دفترچهٔ پاسخ آزمون

۲۴ شهریور ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

زیست	امیررضا صدریکتا، وحید زارع، آرین آذرنیا، حامد حسین‌پور، رضا نوری، علی زراعت‌پیشه، امیرحسین میرزایی، حسن قائمی، رضا خورسندی، سید امیرمنصور بهشتی، سجاد جداوی، علیرضا رضایی، امیررضا رمضانی‌علوی، اشکان زرندی، علی شریفی‌آرخلو، نیلوفر شعبانی، امیرحسین بهروزی‌فرد
فیزیک	مهدی زمان‌زاده، پوریا علاقه‌مند، سید ایمان بنی‌هاشمی، محمدرضا خادمی، امیرحسین برادران، زهره آقامحمدی، مریم شیخ‌ممو، محمدصادق مام‌سیده، بیتا خورشید، محمد گودرزی، هاشم زمانیان، مصطفی کیانی، محمدجواد سورچی، هیوا شریفی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد، میرحسن حسینی، حلما حاجی‌نقی، منصور سلیمانی‌ملکان، بنیامین یعقوبی، فهیمه یداللهی، عباس هنرجو، هادی مهدی‌زاده، پویا رستگاری
ریاضی	زهره رامشینی، سهیل حسن‌خان‌پور، عاطفه خان‌محمدی، حامد چوقادی، افشین خاصه‌خان، جواد حاتمی، عادل حسینی، امیرحسین ابومحبوب، سعید تن‌آرا، فرشاد صدیقی‌فر، حمید علیزاده، سعید علم‌پور، فهیمه ولی‌زاده، علیرضا نعمتی، سرژ یقیازاریان تبریزی، علیرضا خانچه‌زر، وحید راحتی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره، ملیکا باطنی، حسین منصوری‌مقدم	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	بابک اسلامی، غلامرضا محبی امیرعلی کتیرایی	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، امیرعلی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زیست‌شناسی (۱)

۱– گزینهٔ «۱» *(مسعود مدارای)*

باتوجه به شکل ۱۵صفحهٔ ۱۰۸ کتاب درسی موارد را نشان داده است که به‌ترتیب شماره‌گذاری شده‌اند.

(پذیرش و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۸)

۲– گزینهٔ «۴» *(وحید زارع)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کامبیوم آوندساز، آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند؛ این یاخته‌ها دیوارهٔ عرضی خود را از دست نمی‌دهند، بلکه به شکل صفحهٔ آبکشی در می‌آید.

گزینهٔ «۲»: کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل تولید می‌کند آوندهای چوب پسین، مرده هستند و شیرهٔ خام را در گیاه حمل می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی تولید می‌کند، در حالی‌که این یاخته‌های کلانشیمی هستند که به کمک دیوارهٔ نخستین ضخیم و سلولزی خود، در افزایش استحکام گیاه نقش دارند.

گزینهٔ «۴»: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به‌نام چوب‌پنبه تشکیل می‌گردد. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی می‌باشد و نسبت به آب نفوذناپذیر است. بافت چوب‌پنبه بافتی مرده است.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۷ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

۳– گزینهٔ «۴» *(آرین آذرنیا)*

در مرحلهٔ سوم به دلیل جریان توده‌ای، غلظت مواد آلی در یاخته‌های آوند آبکشی تغییر می‌کند. در مرحلهٔ چهارم برخلاف مرحلهٔ سوم، مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ اول مواد آلی بین دو یاخته منبع و آوند آبکش جابه‌جا می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ دوم به دلیل خروج مولکول‌های آب از آوند چوبی و ورود آن به آوند آبکشی، حجم مواد داخل دو نوع آوند تغییر می‌کند. در مرحلهٔ دوم برخلاف مرحلهٔ اول مولکول آب به فراوانی به آوند آبکشی وارد می‌شود. مولکول آب یک ماده معدنی است.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ چهارم مواد آلی با استفاده از انرژی زیستی از یاخته‌های آوند آبکش خارج می‌شوند اما در مرحلهٔ دوم، آب و مواد آلی به وسیلهٔ فشار فیزیکی و از طریق صفحات آبکشی جابجا می‌شوند.

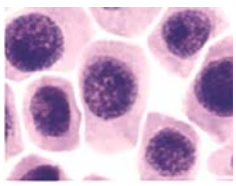
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۴– گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند فتوسنتزکننده باشند؛ یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء یاخته‌های روپوستی تمایزیافته) نیز می‌توانند فتوسنتز کنند. بنابراین هر دو یاخته می‌توانند کلروپلاست داشته باشند و مواد آلی را تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کامبیوم آوندساز، نوعی مریستم است. با توجه به شکل، یاخته‌های مریستمی دارای هستهٔ مرکزی هستند.



یاخته‌های مریستمی

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های کلانشیمی دیوارهٔ پسین ندارند.

گزینهٔ «۴»: تراکئیدها نقشی در ایجاد پیراپوست ندارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۶ تا ۹۰ و ۹۳)

۵– گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

محل منبع بخشی از گیاه است که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر را تأمین می‌کند، اما محل مصرف بخشی از گیاه است که ترکیبات آلی را دریافت می‌کند. محل منبع و مصرف در زمان (مراحل) مختلف می‌توانند به عنوان بخش‌های ذخیره‌کنندهٔ مواد آلی محسوب شوند. شیرهٔ پرورده دارای مواد آلی است و در همهٔ جهات در گیاه حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخش‌های مختلف گیاه با این‌که محل مصرف محسوب می‌شوند می‌توانند محل منبع نیز باشند و بالعکس! در واقع یک بخش تأمین‌کنندهٔ مواد آلی می‌تواند در مرحلهٔ دیگری از زندگی به عنوان دریافت‌کنندهٔ ترکیبات آلی نیز تلقی شود.

گزینهٔ «۲»: آوندهای چوبی نمی‌تواند به‌صورت مستقیم در جابه‌جایی شیرهٔ‌پرورده (شیرهٔ دارای حرکت کندتر) نقش داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری آب از محل منبع به آوند آبکش وارد می‌شود. در این مرحله جریان توده‌ای در آوند آبکش برقرار نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۶– گزینهٔ «۴» *(علی زراعت‌پیشه)*

همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: برای اوره صادق نیست.

مورد «ب»: باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن از جمله سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها توانایی تثبیت نیتروژن جو را دارند اما سیانوباکتری‌ها می‌توانند در ساقه و دمبرگ گیاه گونرا دیده شوند.

مورد «ج»: سیانوباکتری نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای است که در سیتوپلاسم خود مولکول‌های نیتروژن‌دار متنوعی مانند پروتئین و نوکلئیک اسید و یون‌های نیتروژن‌دار تولید می‌کند. از این بین فقط یون‌های نیتروژن‌دار توسط گیاه جذب می‌شوند.

مورد «د»: در گیاه یون نیترات که ماده‌ای معدنی است به آمونیوم تبدیل می‌شود و در خاک، نیتروژن جو توسط باکتری به آمونیوم تبدیل می‌شود. گیاه توانایی تثبیت نیتروژن جو را ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۷۵، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

۷– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین میرزایی)*

در بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تا کامبیوم آوندساز، یاخته‌های بافت آوند آبکشی (شامل یاخته‌های آوندی، پارانشیم و فیبر)، یاخته‌های کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قابل مشاهده هستند.

یاخته‌های فیبر دیوارهٔ پسین چوبی شده داشته و پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین زنده نبوده و فاقد غشا می‌باشند. (نادرستی مورد ب)

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته و میتوکندری‌اند که در آن دنا (مولکول حاوی اطلاعات لازم برای تعیین صفات) وجود دارد.

مورد «ج»: مهم‌ترین نقش در جابه‌جایی شیره خام در سراسر گیاه، برعهدهٔ آوندهای چوبی است که در بخش مدنظر صورت سؤال قابل مشاهده نمی‌باشد.

مورد «د»: یاخته‌های پارانشیمی و آبکشی، دیوارهٔ نخستین نازکی دارند. می‌دانیم که در این نوع از یاخته‌ها، دیوارهٔ نخستین در تماس مستقیم با پروتوپلاست و اجزای سازنده غشا است. درحالی‌که یاخته‌های فیبر مرده‌اند و غشا ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۸۰، ۸۱، ۸۷ تا ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۸– گزینهٔ «۱» *(حسن قائمی)*

طبق متن کتاب استفاده بیش از حد کودهای آلی به گیاهان آسیب کمتری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست. کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: کودهای زیستی (بیولوژیک) معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. کودهای شیمیایی نسبت به بقیه کودها بیشترین آسیب را به محیط زیست وارد می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: با شسته شدن کودهای شیمیایی توسط بارش باران، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند و حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شوند و موجب مرگ و میر جانوران آبزی خواهند شد. کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی وارد خاک می‌کنند. ذکر کردیم که کودهای شیمیایی از مواد معدنی تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ «۴»: کودهای بیولوژیک شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جانداران‌اند و طبق متن کتاب به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند. طبق متن کتاب کودهای آلی در صورت مصرف بیش از حد آسیب کم‌تری به گیاه می‌زند، پس یعنی می‌توانند موجب اختلال در عملکرد یاخته‌های زندهٔ گیاهان شوند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۰)

۹– گزینهٔ «۳» *(رضا خورسندی)*

در شکل صورت سؤال گیاه سس با رابطهٔ انگلی به دور نوعی گیاه فتوسنتزکننده پیچیده است.

بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه تمایز می‌یابند که با داشتن سبزینه، توانایی فتوسنتز دارند. گیاه فتوسنتزکننده می‌تواند در یاخته‌های نگهبان روزنه خود فتوسنتز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیاهان با رابطهٔ انگلی، همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاه دریافت می‌کند. مواد غذایی در آوندهای آبکش قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: گیاهان توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد.

گزینهٔ «۴»: برای انتقال آب در عرض غشا در ریشهٔ گیاه پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. گیاه سس فاقد ریشه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ ، ۸۷، ۹۹، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

کامبیوم آوند ساز در ساخت آوندهای چوبی (تراکئید و عناصر آوندی) و آوندهای آبکشی نقش دارند. همچنین به این نکته دقت کنید، یاخته‌های پارانشیمی و فیبر که در سامانهٔ بافت آوندی قرار می‌گیرند، توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند. از طرفی می‌دانیم که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز می‌تواند به سمت داخل تنه، یاخته‌های پارانشیمی را تولید کند.

در حالت بالغ یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین در تماس مستقیم با پروتوپلاست قرار می‌گیرد؛ اما دقت کنید در محل پلاسمودسم‌ها، تیغهٔ میانی می‌تواند در تماس پروتوپلاست قرار بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های آوندی واجد دیواره عرضی شامل یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوند آبکشی و یاخته‌های تراکئیدی تشکیل‌دهنده آوندهای چوبی هستند. یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند آبکشی، همانند یاخته‌های پارانشیمی زنده هستند و ATP تولید می‌کنند. در نتیجه توانایی تولید و ذخیرهٔ انرژی را دارند.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند به سبب انجام فتوسنتز و داشتن کلروپلاست و سبزینه، در سبزرنگ دیده شدن برگ‌ها نقش داشته باشند. از طرفی تنها یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند که نسبت به سایر یاخته‌های مربوط به این سامانه بافتی، تعداد کمتری دارند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های پارانشیمی همانند یاخته‌های مریستمی قابلیت تقسیم شدن دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۳۴، ۸۰ تا ۸۳، ۸۶ تا ۹۰ و ۹۳)

۱۱–گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

شکل صورت سؤال، یاخته‌های مریستمی را نشان می‌دهد که دائماً در حال تقسیم‌اند.

