوریم:

$$v=v_۰+at\xrightarrow[v_۰=\frac{aT}{۲}]{t=۵T}v_{(۵T)}=\frac{۱۱}{۲}aT\Rightarrow\frac{v_{(۵T)}}{v_۰}=۱۱$$

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

۵۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا پیاری)*

گام اول: فرض می‌کنیم حرکت روی محور x است و مبدأ محور را محل شروع حرکت خودروی پلیس در نظر می‌گیریم. اگر زمان حرکت خودروی پلیس را با t نشان دهیم، زمان حرکت کامیون که $۱۰s$ زودتر حرکت خود را شروع کرده، $t'=t+۱۰s$ خواهد بود.



گام دوم: وقتی دو متحرک به هم می‌رسند می‌توانیم معادلهٔ مکان آن‌ها را مساوی با هم قرار دهیم و شتاب حرکت خودروی پلیس را به دست آوریم:

$$\text{خودروی پلیس}: x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰$$

$$\xrightarrow[t=۲۰s]{v_۰=۰,\ x_۰=۰}x=\frac{۱}{۲}a(۲۰)^۲\Rightarrow x=۲۰۰a$$

$$\text{کامیون}: x'=\frac{۱}{۲}a't'^۲+v'_۰t'+x'_۰$$

$$\xrightarrow[t'=۳۰s,\ x'_۰=۱۷۵m]{a'=۰/۵\frac{m}{s^۲},\ v'_۰=۰}x'\quad \frac{۱}{۲}=۰/۵\quad ۳۰^۲\quad ۱۷۵\quad ۴۰۰m$$

$$\Rightarrow x_{\text{کامیون}}=x_{\text{پلیس}}\Rightarrow x=x'\Rightarrow ۴۰۰=۲۰۰a\Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}$$

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

فیزیک۱

۵۱- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

در شکل چون جسم غوطه‌ور است بنابراین چگالی جسم، برابر با چگالی آب در دمای $۲^\circ C$ است.

$$\rho_{\text{جسم}}=\rho_{\text{آب}\ ۲^\circ C}$$

پس از اضافه کردن یخ به مجموعه، یخ گرما دریافت می‌کند از طرفی چون جرم یخ نصف شده است، بنابراین یخ به دمای ذوب رسیده است یعنی دمای مجموعه به $۰^\circ C$ می‌رسد. می‌دانیم چگالی آب از یخ بیش‌تر است بنابراین یخ شناور می‌شود.

هم‌چنین با کاهش دمای آب از $۲^\circ C$ تا $۰^\circ C$ چگالی آن کاهش می‌یابد.

$$\rho_{\text{آب}\ ۲^\circ C}>\rho_{\text{آب}\ ۰^\circ C}\xrightarrow{\rho_{\text{جسم}}=\rho_{\text{آب}\ ۲^\circ C}}\rho\xrightarrow{}\rho_{\text{جسم}}\quad \text{آب}\ ۰^\circ C$$

$\Rightarrow$ جسم در آب $۰^\circ C$ ته‌نشین می‌شود.

(دما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۹۵، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(ممبر اسدی)*

کوچک‌ترین قالب یخی که می‌تواند دمای تعادل را به $۰^\circ C$ برساند، قالبی است که در فرایند رسیدن به تعادل کاملاً ذوب شده باشد:

$$Q_{\text{آب}}+Q_{\text{یخ}}=۰\rightarrow m_wc_w\Delta\theta_w+[m_ic_i\Delta\theta_i+m_iL_F]=۰$$

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

$$-۲۰m_wc_i+۱۰m_ic_i+۱۶۰m_ic_i=۰\rightarrow ۱۷۰m_ic_i=۲۰m_wc_i$$

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

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

$$Q_{\text{آب}}+Q_{\text{یخ}}=۰\rightarrow[m_wc_w\Delta\theta_w-m_wL_F]+m'_ic_i\Delta\theta_i=۰$$

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

$$-۲۰m_wc_i-۱۶۰m_wc_i+۱۰m'_ic_i=۰\rightarrow ۱۸۰m_wc_i=۱۰m'_ic_i$$

$$m'_i=\frac{۱۸۰m_wc_i}{۱۰c_i}=۱۸m_w\xrightarrow[\text{کوچک‌ترین قالب یخ}]{\text{نسبت جرم بزرگ‌ترین به جرم}}\frac{m'_i}{m_i}=\frac{۱۸m_w}{\frac{۲}{۱۷}m_w}=۱۵۳$$

(دما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۳- گزینهٔ «۴» *(مهدی شریفی)*

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

(فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶) (دما و گرما)

۵۴- گزینهٔ «۱» *(مبین رهقان)*

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

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

هنگام تغییر فاز، جرم ثابت می‌ماند:

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

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

$$Q=mL_f\rightarrow Q=۰/۹\times ۳۴۰=۳۰۶kJ$$

(دما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین پایمزد)*

می‌دانیم درصد تغییرات طول از رابطه مقابل به دست می‌آید. $\frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰\Rightarrow\frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰=\alpha\Delta\theta\times ۱۰۰$

$$\Delta L=L_۱\alpha\Delta\theta$$

پس به تغییرات دمای میله نیاز داریم:

$$\text{گرمای لازم برای ذوب کامل یخ}=mc\Delta\theta+mL_F$$

$$=۰/۱\times ۲۱۰۰\times ۱۰+۰/۱\times ۳۳۶۰۰۰=۳۵۷۰۰J$$

$$m=\rho V=\rho AL=۸۰۰۰\times ۱۰^{-۴}\times ۱/۲۵=۱kg$$

$$\text{گرمای آزاد شده تا رسیدن به صفر درجه}=mc\Delta\theta=۱\times ۳۵۷\times ۱۰۰=۳۵۷۰۰J$$

چون دمای لازم برای ذوب یخ و گرمای آزاد شدن تا رسیدن به صفر درجه با هم برابر هستند، دمای تعادل برابر صفر درجه سلسیوس است.

$$\frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰=\alpha\Delta\theta\times ۱۰۰=-۱۲\times ۱۰^{-۶}\times ۱۰۰\times ۱۰۰=-۱۲\times ۱۰^{-۲}\%=-۰/۱۲\%$$

(دما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۶- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا دمای ظرف و آب در اثر گرمای گرمکن به نقطهٔ جوش آب یعنی $۱۰۰^\circ C$ می‌رسد، سپس قسمتی از آب بخار می‌شود، جرم آب بخار شده $۲۰g$ است.

$$\text{مس}\begin{cases}m_۱=۱۰۰g=۰/۱kg\\ \theta_۱=۲۰^\circ C\\ \theta_۲=۱۰۰^\circ C\\ c_{\text{مس}}=۴۰۰\frac{J}{kg^\circ C}\end{cases}\qquad \text{آب}\begin{cases}m_۱=۵۰g=۰/۰۵kg\\ \theta_۱=۲۰^\circ C\\ \theta_۲=۱۰۰^\circ C\\ c_{\text{آب}}=۴۲۰۰\frac{J}{kg^\circ C}\end{cases}$$

$$Q_{\text{گرمکن}} = Q_{\text{مس}} + Q_{\text{آب}} + Q_{v}$$

$$pt = mc\Delta\theta + mc\Delta\theta + mL_V$$

$$200t = 0/1\times400(100-20) + 0/05\times4200(100-20) + 0/02\times2256000$$

$$200t = 3200 + 16800 + 45120 \Rightarrow 200t = 65120 \Rightarrow t = 325/6s$$

(رما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(میثم رشتیان)*

آب گرما از دست می‌دهد تا یخ $-10^\circ C$ را به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل کند. فرض می‌کنیم m' گرم از آب یخ می‌زند:

$$\boxed{-10^\circ C\ \text{یخ}} \xrightarrow[mc_{\text{یخ}}\Delta\theta]{Q_1} \boxed{0^\circ C\ \text{یخ}} \xleftarrow[m'L_F]{Q_2} \boxed{0\ C\ \text{آب}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_{\text{یخ}}c_{\text{یخ}}\Delta\theta = m'L_F$$

$$20\times2/1\big(0-(-10)\big) = m'\times336 \xrightarrow{\text{همگی به ۲۱ ساده می‌شوند}}$$

$$20\times21 = m'\times16\times21 \Rightarrow 20 = 16m'$$

$$m' = \frac{20}{16} = 1/25g$$

این مقدار آبی است که یخ می‌زند.

$$\text{درصد آب یخ زده} = \frac{m'}{m_{\text{کل}}}\times100 = \frac{1/25}{250}\times100 = 0/5\%$$

پس $0/5$ درصد آب یخ می‌زند. *(رما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)*

۵۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

چون هم در ابتدا و هم در انتها، مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم، پس دمای اولیه و دمای نهایی صفر درجهٔ سلسیوس است. در نتیجه آب تبادل گرمایی ندارد و تبادل گرمایی فقط بین یخ و فلز است و باعث ذوب شدن یخ می‌شود:

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow mL_F + m'c_{\text{فلز}}\ \Delta\theta = 0$$

$$mL_F + m'c_{\text{فلز}}(\theta_e - \theta_1) = 0$$

$$\xrightarrow[L_F=336000\frac{J}{kg},\ c_{\text{فلز}}=840\frac{J}{kg.K}]{m'=50g,\ \theta_e=0^\circ C,\ \theta_1=120^\circ C}$$

$$m\times336000 + 50\times840(0-120) = 0 \Rightarrow 400m = 60000 \Rightarrow m = 15g$$

