

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۱ مهرماه هدیه

دوازدهم تجربی

گروه تولید آزمون

نام درس	مستول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	علی سنگ تراش – علیرضا دیانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	نیلگون سپاس	ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	علی محمدی کیا – ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	علی خدابخشی	سمیه اسکندری
مستول دفترچه آزمون: عرشیا حسین زاده			
مستول دفترچه مستندسازی: سیمه اسکندری			

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام: @zistkanoon2

اینستاگرام: Kanoonir_12T



زیست‌شناسی ۱

۱- گزینه ۱۰

(نیمه گلوله‌زاده)

فقط مورد «ب» صحیح است.

مراحل تشکیل انداز: تراوش، بازجذب و ترشح

ورود مواد به نفرون: تراوش و ترشح

خروج مواد از نفرون: بازجذب

بررسی همه موارد

(الف) در اغلب موارد در فرایند ترشح، انرژی زیستی مصرف می‌شود.

(ب) در هنگام بازجذب مواد مفیدی مثل گلوکز و آمینواسیدها، از نفرون وارد خون می‌شود. این نکته نیز دقت کنید که منظور عبارت این نیست که هر ماده‌ای که بازجذب می‌شود مفید است در کل منظور عبارت این است که در بازجذب میزان مواد مفید در نفرون کاهش می‌یابد هدف کلی باز جذب همین است.

(ج) تراوش در محل کپسول بومن نفرون صورت می‌گیرد که جزو بخش اولیه نفرون نمی‌باشد

(د) تبادل مواد براساس اندازه در هنگام تراوش مواد از طریق گلوپورول انجام می‌شود و بازجذب امری تخصصی و گزینشی است.

(تفصیل اسمزی و دفع مواد را در زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲- گزینه ۴

(عاش گرایش)

این دو شاخه تشکیل دهنده بزرگ سیاهرگ زهرین را در شکل ۱۵ فصل ۲ و شکل ۱۰ فصل ۵ دهم می‌توانید ببینید. طبق شکل فصل ۲ دهم، شاخه سمت راست به آئالیدس نزدیک‌تر است.

گزینه ۴۰ یا توجه به شکل فصل ۵ دهم صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰ «طبق شکل فصل ۲ دهم هر دو شاخه اصلی، از به هم پیوستن یک شاخه نازک‌تر و یک شاخه قطورتر تشکیل شده‌اند (شاخه‌های نازک‌تر به سمت داخل و شاخه‌های قطورتر به سمت خارج قرار گرفته‌اند).

گزینه ۲۰ «کلیه بالاتر: کلیه چپ

شاخه سمت راست از پشت میزنای کلیه راست و شاخه سمت چپ از پشت میزنای کلیه چپ عبور می‌کند.

گزینه ۳۰ «به طور کلی در مقایسه لایه‌های سیاهرگ و سرخرگ‌های هم قطر، لایه میانی در سرخرگ‌ها قطر بیشتری دارد.

(تکلیف زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۷۴)

۳- گزینه ۲

(مژده نگاری)

(الف) نادرست، یاخته‌های سطحی پرز دو گروه هستند بیشتر آنها توانایی جذب مواد را دارند البته بعضی از آنها فقط برای ترشح ماده مخاطی می‌باشند.

(ب) نادرست، مویرگ‌های خونی ایجاد شبکه مویرگی می‌کنند و آنها برخلاف مویرگ لتفی انتهایی بسته ندارند.

(ج) نادرست، دقت کنید پرز روده دارای ماهیچه طولی و حلقوی در ساختار خود نمی‌باشد.

(د) درست، فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی آن که مسئول جذب مواد هستند همانند یاخته اصلی غده معده سلول‌های استوانه‌ای شکل یا هسته غیرمرکزی می‌باشند.

(گرایش و بزم مواد زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۲ و ۷۵)

۴- گزینه ۴

(علی داری‌نیا)

یاخته‌های آوند چوبی (تراکئید و عنصر آوندی) و آوند آبکش، یاخته‌های اصلی سامانه آوندی می‌باشند. در همه یاخته‌های گیاهی دیواره وجود دارد و فقط برخی لایه‌های دیواره دارای رشته‌های سلولزی هستند. تیغه میانی در دیواره سلولز ندارد و فقط دیواره نخستین و پسین دارای رشته‌های سلولزی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰ و «۲۰» دقت کنید که آوندهای چوبی یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست، غشا و سیتوپلاسم می‌باشند و این موارد فقط در خصوص یاخته‌های آوند آبکشی صادق است.

گزینه ۲۰ «لیگنین فقط در دیواره آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار دارد و دیواره آوندهای آبکش لیگنین ندارد.

(از پشته ۵ گاه زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۵- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱۰ «اولاً آب در طرفین تیغه‌های آبشی جریان دارد دوماً جریان آب به سمت خون کم اکسیژن است.

گزینه ۲۰ «دقت کنید با توجه به شکل صفحه ۴۶ زیست ۱ هنر رشته آبشی چندین تیغه آبشی دارد.

گزینه ۳۰ «دقت کنید از هر گمان یک سرخرگ خارج می‌شود.

گزینه ۴۰ «جهت جریان خون در تیغه یک طرفه است.

(تبادلات گازی زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

۶- گزینه ۳

(علی مؤمن)

در ملخ - محل دندان‌دار لوله گوارش پیش معده است و بلافاصله بعد آن معده قرار دارد و معادل عملکردی این بخش در پرند دانه خوار همان روده باریک است که پیچ خورده‌ترین بخش لوله گوارش آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰ «محل آبگیری در گاو، هزارلا است و بلافاصله بعد آن شیردان قرار دارد معادل شیردان در پرند دانه خوار معده است. محل آسایب غذا یا کمک سنگریزه‌ها، سنگدان است نه معده.

گزینه ۲۰ «در پرند دانه خوار محل ترشح آب‌های گوارشی معده است و بلافاصله بعد آن سنگدان قرار گرفته است که معادل این بخش در ملخ، پیش معده است که هیچ آب‌زیی ترشح نمی‌کند.

گزینه ۴۰ «در پرند دانه خوار محل اصلی جذب روده باریک است که بلافاصله بعد از آن روده بزرگ قرار دارد و معادل این بخش در ملخ راست روده است که محل ترشح آب‌های گوارش نمی‌باشد.

(گرایش و بزم مواد زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۷- گزینه ۲

(پرهام ریاض پور)

مطور صورت سوال کنید کیسه صفرا و لوزالمعده است. با توجه به شکل کتاب درسی همه این اندام‌ها در مجاورت دوازدهه (محل اصلی مراحل پایانی گوارش) قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰ و «۳۰» شیره‌های گوارشی از اندام‌های ضمیمه تحت‌تأثیر دستگاه خودمختار تنظیم می‌شوند و همه آنها حاوی بی‌کربنات هستند. اما دقت داشته باشید کیسه صفرا هیچ‌گونه تولید شیره گوارشی ندارد و تنها محل ذخیره صفرا است.

گزینه ۴۰ «این عبارت در خصوص کبد و لوزالمعده صحیح است اما کیسه صفرا تنها در سمت راست بدن قابل مشاهده است.

(گرایش و بزم مواد زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۷۴)

۸- گزینه ۳

(مژده نگاری)

مطابق شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب درسی، در این سوال شکل شماره ۲ از همه دقیق‌تر است. نکته مهم سوال این است که نایز به نسبت به نایزه چپ طول کم‌تری داشته و قطورتر است شکل شماره ۲ در گزینه ۳ این سوال قرار دارد.

(تبادلات گازی زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۹- گزینه ۱

(رضا آرمین اصل)

در هر دو جاندار مواد غذایی فقط از راه دهان وارد می‌شوند و هیچ راه دیگری برای ورود مواد نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲۰ «در ملخ ابتدا غذا گوارش مکانیکی می‌یابد و سپس به دهان وارد می‌شود اما در هیدر غذایی که از دهان عبور می‌کند هنوز گوارش نیافته است.