ویژگی ذکر شده در گزینهٔ «۴» از ویژگی‌های بافت کلانشیمی است

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۸ و ۹۰)

۱۲–گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

یاخته تولیدکنندهٔ پوستک متعلق به سامانهٔ بافت پوششی است، اما یاخته‌های مردهٔ با دیوارهٔ چوبی می‌توانند متعلق به بافت اسکلرانشیم یا آوندی باشند که در سامانهٔ بافت پوششی دیده نمی‌شوند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۶ تا ۹۳)

۱۳– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

شکل صورت سؤال در ارتباط با گیاه خرزهره است که روپوست بالایی برگ در آن با لایهٔ ضخیمی از پوستک پوشیده شده است.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۹۴)

۱۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

شش ریشه‌ها در بخش ریشه‌های درختان و پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ گیاهان دیده می‌شوند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۸۷ و ۹۵)

۱۵– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

باکتری‌های آمونیاک‌ساز و تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هر دو یون آمونیوم تولید می‌کنند اما باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، یون آمونیوم را از شکل مولکولی نیتروژن (N_2) و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، یون آمونیوم را از مواد آلی تولید می‌کنند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۹۹)

۱۶– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیوم را در بافت‌های خود ذخیره کنند. مثلاً وقتی گیاه گل ادریسی در خاک اسیدی رشد می‌کند، با تجمع آلومینیوم، گلبرگ‌ها آبی رنگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: افزایش بیش از حد بعضی از مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود. بعضی گیاهان می‌توانند غلظت زیادی از این مواد را درون خود به‌صورت ایمن نگهداری کنند، مثلاً نوعی (یک نوع از انواع!) سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است در خود جمع کند.

گزینهٔ «۳»: بعضی گیاهان با جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: افزایش بیش از حد بعضی از مواد (نه هر عنصر!) در خاک سبب مسمومیت گیاه می‌شود. در پی مسمومیت گیاه، رشد گیاه کاهش می‌یابد.

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

۱۷– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

همهٔ سیانوباکتری‌ها، توانایی فتوسنتز (افزایش O_2 محیط) را دارند و برخی از آن‌ها علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن (کاهش نیتروژن جو) را نیز انجام می‌دهند.

سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا، در خاک زندگی نمی‌کنند، بلکه درون ساقه و دمبرگ گیاه قرار دارند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۱۰۳)

۱۸– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

آندودرم یا درون‌پوست در بخش پوستی ریشه قرار دارد و بین آوندها قرار نگرفته است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۸، ۹۰ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۹–گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در باربرداری آبکشی، قند (ساکارز) با انتقال فعال از آوند آبکش وارد محل مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۳»: از طریق آوند آبکش آب و مواد آلی به همهٔ بخش‌های گیاه انتقال پیدا می‌کند.

گزینهٔ «۴»: کربوهیدرات (ساکارز) از محل منبع (برگ) با انتقال فعال وارد آوند آبکش می‌شود.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۰– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مراحل حرکت مواد در آوندهای آبکشی:

مرحلهٔ «۱»: قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند به این عمل بارگیری آبکشی گفته می‌شود.

در پی ورود مواد آلی اندکی آب نیز از یاختهٔ منبع به آوند آبکشی وارد می‌شود.

مرحلهٔ «۲»: با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی، به آوند آبکشی وارد می‌شود.

مرحلهٔ «۳»: در یاخته‌های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به‌صورت جریان توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت در می‌آیند.

مرحلهٔ «۴»: در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری شده و در آن‌جا مصرف یا ذخیره می‌شوند. در کنار آوندهای آبکش نهاندانگان یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکشی در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۸۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

فیزیک (۱)

۲۱– گزینهٔ «۴» *(مهدی زمان‌زاده)*

عبارات را یک به یک بررسی می‌کنیم:

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست است. گسترهٔ دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد و مزیت آن این است که به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با جسم موردنظر، به تعادل گرمایی می‌رسد. (سرعت بالای سنجش دما)

عبارت «ب»: درست است. طبق رابطهٔ $T=\theta+۲۷۳$، با دو برابر شدن θ، مقدار T افزایش می‌یابد ولی به دو برابر نمی‌رسد.

عبارت «پ»: نادرست است. اساس کار دماسنج نواری دو فلزه مبتنی بر متفاوت بودن ضریب انبساط طولی فلزات است.

عبارت «ت»: درست است. آب به دلیل انبساط غیرعادی خود، در دمای $۴^\circ C$، کم‌ترین حجم و در نتیجه بیش‌ترین چگالی را دارد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۹۵)

۲۲– گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ بین درجه‌بندی فارنهایت و سلسیوس، به‌صورت زیر، $\theta_۱$ را می‌یابیم:

$$F_۲=F_۱+\frac{۷۲}{۱۰۰}F_۱\Rightarrow F_۲=\frac{۱۷۲}{۱۰۰}F_۱\xrightarrow{F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲}$$

$$\frac{۹}{۵}\theta_۲+۳۲=\frac{۱۷۲}{۱۰۰}\times(\frac{۹}{۵}\theta_۱+۳۲)\xrightarrow{\theta_۲=۳\theta_۱}$$

$$\frac{۹}{۵}\times۳\theta_۱+۳۲=\frac{۱۷۲}{۱۰۰}\times(\frac{۹}{۵}\theta_۱+۳۲)\Rightarrow ۵۴\theta_۱+۳۲۰۰$$

$$=۱۷۲\times\frac{۹}{۵}\theta_۱+۱۷۲\times۳۲\Rightarrow ۲۳۰/۴\theta_۱=۲۳۰۴\Rightarrow\theta_۱=۱۰^\circ C$$

اکنون این دما را برحسب کلوین محاسبه می‌کنیم:

$$T_۱=\theta_۱+۲۷۳=۱۰+۲۷۳\Rightarrow T_۱=۲۸۳K$$

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

۲۳– گزینهٔ «۱» *(سید ایمان بنی‌هاشمی)*

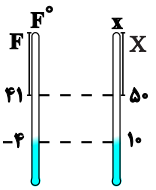
رابطهٔ بین دمای سلسیوس و فارنهایت به‌صورت $F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲$ است.

بنابراین ابتدا دماها را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F_۱=\frac{۹}{۵}\theta_۱+۳۲\xrightarrow{\theta_۱=۵^\circ C}F_۱=\frac{۹}{۵}\times۵+۳۲=۴۱^\circ F$$

$$F_۲=\frac{۹}{۵}\theta_۲+۳۲\xrightarrow{\theta_۲=-۲۰^\circ C}F_۲=\frac{۹}{۵}\times(-۲۰)+۳۲=-۴^\circ F$$

اکنون با در نظر گرفتن یک تناسب سادهٔ ریاضی بین دماسنج فارنهایت و دماسنج موردنظر سؤال، رابطه‌ای بین مقیاس‌های دمای آن‌ها پیدا می‌کنیم:



$$\frac{۵۰-۱۰}{۵۰-X}=\frac{۴۱-(-۴)}{۴۱-F}\Rightarrow\frac{۴۰}{۵۰-X}=\frac{۴۵}{۴۱-F}$$

$$\xrightarrow{X=F}۹(۵۰-F)=۸(۴۱-F)\Rightarrow ۴۵۰-۹F=۳۲۸-۸F$$

$$\Rightarrow F=۱۲۲^\circ F$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(محمدرضا خادمی)*

ابتدا اختلاف دما برحسب درجهٔ سلسیوس را می‌یابیم:

$$\Delta\theta=\theta_۲-\theta_۱\xrightarrow[\theta_۱=۵^\circ C]{\theta_۲=۳۰^\circ C}\Delta\theta=۳۰-۵=۲۵^\circ C$$

اکنون اختلاف دما را برحسب درجهٔ فارنهایت تعیین می‌کنیم:

$$\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta\xrightarrow{\Delta\theta=۲۵^\circ C}\Delta F=\frac{۹}{۵}\times۲۵=۴۵^\circ F$$

در آخر، با توجه به این‌که $\Delta T=\Delta\theta$ است، بنابراین اختلاف دما برحسب کلوین برابر $\Delta T=۲۵K$ می‌باشد. دقت کنید از آنجایی‌که $T=\theta+۲۷۳$ است، لذا $\Delta T=\Delta\theta$ می‌باشد. هم‌چنین، چون $F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲$ می‌باشد، بنابراین $\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta$ خواهد بود.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۲۵– گزینهٔ «۲» *(سیدایمان بنی‌هاشمی)*

دماسنج ترموکوپل به‌دلیل آن‌که دقت کم‌تری نسبت به سایر دماسنج‌ها دارد، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است.

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

۲۶– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به رابطهٔ افزایش حجم و سطح داریم:

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta \\ \Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta A} = \frac{3\alpha \times \frac{4}{3}\pi R^3 \times \Delta\theta}{2\alpha \times 4\pi R^2 \times \Delta\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta A} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} \times R \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta A} = \frac{R}{2} \xrightarrow[\Delta V = 15mm^3 = 15\times10^{-3}cm^3]{R=5cm}$$

$$\Delta A = \frac{2 \times 15 \times 10^{-3}}{5} = 6 \times 10^{-3} cm^2$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۲۷– گزینهٔ «۲» (مهدی زمان‌زاده)

ابتدا با استفاده از درصد تغییرات طول میلهٔ مسی، ضریب انبساط طولی آن را می‌یابیم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \xrightarrow[\Delta\theta = 100^\circ C]{\Delta L = \frac{0/16}{100} L_1} \frac{0/16}{100} L_1 = \alpha \times L_1 \times 100$$

$$\Rightarrow \alpha = 16 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ تغییر حجم کره، داریم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \xrightarrow{\beta = 3\alpha} \Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta \xrightarrow[\alpha = 16\times10^{-6}\frac{1}{K}]{\Delta\theta = 50^\circ C}$$

$$\Delta V = 3 \times 16 \times 10^{-6} \times V_1 \times 50 \Rightarrow \Delta V = 24 \times 10^{-4} V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = 0/0024 V_1$$

$$V_2 = V_1 + \Delta V \Rightarrow V_2 = V_1 + 0/0024 V_1 \Rightarrow V_2 = 1/0024 V_1$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۸– گزینهٔ «۳» (زهره آقامحمدی)

ابتدا با استفاده از رابطه گرما نسبت تغییر دمای دو جسم را به‌دست می‌آوریم.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{1}{5} \times 2 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 2/5$$

سپس با استفاده از رابطهٔ انبساط حجمی، نسبت تغییر حجم کره‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\beta_A}{\beta_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\xrightarrow[\beta_A = 2\beta_B]{V_A = V_B} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 2 \times 2/5 = 5$$

(فیزیک ۱ – دما و گرما: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۹)

۲۹– گزینهٔ «۴» (امیرحسین برادران)

با توجه به اطلاعات سؤال، چگالی جسم و چگالی آب $20^\circ C$ با یکدیگر برابر است. از طرفی با افزایش دمای آب از $4^\circ C$ تا $100^\circ C$ می‌توان گفت:

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{آب}\,20^\circ C} > \rho_{\text{آب}\,10^\circ C} > \rho_{\text{آب}\,4^\circ C}$$

درنتیجه با کاهش دمای آب، چگالی آب افزایش می‌یابد. بنابراین جسم در ظرف شامل آب $10^\circ C$ و آب $4^\circ C$ به‌صورت شناور قرار می‌گیرد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۹۵)

۳۰– گزینهٔ «۱» (مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم تغییر حجم واقعی مایع برابر افزایش حجم ظرف به اضافهٔ افزایش حجم ظاهری مایع (یعنی مجموع حجم مایع سرریز شده و حجم فضای خالی بالای مایع) است. بنابراین، چون در ابتدا ظرف کاملاً پر نبوده است، باید حجم فضای خالی بالای مایع را به حجم مایع سرریز شده اضافه کنیم تا افزایش حجم ظاهری مایع به‌دست آید.