جرم یخ ذوب شده $15g$ است. چون 80 درصد از یخ ذوب شده باقی مانده است، پس 15 گرم، 20 درصد جرم یخ اولیه است: $0/2m_{\text{یخ}} = 15g \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 75g$

(رما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(محمدجواد سورچی)*

ابتدا گرمای داده شده توسط بخار آب $100^\circ C$ را به دست می‌آوریم:

$$10g\ \text{آب}\ 100^\circ C \rightarrow 10g\ \text{بخار}\ 100^\circ C$$

$$: Q_1 = -m_1L_V \Rightarrow Q_1 = -10\times2268 = -22680J$$

سپس گرمای گرفته شده برای تبدیل $21g$ یخ صفر درجهٔ سلسیوس به $21g$ آب $100^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$21g\ \text{یخ صفر}\ 0^\circ C \rightarrow 21g\ \text{آب صفر}\ 0^\circ C \rightarrow 21g\ \text{آب}\ 100^\circ C$$

$$: Q_2 = m_2L_F + m_2c\Delta\theta \Rightarrow Q_2 = m_2(L_F + c\Delta\theta)$$

$$\xrightarrow[c=4200\frac{J}{kg^\circ C},\ \Delta\theta=100^\circ C]{L_F=336\times10^3\frac{J}{kg},\ m_2=21g}$$

$$Q_2 = 21\times10^{-3}\big((336\times10^3) + (4200\times100)\big) = 15876J$$

در نهایت گرمایی که به محیط منتقل می‌شود (Q_3) را حساب می‌کنیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow -22680 + 15876 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow Q_3 = +6804J = +6/804kJ$$

بنابراین مقدار $6/804kJ$ گرما به محیط داده شده است.

(رما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(کامران ابراهیمی)*

بررسی موارد:

الف) درست

ب) نادرست؛ چون روش همرفت فقط در مایعات و گازها انجام می‌گیرد.

ج) درست؛ در طول روز ساحل در اثر تابش نور خورشید گرم‌تر از دریا بوده و هوای نزدیک زمین دمای بالایی دارد پس چگالی آن کمتر بوده و هوای گرم بالا می‌رود و هوای سرد از طرف دریا به سمت ساحل به صورت نسیم می‌وزد.

د) نادرست؛ سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتر و سطوح تیره، ناصاف و مات تابش گرمایی بیشتر دارند. *(رما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)*

شیمی ۲

۶۱- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن خردمنر)*

در ساختار روغن زیتون (با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$) اتم اکسیژن نیز یافت می‌شود. به علاوه روغن زیتون یک درشت‌مولکول به حساب می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: امروزه بخش عمدهٔ الیاف مورد نیاز پوشاک، بر پایهٔ نفت خام تهیه می‌شود.

گزینهٔ «۲»: حدود $\frac{1}{3}$ الیاف مورد استفاده در جهان، طبیعی است.

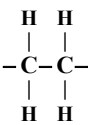
گزینهٔ «۳»: حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از جنس پنبه است که از سلولز بوده و سلولز پلیمری از گلوکز است. *(شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳) (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر)*

۶۲- گزینهٔ «۳» *(علی شهریاری‌پور)*

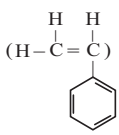
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:ساختار حاصل، اتانول خواهد بود (CH_3CH_2OH) که الکلی بی‌رنگ و فرار است و به هر نسبت در آب حل می‌شود.

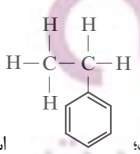
گزینهٔ «۲»:با قرار دادن اتم کلر، کلرو اتان با ساختار



حاصل می‌شود که می‌توان آن را از واکنش وینیل کلرید (مونومر سازندهٔ پلیمر موجود در کیسهٔ خون) با گاز هیدروژن تهیه کرد.



گزینهٔ «۳»:ساختار حاصل به‌صورت؛



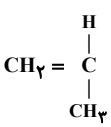
است که نسبت به استیرن:

۲ اتم H ($g.mol^{-1}$) بیشتر دارد.

گزینهٔ «۴»:اسید حاصل، پروپانوئیک‌اسید خواهد بود که همانند ویتامین C در آب محلول است. *(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱۱ تا ۱۱۳)*

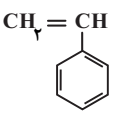
۶۳- گزینهٔ «۴» *(معید یلمه)*

بررسی گزینه‌ها:



گزینهٔ «۱»: ۱۸ = تعداد الکترون‌های پیوندی:

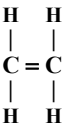
$$CH_2 = \underset{\underset{C\equiv N:}{|}}{CH} \quad : \text{جفت الکترون ناپیوندی} = 1 \Rightarrow \frac{18}{1} = 18$$



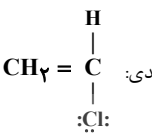
گزینهٔ «۲»: ۴۰=تعداد الکترون‌های پیوندی

$\frac{۴۰}{۱۲} \Rightarrow ۱۲$ = جفت الکترون‌های ناپیوندی:

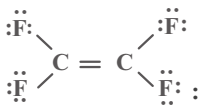
گزینهٔ «۳»: ۱۲= تعداد الکترون‌های پیوندی:



$\frac{۱۲}{۳} = ۴ \Rightarrow ۳$ = جفت الکترون‌های ناپیوندی:



گزینهٔ «۴»: ۱۲= تعداد الکترون‌های پیوندی :



مونومر سلولز، گلوکز می‌باشد که فرمول آن $C_۶H_{۱۲}O_۶$ است که دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. (هر اکسیژن، دو جفت) بنابراین: $\frac{۱۲}{۱۲} = ۱$

کمترین نسبت مربوط به گزینهٔ ۴ می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های۱۰۲، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(محمدصدرا وطنی)*

بررسی موارد:

الف) در ویتامین K گروه عاملی هیدروکسیل وجود ندارد.

ب) کربوکسیلیک اسیدی که در سرکه وجود دارد همان استیک اسید است که با توجه به ساختار آن $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ دارای ۸ جفت الکترون پیوندی است.

پ) در الکل‌هایی با تعداد عامل برابر هر قدر تعداد کربن کمتر باشد، انحلال‌پذیری آن الکل در آب بیشتر است.

ت) الکل‌های سبک برخلاف هیدروکربن‌ها، قطبی‌اند و گشتاور دو قطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

۶۵- گزینهٔ «۱» *(یاشار باغساری)*

دو مادهٔ اتانوئیک اسید و متیل متانوات با فرمول مولکولی $C_۲H_۴O_۲$ ایزومر ساختاری یکدیگرند.

$CH_۳-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ اتانوئیک اسید

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_۳$ متیل‌متانوات

تنها گزینه اول درست است، زیرا نیروی بین مولکولی در اتانوئیک اسید از نوع پیوند هیدروژنی ولی در متیل متانوات، واندروالسی است.

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

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۶۶- گزینهٔ «۴» *(امیر اسکندری‌نژاد)*

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چگالی پلی اتن سبک و سنگین به ترتیب برابر ۰/۹۲ و ۰/۹۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد.

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

گزینهٔ «۳»: هر دو پلیمر حاصل پیوستن تعداد زیادی مولکول‌های ناقطبی اتن هستند؛ بنابراین، هر دو از مولکول‌های بزرگ ناقطبی تشکیل شده‌اند که نیروی بین مولکولی از نوع واندروالسی به هم وارد می‌کنند. *(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)*

۶۷- گزینهٔ «۱» *(امیرعلی وطن‌دوست)*

$$\text{شمار واحدهای تکرارشونده} = \frac{\text{مول مونومر}}{\text{مول پلیمر}} \Rightarrow \frac{\frac{۲۱۰۰}{۴۲}}{\frac{۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۱}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}} = ۲۵۰۰$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۶۸- گزینهٔ «۲» *(پیمان فوادپوی‌مهر)*

مادهٔ A : بوتانوئیک اسید $(C_۴H_۸O_۲)$

مادهٔ B : اتانول $(C_۲H_۵OH)$

مادهٔ C : آب $(H_۲O)$

بررسی گزینه‌ها:

۱)

$$\text{درصد جرمی } C \text{ در اتانول} = \frac{\text{جرم } C}{\text{جرم } C_۲H_۵OH} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{(۲\times۱۲)}{(۲\times۱۲)+(۶\times۱)+(۱\times۱۶)} \times ۱۰۰ = \frac{۲۴}{۴۶} \times ۱۰۰ \simeq ۵۲٪ > ۵۰٪$$

اتانول به هر نسبت در آب حل می‌شود.

۲) $C_۴H_۸O_۲$ دارای ۱۴ اتم و متانول $(CH_۳OH)$ دارای ۶ اتم است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در اتیل بوتانوات $(C_۶H_{۱۲}O_۲)$ با این نسبت در بوتانوئیک اسید $(C_۴H_۸O_۲)$ برابر است.

۴) واکنش $H_۲O$ با $C_۲H_۴$ (ساده‌ترین آلکن) منجر به تولید $C_۲H_۵OH$ می‌شود.