گزینه ۳۰ «دقت کنید که هیدر سر ندارد چون که در حقیقت مغز ندارد. همچنین در شکل کتاب درسی نیز برای این جانور سر مشخص نکرده است.

گزینه ۴۰ «در هیدر با توجه به سازوکار خاص حفره گوارشی، تنها گروهی از سلول‌های توانایی گوارش نهایی مواد غذایی و تولید موئوس را به صورت درون سلولی دارند.

(گرایش و بزم مواد زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۰- گزینه ۳

(مهدیس کریمی فرد)

صورت سوال اشاره به سرخرگ آبورت دارد که در مجاورت دریچه سیتی آبورتی قلب قرار گرفته است. مطابق شکل کتاب، در نمای بالایی قلب، دریچه سیتی آبورتی توسط سه دریچه قلبی دیگر احاطه شده است. دقت کنید که سرخرگ آبورت در مقایسه با سرخرگ‌های کرونری هم

اندازه بزرگ‌تری دارد و هم اینکه به دریچه سیتی آبورتی نزدیک‌تر است.



گزینه ۲: دقت کنید که در تمامی مهره داران، دستگاه عصبی از دو بخش اصلی تشکیل شده است: مغز و نخاع.

گزینه ۳: در ماهی برخلاف قورباغه که بیضی آن باز و بسته می‌شود، باز و بسته شدن دهان به منظور تبادل گازهای تنفسی لازم است. دقت کنید که دوزیست بالغ اصلاً تنفس آئشی ندارد (ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷، زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۵- گزینه ۳

(هاری امیری)

گیرنده‌های چشایی در تماس مستقیم با یاخته‌های پوششی ستغفرشی چند لایه زبان نمی‌باشند زیرا توسط یاخته‌های پشتیبان احاطه شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش آکسون مانند گیرنده بیضی در تشکیل عصب بیضی نقش ندارد. دقت کنید که گیرنده‌های بیضی نورون نیستند پس برای آنها آکسون و دندریت معنا ندارد و حاوی بخش‌هایی هستند که از تمایز آکسون و دندریت ایجاد شده‌اند.

گزینه ۲: گیرنده تعادل هم در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارد و در بخش دهلیزی گوش دیده می‌شود.

گزینه ۴: پیام بویایی به تالاموس‌ها نمی‌رود.

(مهراس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۳۰ و ۳۷)

۱۶- گزینه ۱

(امیرامیرین خدایی)

همه یاخته‌های هسته‌دار انسان در صورت آلوده شدن به ویروس می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کنند که علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: لتفوسیت‌های خاخره و لتفوسیت‌های عمل کننده محصول مستقیم تقسیم یاخته پتیدی نمی‌باشند و در صورت تشنایی پادکن به وسیله لتفوسیت‌ها از تکثیر آنها به وجود می‌آید.

گزینه ۳: لتفوسیت‌های T در غده تیموس که در محل دو شاخه شدن لای و پشت جفاغ سینه قرار دارد بالغ شده‌اند. لتفوسیت‌های B در محل تولید خود یعنی معر استخوان بالغ می‌شوند.

گزینه ۴: لتفوسیت‌های کشته طبیعی که در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد بدون کمک لتفوسیت‌های T کمک کننده نیز می‌تواند فعالیت داشته باشد.

(امینی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۷۰ و ۷۷)

۱۷- گزینه ۱

(امیر رشیدی)

مطابق با متن کتاب درسی، جیبرلین‌ها ابتدا در قارچ جیبرلا کشف شدند. این تنظیم کننده رشد در گیاهان سبب افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آکسین و جیبرلین هر دو در درشت کردن میوه‌ها و تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارند اما فقط آکسین در تکثیر روشی گیاهان یا استفاده از قلمه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۳: خراب شدن میوه‌ها در هنگام ذخیره یا انتقال به خاطر تولید هورمون اتیلن است. اما در کشت یاخته هورمون سیتوکینین سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

گزینه ۴: آکسین تولید شده در جوانه راسی بر جوانه‌های جانبی اثر گذاشته و سبب تولید اتیلن در آنها می‌شود. اتیلن سبب توقف رشد جوانه‌های جانبی می‌شود. این هورمون تأثیری بر روزه‌های هوایی ندارد. هورمون آیزنیک اسید یا اثر بر روزه‌های هوایی و بستن آنها می‌تواند سبب کاهش فاصله یاخته‌های نگهدارنده شود.

(سبحان کاهن به مرکز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۸- گزینه ۱

(ستاره زالیانی)

در دوران قاعدگی بافت پوششی و پیوندی دیواره رحم تخریب شده ولی طبق شکل کتاب درسی بافت ماهیچه‌ای جداره رحم تخریب نمی‌شود زیرا بافت ماهیچه‌ای برای تکثیر و ترمیم خود به مدت زمان بیشتری نیازمند است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: معمولاً در زنان سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی، یائسگی شروع می‌شود و مدت زمان باروری حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است.

ساختار پایه سیاهرگ و سرخرگ از سه لایه اصلی تشکیل شده است. در لایه داخلی به دلیل غشای پایه بافت پوششی، در لایه میانی به دلیل رشته‌های کشسان و در لایه بیرونی به دلیل بافت پیوندی متراکم، شاهد حضور رشته پروتئینی هستیم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت داشته باشید که قبل از سرخرگ انورت قلب نوعی ساختار منقبض شونده قرار دارد که به حرکت خون در انورت کمک می‌کند. همچنین در اطراف سیاهرگ‌های اندام تحتانی نیز ماهیچه‌های اسکلتی قرار دارند که به بازگشت خون به قلب کمک می‌کنند.

گزینه ۲: سیاهرگ کلیه واجد کم‌ترین مواد دفعی لیترورین‌دار است.

گزینه ۴: دقت کنید که سیاهرگ ورودی به کبد خون خود را از دستگاه گوارش دریافت می‌کند و پتیلرین دارای مقادیر بالایی از آمینواسیدها و گلوکز و ... است.

(گروشن مولر در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۵ و ۵۷)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینه ۳

(امیری بار سعادتی‌نیا)

گیاه آلبالو دارای گل کامل است که به طور قطع دو جنسی نیز می‌باشد. در پی تقسیم میوز در بساک، گرده نارس حاصل می‌شود که با میوز و ایجاد تغییراتی در دیواره، به گرده رسیده تبدیل می‌شود. پس تتراد ایجاد نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل کتاب در میوز بخش ماده، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دیده می‌شود که علی‌آن یک سلول بزرگ دور از متفذ و سه سلول کوچک‌تر پدید می‌آید.

گزینه ۲: تنها در بخش ماده سلول حاصل از میوز می‌تواند تقسیم متوالی بدهد که در پی آن کیسه روئانی پدید می‌آید. اما دقت کنید که در کیسه روئانی تنها یک گامت داریم نه گامت‌ها! در حقیقت سلول دوهسته‌ای برخلاف سلول تخم را گامت محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: سلول هاپلوئیدی که از میوز یاخته خورش باقی می‌ماند، با تقسیمات خود کیسه روئانی را می‌سازد و نقشی در تشکیل لوله گرده ندارد.

(توبیشل نجات‌گدن) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۸)

۱۲- گزینه ۲

(آفران تفریدی)

مطابق شکل کتاب، منظور سوال جسم مژگانی است که از همه بخش‌های کره چشم منحصر تر است. جسم مژگانی یا زجاجیه و زلالیه به عنوان بخش‌های شفاف تماس دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این جمله ویژگی لکه زرد است.

گزینه ۳: جسم مژگانی یا شبکه تماس ندارد.

گزینه ۴: این جمله ویژگی شبیمه است. مملکتها موزیک های جسم مژگانی نسبت به شبیمه کمتر است.