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 2/96 + (300 - 290) = 12/96 cm^3$$

$$\Delta V_{\text{واقعی}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + \Delta V_{\text{ظاهری}} \xrightarrow{\Delta V = \beta V_1 \Delta T}$$

$$\beta_{\text{مایع}} V_{1\,\text{مایع}} \Delta T = \beta_{\text{ظرف}} V_{1\,\text{ظرف}} \Delta T + 12/96$$

$$\xrightarrow[V_{1\,\text{ظرف}} = 300 cm^3, \beta_{\text{مایع}} = 9\times10^{-4}\frac{1}{K}\text{یا}\frac{1}{^\circ C}]{\beta_{\text{ظرف}} = 3\alpha, V_{1\,\text{مایع}} = 290 cm^3, \Delta T = 70 - 10 = 60^\circ C}$$

$$9 \times 10^{-4} \times 290 \times 60 = 3\alpha \times 300 \times 60 + 12/96$$

$$\Rightarrow 15/66 = 54 \times 10^3 \alpha + 12/96 \Rightarrow 2/7 = 54 \times 10^3 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2/7}{54 \times 10^3} = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

دقت کنید که در صورت سؤال، ضریب انبساط طولی ظرف (α) خواسته شده است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

شیمی (۱)

۳۱– گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

کلسیم سولفات برخلاف دو ترکیب سدیم سولفات (محلول) و باریم سولفات (نامحلول)، کم محلول است.

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

۳۲– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

$$۳۹^\circ C: ۶۰g\,KNO_۳ + ۱۰۰g\,H_۲O = ۱۶۰g\,KNO_۳\,(aq)$$ (محلول سیرشده)

$$۲۸^\circ C: ۴۰g\,KNO_۳ + ۱۰۰g\,H_۲O = ۱۴۰g\,KNO_۳\,(aq)$$ (محلول سیرشده)

اگر ۱۶۰g محلول سیرشدهٔ $KNO_۳$ را از دمای $۳۹^\circ C$ به $۲۸^\circ C$ برسانیم، ۱۴۰g محلول سیرشده و ۲۰g$(=۱۶۰-۱۴۰)$ رسوب خواهیم داشت؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{درصد رسوب} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم محلول اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰g}{۱۶۰g} \times ۱۰۰ = ۱۲/۵\%$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۳۳– گزینهٔ «۳» *(هلما هاجی‌نقی)*

درصد جرمی نمک X در محلول سیرشدهٔ آن در دمای $۱۰^\circ C$ برابر ۳۷/۵ درصد است، پس جرم نمک X حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در دمای $۱۰^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$۳۷/۵ = \frac{x g X}{x g X + ۱۰۰g\,H_۲O} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۶۰$$

بنابراین در دمای $۱۰^\circ C$ در ۱۰۰ گرم آب، ۶۰ گرم نمک X حل می‌شود.

مقدار اولیهٔ X، ۱۵۰ گرم بوده است، پس در دمای $۱۰^\circ C$، ۹۰ گرم آن، رسوب کرده است؛ در نتیجه با توجه به انحلال‌پذیری نمک X، برای حل کردن دوبارهٔ این مقدار نمک، به ۱۵۰ گرم آب $۱۰^\circ C$ نیاز است.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۳۴– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

برای تعیین انحلال‌پذیری نمک در دمای $۲۵^\circ C$ خواهیم داشت:

$$\frac{S}{۱۰۰+S} \times ۱۰۰ = ۳۳/۳ \Rightarrow S = ۵۰$$

برای تعیین انحلال‌پذیری نمک در دمای $۸۰^\circ C$ خواهیم داشت:

$$\frac{S}{۱۰۰+S} \times ۱۰۰ = ۳۷/۵ \Rightarrow S = ۶۰$$

پس ۱۶۰ گرم محلول داده شده در مسأله، همان محلول استاندارد است که براساس دما و انحلال‌پذیری در دمای $۸۰^\circ C$ قابل محاسبه است؛ بنابراین اختلاف انحلال‌پذیری نمک در دو دما به‌طور مستقیم مقدار رسوب را به ما می‌دهد.

گرم $۱۰ = ۶۰ - ۵۰$ = مقدار گرم رسوب

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۳۵– گزینهٔ «۴» *(بنیامین یعقوبی)*

در دمای مورد نظر، انحلال‌پذیری دو نمک باید با هم برابر باشد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$S = m\theta + S_۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_A = \frac{۳}{۱۰} = ۰/۳ \Rightarrow S_A = ۰/۳\theta + ۲۷ \\ m_B = \frac{-۱/۵}{۱۰} = -۰/۱۵ \Rightarrow S_B = -۰/۱۵\theta + ۳۶ \end{cases}$$

حال دمایی را به‌دست می‌آوریم که انحلال‌پذیری A و B با هم برابر باشند:

$$\Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow ۰/۳\theta + ۲۷ = -۰/۱۵\theta + ۳۶$$

$$\Rightarrow ۰/۴۵\theta = ۹ \Rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

حال اگر θ را در هر کدام از معادلات انحلال‌پذیری قرار بدهیم، مقدار انحلال‌پذیری این دو نمک در این دما به‌دست می‌آید؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$S_A = ۰/۳ \times ۲۰ + ۲۷ = ۳۳$$

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

۳۶– گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

پیوند هیدروژنی زمانی تشکیل می‌شود که در ذرهٔ اول، اتم H متصل به یکی از عنصرهای F، O و N و در ذرهٔ دیگر خود عناصر F، O و N موجود باشد. اتصال H به S (دومین عضو گروه شانزدهم جدول تناوبی) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نیروی پیوند هیدروژنی در ترکیب HF نسبت به آب قوی‌تر است، اما آب شمار پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌دهد؛ بنابراین نقطهٔ جوش آب نسبت به HF بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: نخستین عضو گروه چهاردهم جدول تناوبی، کربن است؛ بنابراین کربن دی‌اکسید همانند متان، مولکولی ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: به‌طور کلی تمامی مولکول‌های دو اتمی که دارای دو عنصر متفاوت در ساختار خود هستند، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۳۷– گزینهٔ «۴» *(فهیمه یداللهی)*

همهٔ جملات داده شده درست هستند. در توجیه برخی از این خواص می‌توان گفت مولکول‌های آب با ساختار خمیده و قطبیت بالا دارای نیروی بین مولکولی بسیار قوی از نوع پیوند هیدروژنی هستند که باعث هم‌راستا شدن همهٔ مولکول‌ها در میدان الکتریکی و دمای جوش بالای غیرعادی می‌شود. همچنین به دلیل آرایش ویژه‌ای که این مولکول‌ها هنگام انجماد می‌گیرند (ایجاد فضاهای خالی منظم) بر اثر انجماد، حجم آب افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۳۸– گزینهٔ «۳» *(هلما هاجی‌نقی)*

فقط عبارت (پ) به‌درستی جملهٔ داده شده را تکمیل می‌کند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): میان مولکول‌های C_2H_5OH پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس نقطهٔ جوش بالاتر داشته و فراریت کمتری دارد.

عبارت (ب): مولکول‌های AsH_3 سنگین‌تر از مولکول‌های PH_3 هستند و به‌دلیل جرم و حجم بیشتر، نیروهای بین مولکولی از نوع وان‌دروالسی قوی‌تری دارند؛ در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری داشته و فراریت کمتری دارند.

عبارت (ت): مولکول‌های قطبی O_3، به دلیل جرم و حجم بیشتر و قطبی بودن، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری داشته و فراریت کمتری دارند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۳۹– گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) متان یک مولکول ناقطبی با جرم مولی پایین‌تر از هیدروژن کلرید است؛ در حالی‌که هیدروژن کلرید قطبی است؛ بنابراین دمای جوش هیدروژن کلرید (HCl) بالاتر از دمای جوش متان (CH_4) است.

۲) مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار خمیده و قطبی دارند. این در حالی است که نیروی بین مولکولی در آب پیوند هیدروژنی ولی در هیدروژن سولفید وان‌دروالسی است.

۳) در جدول تناوبی، روند تغییرات دمای جوش (کاهشی یا افزایشی) ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۴ و ۱۷ با هم مشابه نیست، زیرا در گروه ۱۷ اولین ترکیب هیدروژن‌دار، نیروی بین مولکولی آن پیوند هیدروژنی است، پس دمای جوش آن از بقیه ترکیبات هیدروژن‌دار هم گروه بالاتر است، اما در بقیهٔ عناصر این گروه، با افزایش جرم و حجم، دمای جوش افزایش می‌یابد. در گروه ۱۴ اولین ترکیب هیدروژن‌دار، متان است. این ماده ناقطبی است و جاذبه بین مولکولی در آن وان‌دروالسی است؛ بنابراین در ترکیبات هیدروژن‌دار این گروه، از بالا به پایین، با افزایش جرم و حجم، نیروی بین مولکولی و در نتیجه، نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

۴) حالت فیزیکی که مولکول‌های آب روی هم می‌لغزند، مایع و حالت فیزیکی که مولکول‌های آب نسبت به هم جایگاه ثابتی دارند، جامد است. می‌دانیم که به دلیل جای‌گیری متفاوت مولکول‌های آب در حالت جامد، در این حالت حجم بیشتر و چگالی کمتری دارد.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۴۰– گزینهٔ «۱» *(بنیامین یعقوبی)*

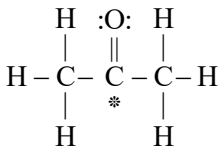
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: افزودن ید به هگزان منجر به تشکیل محلول (مخلوط همگن) بنفش رنگ می‌شود. حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر محلول‌ها، یکسان و یکنواخت است.

گزینهٔ «۲»: در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها (نه ترکیب‌های آلی) ناچیز و در حدود صفر است.

گزینهٔ «۴»: در مولکول استون، اکسیژن با کربن پیوند دوگانه دارد و دو الکترون به اشتراک گذاشته است. همچنین اتم کربن (*) با دو پیوند یگانهٔ دیگر به دو اتم کربن کناری خود متصل شده است و در کل ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارد. در این ساختار اتم‌های هیدروژن یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.



(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۳ و ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۴۱– گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند. محلول‌هایی که بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون بدن در آن‌ها انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: شکر، اوزون و اتیلن گلیکول، ترکیب‌های مولکولی‌اند و در اثر انحلال در آب، یون تولید نمی‌کنند، اما سدیم هیدروکسید $(NaOH)$ در آب حل شده و یون‌های سدیم و هیدروکسید را تولید می‌کند.

گزینهٔ «۳»: چربی و هگزان، هر دو ناقطبی‌اند و جاذبهٔ ذرات محلول آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است. در محلول سدیم کلرید در آب، جاذبهٔ میان ذرات موجود در محلول از نوع یون ـ دوقطبی است.

گزینهٔ «۴»:

$$NH_4NO_3(s) \xrightarrow{H_2O} \underbrace{NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)}_{\text{دو مول یون}} : \text{آمونیوم نیترات}$$

$$K_2SO_4(s) \xrightarrow{H_2O} \underbrace{2K^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)}_{\text{سه مول یون}} : \text{پتاسیم سولفات}$$

از انحلال یک مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون و از انحلال یک مول پتاسیم سولفات، ۳ مول یون در محلول ایجاد و در مجموع ۵ مول یون آزاد می‌شود.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۷ تا ۱۱۲)

۴۲– گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

عنصرها به‌ترتیب $_{12}Mg$، $_9F$، $_7N$، $_6C$، $_8O$ و $_{13}Al$ هستند؛ بنابراین گزینهٔ «۴» نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) CF_4 و CO_2 هر دو ناقطبی هستند.