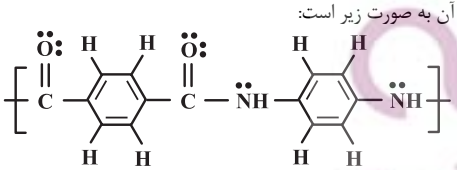
$$C_۲H_۴ + H_۲O \xrightarrow{H_۲SO_۴} C_۲H_۵OH$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(روزبه رضوانی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ واحد تکرارشوندهٔ آن به صورت زیر است:



۲) نادرست؛

$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{تعداد اتم هیدروژن}} = \frac{۶}{۱۰}$$

۳) نادرست؛ با توجه به این‌که جرم مولی $(NH_۲)$ از جرم مولی $(COOH)$ کمتر است. آمین دوعاملی، مونومر سبک‌تر است. پلی‌استرها از واکنش دی‌اسید و دی‌الکل به دست می‌آیند و دی‌آمین‌ها در این واکنش نقشی ندارند.

۴)

$$C_{۱۴}H_{۱۰}N_۲O_۲ : (۱۴\times۱۲)+(۱۰\times۱)+(۲\times۱۴)+(۲\times۱۶)$$

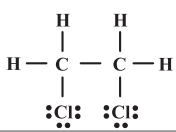
$$= ۲۳۸ g.mol^{-۱}$$

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

۷۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

در واکنش گاز اتن با $Cl_۲$ ، $FeCl_۳$ یعنی آهن (III) کلرید نقش کاتالیزگر را دارد، پس عبارت داده شده، نادرست است. بررسی گزینه‌ها:

۱) در ساختار فراوردهٔ واکنش:



۷ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و اختلاف آن‌ها برابر با ۱ است.
۲) با توجه به ساختار لوویس فراورده، تمام اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.
۳) قرار گرفتن گرمای واکنش در سمت فراورده‌ها نشان از گرماده بودن این واکنش است. در واکنش‌های گرماده انرژی توسط سامانه آزاد می‌شود نه مصرف.
۴) پیوند یگانه $C-C$ در فراورده نشان از سیر شده بودن آن است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی۲، صفحهٔ ۱۲۳)

شیمی ۳

۷۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

مولکول‌های سازنده قندها در عسل حاوی شمار زیادی گروه‌های هیدروکسیل می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اتیلن گلیکول و اتانول هر دو از الکل‌ها بوده و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

گزینهٔ (۲): در فرمول پیوند ـ خط وازلین، ۲۴ خط یا پیوند بین اتم‌های کربن یافت می‌شود.

گزینهٔ (۴): جرم مولکولی اوره برابر ۶۰ گرم برمول است.

$$CO(NH_2)_2 \Rightarrow C+O+2N+4H$$
$$\Rightarrow 12+16+(2\times14)+4(1)=60$$

نسبت جرم اتمی کربن به جرم مولکولی اوره برابر $\frac{12}{60}$ یا $\frac{1}{5}$ است.

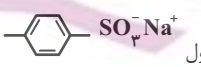
(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۲- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

پاک‌کننده‌های غیرصابونی در زدودن آلاینده‌ها همانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی عمل کرده، یعنی یک سمت با مولکول‌های آب و از سمت دیگر با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌سازد. به عبارت دیگر از همدیگر جدا نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی است. زیرا در آب سخت به خوبی کف می‌کنند.

گزینهٔ (۲): بخش هیدروکربنی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با مولکول‌های چربی، جاذبه برقرار می‌کنند.

گزینهٔ (۴): در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول  ، حداقل سه پیوند دوگانه مشاهده می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

در ابتدا با توجه به pH مورد انتظار، مقدار غلظت H^+ مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$pH=1/3 \rightarrow [H^+]=10^{-1/3}=10^{-2}\times10^{0/7}=5\times10^{-2}\,mol/L$$

$$[H^+]=M.\alpha$$

سپس با توجه به K_a و $[H^+]$ می‌توان مولاریته اسید را محاسبه کرد:

$$5\times10^{-2}=M\alpha$$

$$K_a=\frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{\text{چون اسید ضعیف است، مخرج را برابر یک می‌گیریم}} K_a=M\alpha^2$$

$$\xrightarrow{M\alpha=5\times10^{-2}} 5\times10^{-4}=(5\times10^{-2})\times\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha=10^{-2} \xrightarrow{M\alpha=5\times10^{-2}} M=\frac{5\times10^{-2}}{10^{-2}}=5\,mol/L$$

$$M=\frac{n}{v}\Rightarrow\frac{n}{400\times10^{-3}}=5\Rightarrow n=2\,molHA$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

۷۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

$$[H^+]_1=0/01\,mol.L^{-1}$$

$$pH_{\text{اسید}}=-\log^{0/01}=2(pH_1)$$

$$V_2=4V_1 \xrightarrow{V_1=200\,mL} V_2 \quad 800\,mL$$

$$V_2-V_1=800-200=600\,mL$$ حجم محلول پتاسیم هیدروکسید

$$pH_2=2pH_1 \xrightarrow{pH_1=2} pH_2=4\rightarrow[H^+]_2=10^{-4}\,mol/L$$

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

$$mol H^+_{\text{اولیه}}-mol H^+_{\text{ثانویه}}$$

$$=(10^{-2}\,mol/L\times0/2L)-(10^{-4}\,mol/L\times0/8L)=1/92\times10^{-3}$$

$$[KOH]=\frac{1/92\times10^{-3}\,mol}{0/6L}=3/2\times10^{-3}\,mol/L$$

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

۷۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

واکنش موردنظر پدیده‌ای گرماده است و گرمای حاصل از آن موجب ذوب کردن چربی‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم محلول در آب برای باز کردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۲): معادلهٔ شیمیایی موازنه شده واکنش چنین است:

$$2Al+2NaOH+6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4+3H_2$$

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها = ۱۰

مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۵

تفاوت مجموع ضرایب برابر ۵ است.

گزینهٔ (۴): گاز حاصل از این واکنش، هیدروژن بوده و از برخوردهای فیزیکی و پرفشار گازها برروی آلاینده‌ها، مجاری مسدودشده باز می‌گردند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحهٔ ۱۳)

۷۶- گزینهٔ «۴» *(سینا توغدری)*

از آنجا که ثابت یونش اسیدی برای HA بیشتر از HB است، پس HA اسید قوی‌تر از HB است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است. قدرت اسید به غلظت آن بستگی ندارد.

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

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

گزینهٔ «۴»: دقت داشته باشید که **pH** محلول به غلظت اسید بستگی دارد و غلظت‌های بیشتر **HB** نسبت به **HA** می‌توانند **pH** کمتری داشته باشند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(پوریا توپچیان)*

هردو اسید اولیه ما قوی و تک ظرفیتی هستند و درجه یونش آن‌ها به تقریب ۱ است. **($\alpha \simeq 1$)** بنابراین غلظت یون هیدرونیوم محلول نهایی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\mathbf{[H^+]=\frac{M_1V_1+M_2V_2}{V_1+V_2}}$$

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم محلول نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\mathbf{10^{-pH}=[H^+]\Rightarrow10^{-2/7}=10^{-3}\times10^{0/3}=}$$

$$\mathbf{2\times10^{-3}=0/002\,mol.L^{-1}}$$

در صورت تست ذکر کرده‌ایم که **pH** محلول نیتریک اسید یک واحد بیشتر از **pH** محلول هیدروکلریک اسید است. این یعنی غلظت یون‌های هیدرونیوم محلول نیتریک اسید، **۰/۱** برابر غلظت یون‌های هیدرونیوم محلول هیدروکلریک اسید است. با توجه به اینکه اسیدها قوی هستند، غلظت یون‌های هیدرونیوم هر محلول با غلظت اولیه اسید برابر است. در نتیجه مولاریته محلول هیدروکلریک اسید را به صورت **($M_1=t$)** و مولاریته محلول نیتریک اسید را به

صورت $(M_۲ = ۰/۱t)$ نمایش می‌دهیم.

$$۰/۰۰۲ = \frac{۰/۱t + ۰/۵(۰/۱t)}{۰/۱ + ۰/۵} \Rightarrow t = ۸\times۱۰^{-۳}$$

$$M_۱ = [H^+] = ۸\times۱۰^{-۳}$$

$$pH = -\log^{۸\times۱۰^{-۳}} = -(\log^{۲^۳} + \log^{۱۰^{-۳}}) = -(۳\times۰/۳ - ۳) = ۲/۱ = x$$

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

۷۸- گزینهٔ «۴» (فرشید مرادی)

تنها گزینه چهارم نادرست است.

گزینه اول: درست - حجم اسید تولید شده توسط غدد دیوارهٔ معده در طول یک روز بین ۲ تا ۳ لیتر است.

گزینه دوم: درست - واکنش انجام شده به صورت زیر است:

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

گزینه سوم: درست – طبق متن خود را بیازمایید کتاب صحیح است.

گزینه چهارم: نادرست - سلول‌های پوششی موجود در دیوارهٔ معده به‌طور طبیعی مقداری از یون هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کنند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۷۹- گزینهٔ «۳» (سجاد ظظری‌فر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست - درصد یونش اسید در محلول ۳ به‌صورت زیر محاسبه می‌شود که دقیقاً برابر ۲/۴۳ نیست.

$$\%\alpha_۳ = \frac{۲/۴۳\times۱۰^{-۲}}{۱ + ۲/۴۳\times۱۰^{-۲}} \times ۱۰۰ < ۲/۴۳\%$$

گزینهٔ «۲»: نادرست - ثابت یونش فقط وابسته به دما بوده و تغییر دما مقدار K_a را تغییر می‌دهد و افزایش غلظت تأثیری بر روی ثابت یونش اسیدی ندارد.