(مهراس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۱۳- گزینه ۲

(هاری برمی)

موارد ب و ج صحیح هستند. بررسی همه موارد:

الف: دقت کنید که هورمون ضد اداری در هیپوتالاموس تولید شده اما از هیپوفیز ترشح می‌شود. این هورمون بر کلیه اثر می‌گذارد که در فرد بالغ به اندازه یک مشت پسته او می‌باشد. ب: هورمون ضد اداری برخلاف هورمون آکسین-توسین در فرایند پارچند از کلیه دارای نقش اساسی است.

ج: در پی پارچند سدیم، یا توجه به افزایش فشار اسمزی، آب پر اسس قوئین اسمز پارچند می‌شود. آب فراوان ترین ماده دفعی ادرار است.

د: افزایش غلظت ادرار، موجب کاهش غلظت خون شده و با کاهش فشار اسمزی خوناب، مرکز تشنگی کمتر تحریک می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷ و ۵۹)

۱۴- گزینه ۴

(سپهر اشرف کهنی)

منظور صورت سوال ماهی‌هایی می‌باشد که لقاح داخلی دارند (مثلاً اسبک ماهی). در ابتدای دهلیز ماهی همانند انتهای پطن آن درچه‌های یک طرفه کشته جریان خون وجود دارد. در ملخ نیز همولف (مایع اصلی دستگاه گردش مواد) برای ورود به قلب باید از منافذ درچه‌دار و برای خروج از آن باید از درچه‌های ورودی رگ‌های متصل به قلب عبور کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

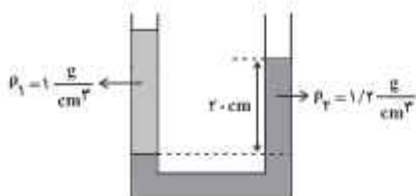
گزینه ۱: طبق شکل‌های کتاب درسی در گوسفند، منچه بالاتر از همه بخش‌های ساقه مغز قرار دارد.



(بخش آشنایی)

۲۲- گزینه ۲

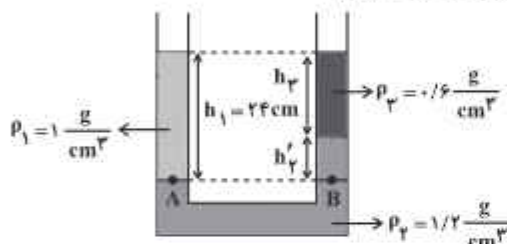
ابتدا ارتفاع مایع به چگالی ρ_1 را به دست می آوریم یا توجه به همتراز بودن نقاط A و B می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times h_1 = 1/2 \times 20 \Rightarrow h_1 = 24 \text{ cm}$$

پس از ریختن مایع به چگالی $\rho_2 = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ برای این که سطح آزاد مایع ها در دو طرف لوله در یک سطح باشند، مایع ها به صورت شکل زیر قرار می گیرند. با مساوی قرار دادن فشار نقاط همتراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_1 = 24 \text{ cm}, \rho_2 = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_2 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_2' = h_2 - h_2 = 24 - h_2$$

$$1 \times 24 = 1/2 (24 - h_2) + 0.6 (h_2)$$

$$\Rightarrow 24 = 24/2 - 1/2 h_2 + 0.6 h_2 \Rightarrow 0.6 h_2 = 4/2$$

$$\Rightarrow h_2 = 8 \text{ cm}$$

بنابراین جرم مایع اضافه شده برابر است با:

$$m = \rho V \xrightarrow{V=Ah} m = \rho Ah \xrightarrow{\rho=0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h=8 \text{ cm}} m = 0.6 \times 2 \times 8 = 9.6 \text{ g}$$

(چونک های فیزیک مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۳۷ و ۱۴۰)

(معماری)

۲۳- گزینه ۲

ابتدا توان مفید موتور آسانسور که ناشی از کار آن برای غلبه بر نیروی گرانش است را حساب می کنیم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{تندی ثابت است}} W_{mg} + W_{\text{موتور}} = 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = -W_{mg} = -(-mgh) = mgh$$

$$P_{av} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{m=460 + 4 \times 60 = 700 \text{ kg}, h=24 \text{ m}, t=2 \text{ s}} P_{av} = \frac{700 \times 10 \times 24}{2} = 8400 \text{ W}$$

$$P_{av} = \frac{700 \times 10 \times 24}{2} = 8400 \text{ W}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{8400}{P_{\text{مصرفی}}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 10500 \text{ W} = 10.5 \text{ kW}$$

(آگرا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۷ و ۷۸)

گزینه ۳: تخریب جدار داخلی رحم باعث تحریک گیرنده های درد می شود. این گیرنده ها سازش ناپذیر هستند.
گزینه ۴: فشار روحی و جسمی به گونه ای چشمگیر باعث شروع زودتر یائسگی می شود. ترشح بیش از حد هورمون کورتیزول از پخش قشری غده فوق کلیه باعث تضعیف سیستم ایمنی می شود.
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۷۵ و ۱۷۶)

۱۹- گزینه ۲

(معماری)

با توجه به کتاب درسی، اندام های ضمیمه (کمکی) عبارت اند از: غده ویکول سمیتال - غده پروستات - غده پیازی میزراهی. با توجه به شکل، غده ویکول سمیتال می تواند در سطح بالاتری نسبت به پروستات قرار داشته باشد و در خود چین خورده گی ها و حفرات متعددی دارند. بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: سلول های سرتولی موجود در بیضه با ترشحات خود تمایز اسپرم ها را هدایت می کند که جزو اندام های ضمیمه نمی باشد. در ضمن همه اندام های ضمیمه بجز ویکول سمیتال که تقریباً هم سطح است در سطح پایین تری نسبت به مثله قرار دارند.

گزینه ۳: غده ویکول سمیتال در پشت مثله قرار دارند و مایعی محتوی فروکتوز را به اسپرم اضافه می کنند. اما دقت کنید که اسپرم ها به این غده وارد نمی شوند.

گزینه ۴: دقت کنید که غده پروستات با ترشح مایع شیری رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی (نه قلیایی) موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می کند.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۸ و ۹۹)

۲۰- گزینه ۴

(فوار همراه بر)

الف) ترکیبات دفاعی سیالیدار توسط «تعدادی» از گونه های گیاهی تولید می شوند.
ب) آلکالوئیدها ترکیبات دفاعی هستند که باعث دور کردن گیاه خواران می شوند توقف تغذیه یاخته ای از آثار «ترکیبات سیالیدار» است.

ج) وقتی گیاهی درخت آکاسیا بار می شود، مواد شیمیایی پیتامای منتشر می کنند که مورچه ها را فراری می دهند.

د) گیاهانی که ترکیبات دفاعی سمی تولید می کنند، ساز و کارهایی برای محافظت جنود در برابر مواد سمی تولید شده توسط خودشان را دارند اما ممکن است در برابر ترکیبات سمی دیگر، مثلاً در برابر عامل نارنجی، نتوانند از خودشان محافظت کنند. کاملاً مشخص است که نمی تواند در برابر تمام ترکیبات سمی خود را محافظت کنند.

(ساخت گراف به مرکز ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۵۸ و ۱۵۹)

فیزیک ۱

۲۱- گزینه ۲

(بخش آشنایی)

جرم الیاز برابر با مجموع جرم دو فلز است:

$$m_{\text{الیاز}} = m_1 + m_2 \Rightarrow m_1 + m_2 = 1/2 \times 10^3 \text{ g}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 = 500 \text{ cm}^3$$

همچنین حجم الیاز برابر با مجموع حجم دو فلز است:

$$V_1 + V_2 = 500 \text{ cm}^3 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = 500$$

$$\frac{\rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_2 = 3/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{3/6} = 500 \rightarrow \frac{m_1 = 1200 - m_2}{2}$$

$$\frac{1200 - m_2}{2} + \frac{m_2}{3/6} = 500 \Rightarrow 4200 - 2/6 m_2 + 2 m_2 = 2600$$

$$\Rightarrow 1/6 m_2 = 720 \Rightarrow m_2 = 450 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرم فلز (۲)} = \frac{m_2}{m_{\text{الیاز}}} \times 100 = \frac{450}{1200} \times 100 = 37.5 \%$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۶ و ۱۷)



۲۴- گزینه ۴

(معمربغا شریفی)

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) با توجه به شکل $A_1 > A_2$ است. طبق معادله پیوستگی، $A_1 v_1 = A_2 v_2$ که از آن نتیجه می‌شود با کاهش سطح مقطع، تبدی شاره افزایش می‌یابد لذا $v_1 < v_2$ می‌باشد (درستی گزینه ۲). از طرف دیگر، طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره با افزایش تبدی شاره فشار آن کاهش می‌یابد پس از $v_2 > v_1$ نتیجه می‌شود $P_1 > P_2$ (درستی گزینه ۱).