۲) ترکیب حاصل $(MgO)BF$ است.

۳) ترکیب حاصل $(Mg_3N_2)B_3D_2$ است:

$$Mg_3N_2 \xrightarrow{H_2O} \underbrace{3Mg^{2+} + 2N^{3-}}_{\text{۵ مول یون}} \quad \text{یا}$$

$$B_3D_2 \xrightarrow{H_2O} 3B^{2+} + 2D^{3-}$$

۴) کربنات فلز (عنصر) B به صورت BCO_3 $(MgCO_3)$ می‌باشد که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای آن برابر $\frac{5}{3}$ و سولفات فلز J به‌صورت $J_2(SO_4)_3$ $(Al_2(SO_4)_3)$ می‌باشد که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای آن برابر $\frac{17}{3}$ است.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۴۳– گزینهٔ «۱» *(فهیمه یداللهی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: طبق قانون هنری، با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب،

در دمای ثابت، افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «۳»: انحلال‌پذیری گاز CO_2 به دلیل واکنش با آب (و تشکیل کربنیک‌اسید) و از طرفی جرم مولی بیشتر از NO، در هر دمایی بیشتر از گاز NO است. (دقت شود که CO_2 برخلاف NO، مولکولی ناقطبی است.)
گزینهٔ «۴»: وجود فضاهای خالی در آرایش مولکول‌ها باعث افزایش حجم شده و از آنجا که جرم ثابت است، چگالی کاهش پیدا می‌کند.

$$\downarrow d = \frac{m}{V \uparrow}$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸، ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۴۴– گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی عبارت‌ها:
آ) استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان محلول سیرشده از آن تهیه کرد.
ب) ید در هگزان حل می‌شود؛ بنابراین میانگین نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های ید خالص و هگزان خالص، کمتر از نیروی وان‌درووالسی بین مولکول‌های ید و هگزان می‌باشد.
پ) انحلال‌های مولکولی در آب برخلاف انحلال‌های یونی در آب همراه با حفظ ماهیت ذرات حل‌شونده می‌باشد؛ بنابراین استون که ترکیبی مولکولی است، ماهیت خود را حفظ کرده و ترکیب یونی پتاسیم یدید ماهیت خود را از دست می‌دهد.
ت) نمودار اثر فشار بر انحلال‌پذیری گازها در آب یک تابع خطی است که از مبدأ می‌گذرد؛ بنابراین بین فشار و انحلال‌پذیری، نسبت مستقیم وجود دارد و با یک تناسب ساده مساله حل می‌شود.

$$\begin{array}{c|c} 0/06\dfrac{g}{100g\,H_2O} & 9\,atm \\ \hline x\dfrac{g}{100g\,H_2O} & 3\,atm \end{array} \Rightarrow x = 0/02\frac{g}{100g\,H_2O}$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۴۵– گزینهٔ «۳» *(هلما هاجی‌نقی)*

عبارت داده شده همانند گزینهٔ «۳» درست است.
بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در مورد گازهای (CH_4, N_2) و همچنین گازهای (Ar, NO) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم.
گزینهٔ «۲»: در فشار $5atm$ انحلال‌پذیری گاز Ar برابر با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$ppm = \frac{\text{جرم Ar}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0/03g}{100g} \times 10^6 = 300ppm$$

گزینهٔ «۳»: انحلال‌پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب ۰/۰۰۵ گرم و ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. مقدار افزایش انحلال‌پذیری گاز CH_4 به ازای تغییرات فشار در ۱۰۰ گرم آب برابر با $0/01g = 0/015 - 0/005$ است، پس مقدار افزایش انحلال‌پذیری گاز CH_4 در نیم‌کیلوگرم آب برابر با $500gH_2O \times \frac{0/01g\,CH_4}{100g\,H_2O} = 0/05g\,CH_4$ است.
گزینهٔ «۴»: مطابق نمودار، در فشار $3atm$ مقدار گاز NO حل‌شده برابر با ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. با توجه به اینکه چگالی آب $1g.cm^{-3}$ است؛ بنابراین جرم $0/6L$ آب، ۶۰۰ گرم است.

$$?g\,NO = 600g\,H_2O \times \frac{0/02g\,NO}{100g\,H_2O} = 0/12g\,NO$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴۶– گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

گزینهٔ «۱»: هر چه جرم مولی هالوژن‌ها بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطهٔ جوش بالاتر دارد.
گزینهٔ «۲»: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و NO قطبی ولی N_2 ناقطبی است.
گزینهٔ «۳»: جرم و حجم H_2S تقریباً با CO_2 مشابه است، اما H_2S قطبی بوده و نقطهٔ جوش آن بیشتر از CO_2 است. از طرفی H_2O به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی قوی‌تری نسبت به H_2S دارد، پس نقطهٔ جوش آن بیشتر خواهد بود.
گزینهٔ «۴»: NH_3 به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد؛ بنابراین مقایسهٔ درست به صورت « $NH_3 > AsH_3 > PH_3$ » است.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۴۷– گزینهٔ «۲» *(هادی مهدی‌زاده)*

با استفاده از روش اسمز معکوس همانند روش صافی کربن، نمی‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۴۸– گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

در مقایسهٔ فشار اسمزی، غلظت ذرات محلول تأثیرگذار است، اما از آن‌جا که هر دو ترکیب سدیم نیترات و پتاسیم نیترات، دارای دو یون در هر واحد فرمولی هستند، پس صرفا به بررسی غلظت هر ماده می‌پردازیم؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$M_A = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \Rightarrow \frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{42/5}{85}}{V}$$

$$M_B = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \Rightarrow \frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{25/25}{101}}{V}$$

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{\frac{0/5}{V_A}}{\frac{0/25}{V_B}} \xrightarrow{V_A = V_B} \frac{M_A}{M_B} = \frac{0/5}{0/25} = 2$$

پس غلظت محلول موجود در بازوی A، دو برابر غلظت محلول موجود در بازوی B است. در فرایند اسمز آب از محلول رقیق به محلول غلیظ می‌رود، پس ارتفاع محلول موجود در بازوی A و غلظت محلول موجود در بازوی B، هر دو افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۴۹– گزینهٔ «۴» *(بنیامین یعقوبی)*

مواد A و D به‌ترتیب کم‌ترین و بیشترین قطبیت را دارد؛ بنابراین مخلوط حاصل از آن‌ها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی که I_2 و CS_2 هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۲۰)

۵۰– گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

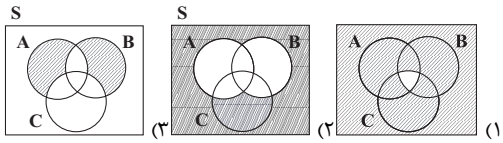
همهٔ عبارت‌های داده شده درست هستند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۲)

ریاضی (۱)

۵۱– گزینهٔ «۴» *(زهره رامشینی)*

بررسی گزینه‌ها:



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

۵۲– گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

پیشامد A، این است که تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر باشد. از متمم برای حل مسئله استفاده می‌کنیم:

پیشامد A': دو برادر کنار هم باشند یا فقط یک نفر بین آن‌ها باشد.

حالت اول: دو برادر کنار هم باشند:

برادر دوم و برادر اول	—	—	—	—	—

$$\underset{\text{جایگشت دو برادر}}{\downarrow ۲!} \times \underset{\text{جایگشت بسته و افراد دیگر}}{\downarrow ۶!} = ۲\times۶\times۵! = ۱۲\times۵!$$

حالت دوم: یک نفر بین دو برادر باشد را یک بسته فرض می‌کنیم. ابتدا فردی که بین دو برادر قرار می‌گیرد را از بین ۵ نفر انتخاب می‌کنیم.

برادر دوم و فرد دیگر و برادر اول	—	—	—	—

$$\binom{۵}{۱} \times \underset{\text{جایگشت دو برادر}}{\downarrow ۲!} \times ۵! \qquad ۵\times۲\times۵! = ۱۰\times۵!$$

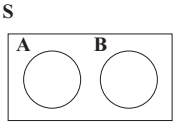
$$\Rightarrow n(A') = ۲۲\times۵!, n(S) = ۷!$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{۲۲\times۵!}{۷!} = \frac{۱۱}{۲۱} \Rightarrow P(A) = ۱ - P(A') = \frac{۱۰}{۲۱}$$

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

۵۳– گزینهٔ «۳» *(عاطفه خان‌محمدی)*

با توجه به این که دو پیشامد A و B ناسازگار هستند، نمودار به صورت زیر می‌شود که می‌توانیم برای خواستهٔ مسئله از نمودار کمک بگیریم:



احتمال این که فقط یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد:

$$P((A-B)\cup(B-A)) = P(A) + P(B) = ۰/۸$$

$$\xrightarrow{P(B)=۰/۶} P(A) = ۰/۲$$

$$P(B-A) = \frac{n(B-A)}{n(S)} = P(B) = ۰/۶$$

$$\Rightarrow n(B-A) = ۰/۶n(S)$$

$$P(B'-A) = \frac{n(B'-A)}{n(S)} = P(B'\cap A') = P((B\cup A)')$$

$$= ۱ - P(B\cup A) = ۱ - (P(A)+P(B)) = ۰/۲$$

$$\Rightarrow n(B'-A) = ۰/۲n(S)$$

$$\Rightarrow \frac{n(B-A)}{n(B'-A)} = ۳$$

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

۵۴– گزینهٔ «۱» *(هامد پوقادی)*

نکته: به کمک جدول زیر تعداد حالت‌های ممکن برای مجموع دو عدد روشده در پرتاب دو تاس را درنظر می‌گیریم:

مجموع دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالت‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

برای آن‌که مجموع اعداد روشده مضرب ۴ باشد، مجموع آن‌ها باید ۴ یا ۸ یا ۱۲ شود که تعداد حالت‌های آن به‌ترتیب ۳ و ۵ و ۱ می‌باشد. پس احتمال آن‌که مجموع اعداد روشده مضرب ۴ باشد برابر است با:

$$P(A) = \frac{۳+۵+۱}{۶\times۶} = \frac{۹}{۳۶}$$

از طرفی برای آن‌که حاصل‌ضرب دو عدد روشده مضرب ۴ باشد، باید هر دو عدد زوج باشند یا این‌که یکی از اعداد روشده ۴ باشد:

(۱) $۳\times۳ = ۹$ = تعداد حالت‌هایی که هر دو عدد زوج باشند.

(۲) $۳\times۱ = ۳$ = تعداد حالت‌هایی که تاس اول ۴ و تاس دوم فرد بیاید.