گزینهٔ «۳»: درست

$$K_a = \frac{(۲/۴۳\times۱۰^{-۲})^۲}{۱} \simeq ۵/۹\times۱۰^{-۴}$$

گزینهٔ «۴»: نادرست

$$[H^+] = ۱/۷۵\times۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{L} \quad pH = -\log^{۱/۷۵\times۱۰^{-۲}} = -\log^{۷\times۲۵\times۱۰^{-۴}}$$

$$pH = ۴ - (\underbrace{\log^{۷}_{۱۰}}_{۰/۸۵} + \underbrace{۲\log^{۵}_{۱۰}}_{۲\times۰/۷}) = ۱/۷۵$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

۸۰- گزینهٔ «۳» (پارسا ممدری)

گزینهٔ «۱»: غلظت یون‌ها در محلول HA بیشتر است. بنابراین رسانایی الکتریکی این محلول از رسانایی الکتریکی محلول HB بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: $\text{درجه‌یونش محلول HA} = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده‌شده}}{\text{شمار مول‌های حل‌شده}} = \frac{۴(۰/۰۴)mol}{۵(۰/۰۴)mol} = ۰/۸$

$$\text{درجه یونش محلول HB} = \frac{۲(۰/۰۴)mol}{۵(۰/۰۴)mol} = ۰/۴$$

گزینهٔ «۳»: $[B^-] = \frac{\text{شمار مول‌های } B^-}{\text{حجم ظرف}} = \frac{۲(۰/۰۴)mol}{۰/۴L} = ۰/۲mol.L^{-۱}$

گزینهٔ «۴»: $\text{درصد یونش HA} = \text{درجه‌یونش} \times ۱۰۰ = ۰/۸\times۱۰۰ = ۸۰$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

شیمی ۱

۸۱- گزینهٔ «۳» (امیررضا بذرافشان)

$$S = a\theta + b\ ,\ S_۰ = ۷۲\ ,\ S_{۲۰} = ۸۸$$

$$a = \frac{S_{۲۰} - S_۰}{\theta_{۲۰} - \theta_۰} = \frac{۸۸ - ۷۲}{۲۰ - ۰} = \frac{۱۶}{۲۰} = ۰/۸ \Rightarrow S_\theta = ۰/۸\theta + ۷۲$$

$$\Rightarrow S_{۳۷/۵} = ۰/۸(۳۷/۵) + ۷۲ = ۱۰۲g$$

$$\text{مول حل‌شونده} = ۱۰۲g \times \frac{۱mol}{۸۵g} = ۱/۲mol$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۶ = \frac{۱/۲}{V} \Rightarrow V = ۰/۲L = ۲۰۰mL$$

$$\text{جرم محلول} = \underbrace{۱۰۰}_{\text{جرم آب}} + \underbrace{۱۰۲}_{\text{جرم حل‌شونده}} = ۲۰۲g$$

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{۲۰۲}{۲۰۰} = ۱/۰۱\ g.mL^{-۱}$$

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

۸۲- گزینهٔ «۴» (فرزین فتحی)

گزینهٔ «۱»: مولکول‌های $O_۲$ و $CH_۴$ ناقطبی هستند؛ بنابراین گشتاور دو قطبی آن‌ها برابر صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند. این دو مولکول فاقد پیوند هیدروژنی بوده و نیروهای بین مولکولی در آن‌ها از نوع واندروالسی است.

گزینهٔ «۲»: در میان مواد مولکولی با جرم مولی مشابه (جرم مولی $N_۲$ و CO برابر $۲۸g.mol^{-۱}$ است.) ماده با مولکول‌های قطبی نیروهای بین مولکولی قوی‌تری داشته و در شرایط یکسان در دمای بالاتر و آسان‌تر مایع می‌شود. بنابراین در شرایط یکسان مولکول‌های $N_۲$ در دمای پایین‌تر و سخت‌تر مایع می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: جرم مولی هیدروژن سولفید ($۳۴g.mol^{-۱}$) نزدیک به دو برابر جرم مولی آب ($۱۸g.mol^{-۱}$) و نقطهٔ جوش آن $۱۶۰^\circ C$ پایین‌تر از نقطهٔ جوش آب است؛ چون فاقد توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی است.

گزینهٔ «۴»: هرچند جرم مولی استون ($۵۸g.mol^{-۱}$) بیشتر از جرم مولی اتانول ($۴۶g.mol^{-۱}$) است ولی اتانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و دمای جوش بالاتری نسبت به استون دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۸۳- گزینهٔ «۴» (آرمین لنکری)

با توجه به قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها در فشار $۰atm$، برابر صفر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مدل فضاپرکن مولکول‌ها در شکل داده شده متعلق به کربن دی اکسید نبوده و مولکول‌های کربن دی اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری منظمی ندارند.

گزینهٔ «۲»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها در حدود صفر است. اما گشتاور دو قطبی ترکیب‌های آلی زیادی برابر صفر نیست و به عبارت دیگر قطبی هستند مثل متانول، اتانول، استون و ...

گزینهٔ «۳»:

$$S = -۰/۲\theta + ۱۶ \Rightarrow \theta = ۳۰^\circ C \rightarrow S = -۶ + ۱۶ = ۱۰g \Rightarrow \begin{cases} ۱۰g\ A \\ ۱۰۰g\ H_۲O \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%\frac{w}{w} = \frac{۱۰}{۱۰۰ + ۱۰} \times ۱۰۰ \simeq ۹\%$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵ و ۱۱۵)

۸۴- گزینهٔ «۲» (محمدرضا طاهری‌نژاد)

نمودار، انحلال‌پذیری گازها نسبت به فشار را نشان می‌دهد. در فشار صفر، هیچ مقدار گازی در آب حل نمی‌شود. چنانچه A و B دارای جرم مولی برابر باشند، گاز A که نمودار انحلال‌پذیری

آن در آب شیب بیشتری دارد و بالاتر از نمودار **B** است، ممکن است قطبی‌تر (با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر) باشد. در مقایسهٔ چند گاز ناقطبی با انحلال مولکولی، گازی که دارای جرم مولی بیشتری است، در آب بیش‌تر حل می‌شود؛ بنابراین **A** می‌تواند **NO**، **B** می‌تواند O_2 و **C** می‌تواند N_2 باشد. انحلال‌پذیری یک گاز در آب مقطر از انحلال‌پذیری همان گاز در آب دریا بیشتر است. (مقدار نمک موجود در آب بر میزان انحلال‌پذیری گازها تأثیر داشته و آن را کاهش می‌دهد.) *(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)*

۸۵- گزینهٔ «۴» *(امیررضا خشکه‌بار)*

مقایسه صحیح نقطه جوش سه ترکیب NH_3، PH_3 و AsH_3 به صورت $NH_3 > AsH_3 > PH_3$ است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(عبدالواحد امامی‌نیا)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) طبق رابطهٔ هنری، در دمای ثابت، فشار دارای رابطهٔ مستقیم خطی با انحلال‌پذیری است.

$$\text{انحلال گاز در آب (S)} = \underbrace{k}_{\text{ثابت هنری}} \times P \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\Rightarrow \frac{70}{45} = \frac{P_2}{7} \Rightarrow P_2 \simeq 10/9 atm \Rightarrow \Delta P = 3/9 atm$$

۲) انحلال‌پذیری N_2 کمتر است و وابستگی **S** به فشار کمتر از بقیه می‌باشد (با توجه به نمودارها).

۳) دقت کنید Li_2SO_4 دارای نمودار انحلال‌پذیری نزولی است؛ بنابراین با افزایش دما، انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد. پس در دمای $60°C$، انحلال‌پذیری آن در ۱۰۰ گرم آب، کمتر از ۳۰ گرم است.

$$\text{۳۰g لیتیم‌سولفات در ۱۰۰g آب} \xrightarrow{\times 2/5} \text{۱۲g لیتیم‌سولفات در ۴۰g آب}$$

گفتیم که انحلال‌پذیری باید کمتر از ۳۰ باشد، اما چون ۳۰g لیتیم‌سولفات در آب حل شده، محلول حاصل فراسیرشده است.

۴) می‌دانیم در فشار ثابت در هر دمایی، انحلال گاز CO_2 بیشتر از **NO** است.

← باید برای این‌که مقدار برابری از آن دو را حل کنیم، شرایط را طوری فراهم کنیم که **NO** بیشتری حل شود:

۱) دمای محلول **NO** را کمتر قرار دهیم

۲) فشار گاز **NO** را بیشتر کنیم.

چون انحلال‌پذیری گازها، رابطهٔ مستقیم با فشار و رابطهٔ عکس با دما دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ و ۱۱۵)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(علی اشرفی‌دوست)*

گزینه‌های اول و دوم: در هر دو روش استفاده از صافی کربن و اسمز معکوس، بیشترین آلاینده‌ها شامل نافلزها، آلاینده‌ها، فلزات سمی، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها و ترکیب‌های آلی فرار جدا شده و کمترین آلاینده‌ها که شامل میکروب‌ها است در آب باقی می‌ماند.