۳) درست؛ با توجه به شکل، فشار در سطح مقطع‌های A_1 و A_2 از روی یک زیربیه دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} A_1: \text{سطح مقطع} : P_1 = P_0 + \rho_1 g h_1 \\ A_2: \text{سطح مقطع} : P_2 = P_0 + \rho_2 g h_2 \end{array} \right. \\ |P_2 - P_1| = |P_0 + \rho_2 g h_2 - P_0 - \rho_1 g h_1| = |\rho g (h_2 - h_1)| \\ |h_2 - h_1| = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \end{aligned}$$

$$|P_2 - P_1| = (1000)(10)(0.2) = 2000 \text{ Pa}$$

۴) با توجه به پاراگراف اول صفحه ۴۴ کتاب درسی، آهنگ جریان (شارش) شاره تراکم‌ناپذیر، در تمام لوله یکسان است. از این رو گزینه «۴» نادرست است.

(وزیرک‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۲۵- گزینه ۲

(معمربغا شریفی)

موارد (الف) و (پ) صحیح‌اند. بررسی موارد نادرست:

(ب) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

(ت) علت بالا رفتن آب در لوله‌های موئین شیشه‌ای تمیز این است که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب است.

(وزیرک‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۲۶- گزینه ۲

(معمربغا شریفی)

پتابه قضیه کار و انرژی جتیشی داریم:

$$W_{t_1} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m (1000 - 0) = 50 \text{ m}$$

$$W_{t_2} = K_3 - K_2 = \frac{1}{2} m (v_3^2 - v_2^2) = \frac{1}{2} m (900 - 1000) = -50 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{-50 \text{ m}}{50 \text{ m}} = -1 \Rightarrow \frac{W_{t_2}}{1000} = -1 \Rightarrow W_{t_2} = -1000 \text{ J}$$

(آمار انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۲۷- گزینه ۲

(معمربغا شریفی)

طبق قضیه کار و انرژی جتیشی برای مسیر رفت و برگشت داریم:

$$\text{مسیر رفت: } W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = \frac{1}{2} m (0 - 900) = -450 \text{ m}$$

$$\Rightarrow W_f = mgh - 450 \text{ m} \quad (1)$$

$$\text{مسیر برگشت: } W_t = \Delta K \Rightarrow W'_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

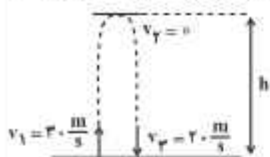
$$\Rightarrow +mgh + W_f = \frac{1}{2} m (400 - 0) = 200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow W_f = 200 \text{ m} - mgh \quad (2)$$

از تساوی دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$(1), (2) \rightarrow mgh - 450 \text{ m} = 200 \text{ m} - mgh \Rightarrow h = \frac{650}{2} \text{ m}$$

$$|W_{mg}| = mgh = (2)(10)\left(\frac{65}{2}\right) = 650 \text{ J}$$



(آمار انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۸- گزینه ۳

(معمربغا شریفی)

کمیت دماستجی دماستجی ترموکوپل، ولتاژ است. در نتیجه گزینه «۳» صحیح نیست. توجه

شود که رابطه بین مقیاس سلسیوس و فارنهایت به صورت $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ می‌باشد. داریم:

$$\theta = 20^\circ \text{C} \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 20 + 32 = 68 + 32 = 100^\circ \text{F} \quad (1)$$

(آمار انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۷)

۲۹- گزینه ۳

(معمربغا شریفی)

با توجه به رابطه انبساط طولی $(\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta)$ ، درصد تغییرات طول را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta L}{L_0} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \alpha (60)(100) \Rightarrow \alpha = \frac{4}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

از طرفی برای به دست آوردن حجم مایع بیرون ریخته شده $(\Delta V')$ داریم:

$$\Delta V' = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}$$

$$\frac{\Delta V' = \beta V_0 \Delta \theta}{\beta_{\text{ظرف}} = 2 \times 10^{-5}} \rightarrow \beta V' - V_0 \alpha \Delta \theta \quad (2)$$

$$\frac{\Delta V'}{V_0} \times 100 = \text{درصد تغییرات حجم مایع بیرون ریخته شده}$$

$$= (\beta_{\text{مایع}} - 2 \times 10^{-5}) \Delta \theta \times 100 = \frac{\beta_{\text{مایع}} = 1/2 \times 10^{-3}}{\alpha_{\text{ظرف}} = \frac{4}{3} \times 10^{-5}} \frac{1}{\text{K}} \times 100$$

$$\lambda = (1/2 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-5}) \Delta \theta \times 100 \Rightarrow \Delta \theta = 80^\circ \text{C}$$

و در نهایت طبق رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta \theta = \frac{9}{5} \times 80 = 144^\circ \text{F}$$

(آمار انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۸۹)

۳۰- گزینه ۱

(معمربغا شریفی)

گرمایی که از کتری برقی به آب می‌رسد، صرف به جوش آوردن و تبخیر آب درون کتری می‌شود. بنابراین داریم:

$$50^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_2} 100^\circ \text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \Rightarrow \frac{60}{1000} (P \cdot t) = Q_1 + Q_2$$

در محاسبه گرمای Q_2 ، دقت کنید که فقط 300 g از آب به بخار تبدیل شده و $m_2 = 300 \text{ g}$ باید در رابطه جای‌گذاری شود. داریم:

$$\frac{3}{5} \times 2000 \times t = (m_1 c_{\text{آب}} \Delta \theta) + m_2 L_v$$

$$1200 \times t = 0 / 4 \times 4200 \times 50 + 0 / 3 \times 2240000$$

$$1200 \times t = 840000 + 6720000 = 7560000 \Rightarrow t = 6300 \text{ s}$$

(آمار انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

فیزیک ۲

گزینه ۳۱

(زهره آقامحمدی)

یا استفاده از قانون کولن r را می‌یابیم:

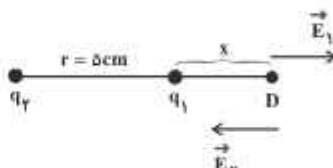
$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad F = 129/6 \text{ N}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

$$|q_1| = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}, |q_2| = 18 \mu\text{C} = 18 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow 129/6 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 18 \times 10^{-12}}{r^2} \Rightarrow r^2 = 25 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow r = 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

چون دو بار ناهم‌نام‌اند، میدان الکتریکی بر روی خط واصل آن‌ها و خارج از فاصله میان دو بار و نزدیک به بار یا اندازه کوچک‌تر، صفر می‌شود اگر فاصله این نقطه از q_1 فرض کنیم، خواهیم داشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{|q_1| = 2 \mu\text{C}, |q_2| = 18 \mu\text{C}}{r_1 = x, r_2 = r + x} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{18}{(r+x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r+x}{x}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{r+x}{x} = 3 \Rightarrow r+x = 3x \Rightarrow 2x = r \Rightarrow x = \frac{r}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

پس فاصله این نقطه از q_2 برابر است با:

$$r_2 = x + r = 2.5 + 5 = 7.5 \text{ cm}$$

(انگرسنه سکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

گزینه ۲۲

(آفران ابراهیمی)