(۳) $۳\times۱ = ۳$ = تعداد حالت‌هایی که تاس اول فرد و تاس دوم عدد ۴ بیاید.

$$\xrightarrow{(۱),(۲),(۳)} P(B) = \frac{۹+۳+۳}{۳۶} = \frac{۱۵}{۳۶} \Rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{۹}{۳۶}}{\frac{۱۵}{۳۶}} = \frac{۳}{۵}$$

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

۵۵– گزینهٔ «۲» *(افشین خاصه‌خان)*

کافیست احتمال انتخاب ۱ مهره آبی و ۳ مهره از همهٔ انتخاب‌ها را محاسبه کنیم. سپس آن‌را منهای انتخاب ۱ مهره آبی و ۳ مهره سبز نماییم.

$$\frac{\binom{۴}{۱}\binom{۷}{۳}}{\binom{۱۱}{۴}}-\frac{\binom{۴}{۱}\binom{۵}{۳}}{\binom{۱۱}{۴}}=\frac{۴\times۳۵-۴\times۱۰}{۳۳۰}=\frac{۱۰۰}{۳۳۰}=\frac{۱۰}{۳۳}$$

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

۵۶– گزینهٔ «۳» *(بهزاد حاتمی)*

چون انتخاب دو عدد با جای‌گذاری صورت می‌گیرد، پس تعداد اعضای فضای نمونه برابر است با: $n(S)=۲۰\times۲۰=۴۰۰$

از میان این ۴۰۰ زوج مرتب، در ۲۰ زوج مرتب (۱و۱)، (۲و۲)، ... و (۲۰ و ۲۰)، دو عدد برابر یکدیگرند. در میان زوج مرتب‌های باقی مانده در نصف حالت‌ها عدد اول و در نصف دیگر حالت‌ها عدد دوم بزرگ‌تر است، بنابراین داریم:

$$n(A)=\frac{۴۰۰-۲۰}{۲}=۱۹۰$$

$$P(A)=\frac{۱۹۰}{۴۰۰}=\frac{۱۹}{۴۰}$$

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

۵۷– گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

جدول ضربی که از اعداد ۱ تا ۵ تولید می‌شود به صورت زیر است:

$$n(S)=\binom{۲۵}{۲}=\frac{۲۵\times۲۴}{۲}=۳۰۰$$

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	①	۲	۳	۴	⑤
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
۵	⑤	۱۰	۱۵	۲۰	㉕

در جدول بالا ۴ عدد مشخص شده نه مضرب ۲ هستند و نه مضرب ۳، پس احتمال موردنظر برابر است با: $P=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{\binom{۴}{۲}}{۳۰۰}=\frac{۶}{۳۰۰}=\frac{۱}{۵۰}=۲٪$

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

۵۸– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابومحبوب)*

متغیرهای ذکر شده در گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

گزینهٔ «۱»: کیفی اسمی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کمی پیوسته

گزینهٔ «۲»: کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی، کمی گسسته

گزینهٔ «۳»: کمی پیوسته، کمی پیوسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

گزینهٔ «۴»: کیفی اسمی، کمی گسسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

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

۵۹– گزینهٔ «۲» *(سعید تن‌آرا)*

جرم یک متغیر کمی پیوسته است. مقام و رتبه که با شماره‌گذاری مشخص می‌شود در حقیقت کیفی ترتیبی است و این اعداد صرفاً نشان‌دهندهٔ جایگاه ورزشکار می‌باشند.

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

۶۰– گزینهٔ «۳» *(فرشاد صدیقی‌فر)*

به جدول زیر توجه کنید:

در جدول زیر ۳۶ حالت فضای نمونه‌ای نشان داده شده است و حالاتی که در آن حداقل یکی از اعداد روشده بر دیگری بخش‌پذیر باشد با علامت ✓ مشخص شده است. دقت کنید که در حالت تساوی، هر دو عدد بر یکدیگر بخش‌پذیر هستند.

تاس اول \ تاس دوم	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	✓	✓	-	✓	-	✓
۳	✓	-	✓	-	-	✓
۴	✓	✓	-	✓	-	-
۵	✓	-	-	-	✓	-
۶	✓	✓	✓	-	-	✓

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۲۲}{۳۶}=\frac{۱۱}{۱۸}$$

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

زیست‌شناسی (۲)

۶۱– گزینهٔ «۱» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

با توجه به نمودار پتانسیل عمل، در دو زمان اختلاف پتانسیل غشا به صفر نزدیک می‌شود. یعنی هنگامی که اختلاف پتانسیل از سمت ۷۰- به صفر نزدیک می‌شود و در زمانی‌که اختلاف پتانسیل از ۳۰+ به سمت صفر نزدیک می‌شود. در زمانی‌که اختلاف پتانسیل از ۷۰- به سمت صفر نزدیک می‌شود به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نفوذپذیری غشا به این یون از یون پتاسیم بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که با توجه به فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم ورود و خروج یون‌ها با صرف انرژی همواره مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در سه نقطه یعنی ابتدای پتانسیل عمل، لحظهٔ رسیدن به پتانسیل آرامش و در قله پتانسیل عمل تغییر در وضعیت کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود. در لحظهٔ رسیدن به پتانسیل آرامش افزایش فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم برای بازگرداندن غلظت یون‌ها به حالت استراحت قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۴»: توجه داشته باشید که در هنگام پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی زمانی باز می‌شوند که پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن منفی است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۶۲– گزینهٔ «۳» *(سپهر چراوی)*

غدد پاراتیروئید، پشت تیروئید قرار دارند. هورمون پاراتیروئیدی موجب افزایش کلسیم خوناب می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی با تأثیر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کند که بتواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون آزاد کنندهٔ هورمون رشد توسط هیپوتالاموس (غده‌ای که در تنظیم خواب نقش دارد)، ساخته و ترشح می‌شود. هورمون آزاد کنندهٔ هورمون رشد به‌طور مستقیم سبب ترشح هورمون رشد از هیپوفیز پیشین شده و هورمون رشد با اثر بر صفحات رشد باعث افزایش طول استخوان‌های دراز و قد(تا قبل از بسته‌شدن صفحات رشد) خواهد شد.

گزینهٔ «۲»: لوزالمعده نوعی اندام مرتبط با لولهٔ گوارش است که در پاسخ به افزایش قند خوناب انسولین ترشح می‌کند. این هورمون سبب می‌شود تا با ورود گلوکز به یاخته‌ها میزان قند خون کاهش یابد. دقت کنید گلوکز محلول در چربی نمی‌باشد؛ در نتیجه برای عبور از غشای یاخته‌ها، نیازمند وجود پروتئین‌های غشایی است.

گزینهٔ «۴»: تیروئید در جلوی نای قرار گرفته و با ترشح هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 سبب افزایش مصرف گلوکز، افزایش فعالیت راکیزه و کاهش قند درون سیتوپلاسم می‌شود. دقت داشته باشید گویچه‌های قرمز فاقد بسیاری از اندامک‌ها هستند پس میتوکندری ندارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه های ۱۲ و ۶۲)
(زیست‌شناسی ۲، تنظیم شیمیایی، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

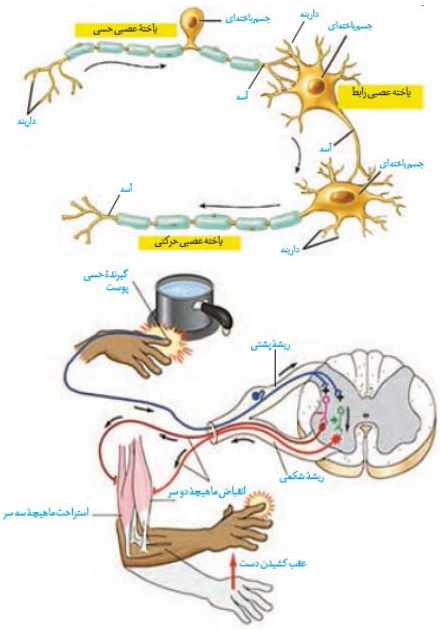
۶۳– گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی)*

تمام گیرنده‌های پوست دارای پمپ سدیم - پتاسیم می‌باشند. این پمپ فعالیت آنزیمی دارد و در صورت تجزیهٔ **ATP**، **ADP** و فسفات آزاد می‌کند. فسفات دارای بار منفی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۲۰ تا ۲۲)

۶۴– گزینهٔ «۱» *(امیررضا رمضانی‌علوی)*

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ عصبی حسی بدون اثر ناقلین عصبی و تحت تاثیر محرک خارجی تحریک می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در یاخته‌های عصبی حسی، رشته‌های آسه و دارینه از یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: منظور سؤال یاختهٔ عصبی رابطی است که با یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه سر بازو ارتباط دارد. دقت داشته باشید این یاخته توسط یاختهٔ عصبی حسی تحریک شده و پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهد نه یاختهٔ عصبی رابط.

گزینهٔ «۳»: این مورد در ارتباط با یاختهٔ عصبی حسی و یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو می‌باشد. دقت کنید در یاختهٔ عصبی حسی برخلاف یاختهٔ عصبی رابط، تنها یک دارینه وجود دارد. بنابراین در این یاخته، یک رشتهٔ وارد کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای دیده می‌شود نه رشته‌ها.

گزینهٔ «۴»: جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی در داخل نخاع قرار دارد. دقت کنید یاخته‌های عصبی رابط در دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شوند اما این مورد در ارتباط با یاخته‌های عصبی حرکتی صادق نیست.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۶ و ۱۷)

۶۵– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرندی)*

کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل بسته می‌شوند که بلافاصله پس از آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و با خروج پتاسیم از یاخته از تراکم آن کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید بازگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش با فاصله زمانی نسبت به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: یون‌های پتاسیم و سدیم همواره به یاختهٔ عصبی وارد و یا از آن خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید تفاوت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا هیچ‌گاه از بین نمی‌رود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۶۶– گزینهٔ «۲» *(علی شریفی آرغلو)*

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غدهٔ تیروئید در تکامل بافت عصبی اختلال ایجاد می‌شود. تکامل بافت عصبی در جنینی و کودکی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورت برداشتن هیپوفیز، با اختلال در هورمون‌های **LH**، **FSH** و پرولاکتین، در تولیدمثل و ایمنی اختلال ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در صورت پرکاری فوق‌کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید غدهٔ فوق‌کلیه کم‌کارتر شود که این‌کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق‌کلیه انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در صورت کاهش فعالیت غدهٔ پاراتیروئید، فعال شدن ویتامین **D** در اثر هورمون پاراتیروئید کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به کم بودن کلسیم در خون، هورمون کلسی‌تونین نیز باید کاهش یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۶۷– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

بیشترین یاخته‌های موجود در جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان هستند. این یاخته‌ها می‌توانند در تماس با بافت پوششی اطراف خود باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، پیام چشایی را به رشتهٔ عصبی منتقل می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، توسط مولکول‌های محلول غذا تحریک می‌گردند که موجب بازشدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها می‌شود.

گزینهٔ «۴»: این مورد ویژگی هر یاختهٔ زندهٔ بدن انسان است و برای گیرنده‌های چشایی و یاخته های پشتیبان هردو صحیح است.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحهٔ ۷) (زیست‌شناسی ۲، حواس، صفحه‌های ۵ و ۳۲)

۶۸– گزینهٔ «۳» *(حسن قائمی)*

رشته‌های پروتئینی اکتین به‌طور مستقیم به خطوط Z متصل می‌شوند. رشته‌های اکتین موجود در سارکومر فاقد دم و سر می‌باشند. در نوار روشن سارکومر، فقط رشته‌های اکتین قابل مشاهده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سارکومر، واحد انقباضی تشکیل دهندهٔ تارچه می‌باشد. منظور از بخش تیره ، بخشی از سارکومر می‌باشد که اکتین و میوزین با یکدیگر همپوشانی دارند. در این بخش، رشتهٔ میوزین که از چند مولکول میوزین تشکیل شده است ، توسط چند سر خود به رشتهٔ اکتین متصل است.

گزینهٔ «۲»: خط Z بخش تیره‌ای از سارکومر می‌باشد که فاقد رشته‌های اکتین و میوزین است. در دم عادی، ماهیچهٔ دیافراگم منقبض می‌شود. در حین انقباض، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: در نوار تیره، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین دیده می‌شوند. طول هر دو نوع این رشته‌های پروتئینی در حین انقباض ماهیچه‌ای ثابت باقی می‌ماند.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه های ۴۰ و ۴۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۶۹– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: طبق شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۲، بین استخوان چکشی و دیوارهٔ گوش میانی اتصال وجود دارد.

مورد «ب»: استخوان رکابی، کوچک‌ترین استخوان گوش میانی است.