گزینه سوم: کمترین آلاینده‌های باقی مانده شامل روش اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن می‌شود. در روش تقطیر، میکروب‌ها و ترکیبات آلی فرار در آب باقی می‌مانند.

گزینه چهارم: در همهٔ روش‌های تصفیه آب، میکروب‌ها باقی می‌مانند به همین سبب همواره نیاز به کلرزنی هست. *(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)*

۸۸- گزینهٔ «۳» *(علیرضا اصل‌فلاح)*

نقطهٔ جوش مولکول‌های قطبی از نقطهٔ جوش مولکول‌های ناقطبی با جرم مولی مشابه، بیشتر است.

در مورد گزینه دوم: با توجه به فرمول مولکولی استون (C_3H_6O) و هگزان (C_6H_{14})، مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول استون $\frac{1}{2}$ برابر مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول هگزان می‌باشد. *(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۶)*

۸۹- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین هاری)*

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می‌کنیم:

$$2NaOH(aq) + FeSO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + Fe(OH)_2(s)$$

$$400mL\text{محلول} \times \frac{1/42g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{60g\ Na_2SO_4}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1mol\ Na_2SO_4}{142g\ Na_2SO_4}$$

$$\times \frac{2mol\ NaOH}{1mol\ Na_2SO_4} \times \frac{1L\ NaOH}{0/8mol\ NaOH} \times \frac{1/1g\ NaOH}{10^{-3}L\ NaOH} = 6600g\ NaOH$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(میثم کوثری‌لنگری)*

میزان انحلال در آب (در شرایط یکسان): $NO > O_2 > N_2$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

ریاضی پایه- بسته ۱

۹۱- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین افشار)*

$$d = 6,\ a_n = a_1 + (n-1)d = 5 + 6(n-1) = 6n - 1$$

$$100 \le 6n - 1 \le 999 \Rightarrow \frac{101}{6} \le n \le \frac{1000}{6} \Rightarrow 16/8 \le n \le 166/6$$

$$\xrightarrow[n \in \mathbb{N}]{} n \quad 17, 18, \ldots, 166$$

$$(166 - 17) + 1 = 150$$

تعداد جمله‌های سه رقمی برابر است با:

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های۲۱ تا ۲۴)

۹۲- گزینهٔ «۴» *(احسان سیفی‌سلسله)*

$$\begin{cases} a_1 + \ldots + a_5 = 5a_3 = -10 \Rightarrow a_3 = -2 \\ a_{11} + \ldots + a_{15} = 5a_{13} = 35 \Rightarrow a_{13} = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_{13} - a_3 = 10d = 9 \Rightarrow d = 0/9$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۹۳- گزینهٔ «۱» *(احسان لعل)*

والیبالی‌ها: $A \Rightarrow n(A) = 32$

فوتبالی‌ها: $B \Rightarrow n(B) = 20 + 5 = 25$

هر دو رشته: $A \cap B \Rightarrow n(A \cap B) = 5$

تعداد دانش‌آموزانی که در رشته‌های فوتبال یا والیبال و یا هر دو رشته بازی می‌کنند، برابر است با:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 32 + 25 - 5 = 52$$

$$\text{تعداد کل دانش‌آموزان} = n(A \cup B) + n(A' \cap B') = 52 + 5 = 57$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۹۴- گزینهٔ «۳» *(امین نصراله)*

$$A_1 = (-1, \frac{1}{10}) \quad , \quad A_2 = (-\frac{1}{2}, \frac{1}{9}), \ldots, A_{10} = (-\frac{1}{10}, 1)$$

$$\Rightarrow A_1 \cap A_2 \cap \ldots \cap A_{10} = (-\frac{1}{10}, \frac{1}{10}) = (a, b) \Rightarrow b - a = \frac{1}{10} - (-\frac{1}{10}) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۵- گزینهٔ «۴» *(امیر ممموریان)*

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = -24 \Rightarrow t_1 + t_1 r = -24 \\ t_3 + t_4 = -6 \Rightarrow t_1 r^2 + t_1 r^3 = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1 r^2 + t_1 r^3}{t_1 + t_1 r} = \frac{-6}{-24} \Rightarrow \frac{t_1 r^2 (1 + r)}{t_1 (1 + r)} = \frac{6}{24} \Rightarrow r^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} r = \frac{1}{2} \\ \text{یا} \\ r = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

قدرنسبت منفی است، پس:

$$r = -\frac{1}{2}$$

$$t_1 - \frac{t_1}{2} = -24 \Rightarrow \frac{t_1}{2} = -24 \Rightarrow t_1 = -48$$

دنباله به‌صورت $-۴۸,۲۴,-۱۲,۶,\ldots$ است.

$$t_{۱۰}=t_۱r^۹=-۴۸\times(-\frac{۱}{۲})^۹=۴۸\times\frac{۱}{۵۱۲}=\frac{۳}{۳۲}$$

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

۹۶- گزینهٔ «۱» (رضا طاری)

$$A-B=(-۳,۲]-[-۲,۳)=(-۳,-۲)$$
$$B-A=[-۲,۳)-(-۳,۲]=(۲,۳)$$

پس داریم:

$$(A-B)\cup(B-A)=(-۳,-۲)\cup(۲,۳)$$
$$=(-۳,۳)-[-۲,۲]$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۷- گزینهٔ «۴» (پویان طهرانیان)

ابتدا دو عدد اولیه را به دست می‌آوریم:

$$a_۳=۶\times۳^{-۱}=۲, a_۷=۶\times۳^{-۵}=\frac{۲}{۸۱}$$

پس دنبالهٔ حسابی مورد نظر به صورت زیر است:

$$a_۳\ ,\ b_۱\ ,\ b_۲\ ,\ b_۳\ ,\ a_۷$$

از آنجا که $a_۳+a_۷=b_۱+b_۳=۲b_۲$، داریم:

$$b_۱+b_۲+b_۳=\frac{۳}{۲}(a_۳+a_۷)$$
$$=\frac{۳}{۲}(۲+\frac{۲}{۸۱})=۳(۱+\frac{۱}{۸۱})=\frac{۸۲}{۲۷}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۹۸- گزینهٔ «۱» (بهانبخش نیکنام)

در دنبالهٔ a_n، سه جملهٔ متوالی داریم:

$$۲(۳a+۱)=۷+۱۵+b\Rightarrow ۶a+۲=۲۲+b$$
$$\Rightarrow ۶a-b=۲۰ \quad (۱)$$

در دنبالهٔ b_n هم داریم:

$$b_۲+b_{۱۴}=۲b_۸\Rightarrow ۱۵+a+۷=۲(۳b+۱)$$
$$\Rightarrow ۶b-a=۲۰ \quad (۲)$$

از معادله‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که $a=b=۴$ است. پس دنبالهٔ a_n به صورت $a_n: ۷,۱۳,۱۹,\ldots$ است که قدرنسبت آن $d_a=۶$ است. جملات دوم، هشتم و چهاردهم دنبالهٔ b_n نیز به ترتیب ۱۹، ۱۳ و ۷ هستند که در آن قدرنسبت برابر است با:

$$d_b=\frac{۱۳-۱۹}{۸-۲}=-۱\Rightarrow d_a+d_b=۵$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۹۹- گزینهٔ «۴» (بهانبخش نیکنام)

روش اول: تعداد مربع‌ها در شکل سؤال، یک دنبالهٔ خطی است و از رابطهٔ $t_n=۲n+۳$ به دست می‌آید. پس در شکل سی‌اُم تعداد مربع‌ها برابر است با $۲\times۳۰+۳=۶۳$ که ۳۲ مربع در ستون قرار دارند. اعداد روی ستون تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ می‌دهند و بزرگ‌ترین عدد روی ستون برابر است با: $۳+۳۱\times۴=۱۲۷$

و بزرگ‌ترین عدد روی سطر ۱۲۵ است. پس داریم: $۱۲۷+۱۲۵=۲۵۲$

روش دوم: مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون، دنبالهٔ زیر را می‌سازند:

$$۲۰,۲۸,۳۶,\ldots$$

که از الگوی $t_n=۸n+۱۲$ پیروی می‌کند. پس مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون شکل سی‌اُم برابر $t_{۳۰}=۸\times۳۰+۱۲=۲۵۲$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۰۰- گزینهٔ «۴» (افشین خاصه‌خان)

$$t_n=an^۲+bn+c$$
$$\begin{cases}۴a+۲b+c=۴\\ ۳۶a+۶b+c=۱۳\\ ۸۱a+۹b+c=۲۵\end{cases}\xrightarrow{c=۴-۴a-۲b}\begin{cases}۳۲a+۴b=۹\\ ۴۵a+۳b=۱۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=\frac{۱}{۴}\\ b=\frac{۱}{۴}\end{cases}\Rightarrow c=\frac{۵}{۲}\Rightarrow a+b+c=۳$$

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

ریاضی ۳+پایه مرتبط

۱۰۱- گزینه «۴» (سیدمحمد موسوی)