طبق رابطه ظرفیت خازن پیرامون ویژگی‌های ساختمانی آن خواهیم داشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{\kappa_2 = 4\kappa_1, d_2 = \frac{1}{2}d_1}{A_2 = \frac{1}{2}A_1 + A_1 = \frac{3}{2}A_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4\kappa_1}{\kappa_1} \times \frac{1/2 A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{1/2 d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 14/4 \Rightarrow C_2 = 14/4 C_1$$

یا توجه به نسبت به دست آمده، درمی‌یابیم ظرفیت خازن افزایش یافته است. بنابراین C_2 $67 \mu\text{F}$ از C_1 بزرگ‌تر است.

$$C_2 - C_1 = 67 \mu\text{F} \Rightarrow 14/4 C_1 - C_1 = 67 \mu\text{F}$$

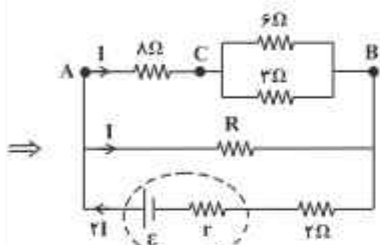
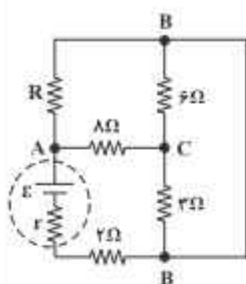
$$\Rightarrow C_1 = \frac{67}{13/4} = 5 \mu\text{F}$$

(انگرسنه سکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۳۴)

گزینه ۴۳

(زهره آقامحمدی)

ابتدا با نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده می‌کنیم:



چون جریان عبوری از مقاومت‌های 8Ω و R یکسان است، پس مقاومت معادل سه مقاومت 6Ω ، 3Ω و 2Ω برابر با R است. بنابراین داریم: (مقاومت‌های 6Ω و 3Ω موازی و معادل آن‌ها یا 8Ω سری است.)

$$R = 8 + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 8 + \frac{18}{9} = 10 \Omega$$

از طرفی طبق قاعده اشعاع، جریان عبوری از مقاومت 2Ω و باتری برابر 1 A است. پس توان مصرفی مقاومت R به توان مصرفی مقاومت 2Ω اهمی برابر است با:

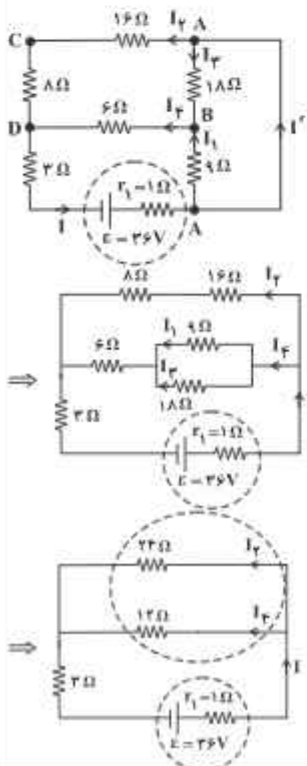
$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 = \frac{10}{2} \times \left(\frac{1}{1}\right)^2 = \frac{5}{1}$$

(امران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۶)

گزینه ۳۴

(امتی کویان)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم تا متوالی یا موازی بودن مقاومت‌های مدار را تشخیص دهیم:



(آفران ابراهیمی)

طبق رابطه ظرفیت خازن پیرامون ویژگی‌های ساختمانی آن خواهیم داشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{\kappa_2 = 4\kappa_1, d_2 = \frac{1}{2}d_1}{A_2 = \frac{1}{2}A_1 + A_1 = \frac{3}{2}A_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4\kappa_1}{\kappa_1} \times \frac{1/2 A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{1/2 d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 14/4 \Rightarrow C_2 = 14/4 C_1$$

یا توجه به نسبت به دست آمده، درمی‌یابیم ظرفیت خازن افزایش یافته است. بنابراین C_2 $67 \mu\text{F}$ از C_1 بزرگ‌تر است.

$$C_2 - C_1 = 67 \mu\text{F} \Rightarrow 14/4 C_1 - C_1 = 67 \mu\text{F}$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{67}{13/4} = 5 \mu\text{F}$$

(انگرسنه سکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۳۴)

۴) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند. درواقع، قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند؛ مثلاً قطب جنوب مغناطیسی تقریباً در فاصله ۱۸۰۰ کیلومتری قطب شمال جغرافیایی آن قرار دارد.
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

۳۷- گزینه «۱»

(مفسر سلسله‌ای و پرا)

از نمودار دریافت می‌کنیم که $\varepsilon_A = 10V$ و $\varepsilon_B = 5V$ و اندازه شیب نمودار $V-I$ هم r را نشان می‌دهد پس $r_A = \frac{10}{5} = 2\Omega$ و $r_B = \frac{5}{1} = 5\Omega$
 $V_A = V_B \Rightarrow \varepsilon_A - r_A I_A = \varepsilon_B - r_B I_B$
طبق قانون اهم $R = \frac{V}{I}$ است و چون V برای هر دو یکسان می‌باشد پس I ها هم یکسان هستند

$$\Rightarrow 10 - 2I = 5 - 5I \Rightarrow I = \frac{5}{3} A$$

$$I = \frac{\varepsilon_A}{R + r_A} = \frac{\varepsilon_B}{R + r_B} \Rightarrow \frac{10}{R + 2} = \frac{5}{R + 5} \Rightarrow R = 1\Omega$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳، ۴۴ و ۴۵)

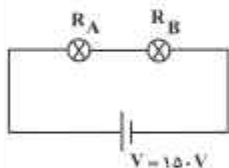
۳۸- گزینه «۴»

(مبنی کولمان)

یا توجه به رابطه توان مصرفی ($P = \frac{V^2}{R}$) برای دو لامپ A و B داریم:

$$\frac{P_B}{P_A} = \left(\frac{V_B}{V_A}\right)^2 \times \frac{R_A}{R_B} \xrightarrow{P_B=120W, P_A=240W, V_A=V_B=220V} \frac{1}{2} = \frac{R_A}{R_B}$$

اگر دو لامپ را به صورت متوالی به یکدیگر وصل کنیم، نسبت ولتاژ دو سر آن‌ها برابر با نسبت مقاومت آن‌ها خواهد بود پس:



$$\begin{cases} \frac{V'_B}{V'_A} = \frac{R_B}{R_A} = 2 \\ V'_B + V'_A = 150V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V'_B = 100V \\ V'_A = 50V \end{cases}$$

یا توجه به ثابت بودن مقاومت هر لامپ می‌توان نوشت:

$$\frac{P'_A}{P_A} = \left(\frac{V'_A}{V_A}\right)^2 \xrightarrow{V'_A=50V, V_A=220V, P_A=240W} \frac{P'_A}{240} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow P'_A = 15W$$

$$\frac{P'_B}{P_B} = \left(\frac{V'_B}{V_B}\right)^2 \xrightarrow{V'_B=100V, V_B=220V, P_B=120W} \frac{P'_B}{120} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P'_B = 30W$$

پس توان مصرفی مجموعه برابر است با:

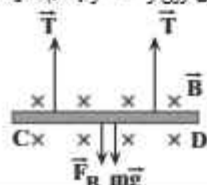
$$P'_T = P'_A + P'_B = 15 + 30 = 45W$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۳۹- گزینه «۱»

(برهان آلفامدوری)

متطابق شکل زیر، بر میله حامل جریان نیروهای کشش عمودی، نیروی وزن و نیروی مغناطیسی وارد می‌شود. بنابراین، ابتدا نیروهای وزن و $I\vec{B}$ را با هم مقایسه می‌کنیم:



حال جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = 11\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{26}{11+1} = 2A$$

وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به یکدیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت آن‌ها است پس:

$$\begin{cases} \frac{I_f}{I_r} = \frac{26}{12} = 2 \\ I = I_f + I_r = 2A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_f = 1A \\ I_r = 2A \end{cases}$$

سهم هر کدام از مقاومت‌های 9Ω و 18Ω را از جریان $2A$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \frac{I_1}{I_r} = \frac{18}{9} = 2 \\ I_f = I_1 + I_r = 2A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{4}{3}A \\ I_r = \frac{2}{3}A \end{cases}$$