مورد «ج»: لالهٔ گوش توسط استخوان احاطه نشده است.

مورد «د»: شیپور استاش در نزدیکی گوش میانی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود. (نه در تمام قسمت های خود)، در ضمن شیپور استاش اصلاً جز ساختار گوش نیست.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۲۹)

۷۰– گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شعبانی)*

در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضلهٔ پشت بازو، ناقل مهاری آزاد می‌شود.دندریت؛ جسم یاخته‌ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سیناپس بین نورون حرکتی و عضلهٔ دو سر بازو، ترشح ناقل در نزدیکی یاختهٔ ماهیچه‌ای رخ می‌دهد که به دنبال آن ماهیچه تحریک و منقبض می‌شود.

گزینهٔ «۲»: نورون‌های رابط در چهار سیناپس موجود در مادهٔ خاکستری نخاع شرکت می‌کند.

گزینهٔ «۴»: از آنجایی‌که یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک شده پس نوعی ناقل (تحریکی یا مهاری) ترشح می‌کند .

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

۷۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، در یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی چندین دارینه به جسم یاخته‌ای متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هم در یاختهٔ عصبی حسی و هم یاختهٔ عصبی رابط، آسه می‌تواند در انتهای خود انشعاباتی داشته باشد.

۳) دقت کنید یاختهٔ عصبی حرکتی در خارج کردن پیام عصبی از دستگاه عصبی مرکزی نقش دارد.

۴) یاختهٔ عصبی حرکتی پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی منتقل می‌کند و با آن‌ها همایه تشکیل می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲تا۵)

۷۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

هیچ‌یک از بخش‌های ساقه مغز، تقویت‌کنندهٔ پیام‌های حسی بدن نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بصل‌النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس می‌باشد و در فعالیت ماهیچهٔ میان‌بند موثر است. بصل‌النخاع بخشی از ساقهٔ مغز است و می‌تواند با اعصاب حرکتی (بخشی از اعصاب مغزی) در ارتباط باشد.

گزینهٔ «۳»: پل مغزی و بصل‌النخاع در جلوی مخچه قرار دارند و محل ورود اطلاعات حسی به مغز می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: مغز میانی، نزدیک‌ترین بخش ساقهٔ مغز به تالاموس‌ها است و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت (موثر بر فعالیت‌های مخچه) نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۴۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۰، ۱۱ و ۱۶)

۷۳– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل کتاب درسی، دقیقاً در جلوی برجستگی‌ها چهارگانه، اپی‌فیز قرار دارد و نسبت به سایر گزینه‌ها، فاصلهٔ کمتری نسبت به هم دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و۱۵)

۷۴– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

گیرنده‌ای در پوست انسان که در پاسخ به محرک ثابت پیام عصبی کمتری تولید می‌کند، گیرنده‌ای است که سازش دارد.

گیرنده‌های حسی پوست، به صورت انتهای دارینه نورون حسی هستند و دارینه نورون حسی همانند رشته‌های عصبی آن می‌تواند دارای غلاف میلین باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست، در تماس با غشای پایه قرار می‌گیرند در حالی که گیرندهٔ فشار با غشای پایه فاصله دارد.

گزینهٔ «۳»: گیرنده‌های پوست صورت، پس از تحریک، پیام عصبی را از طریق نخاع به قشر مخ نمی‌فرستند.

گزینهٔ «۴»: مثلاً برای گیرنده‌های دمایی صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۷۵– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

در بیماری پیرچشمی، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش و در نتیجه قدرت تطابق کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخش‌هایی که زلالیه آن را تغذیه می‌کند، شامل عدسی و قرنیه می‌باشد که در بیماری آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه صاف و کروی نمی‌باشد و تصاویر واضح ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در بیماری نزدیک بینی ناشی از تغییر قطر کرهٔ چشم، پرتوهای نور جسم نزدیک به‌طور طبیعی بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند و پرتوهای نور جسم دور به علت بزرگ شدن کرهٔ چشم در جلوی شبکیه چشم تشکیل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در بیماری دوربینی ناشی از تغییر قطر کرهٔ چشم، چون کره چشم کوچک‌تر از حالت عادی است، پرتوهای جسم نزدیک در پشت شبکیه می‌افتد و از عدسی همگرا که از نظر همگرایی مشابه عدسی چشم است استفاده می‌شود.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۷۶– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

بیشترین یاخته‌هایی که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان مستقرند، یاخته‌های پوششی هستند که دارای فضای بین یاخته‌ای اندکی بوده و بر روی غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) مستقر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: مربوط به یاخته‌های مژک‌دار گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره‌ای می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: مربوط به یاخته‌های عصبی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

۷۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

تمام استخوان‌ها دارای قابلیت ذخیره کلسیم هستند، برای مثال استخوان‌های دست و پا، اما در حفاظت از اندام‌های درونی بدن نقش ندارند. همهٔ استخوان‌ها در ذخیره مواد معدنی نقش دارند. همهٔ استخوان‌ها در ساختار خود بافت فشرده و اسفنجی دارند. مطابق شکل ۱ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲ در مچ دست، استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین با استخوان‌های مچ دست مفصل شده‌اند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۷۸– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

دسته‌های تار ماهیچه‌ای توسط غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است که در انتها به زردپی تبدیل می‌شود. ماهیچهٔ دو سر بازو از یک طرف به استخوان کتف (نوعی استخوان پهن) متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بین تارچه‌ها اجزای سیتوپلاسم از جمله شبکهٔ آندوپلاسمی و میتوکندری‌ها قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: رشته‌های نازک در دو انتها و رشته‌های ضخیم در میانه سارکومر قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ «۴»: در انعکاس‌ها انقباض ماهیچه به صورت غیرارادی است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۸، ۳۹، ۴۶ تا ۴۸)

۷۹– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مثلاً در پی کاهش هورمون محرک تیروئید، میزان تولید هورمون‌های تیروئیدی نیز کاهش می‌یابد؛ در نتیجه میزان مصرف ید در غده تیروئید کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش هورمون‌های تیروئیدی و بخش پیشین هیپوفیز، میزان ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری تأثیری بر ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ندارد.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید از یاخته‌های کلیه، اریتروپویتین ترشح می‌شود. (یاخته‌های فوقانی کلیه با یاخته‌های غده فوق کلیه متفاوت است).

گزینهٔ «۳»: در پی کاهش هورمون کلسی‌تونین، میزان کلسیم مادهٔ زمینه‌ای بافت استخوانی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۸۰– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

کمبود ویتامین D منجر به افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌گردد که این غده تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کاهش هورمون‌های تیروئیدی، سبب افزایش هورمون محرک تیروئیدی می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هورمون T_3 از تیروئید ترشح می‌شود.(نه پاراتیروئید)

گزینهٔ «۳»: افزایش کلسیم خوناب باعث افزایش ترشح کلسی‌تونین می‌شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹، ۶۱ و ۶۲)

فیزیک (۲)

۸۱– گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

چون از جسم باردار، الکترون می‌گیریم و نوع بار آن تغییر می‌کند، پس بار اولیهٔ جسم منفی است. از طرفی اندازهٔ بار ثابت می‌ماند، پس داریم:

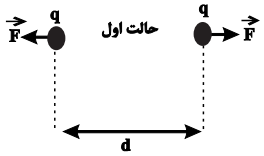
$$q_2 = -q_1 \quad , \quad q_1 < 0$$

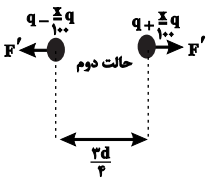
ابتدا حساب می‌کنیم که 3×10^{14} الکترون، چند میکروکولن بار الکتریکی است:

$$\Delta q = ne = 3\times10^{14}\times1/6\times10^{-19}$$
$$\Rightarrow \Delta q = 4/8\times10^{-5}C = 48\mu C$$
$$q_2 = \Delta q + q_1 \Rightarrow -q_1 = \Delta q + q_1$$
$$\Rightarrow q_1 = -\frac{\Delta q}{2} = -24\mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ و ۴)

۸۲– گزینهٔ «۱» *(محمدصادق مام‌سیره)*





$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times\left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow[r=d\ ,\ r'=\frac{3}{4}d]{F'=\frac{5}{3}F}$$

$$\frac{5}{3} = (1-\frac{x}{100})\times(1+\frac{x}{100})\times(\frac{4}{3})^2 \Rightarrow \frac{5}{3} = \left(1-(\frac{x}{100})^2\right)\times\frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{3}\times\frac{9}{16} = 1-(\frac{x}{100})^2 \Rightarrow \frac{15}{16} = 1-(\frac{x}{100})^2 \Rightarrow \frac{1}{16} = (\frac{x}{100})^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 25$$

یعنی باید ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و به دیگری اضافه کنیم.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(بیتا فورشید)*

در حالت اول که جهت نیروی وارد بر بار $-q$ در وسط فاصلهٔ بین دو بار به سمت راست است، حالت‌های زیر برای بارهای q_1 و q_2 ممکن است وجود داشته باشد.

۱) $q_1 > 0\ ,\ q_2 < 0$

۲) $q_1 < 0\ ,\ q_2 < 0\ ,\ |q_2| > |q_1|$

۳) $q_1 > 0, q_2 > 0\ ,\ q_1 > q_2$

حال به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر بار q_1 را مثبت و بار q_2 را منفی در نظر بگیریم و اندازهٔ q_1 و q_2 برابر باشد $\vec{F}'$ به صورتی که در این گزینه نمایش داده شده، خواهد بود.

گزینهٔ «۲»: اگر بارهای q_1 و q_2 را منفی در نظر بگیریم، در این حالت باید اندازهٔ بار q_2 از بار q_1 بزرگتر باشد تا $\vec{F}$ به سمت q_1 قرار گیرد، در این صورت $\vec{F}'$ مشابه گزینهٔ «۲» نخواهد شد.

گزینهٔ «۳»: اگر بارهای q_1 و q_2 هر دو مثبت باشند، در صورتی نیروی $\vec{F}$ به سمت بار q_1 خواهد بود که اندازهٔ بار q_1 از بار q_2 بزرگتر باشد که در این صورت $\vec{F}'$ مشابه گزینهٔ «۳» خواهد شد.