در تابع به فرم $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$، با شرط $a+d=۰$، تابع f و $f^{-۱}$ بر هم منطبق می‌شوند $(f=f^{-۱})$. در اینجا با توجه به این که $(fof)(x)=x$ شده، پس نتیجه می‌گیریم $f(x)=f^{-۱}(x)$ است و داریم:

$$f(x)=\frac{ax+۲}{x+a-۲}\xrightarrow{f=f^{-۱}}a+a-۲=۰\Rightarrow a=۱$$

بنابراین ضابطهٔ f به‌صورت $f(x)=\frac{x+۲}{x-۱}$ درمی‌آید و مقدار $f^{-۱}(a-۱)$ برابر است با:

$$f^{-۱}(a-۱)=f(a-۱)=f(۱-۱)=f(۰)=\frac{۲}{-۱}=-۲$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» (مهدی معزی)

$$\text{شیب خط}=\frac{۱}{۳}\xrightarrow{(۰,-۱)\in f}f: y+۱=\frac{۱}{۳}(x-۰)$$

$$\xrightarrow{\times۳}۳y=x-۳\Rightarrow f^{-۱}: y=۳x-۳$$

$$y=۲f^{-۱}(x+۱)+۴=۲(۳(x+۱)+۳)+۴=۶x+۱۶\xrightarrow{x=۰}y=۱۶$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

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

ابتدا ضابطه‌ی توابع f و g را می‌یابیم:

$$\begin{cases}f(x)+g(x)=۲x-۱ \quad (۱)\\ g(x)-f(x)=۸x-۳ \quad (۲)\end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۱)+(۲)}۲g(x)=۱۰x-۴\Rightarrow g(x)=۵x-۲$$

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

$$(f.g)(۱)=f(۱)\times g(۱)=(-۳+۱)(۵-۲)=-۲\times۳=-۶$$

(ریاضی ۲- صفحه‌ی ۶۹- مرتبط با تمرین ۲)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» (مصطفی کرمی)

چون تابع f نزولی است و زیر رادیکال هم باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد، داریم:

$$f(۲)-f(|x-۱|)\geq۰\Rightarrow f(۲)\geq f(|x-۱|)\xrightarrow{\text{نزولی}}۲\leq|x-۱|$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}}۴\leq x^۲-۲x+۱\Rightarrow x^۲-۲x-۳\geq۰\Rightarrow(x\geq۳)(x-۱)\geq۰$$

$$\Rightarrow D_y=(-\infty,-۱]\cup[۳,+\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵ و ۱۱۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» (محمدجواد محسنی)

دامنهٔ تفریق fog و gof برابر اشتراک دامنه‌های آن‌ها است.

$$D_{fog}=\{x\in D_g\mid g(x)\in D_f\}$$

$$D_g: x+|x|\neq۰\Rightarrow x>۰$$

$$D_f: ۱۰x-x^۲\geq۰\Rightarrow۰\leq x\leq۱۰$$

$$\xrightarrow{D_{fog}}۰\leq\frac{۱}{x+|x|}\leq۱۰$$

$$\frac{۱}{۲x}\leq۱۰\Rightarrow\frac{۱}{۲۰}\leq x$$

می‌دانیم $x>۰$، پس داریم:

$$\Rightarrow D_{fog}=[\frac{۱}{۲۰},+\infty)$$

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

$D_f : ۰ \le x \le ۱۰$

$f(x) \in D_g : \sqrt{۱۰x - x^۲} > ۰ \Rightarrow x \neq ۰, ۱۰ \Rightarrow D_{gof} = (۰, ۱۰)$

$D_{fog} \cap D_{gof} = [\frac{۱}{۲۰}, ۱۰)$

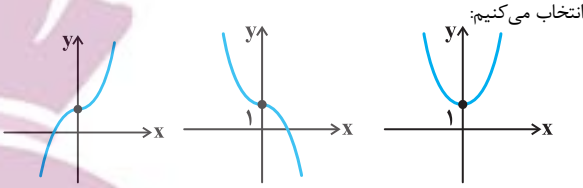
(تابع) (ریاضی۱، صفحه‌های۱۰۱ تا ۱۰۵ و ۱۱۱) (ریاضی۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» (کتاب اول)

با بازه‌بندی ضابطهٔ داده شده به صورت زیر داریم:

$$y = x^۲ \mid x \mid + ۱ = \begin{cases} x^۳ + ۱ & x \ge ۰ \\ -x^۳ + ۱ & x < ۰ \end{cases}$$

نمودارهای دو تابع $y = x^۳ + ۱$ و $y = -x^۳ + ۱$ را در نظر گرفته و از هر کدام بازهٔ موردنظر را انتخاب می‌کنیم:



$y = x^۳ + ۱$ $\quad y = -x^۳ + ۱$ $\quad \Rightarrow y = \begin{cases} x^۳ + ۱ & x \ge ۰ \\ -x^۳ + ۱ & x < ۰ \end{cases}$

(تابع) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵) (ریاضی۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» (کتاب اول)

نقطهٔ $A(۱,۳)$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$۳ = ۲f(۲) + ۵ \rightarrow f(۲) = -۱ \rightarrow f^{-۱}(-۱) = ۲$$

حالا در عبارت $۲ - ۴f^{-۱}(۵ - x)$، مقدار $۵ - x$ را مساوی -۱ قرار می‌دهیم و داریم:

$$۵ - x = -۱ \rightarrow x = ۶ \xrightarrow{\text{جایگذاری}} y_۰ = ۴f^{-۱}(-۱) - ۲ = ۴(۲) - ۲ = ۶$$

پس نقطهٔ $B(۶,۶)$ حتماً روی $y = ۴f^{-۱}(۵ - x) - ۲$ قرار دارد.

(تابع) (ریاضی۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» (کتاب اول)

وارون تابع f را به‌دست می‌آوریم:

$$y = \frac{۳x^۲ + b}{۶x} \xrightarrow{\text{وارون}} x = \frac{۳y^۲ + b}{۶y}$$

$$\Rightarrow ۶xy = ۳y^۲ + b \Rightarrow ۳y^۲ - ۶xy + b = ۰ \Rightarrow y = \frac{۶x \pm \sqrt{۳۶x^۲ - ۱۲b}}{۶}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده‌سازی}} y = x \pm \sqrt{x^۲ - \frac{b}{۳}} \Rightarrow \begin{cases} a = ۱ \\ \frac{-b}{۳} = ۱ \Rightarrow b = -۳ \end{cases}$$

برای علامت c، کافی است دقت کنیم که دامنهٔ تابع $x > ۰$ است؛ پس برد تابع وارون نیز باید اعداد مثبت باشد. پس $(x + \sqrt{x^۲ + ۱})$ قابل قبول است و در نتیجه $c = ۱$ خواهد بود.

پس داریم: $a + b + c = ۱ + (-۳) + ۱ = -۱$

(تابع) (ریاضی۲، صفحه‌های ۵۲ و۵۳ و ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» (کتاب اول)

ابتدا ضابطهٔ تابع خطی f را معکوس می‌کنیم:

$$y = x + ۳ \Rightarrow y - ۳ = x \rightarrow f^{-۱}(x) = x - ۳$$

حالا داریم:

$$g(f^{-۱}(x)) = (x - ۳)^۲ - ۵(x - ۳) + ۱$$

$$\Rightarrow g(f^{-۱}(x)) = x^۲ - ۶x + ۹ - ۵x + ۱۵ + ۱ = x^۲ - ۱۱x + ۲۵ = ۰$$

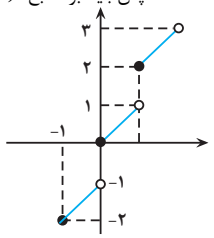
$$S = x_۱ + x_۲ = \frac{-b}{a} = ۱۱$$

(تابع) (ریاضی۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۷)

۱۱۰- گزینهٔ «۳» (کتاب اول)

می‌دانیم $fof^{-۱}(x) = x$ ، $x \in R_f$؛ پس باید برد تابع $f(x)$ را پیدا کنیم.

$f(x) = x + [x]$:



مطابق شکل، برد شامل همهٔ اعداد بین دو عدد صحیح متوالی است که ابتدای بازه عدد زوج و انتهای بازه فرد است.

$$R_f = ... \cup [-۲,-۱) \cup [۰,۱) \cup [۲,۳) \cup [۴,۵) \cup ...$$

حالا حل معادله:

$$x = x^۴ - ۲x^۲ + x \rightarrow x = ۰, \sqrt{۲}, -\sqrt{۲} \xrightarrow{\text{ریشه‌های قابل قبول}} -\sqrt{۲}, ۰$$

دقت کنید که $x = \sqrt{۲}$ جزو R_f نمی‌باشد.

(تابع) (ریاضی۲، صفحه‌های۵۴ تا ۵۸ و ۶۱ تا ۶۳) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۷)

ریاضی پایه- بسته ۲

۱۱۱- گزینهٔ «۲» (کتاب آبی جامع)

ابتدا توجه کنید که در هر بار پرتاب هر تاس، احتمال زوج آمدن عدد رو شده برابر $\frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲}$ است.