و در نهایت جریان I' را با توجه به قاعده انشعاب به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I' \Rightarrow 2 = \frac{4}{3} + I' \Rightarrow I' = \frac{2}{3}A$$

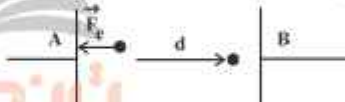
(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۳۵- گزینه «۳»

(مسئله قدرانی)

یا توجه به مدار داده شده، صفحه A به پتانسیل مثبت باتری و صفحه B به پتانسیل منفی آن وصل شده است. بنابراین صفحه A پتانسیل بزرگ‌تری دارد و جهت میدان الکتریکی از صفحه A به B است. اندازه این میدان برابر است با:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \xrightarrow{\Delta V=12V, d=20cm=0.2m} E = \frac{12}{0.2} = 60 \frac{V}{m}$$



ذره دارای بار منفی است، از این‌رو نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت میدان است. اما جایگاهی ذره در جهت میدان است. پس $\theta = 180^\circ$ و طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_E \Rightarrow K_f - K_i = E |q| d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = E |q| d \cos \theta$$

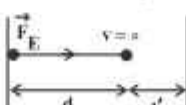
$$\xrightarrow{v_f=0, v_i=3\frac{cm}{s}=0.03\frac{m}{s}, E=60\frac{V}{m}, \theta=180^\circ, m=200g=0.2kg, |q|=2mC=2 \times 10^{-6}C}$$

$$\frac{1}{2} (0 - (0.03)^2) = 60 \times 2 \times 10^{-6} \times d \times \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow d = 7.5 cm$$

ذره پس از رها شدن از صفحه A، مسافت $7.5 cm$ را می‌پیماید تا متوقف شود. فاصله ذره هنگام توقف از صفحه B برابر است با:

$$d' = 20 - 7.5 = 12.5 cm$$



(انگیزه ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۳۶- گزینه «۲»

(مسئله ساری)

بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

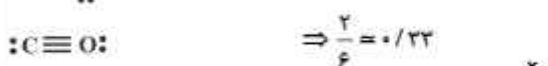
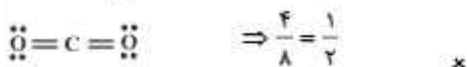
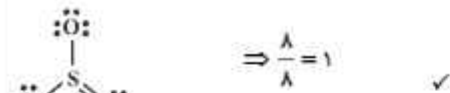
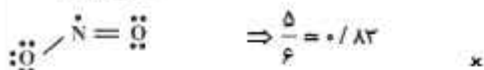
(۱) دو سیم پلند و موازی حامل جریان‌های هم‌سو یکدیگر را جذب می‌کنند.

(۳) پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی، ماده فرومغناطیس سخت، خاصیت آهنربایی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می‌کند.



۴۳- گزینه ۳

(مفسر متونی)



یا توجه به ساختار لوویس مولکول‌ها گزینه ۳ صحیح است.

(آزمایشگاه در زندگی) (شیمی از صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۴۴- گزینه ۱

(امیرعلی بیات)

$${}^{22}\text{B} \rightarrow f_1 = 10\%, \quad M_1 = 20 \text{ amu}$$

$${}^{22}\text{B} \rightarrow f_r = ?, \quad M_r = 22 \text{ amu}$$

$${}^{24}\text{B} \rightarrow f_r = ?, \quad M_r = 24 \text{ amu}$$

$$\left. \begin{array}{l} f_r = 4f_r \\ f_1 + f_r + f_r = 100\% \Rightarrow 10 + f_r + 4f_r = 100 \Rightarrow \begin{cases} f_r = 18\% \\ f_r = 72\% \end{cases} \\ f_1 = 10\% \end{array} \right\}$$

$$\bar{M} = M_1 + \left(\frac{f_r}{100}\right)(M_r - M_1) + \left(\frac{f_r}{100}\right)(M_r - M_1)$$

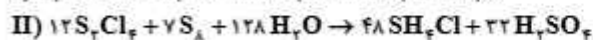
$$= 20 + \frac{18}{100} \times (22 - 20) + \frac{72}{100} \times (24 - 20) = 22/24 \text{ amu}$$

(آبشار زارگاه الهادی هستی) (شیمی از صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۴۵- گزینه ۲

(عمادرضا ظاهری نزار)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{2+10+4}{48+22} = \frac{16}{80} = 0/2$$

(آبشار زارگاه الهادی هستی) (شیمی از صفحه‌های ۵۴ و ۵۶)

۴۶- گزینه ۴

(آذری صوری زاره)

ابتدا عدد اتمی M را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} A = 65 \Rightarrow n + p = 65 \\ n - e = 6 \Rightarrow n - (p - 1) = 6 \Rightarrow n - p = 5 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 30$$

روش میانه:

$$\text{بار با علامت} + (\text{اختلاف } e, n) - \text{عدد جرمی} = \text{عدد اتمی}$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{65 - 6 + 1}{2} = 30$$

$$2T = 2 \times 2 / 4 = 4/8N$$

$$W = mg = \frac{m = 24 \times 10^{-3} \text{ kg}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow W = mg = 24 \times 10^{-3} \times 10 = 2/4N$$

چون میله در حالت تعادل قرار دارد و $2T > mg$ است، لذا نیروی مغناطیسی وارد بر آن به طرف پایین و بزرگی آن برابر است با:

$$F_{\text{nety}} = 0 \Rightarrow 2T = mg + F_B \Rightarrow 4/8 = 2/4 + F_B$$

$$\Rightarrow F_B = 2/4N$$

اکنون با داشتن اندازه F_B به صورت زیر جریان عبوری از میله را می‌یابیم:

$$F_B = I \ell B \sin \theta \Rightarrow \frac{B = 1 \text{ T}}{\ell = 1 \text{ m}} \Rightarrow 2/4 = I \times 1 \times 1 \times 1 \Rightarrow I = 2/5A$$

هم‌چنین با توجه به قاعده دست راست و جهت نیروی مغناطیسی، جهت جریان از D به C خواهد شد. (مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک از صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۴۰- گزینه ۱

(آنگور سرشاری ریاضی ۹۹)

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = Bl \frac{\Delta x}{\Delta t} = Blv$$

$$\varepsilon = Blv = \frac{B = 0.15 \text{ T}}{\ell = 0.25 \text{ m}} \times 0.12 \times 0.25 \times v \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

هنگامی که میله به سمت چپ حرکت می‌کند، شار گذرنده از قاب کاهش می‌یابد، برای جلوگیری از کاهش شار طبق قانون لتز، میدان موافق میدان خارجی ایجاد می‌شود، بنابراین اگر چهار انگشت دست راست را در جهت حرکت میله و خم شدن انگشت‌ها را در جهت میدان قرار دهیم، انگشت شست جهت جریان الکتریکی در سیم را که از N به طرف M می‌باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک از صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

شیمی

۴۱- گزینه ۳

(میرمه یکمهری)

دومین عنصر گروه ۱۳ و نخستین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی، به ترتیب Al (آلومینیوم) و

F (فلور) بوده و فرمول ترکیب یونی حاصل AlF_3 است. بررسی گزینه‌ها:(۱) این ترکیب یونی تنها از دو عنصر ساخته شده و یون‌های Al^{3+} و F^- هر دوی به آرایش الکترونی گاز نجیب ($1s^2, \text{Ne}$) دست یافته‌اند.(۲) فرمول ترکیب یونی حاصل از واکنش میان فلز سدیم و گاز نیترژن به صورت Na_3N است و هر واحد فرمولی از این دو ترکیب شامل ۴ یون است.