گزینهٔ «۴»: اگر بار q_2 منفی و بار q_1 مثبت باشند و اندازهٔ بار q_2 از q_1 بیشتر باشد، نیروی $\vec{F}'$ می‌تواند مشابه گزینهٔ «۴» باشد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(محمد گودرزی)*

طبق رابطهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow[E_2=E_1-\frac{84}{100}E_1=\frac{16}{100}E_1]{|q_2|=|q_1|\ ,\ r_2=r_1+30(cm)}$$

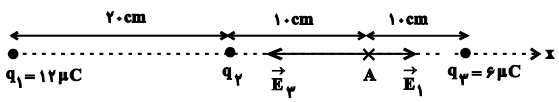
$$\frac{\frac{16}{100}E_1}{E_1}=1\times\left(\frac{r_1}{r_1+30}\right)^2\Rightarrow\left(\frac{r_1}{r_1+30}\right)^2=\frac{16}{100}$$

$$\Rightarrow\frac{r_1}{r_1+30}=\frac{4}{10}\Rightarrow 10r_1=4r_1+120\Rightarrow 6r_1=120\Rightarrow r_1=20cm$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۵– گزینهٔ «۱» (هاشم زمانیان)

با توجه به شکل، میدان حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_3 را در نقطهٔ A می‌یابیم:



$$E_1=\frac{k|q_1|}{r_1^2}\xrightarrow[r_1=30cm=30\times10^{-2}m]{|q_1|=12\mu C=12\times10^{-6}C}$$

$$E_1=\frac{9\times10^9\times12\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2}=1/2\times10^6\frac{N}{C}\Rightarrow\vec{E}_1=1/2\times10^6\vec{i}\left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E_3=\frac{k|q_3|}{r_3^2}\xrightarrow[r_3=10cm=10\times10^{-2}m]{|q_3|=6\mu C=6\times10^{-6}C}$$

$$E_3=\frac{9\times10^9\times6\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2}=5/4\times10^6\frac{N}{C}\Rightarrow\vec{E}_3=-5/4\times10^6\vec{i}\left(\frac{N}{C}\right)$$

میدان برایند در نقطهٔ A برابر است با: $\vec{E}_T=\vec{E}_1+\vec{E}_2+\vec{E}_3$

$$\Rightarrow-6/9\times10^6\vec{i}=1/2\times10^6\vec{i}+\vec{E}_2-5/4\times10^6\vec{i}$$

$$\Rightarrow\vec{E}_2=-2/7\times10^6\vec{i}\left(\frac{N}{C}\right)$$

با توجه به جهت میدان الکتریکی بار q_2 در نقطهٔ A درمی‌یابیم که بار q_2 منفی است و اندازهٔ آن برابر است با:

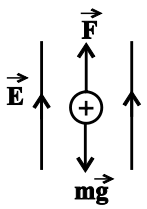
$$E_2=\frac{k|q_2|}{r_2^2}\Rightarrow2/7\times10^6=\frac{9\times10^9\times|q_2|}{(10\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow|q_2|=3\times10^{-6}C\Rightarrow q_2=-3\mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۸۶– گزینهٔ «۲» (زهره آقامحمدی)

نیروی وزن به سمت پایین است، پس باید نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به بادکنک وارد می‌شود، هم‌اندازه با وزن و به سمت بالا باشد تا بادکنک معلق بماند. چون بار بادکنک مثبت است، طبق رابطهٔ $\vec{F}=\vec{E}q$، میدان الکتریکی و نیرو هم‌جهت‌اند و جهت میدان الکتریکی به سمت بالا است:



$$F=mg\Rightarrow E|q|=mg\Rightarrow E=\frac{mg}{|q|}=\frac{11\times10^{-3}\times10}{27/5\times10^{-9}}=4\times10^6\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۷– گزینهٔ «۱» (مصطفی کیانی)

برای پاسخ به این سوال باید به چند نکته توجه کنیم:

۱- جهت خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.

۲- هر چه اندازهٔ بار بزرگ‌تر باشد، تراکم خط‌های میدان الکتریکی در اطراف آن بیشتر است.

۳- خط‌های میدان الکتریکی بر سطح جسم رسانا عمود است.

بررسی شکل‌ها:

شکل «۱»: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

شکل «۲»: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی درست است، اما تراکم خط‌های میدان نادرست است. چون $|q_1|>q_2$ است، باید تراکم خط‌های میدان در اطراف بار q_1 بیشتر باشد.

شکل «۳»: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

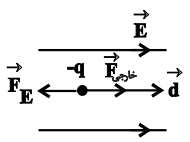
شکل «۴»: درست است، هم جهت خط‌های میدان الکتریکی درست رسم شده است و هم تراکم خط‌های میدان در اطراف بار q_2 که اندازهٔ آن بزرگ‌تر از q_1 است، به درستی نشان داده شده است.

بنابراین، تنها یک مورد درست است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۸۸– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

چون با جابه‌جایی بار در جهت خط‌های میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش یافته است، پس نتیجه می‌گیریم بار در جهت غیردلخواه جابه‌جا شده است، در نتیجه بار الکتریکی ذره منفی است.



یا می‌توان چنین استدلال کرد که چون $\Delta U > 0$ است، پس با توجه به رابطهٔ $W_E = -\Delta U$، می‌توان نتیجه گرفت که $W_E < 0$ است، یعنی نیروی الکتریکی وارد بر ذره در خلاف جهت جابه‌جایی آن یعنی خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس بار ذره منفی است و داریم:

$$W_E = -\Delta U = -5\times10^{-5}\,J$$

$$W_E = |q|Ed\cos\theta \Rightarrow |q| = \frac{-5\times10^{-5}}{2\times10^{3}\times5\times10^{-2}\times(-1)}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{1}{2}\times10^{-6}\,C = 0/5\mu C \Rightarrow q = -0/5\mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۹– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست است. گلولهٔ هر دو آونگ، با توجه به رسانا بودن، از طریق القای الکتریکی ابتدا جذب جسم می‌شوند.

مورد «ب»: درست است. با توجه به رسانا بودن جسم، پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط یکسان است.

مورد «پ»: درست است. پس از برخورد گلولهٔ آونگ به جسم، علامت بار هر دو یکسان می‌شود، بنابراین یکدیگر را دفع می‌کنند.

مورد «ت»: درست است، چون تراکم بار در نقطهٔ نوک‌تیز رسانا بیشتر است، لذا تراکم خطوط میدان در اطراف آن نیز بیشتر است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۹۰–گزینهٔ «۴» *(هیوا شریفی)*

طبق رابطهٔ ظرفیت خازن $\left(C = \frac{Q}{V}\right)$، چون ظرفیت ثابت است، اگر اختلاف پتانسیل ۲۵ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی ذخیره شده نیز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد، پس داریم:

$$Q_2 = \frac{3}{4}Q_1$$

از طرفی داریم:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1$$

$$\Rightarrow -45 = -\frac{1}{4}Q_1 \Rightarrow Q_1 = 180\mu C$$

با جای‌گذاری در رابطهٔ ظرفیت خازن، اختلاف پتانسیل اولیه را می‌توان محاسبه کرد:

$$Q_1 = CV_1 \Rightarrow V_1 = \frac{180}{5} = 36V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

شیمی (۲)

۹۱– گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

عبارت داده شده، طبق متن کتاب درسی درست است.

در عناصر فلزی برخلاف عناصر نافلزی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عناصر افزایش می‌یابد؛ بنابراین در گروه هفدهم جدول تناوبی، برخلاف گروه دوم، واکنش‌پذیرترین عنصر، کم‌ترین عدد اتمی (Z) را به خود اختصاص می‌دهد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: گسترش صنعت خودرو و صنایع الکترونیک، به‌ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و نیمه‌رساناها است.

گزینهٔ «۲»: عنصرهای یک گروه، به‌طور کلی آرایش لایهٔ ظرفیت مشابه دارند، اما هیچ دو عنصری در حالت خنثی، نمی‌توانند آرایش الکترونی یکسانی داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: سه عنصر $_{19}K$، $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ و همچنین عناصر $_{20}Ca$، $_{21}Sc$، $_{22}Ti$ و $_{30}Zn$ (به‌طور کلی عناصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی به جز کروم و مس) دارای آخرین زیرلایه کاملاً یکسان (برای سه عنصر اول $4s^1$ و برای ۹ عنصر بعدی $4s^2$) هستند، پس مجموع عدد اتمی دو عنصر مورد نظر می‌تواند حداقل ۴۱ $(_{21}Sc, _{20}Ca)$ و حداکثر ۵۸ $(_{30}Zn, _{28}Ni)$ باشد؛ بنابراین این عدد می‌تواند ۱۸ $(=۵۸-۴۱+۱)$ مقدار مختلف را به خود اختصاص دهد.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ تا ۱۶)

۹۲– گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی درستی و نادرستی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست، در هر واحد فرمولی از این ترکیب، سه آنیون «O^{2-}» داریم که هر کدام ده الکترون دارند؛ بنابراین برای محاسبه الکترون هر کاتیون خواهیم داشت: $2x + 30 = 72 \rightarrow x = 21$

الکترون‌های این کاتیون نشان می‌دهد این کاتیون متعلق به فلزی از دسته d $(_{24}Cr)$ است، پس ترکیبات آن می‌توانند رنگی باشند.

گزینهٔ «۲»: درست، مطابق معادلهٔ زیر، اگر به مقداری زنگ آهن هیدروکلریک‌اسید اضافه کنیم، محلول زردرنگ $FeCl_3$ تولید می‌شود.

$$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$$

گزینهٔ «۳»: درست، بازیافت فلزات باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود؛ بنابراین مقدار گازهای گلخانه‌ای که وارد هواکره می‌شوند، کاهش یافته و در نتیجه سرعت گرمایش جهانی کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: نادرست، این جمله به‌طور کلی در صورتی درست است که عناصر مورد بررسی، فلز اصلی باشند و در نافلزات عکس این ویژگی وجود دارد.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶، ۱۹، ۲۷ و ۲۸)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) این هیدروکربن زنجیری، اولین هیدروکربن زنجیری سیر شده و مایع، یعنی پنتان، با فرمول مولکولی C_5H_{12} است که در ساختار خود دارای دوازده پیوند $C-H$ می‌باشد.

ب) با افزایش شمار اتم‌های کربن، گران‌روی افزایش می‌یابد.

۲،۳– دی‌متیل بوتان دارای شش اتم کربن ولی ترکیب (الف) دارای پنج اتم کربن است، پس گران‌روی ترکیب (الف) کم‌تر است.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۳۳ تا ۴۰)

۹۴– گزینهٔ «۴» *(عباس هنرجو)*

با دو برابر شدن شمار اتم‌های آهن موجود در یک نمونه ناخالص از این فلز، جرم ناخالصی‌های موجود در نمونهٔ مورد نظر ثابت می‌ماند، اما درصد خلوص این نمونه، کم‌تر از ۲ برابر حالت اولیه می‌شود.

بررسی گزینهٔ «۱»: با افزودن ۳۲ گرم ناخالصی به ۲ مول مس خالص (معادل ۱۲۸ گرم مس خالص) نمونه‌ای از این فلز با خلوص ٪۸۰ به‌دست می‌آید.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم مس}}{\text{ناخالصی + جرم مس}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{۱۲۸}{۱۶۰} \times ۱۰۰ = ۸۰٪$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۵– گزینهٔ «۱» *(عباس هنرجو)*

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

$$I)\ ۲Al + ۶HCl \rightarrow ۲AlCl_۳ + ۳H_۲$$
$$II)\ ۲H_۲ + CO \rightarrow CH_۳OH$$

حال مول گاز تولیدی از واکنش (I) را با استفاده از مقدار کربن مونوکسید به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,H_۲ = ۱/۴\,g\,CO \times \frac{۱\,mol\,CO}{۲۸\,g\,CO} \times \frac{۲\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,CO} = ۰/۱\,mol\,H_۲$$

حال از طریق مقدار $H_۲$ می‌توان مقدار آلومینیم ناخالص را به‌دست آورد:

$$?\,g\,Al = ۰/۱\,mol\,H_۲ \times \frac{۲\,mol\,Al}{۳\,mol\,H_۲} \times \frac{۲۷\,g\,Al}{۱\,mol\,Al} \times \frac{۱۰۰}{۷۵} = ۲/۴\,g\,Al$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۶– گزینهٔ «۲» *(عباس هنرجو)*

لازم است جرم گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه کرده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

$$۲KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$?\,g\,O_۲ = ۶۳/۲\,g\,KMnO_۴ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,KMnO_۴}{۱۵۸\,g\,KMnO_۴}$$
$$\times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۲\,mol\,KMnO_۴} \times \frac{۳۲\,g\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} = ۳/۸۴\,g\,O_۲$$

جرم جامد باقی‌مانده: $۶۳/۲ - ۳/۸۴ = ۵۹/۳۶\,g$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۷– گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

در ابتدای کار با توجه به رابطهٔ مربوط به چگالی، حجم مولی گازها را در شرایط واکنش به‌دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow ۱/۲۸ = \frac{۳۲}{x} \Rightarrow \text{حجم مولی} = ۲۵\,L.mol^{-۱}$$