سه حالت مطلوب امکان‌پذیر است که با توجه به مستقل بودن پرتاب تاس‌ها از هم، می‌توان نوشت:

۱) در پرتاب اول، هر دو تاس زوج بیایند:

$$P_۱ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$$

۲) در پرتاب دوم، برای اولین بار هر دو تاس زوج بیایند:

$$P_۲ = \underbrace{(۱ - \frac{۱}{۴})}_{\text{پرتاب اول}} \underbrace{(\frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲})}_{\text{پرتاب دوم}} = \frac{۳}{۴} \times \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۱۶}$$

(هر دو زوج)

۳) در پرتاب سوم، برای اولین بار هر دو تاس زوج بیایند:

$$P_۳ = \underbrace{(۱ - \frac{۱}{۴})}_{\text{پرتاب اول}} \underbrace{(۱ - \frac{۱}{۴})}_{\text{پرتاب دوم}} \underbrace{(\frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲})}_{\text{پرتاب سوم}} = \frac{۳}{۴} \times \frac{۳}{۴} \times \frac{۱}{۴} = \frac{۹}{۶۴}$$

(هر دو زوج) (هر دو زوج)

سه حالت بالا ناسازگارند؛ پس:

$$\text{احتمال مورد نظر} : P = P_۱ + P_۲ + P_۳$$

$$= \frac{۱}{۴} + \frac{۳}{۱۶} + \frac{۹}{۶۴} = \frac{۱۶}{۶۴} + \frac{۱۲}{۶۴} + \frac{۹}{۶۴} = \frac{۱۶ + ۱۲ + ۹}{۶۴} = \frac{۳۷}{۶۴}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۹)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» (علی مرشد)

$$n(S) = ۳ \times ۳ \times ۳ = ۲۷$$

اعداد روشدهٔ هر سه‌تاس فرد است؛ بنابراین مجموع این اعداد نیز فرد بوده و یکی از اعداد ۱۵ و ۱۳، ۱۱، ۹، ۷، ۵ و ۳ خواهد بود.

در بین اعداد بالا، ۹ و ۱۵ اول نیستند. پس تعداد حالاتی که مجموع اعداد سه تاس برابر ۹ یا ۱۵ بوده را محاسبه می‌کنیم.

مجموع ۹: $\begin{cases} (۱,۳,۵) \Rightarrow ۳! = ۶ \\ (۳,۳,۳) \Rightarrow ۱ \end{cases}$

مجموع ۱۵: $(۵,۵,۵) \Rightarrow ۱$

$$\Rightarrow ۶ + ۱ + ۱ = ۸$$

$$P(A') = \frac{۸}{۲۷} \Rightarrow P(A) = \frac{۱۹}{۲۷}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۱۳- گزینهٔ «۱» *(رضا اکبری)*

$$n(S)=\binom{۹}{۳}=\frac{۹\times ۸\times ۷}{۳\times ۲\times ۱}=۸۴$$

$$n(A)\quad \binom{۵}{۲}\binom{۴}{۱}+\binom{۴}{۲}\binom{۵}{۱}=۴۰+۳۰=۷۰$$

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۷۰}{۸۴}=\frac{۵}{۶}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۱۴- گزینهٔ «۲» *(سوگند روشنی)*

$۸۱\times ۵۶=\underline{۹\times ۸\times ۷}$: کل اعداد طبیعی ۴ رقمی با ارقام متمایز تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی فرد بزرگ‌تر از ۷۰۰۰ به صورت زیر هستند:

$$\begin{cases}\frac{۱}{\text{عدد }۷}\times \underline{۸\times ۷}\times \underline{۴}=۴\times ۵۶\\ \frac{۱}{\text{عدد }۸}\times \underline{۸\times ۷}\times ۵=۵\times ۵۶ \qquad \Rightarrow n(A)=۱۳\times ۵۶\\ \frac{۱}{\text{عدد }۹}\times \underline{۸\times ۷}\times \underline{۴}=۴\times ۵۶\end{cases}$$

$$P(A)=\frac{۱۳\times ۵۶}{۸۱\times ۵۶}=\frac{۱۳}{۸۱}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۶)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(سوگند روشنی)*

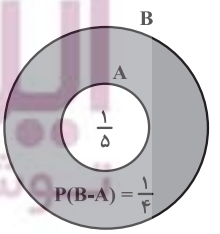
اگر جایگاه‌های قد را به صورت زیر (که افراد سمت راست، قدبلندترند) در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\underbrace{_\ _\ _\ _\ _}_{\text{انتخاب‌های B}}\ \overline{A}\ _\ _$$

$$P=\frac{۴\times ۱}{\binom{۷}{۲}\times ۱}=\frac{۴}{۲۱}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(مریم مرسلی)*



$$\Rightarrow P(B)=\frac{۱}{۵}+\frac{۱}{۴}=\frac{۹}{۲۰}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$P(A'\mid B')=\frac{P(A'\cap B')}{P(B')}=\frac{P(B')}{P(B')}=۱$$

گزینهٔ (۱): درست

$$P(A\cap B')=P(A-B)=P(\varnothing)=۰$$

گزینهٔ (۲):درست

$$P[(A\cap B)\cup B]=P(B)=\frac{۹}{۲۰}$$

گزینهٔ (۳):درست

$$P[\underbrace{(A'\cup B)\cap A}_{(A'\cap A)\cup(B\cap A)}]=P(B\cap A)=P(A)=\frac{۱}{۵}$$

گزینهٔ (۴): نادرست

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۱۷- گزینهٔ «۲» *(رضا توکلی)*

رضا یا در مرتبهٔ اول یا مرتبهٔ سوم و یا مرتبهٔ پنجم می‌تواند مهره آبی را خارج کند. پس داریم:

$$\left(\frac{۳}{۷}\right)+\Big(\underset{\substack{\downarrow\\ \text{رضا قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۴}{۷}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{مریم قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۳}{۶}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{رضا آبی}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۳}{۵}}\Big)$$

$$+\ \Big(\underset{\substack{\downarrow\\ \text{رضا قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۴}{۷}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{مریم قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۳}{۶}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{رضا قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۲}{۵}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{مریم قرمز}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۱}{۴}}\times\underset{\substack{\downarrow\\ \text{رضا آبی}\\ \text{خارج کند}}}{\frac{۳}{۳}}\Big)=\frac{۲۲}{۳۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(رضا توکلی)*

$\mathbf{A}$: پیشامد این‌که تیم ملی فوتبال ایران قهرمان آسیا شود

$$\Rightarrow P(A)=\frac{۱}{۲}$$

$\mathbf{B}$: پیشامد این‌که تیم ملی فوتبال ایران به جام جهانی بعدی صعود کند

$$\Rightarrow P(B)=\frac{۲}{۵}$$

طبق صورت سؤال $P(A'\cap B')=\frac{۱}{۵}$ است.

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

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

$$\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{۱}{۱۰}$$

مسأله $P(B\mid A')$ را می‌خواهد.

$$P(B\mid A')=\frac{P(B\cap A')}{P(A')}=\frac{P(B)-P(A\cap B)}{۱-P(A)}$$

$$=\frac{\frac{۲}{۵}-\frac{۱}{۱۰}}{\frac{۱}{۲}}=\frac{\frac{۳}{۱۰}}{\frac{۱}{۲}}=\frac{۳}{۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(اسحاق اسفندیار)*

تعداد حالت‌های انتخاب سالن‌ها $۵^۵$ و تعداد حالت‌هایی که سالن ۵ انتخاب نمی‌شود $۴^۵$ است. بنابراین:

$$۱-\frac{۴^۵}{۵^۵}=\frac{۵^۵-۴^۵}{۵^۵}=\frac{۳۱۲۵-۱۰۲۴}{۳۱۲۵}=\frac{۲۱۰۱}{۳۱۲۵}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۲۰- گزینهٔ «۴» *(مهریار راشدی)*

کیسه شامل $k+۴$ مهره است. مهرهٔ اول باید آبی باشد و مهرهٔ دوم قرمز؛ پس:

$$P(\text{دومی قرمز و اولی آبی})=\frac{۴}{k+۴}\times\frac{k}{(k+۴)-۱}=\frac{۲}{۱۰}=\frac{۱}{۵}$$

$$\Rightarrow ۲۰k=(k+۴)(k+۳)\Rightarrow k^۲-۱۳k+۱۲=۰$$

$$\Rightarrow (k-۱۲)(k-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}k=۱\\ k=۱۲\end{cases}\Rightarrow ۱+۱۲=۱۳$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی،فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

می‌دانیم «را» بعد از فعل نمی‌آید. در هم پیچیدن جمله‌های غیرساده نیز مخلّ فصاحت است. شکل درست عبارت گزینه‌ی «۳»: ناصرخسرو در این مورد خشک و متعصّب است و هر دیدگاهی را که با آنچه در ذهن اوست مغایر است، رد می‌کند.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب استعدادتحلیلی، هوش کلامی)*

ترتیب پیشنهادی: «شکی نیست که ادبیّات فارسی با عرفان اسلامی و ایرانی گره خورده‌است.»

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

کشور «روسیه» و پایتخت آن «مسکو» مدنظر است.

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

حروف به‌ترتیب الفبا بدون تکراری‌ها: ا ب پ ت خ د ر س ش ط ف ک ن و هـ ی

دومین حرف از سمت راست: ب

اوّلین حرف از سمتِ راستِ «ب»: ا

چهارمین حرفِ سمتِ چپِ «ا»: خ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(حامد کریمی)*

چهار جفت حرف مدّنظر:

ا ب / ا پ / ت ب / ب پ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

به شمارهٔ الفبایی حروف دقّت کنید که به‌ترتیب «یک، دو، سه، چهار، پنج، شش و هفت» واحد بیشتر می‌شوند:

الف	ب	ت	چ	ذ	ش	غ	ن
۱	۲	۴	۷	۱۱	۱۶	۲۲	۲۹

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی، هوش کلامی)*

بیت صورت سؤال می‌گوید پیش از آن که وارد جایی یا کاری بشوی به فکر این باش که چگونه و در چه حالتی از آن بیرون می‌آیی، یعنی عاقبت‌اندیش باش. مصراع گزینهٔ «۱» هم با نوعی طنز همین مسأله را بیان می‌کند. مناره (گلدسته) به آن بزرگی را اگر بدزدی، آن را کجا پنهان خواهی کرد؟ ابتدا چاهی بکن و بعد مناره را که دزدیدی در آن بگذار (!) که کسی نفهمد.