(۳) برای تشکیل هر مول از این ترکیب، هر مول فلز Al، ۳ مول الکترون از دست داده و هر مول اتم F، ۱ مول الکترون دریافت می‌کند؛ در نتیجه ۳ مول الکترون به ازای تشکیل هر مول ترکیب میان فلز و نافلز مبادله می‌شود.

$$?e = 0.5 \text{ mol AlF}_3 \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol AlF}_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 9.03 \times 10^{23} e^-$$

(آبشار زارگاه الهادی هستی) (شیمی از صفحه‌های ۱۵ و ۱۸ و ۱۹)

(۴) درست

۴۲- گزینه ۴

(امیرعلی عین)

متابع زمینی هلیوم از هواگره سزشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترین بررسی سایر گزینه‌ها:

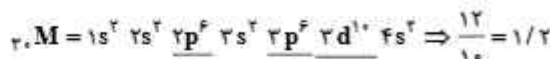
(۱) گاز CO_2 توسط جانوران تولید می‌شود.(۲) گاز N_2 در ساختار خود پیوند سه‌گانه دارد.

(۳) گاز Ar در تولید لامپ‌های رشته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(آبشار زارگاه الهادی هستی) (شیمی از صفحه‌های ۴۸ و ۵۱)



بررسی گزیده‌ها:

(۱) ${}^M_{30} \text{Cr}$ عنصری از دوره چهارم جدول دورای می‌باشد که در گروه ۱۲ جدول دورای جای دارد.یا توجه به آرایش الکترونی دو گونه، تعداد الکترون‌های با $l=1$ در آن‌ها برابر است.(۳) شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم عنصر $({}^{2p}, {}^{2p}) M$ برابر شمار الکترون‌های دارای $l=2$ است.(۴) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن $({}^{4s^2})$ با شمار الکترون‌های آخرین

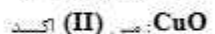
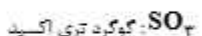
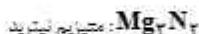
(گرمایان زارگان اتمی هستی) (شیمی، مجموعه‌های ۵ و ۶ و ۷ و ۸)

۴۷- گزینه ۳

(نمونه مقبول)

تنها نام Cr_2O_3 درست نوشته شده است.

نام درست ترکیبات داده شده به شرح زیر است:



(برای گزرها در زندگی) (شیمی، مجموعه‌های ۵ و ۶ و ۷ و ۸)

۴۸- گزینه ۱

(معمولاً مقبول)

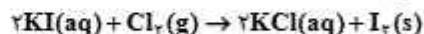
ابتدا مقدار K^+ را برحسب گرم در 200 گرم محلول KI به دست می‌آوریم:

$$58500 = \frac{g \text{ K}^+}{200} \times 10^6 \Rightarrow g \text{ K}^+ = 11/7 \text{ g}$$

حال اطلاعات KI را برحسب مول از طریق مقدار K^+ به دست می‌آوریم:

$$11/7 \text{ g K}^+ \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{39 \text{ g K}^+} \times \frac{1 \text{ mol KI}}{1 \text{ mol K}^+} = 0/3 \text{ mol KI}$$

حال با توجه به واکنش موازنه شده داریم:



$$0/3 \text{ mol KI} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol KI}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 10/5 \text{ g Cl}_2$$

$$0/3 \text{ mol KI} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{2 \text{ mol KI}} = 0/15 \text{ mol I}_2$$

(اس، آهنگ زندگی) (شیمی، مجموعه‌های ۶ و ۷ و ۸)

۴۹- گزینه ۴

(معمولاً مقبول)

بررسی موارد نادرست:

(۱) مولکول‌های گرمکری تری اکسید نیتروژن و در میدان الکترونی جهت‌گیری نمی‌کنند

(۲) مولکول‌های آب از سمت اتم هیدروژن خود به سمت میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر نزدیک می‌شوند زیرا میله شیشه‌ای در اثر مالش با موی سر بار مثبت پیدا می‌کند و در مولکول‌های آب، اتم‌های هیدروژن بار نسبی مثبت دارند.

(۳) مولکول آب با وجود جرم مولی کمتر نسبت به H_2S ، نقطه جوش بیشتری از آن دارد.

(آس، آهنگ زندگی) (شیمی، مجموعه‌های ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰)

۵۰- گزینه ۲

(معمولاً مقبول)

در همه روش‌های تصفیه آب، پس از انجام فرایند، باید آب به کمک کربن ضدعفونی شود.

بررسی گزیده‌های نادرست:

(۱) با اسمز معکوس می‌توان ترکیبات آلی فرار را از آب جدا کرد.

(۳) گاز اوزون و کلر در گندزدایی کاربرد دارند.

(۴) غشاه نیمه‌تراوا، غشایی انتخابی است و اجازه عبور همه یون‌ها را از غشاه نمی‌دهد.

(آس، آهنگ زندگی) (شیمی، مجموعه‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰)

شیمی ۲

۵۱- گزینه ۱

(معمولاً مقبول)

بررسی برخی از موارد:

توضیح مورد الف) در استخراج 1000 کیلوگرم آهن تقریباً 2000 کیلوگرم سنگ معدن آهنو 1000 کیلوگرم از متالورژی دیگر استفاده می‌شود.مورد ب) بازافت نیازمند انرژی کمتری برای تولید مواد می‌باشد و ردپای CO_2 را کاهش

می‌دهد. (قدر دمای زمینی را بدانیم) (شیمی، مجموعه‌های ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰)

۵۲- گزینه ۲

(معمولاً مقبول)

بررسی گزیده‌ها:

(۱) در ساختار این مولکول حلقه پتین دیده می‌شود که همانند ضد پیید (تفالن) جزو دسته آروماتیک به حساب می‌آید.

(۲) در ساختار این مولکول گروه‌های عاملی آمین، اسید و ... حضور دارد که می‌توانند به صورت درون مولکولی یا هم پیوند هیدروژنی تشکیل دهند همچنین این مولکول می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(۳) مولکول کلسترول دارای گروه عاملی هیدروکسیل ($-\text{OH}$) می‌باشد.(۴) این مولکول شامل ۳ پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$ می‌باشد پس در شرایط STP یا $67/3$ لیتر H_2 سیر می‌شود.

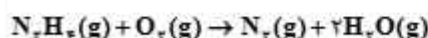
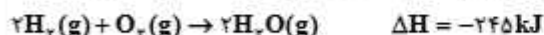
$$3 \text{ mol دوگانه} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol دوگانه}} \times \frac{22/4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 67/3 \text{ L H}_2$$

(در پی غذای سالم) (شیمی، مجموعه‌های ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰)

۵۳- گزینه ۱

(معمولاً مقبول)

ابتدا باید با استفاده از واکنش‌های داده شده، انتالپی واکنش مدنظر را به دست آوریم. بر این

اساس با توجه به ترکیب‌های H_2O و N_2H_4 ، واکنش‌های ۱ و ۲ را تغییر نمی‌دهیم.واکنش ۳ را هم قرینه می‌کنیم تا N_2 را هم در واکنش داده شده ایجاد کنیم:

$$\Delta H = -245 - 190 + 90 = -345 \text{ kJ}$$

به ازای تولید 264 گرم فراورده $(28 + 2 \times 18)$ ، 345 kJ گرما آزاد شده است پس با یکتکلیب ساده می‌توان جرم فراورده تولید شده به ازای آزاد شدن 1380 kJ گرما را به دست آورد:

$$\frac{64 \text{ g فراورده}}{x \text{ g فراورده}} = \frac{345 \text{ kJ}}{1380 \text{ kJ}} \Rightarrow x = 256 \text{ g فراورده}$$

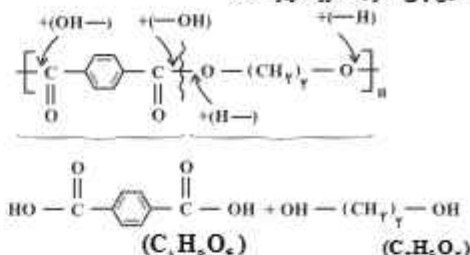
(در پی غذای سالم) (شیمی، مجموعه‌های ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰)



۵۴- گزینه ۱

(غازی موری زاره)

واکنش لیگافت این پلی استر به صورت زیر است:



(پوشاک، تباری پایان تیزر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

۵۵- گزینه ۳

(معمده پوریاورد)

در بین عنصرهای داده شده، بیشترین خاصیت نافلزی را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مقایسه خاصیت فلزی عناصر B, D, G و به صورت B > D > G است.