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن پنتان و متان در شرایط آزمایش به‌صورت زیر می‌باشد:

$$I)\ CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$$
$$II)\ C_۵H_{۱۲} + ۸O_۲ \rightarrow ۵CO_۲ + ۶H_۲O$$

در جرم‌های برابر از متان و پنتان، چون جرم مولی پنتان ۴/۵ برابر جرم مولی متان است $(\frac{۷۲}{۱۶} = ۴/۵)$، می‌توانیم تعداد مول متان را برابر با $۴/۵x$ و تعداد مول پنتان را برابر با x مول فرض کنیم. اگر بازدهٔ درصدی واکنش سوختن متان را برابر با $R_۱$ و بازدهٔ درصدی واکنش سوختن پنتان را برابر با $R_۲$ در نظر بگیریم، حجم گاز $CO_۲$ تولید شده در دو واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$I)\ ?\,L\,CO_۲ = ۴/۵x\,mol\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۲۵\,L\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} \times \frac{R_۱}{۱۰۰}$$
$$= \frac{۴/۵x \times R_۱ \times ۲۵}{۱۰۰}\,L\,CO_۲$$

$$\text{II)}\ ?\,L\ CO_2 = x\,mol\,C_5H_{12} \times \frac{5\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_5H_{12}} \times \frac{25\,L\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{R_2}{100} = \frac{5x \times R_2 \times 25}{100}\,L\,CO_2$$

$$\xrightarrow{\text{II به I نسبت } CO_2 \text{ در} = 0/675} \frac{\frac{4/5x \times R_1 \times 25}{100}}{\frac{5x \times R_2 \times 25}{100}} = \frac{675}{1000}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{5}{4/5} \times \frac{27}{40} = \frac{3}{4}$$

حال به محاسبهٔ مقدار اکسیژن مصرف شده می‌پردازیم:

$$\text{I)}\ ?\,LO_2 = 4/5\,x\,mol\,CH_4 \times \frac{2\,mol\,O_2}{1\,mol\,CH_4} \times \frac{25\,LO_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{R_1}{100} = \frac{9x \times 25 \times R_1}{100}\,LO_2$$

$$\text{II)}\ ?\,LO_2 = x\,mol\,C_5H_{12} \times \frac{8\,mol\,O_2}{1\,mol\,C_5H_{12}} \times \frac{25\,LO_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{R_2}{100} = \frac{8x \times 25 \times R_2}{100}\,LO_2$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{8x \times 25 \times R_2}{100}}{\frac{9x \times 25 \times R_1}{100}} = \frac{8R_2}{9R_1}$$

$$\xrightarrow{\frac{R_2}{R_1} = \frac{4}{3}} \text{نسبت خواسته شده} = \frac{8 \times 4}{9 \times 3} = \frac{32}{27}$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۸)

۹۸– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

چون یک مول از هیدروکربن داده شده، یک مول برم را بی‌رنگ می‌کند، پس یک هیدروکربن سیرنشده با یک پیوند دوگانه است. حال از طریق رسم ۱۵ پیوند کووالانسی تا تکمیل شدن ساختار و یا از طریق فرمول زیر می‌توان به فرمول مولکولی این آلکن رسید:

$$\text{تعداد پیوند کووالانسی در آلکن با } n \text{ اتم کربن} = 3n = 15 \rightarrow n = 5$$

$$\rightarrow \text{فرمول ترکیب} = C_5H_{10}$$

$$?\,mol\ \ C_5H_{10}Br_2 = 280\,g\,C_5H_{10} \times \frac{90}{100} \times \frac{1\,mol\,C_5H_{10}}{70\,g\,C_5H_{10}} \times \frac{1\,mol\,C_5H_{10}Br_2}{1\,mol\,C_5H_{10}} \times \frac{75}{100} = 2/7\,mol\,C_5H_{10}Br_2$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۰ تا ۴۲)

۹۹– گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

هیدروکربنی که در جوش کاربیدی به‌کار می‌رود، اتین (C_2H_2) نام دارد، که دارای ۲ اتم کربن می‌باشد؛ بنابراین آلکان مورد نظر دارای هفت اتم کربن است. از بین ترکیبات داده شده گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» هفت اتم کربن دارند. گزینهٔ «۱»، دارای یک شاخهٔ جانبی است ولی گزینه‌های «۳» و «۴» سه شاخه جانبی دارند. در بین گزینه‌های «۳» و «۴»، گزینهٔ «۳» به غلط نامگذاری شده، براین اساس گزینهٔ «۴» پاسخ این سؤال است.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۲)

۱۰۰– گزینهٔ «۲» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های چهارم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: واکنش‌پذیری تیتانیم بیش‌تر از آهن است؛ بنابراین نمی‌توان برای نگه‌داری محلول آهن (**III**) کلرید از ظرفی که از جنس تیتانیم است، استفاده نمود؛ زیرا تیتانیم با محلول نمک آهن واکنش داده و به جای کاتیون آهن در محلول قرار می‌گیرد.

عبارت دوم: سیلیسیم مادهٔ اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.

عبارت سوم: برای جداسازی یون سولفات در یک نمونه شیمیایی نمی‌توان از باریم کربنات استفاده کرد، زیرا با توجه به انحلال‌پذیری این نمک می‌توان نتیجه گرفت در آب نامحلول است؛ بنابراین کاتیون آن نمی‌تواند وارد واکنش با یون سولفات محلول در آب شود.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۴۳ و ۴۶ تا ۴۹)

ریاضی (۲)

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

مختصات نقطه A به صورت $A\left(a,\sqrt{a}\right)$ و مختصات B نیز به صورت $B\left(a,-a-1\right)$ است.

$$AB=\sqrt{(a-a)^2+(\sqrt{a}+a+1)^2}=|a+\sqrt{a}+1|=a+\sqrt{a}+1$$

$$\Rightarrow AB=(\sqrt{a}+\frac{1}{2})^2+\frac{3}{4}=7\Rightarrow(\sqrt{a}+\frac{1}{2})^2=\frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow\sqrt{a}+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}\Rightarrow\sqrt{a}=2\Rightarrow a=4$$

البته بدون حل معادله و از روی گزینه‌ها می‌توانستیم به جواب $a=4$ برسیم.

$$A(4,2),B(4,-5)\Rightarrow AB=2-(-5)=7$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(سعید علم‌پور)*

در معادله داده شده، $S=\alpha+\beta=1$ و $P=\alpha\beta=-3$ است. از طرفی جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند و داریم:

$$\alpha^2-\alpha-3=0\Rightarrow\alpha^2-\alpha=3\Rightarrow\alpha^3-\alpha^2=3\alpha$$

به طریق مشابه $\beta^3-\beta^2=3\beta$ است.

$$\Rightarrow A=\frac{\alpha}{3\beta}+\frac{\beta}{3\alpha}=\frac{1}{3}\left(\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}\right)$$

$$=\frac{1}{3}\left(\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}\right)=\frac{1}{3}\left[\frac{(1)^2-2(-3)}{(-3)}\right]=-\frac{7}{9}$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۳– گزینهٔ «۲» *(فهیمه ولی‌زاده)*

ابتدا سمت راست تساوی را ساده‌سازی می‌کنیم:

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

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

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

$$2x^2+x-1=0\Rightarrow\begin{cases}a=2\\b=1\\c=-1\end{cases}$$

$$b=a+c\Rightarrow\begin{cases}x=-1 & \text{غ‌ق‌ق (ریشهٔ مخرج)}\\ x=\frac{-c}{a}=\frac{1}{2} & \checkmark\end{cases}$$

معادله فقط یک جواب دارد.

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(علیرضا نعمتی)*

$$x^2+x+1-3\sqrt{x^2+x+1}+2=0$$

با تغییر متغیر داریم: $\sqrt{x^2+x+1}=t\Rightarrow t^2-3t+2=0\Rightarrow t=1,2$

$$\Rightarrow\begin{cases}x^2+x+1=1\Rightarrow x^2+x=0\Rightarrow x_1+x_2=-1\\ x^2+x+1=4\Rightarrow x^2+x-3=0\Rightarrow x'_1+x'_2=-1\end{cases}$$

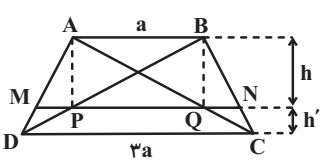
در نتیجه مجموع ریشه‌ها برابر ۲- است.

تذکر: ریشه‌ها قابل‌قبول هستند.

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۰۵– گزینهٔ «۴» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

فرض کنید $AB=a$ و $DC=3a$ باشد. اگر ارتفاع‌های دو ذوزنقهٔ $ABQP$ و $PQCD$ را به‌ترتیب با h و h' نمایش دهیم، داریم:



$$MQ\parallel DC\Rightarrow\frac{h}{h'}=\frac{AM}{MD}=2$$

$$\overset{\Delta}{ADC}: MQ \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{MQ}{3a} = \frac{2}{3} \Rightarrow MQ = 2a$$

$$\overset{\Delta}{DAB}: MP \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{MP}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow MP = \frac{a}{3}$$

$$PQ = MQ - MP = \frac{5a}{3}$$

$$\frac{S_{ABQP}}{S_{PQCD}} = \frac{\frac{1}{2}h(AB+PQ)}{\frac{1}{2}h'(PQ+CD)} = 2 \times \frac{a+\frac{5}{3}a}{\frac{5}{3}a+3a}$$

$$= 2 \times \frac{\frac{8}{3}a}{\frac{14}{3}a} = \frac{8}{7}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۰۶– گزینهٔ «۴» (امیرحسین ابومحبوب)

دو زاویهٔ OBH و CAH هر دو متمم زاویهٔ C هستند، پس برابر یکدیگرند.

$$\left.\begin{matrix} O\hat{B}H = C\hat{A}H \\ O\hat{H}B = A\hat{H}C = 90^\circ \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{OBH} \sim \overset{\Delta}{CAH}$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{6}{8} = \frac{BH}{9} \Rightarrow BH = \frac{54}{8} = 6/75$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۰۷– گزینهٔ «۳» (سعید علم‌پور)

طبق فرض باید $f(x) = g(x)$ باشد:

$$\frac{ax+2}{x^2-mx+n} = \frac{x-b}{2x^2-3x-5} = \frac{\frac{1}{2}x-\frac{b}{2}}{x^2-\frac{3}{2}x-\frac{5}{2}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ -\frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = -4 \\ m = \frac{3}{2} \\ n = \frac{-5}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow am - bn = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right) - (-4)\left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{3}{4} - 10 = -\frac{37}{4}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» (حمید علیزاده)

قرار می‌دهیم: $g^{-1}(3) = a$ ، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$g(a) = 3 \Rightarrow -\frac{1}{2}f^{-1}(-2a+6) + 4 = 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-2a+6) = 2$$

به‌طور مشابه داریم: $f(2) = -2a+6$

$$\Rightarrow f(2) = 2 - \frac{6}{2} = -1 = -2a+6 \Rightarrow a = \frac{7}{2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۰۹– گزینهٔ «۲» (علیرضا خاتم‌زر)

$$\left.\begin{matrix} D_f: 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ D_g: \{-3, -2, 0, 4, 5\} \end{matrix}\right. \Rightarrow D_f \cap D_g = \{-2, 0\}$$

$$f+g = \{(-2, 0+4)(0, 2+7)\} = \{(-2, 4)(0, 9)\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» (وحید راضی)

$$\left.\begin{matrix} f(2) + \cancel{g(2)} = 3 \\ f(2) - \cancel{g(2)} = 7 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2f(2) = 10 \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 5 \\ g(2) = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^2(2) - 3g(2) = 25 - 3(-2) = 31$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)