عبارت گزینهٔ «۲» مخاطب را به راستی و درستی پند می‌دهد، مخاطبی که به فکر رسیدن به مقصد، باید راستی را در پیش گیرد. عبارت گزینهٔ «۳» با مصراع «وای به روزی که بگندد نمک» هم‌معناست و عبارت گزینهٔ «۴» از شخصی می‌گوید که در کار ساده مانده‌است، حال کار دشوارتر را هم می‌پذیرد.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(سبّاد محمدنژاد)*

ابتدا عددهای ۱ و ۴ را در ستون دوم قرار می‌دهیم، اما به‌جز آن هیچ خانهٔ دیگری نیست که تکلیف آن قطعی مشخص باشد.

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

حال برای مثال با قرار دادن عدد ۲ در خانهٔ «ستون سوم، ردیف سوم» جدول سودوکو به یک حالت و با قرار دادن عدد ۳ در این خانه، جدول سودوکو به یک حالت دیگر کامل می‌شود.

پس با معلوم شدن یک خانه می‌توان جدول را کامل کرد:

۱	۴	۲	۳
۴	۳	۱	۲
۲	۱	۳	۴
۳	۲	۴	۱

۱	۴	۳	۲
۲	۳	۴	۱
۳	۱	۲	۴
۴	۲	۱	۳

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(سیّار محمدنژاد)*

ستون اول به عدد ۲ احتیاج دارد و فقط یک خانه برای این عدد هست. حال جایگاه عدد ۴ نیز در این ستون معلوم است. عدد ۳ در ردیف دوم نیز، اکنون معلوم شده است.

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

حال در یکی از ردیف‌ها و ستون‌ها که دو خانهٔ خالی دارد، یکی از عددهای ممکن را فرض می‌کنیم. مثلاً در ردیف سوم، عددهای ۳ و ۴ را درنظر می‌گیریم. اکنون در ستون چهارم، جایگاه عدد ۳ معلوم است.

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

در چهار خانهٔ باقی‌مانده، عددهای ۲ و ۴ هر کدام دو بار قرار می‌گیرند که حالت‌های زیر را می‌سازند:

۱	۲	۴	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۴	۲	۱

۱	۴	۲	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۲	۴	۱

اما اگر عددهای ۳ و ۴ را در ردیف سوم، برعکس درنظر بگیریم، به جدول زیر می‌رسیم که تنها یک حالت برای کامل شدن دارد:

۱			۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳			۱

→

۱	۳	۲	۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳	۲	۴	۱

پس در کل ۳ حالت داریم.

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ابتدا تعداد بردها را معلوم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{۵۰}{۱۰۰}=\frac{؟}{۱۵۰}\Rightarrow ؟=۷۵$$

حال درصد پیروزی‌ها پس از حداقل x بازی دیگر:

$$\frac{۷۵+x}{۱۵۰+x}=\frac{۶۰}{۱۰۰}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow ۵x+۳۷۵=۳x+۴۵۰$$

$$\Rightarrow ۲x=۷۵\Rightarrow x=۳۷/۵$$

پس اگر این سرمربی ۳۸ بازی بعدی را پشت سر هم ببرد، آمار خواسته شده به‌دست می‌آید.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

برای سادگی کار و در حالی‌که تأثیری در پاسخ ندارد، فرض می‌کنیم قیمت اولیه ۱۰۰ تومان بوده باشد. با هشتاد درصد تخفیف، قیمت ۸۰ تومان و با پنج درصد افزایش، قیمت ۱۰۵ تومان خواهد بود. صد کالا را با قیمت ۸۰ تومان فروخته‌ایم و باید x کالای دیگر را با قیمت ۱۰۵ تومان بفروشیم و زیان اولیه را جبران کنیم. پس داریم:

$$(۱۰۰\times ۸۰)+(x\times ۱۰۵)=(x+۱۰۰)\times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۰۵x+۸۰۰۰=۱۰۰x+۱۰۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۵x=۲۰۰۰\Rightarrow x=۴۰۰$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

اگر ده کارگر، کار باقی‌مانده را در x روز تمام می‌کردند، پنج کارگر آن را در $x+۶$ روز تمام می‌کنند. حال معلوم است که تعداد کارگرها نصف شده است پس زمان انجام کار دو برابر شده است. یعنی $x+۶=۲x\Rightarrow x=۶$ است. پس کل کار با ده کارگر، ۱۲=۶+۶ روزه تمام می‌شد.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۱» *(حمید کنبی)*

شعاع دایره را r و ضلع مربع را a می‌گیریم. داریم:

$$\text{محیط دایره}=\text{محیط مربع}\Rightarrow ۴a=۲\pi r\Rightarrow a=\frac{\pi r}{۲}$$

حال اختلاف مساحت‌ها معلوم است:

$$\text{مساحت دایره}-\text{مساحت مربع}=\pi r^۲-a^۲=\pi r^۲-\frac{\pi^۲ r^۲}{۴}$$

$$\Rightarrow \pi r^۲(۱-\frac{\pi}{۴})=۹\pi-\frac{۹\pi^۲}{۴}=۹\pi(۱-\frac{\pi}{۴})$$

$$\Rightarrow r^۲=۹\Rightarrow r=۳$$

دقت کنید طول شعاع عدد منفی نیست. حال محیط دایره، همان طول طناب است:

$$۲\pi r=۲\pi\times ۳=۶\pi$$

(هندسه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

ابتدا «الف ب» و «ب الف» را دو حالت یک کتاب می‌گیریم و چهار جایگاه برای ما می‌ماند. پس در کل چهار کتاب به ۱×۲×۳×۴ حالت کنار هم قرار می‌گیرند.

$$\underline{۴} \times \underline{۳} \times \underline{۲} \times \underline{۱} = ۲۴,۲۴ \times ۲ = ۴۸$$

حال حالتی را که «ت ث» کنار یکدیگرند محاسبه و از تعداد کل حالت ها کم می‌کنیم، یعنی ۳ کتاب داریم که دو تا، دو حالت دارند. پس کل حالت‌های ممکن، ۱×۲×۳ است، هر چند دوتا از آن‌ها دو حالت دارند:

$$\underline{۳} \times \underline{۲} \times \underline{۱} = ۶,۶ \times ۲ \times ۲ = ۲۴$$

پس تعداد کل حالات مطلوب، $۴۸ - ۲۴ = ۲۴$ حالت است.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{۹}{۲۱} + \frac{۸}{۱۴} = \frac{۳}{۷} + \frac{۴}{۷} = \frac{۷}{۷} = ۱$$

$$\frac{۵}{۳} + \frac{۲}{۶} = \frac{۱۰+۲}{۶} = \frac{۱۲}{۶} = ۲$$

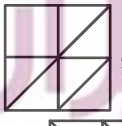
$$\frac{۱۹}{۱۳} + \frac{۶۰}{۳۹} = \frac{۵۷+۶۰}{۳۹} = \frac{۱۱۷}{۳۹} = ۳$$

$$\frac{۷۰}{۱۸} + \frac{?}{۹} = ۴ \Rightarrow \frac{۷۰+۲\times ?}{۱۸} = ۴$$

$$\Rightarrow ۷۰ + ۲? = ۷۲ \Rightarrow ? = \frac{۷۲-۷۰}{۲} = \frac{۲}{۲} = ۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

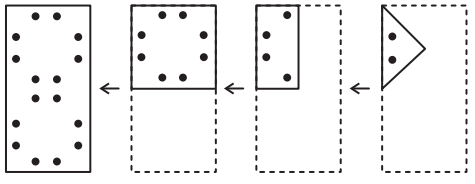
۲۶۶- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

روی هم افتادنِ برگه‌های دیگر گزینه‌ها، شکلِ  را می‌سازد و نود درجه چرخش پادساعتگرد آن، شکل را حاصل می‌کند.

(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

مراحلِ باز شدنِ کاغذ گزینهٔ «۱» و تبدیل به شکل صورت سؤال:



(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

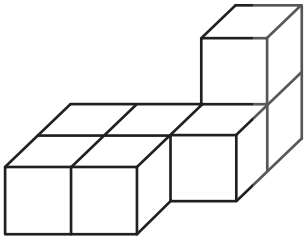
۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

دو وجه و در مکعب مستطیل حاصل از شکل گستردهٔ صورت سؤال روبه‌روی هم‌اند نه کنار هم.

(مجسم‌های غیرمنتظم، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

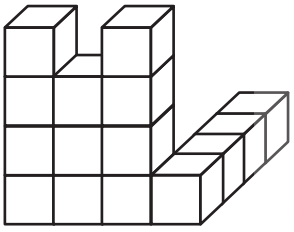
شکل درست گزینهٔ «۴»:



(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمّدلی)*

حجم موردنظر از ۱۵ مکعب واحد تشکیل شده است:



(نقشه‌کشی، هوش غیرکلامی)

ایران توشه
برای موفقیت