(۲) عنصر B همان پتاسیم بوده که متعلق به دوره ۴ و گروه ۱ جدول تناوبی است.

(۳) کمترین شعاع در بین عناصر داده شده، متعلق به عنصر X می‌باشد.

(قبر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

۵۶- گزینه ۴

(آزمین سمدری پیرانی)

بررسی موارد نادرست:

(۱) اولین عضو آلکن‌ها (اتن) در کشاورزی و اولین عضو آلکین‌ها (اتین) در جوشکاری کاربرد دارد.

(۲) در محیط اسیدی به علت حضور H_2SO_4 (نه قلیایی)

(۳) در گذشته (امروزه کاربرد گسترده ندارد)

(قبر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

۵۷- گزینه ۲

(امیرعلی بیات)

اولین عضو خانواده آلکن‌ها همان متان (CH_4) و سومین عضو آن پروپان یاهمان (C_3H_8) می‌باشد و اختلاف آن‌ها در 2CH_3 می‌باشد

$$\Delta H_{\text{C}_3\text{H}_8} - \Delta H_{\text{CH}_4} = 2\Delta H_{\text{CH}_3}$$

$$\Rightarrow 2\Delta H_{\text{CH}_3} = (-2200) - (-890) \Rightarrow \Delta H_{\text{CH}_3} = -655 \text{ kJ}$$

$$3n + 2 = 14 \Rightarrow n = 4 \quad (\text{بوتان})$$

$$\Delta H_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = \Delta H_{\text{C}_3\text{H}_8} + \Delta H_{\text{CH}_3} = -2200 - 655 = -2855 \text{ kJ}$$

$$116 \times 10^{-3} \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{58 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{2855 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} = 5710 \times 10^{-3} \text{ kJ} = 5710 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta = m \times 2 \times 25 \Rightarrow m = 81/6 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۷۱)

۵۸- گزینه ۲

(معمده پوریاورد)

تعداد مول اولیه N_2O_5 و مجموع تعداد مول‌های کل مواد موجود در ظرف پس از گذشت ۵۰

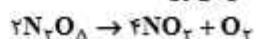
ثانیه عبارتند از:

$$\text{N}_2\text{O}_5 \text{ مولکول } 48 / 16 \times 10^{23} = \text{مول } \text{N}_2\text{O}_5 \text{ اولیه}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول N}_2\text{O}_5} = 0.8 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

$$\times \frac{1 \text{ mol}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 1/1 \text{ mol}$$

یا توجه به معادله موازنه شده این واکنش می‌توان گفت:



مول اولیه: ۰/۸ ۰ ۰

تغییرمول: -۲x +۴x +x

مول نهایی: ۰/۸-۲x ۴x x

از آنجا که تعداد مول نهایی گازها پس از ۵۰ ثانیه برابر با ۱/۱ مول بوده است، خواهیم داشت:

$$0.8 - 2x + 4x + x = 1/1$$

$$\Rightarrow 2x = 0.3 \Rightarrow x = 0.15 \text{ mol}$$

به این ترتیب ۵۰ ثانیه پس از آغاز واکنش، ۰/۱ مول گاز O_2 تولید شده است و سرعت تولیدآن بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ عبارت است از:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta x(\text{O}_2)}{V}}{\Delta t} = \frac{\frac{0.15 \text{ mol}}{6 \text{ L}}}{\frac{50}{60} \text{ min}} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

۵۹- گزینه ۳

(معمده پوریاورد)

(۱) درست؛ حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پتیه تهیه می‌شود.

(۲) درست؛ پتیه از الیاف سلولز تشکیل شده است. مونومر سازنده سلولز، گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) می‌باشد. فرمول شیمیایی اتانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ می‌باشد. بنابراین نوع عنصرهای سازنده هر کدام C, H, O می‌باشد.

(۳) نادرست؛ اتن درشت مولکول محسوب نمی‌شود.

(۴) درست؛ با حرارت دادن گاز اتن (C_2H_2) در فشار بالا، جامد سفید رنگ پلی‌اتن به دست می‌آید و یک درشت مولکول محسوب شده و جرم مولی آن اغلب به ده‌ها هزار گرم بر مول می‌رسد.

(پوشاک، تباری پایان تیزر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

۶۰- گزینه ۴

(امیرعلی بیات)

 C_7F_8 در حلال آبی حل نمی‌شود.پلیمر سازنده الیاف پتو پلی‌سیانواتن می‌باشد که شامل یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن است. فرمول جزئی و استایرن به ترتیب C_6H_6 و C_8H_8 می‌باشد. پلی‌استی که دارای شاخه کربنی است و ظاهری شفاف دارد را پلی‌اتن سبک می‌نامند و پلی‌اتن بدون شاخه کربن یا ظاهری کدر را پلی‌اتن سنگین می‌نامند. پلیمرها دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند که دارای مونومرهای تکرار شونده باشد. درصد جرمی کربن در آلکن‌ها و پلیمرهای حاصل از

$$\text{آن‌ها ثابت و برابر با } \frac{6}{7} \text{ می‌باشد} \quad (\text{پوشاک، تباری پایان تیزر}) \quad (\text{شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹})$$

رابطه‌ای

۶۱- گزینه ۲

(داور بوالعینی)

با توجه به این که $0 < a < 1$ است، پس $\sqrt[3]{a} < \sqrt[2]{a} < \sqrt{a}$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} z = \sqrt[3]{a} \\ y = \sqrt[2]{a} \\ x = \sqrt{a} \end{cases}$$

از طرفی می‌دانیم هر عدد مثبت دارای دو ریشه یا مرتبه زوج (ریشه دوم، چهارم، ششم و ...)

$$\begin{cases} m = -\sqrt[3]{a} \\ n = -\sqrt[2]{a} \end{cases}$$

است که قرینه یکدیگرند، پس:

حال درستی گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$m + z = -\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a} = 0 = -\sqrt[2]{a} + \sqrt[2]{a} = n + x \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} z + n &= \sqrt[3]{a} - \sqrt[2]{a} < 0 \\ m + x &= -\sqrt[3]{a} + \sqrt[2]{a} > 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow z + n < m + x \quad (2)$$

$$m + x = -\sqrt[3]{a} + \sqrt[2]{a} > 0 \quad (3)$$

$$n + y = -\sqrt[2]{a} + \sqrt[3]{a} < 0 \quad (4)$$

پس گزینه «۲» نادرست است. (توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (رابطی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۵۱)

معکوس جواب‌های معادله فوق برابر ۳ و ۱ می‌باشند، بنابراین:

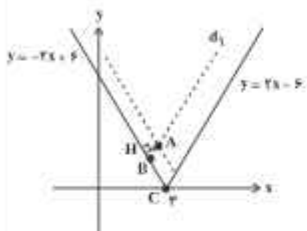
$$\begin{cases} S = 4 \\ P = 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0$$

(خداوند تعالی و برادران ریاضی از صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۳- گزینه ۲»

(راور بوالمنی)

یا توجه به شکل زیر، برای محاسبه مساحت متوازی‌الاضلاع نیاز به $|AH|$ و $|BC|$ داریم:



اندازه AH برابر با فاصله نقطه $A(2, 2)$ از خط $y + 2x - 6 = 0$ است:

$$|AH| = \frac{|2 + 4 - 6|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

خط d_1 موازی خط $y = 2x - 6$ است، پس:

$$d_1: y = 2x + b \xrightarrow{(2, 2)} 2 = 4 + b \Rightarrow b = -2$$

$$\Rightarrow d_1: y = 2x - 1$$

مختصات نقطه B همان نقطه تلاقی دو خط $y = 2x - 1$ و $y = -2x + 6$ است:

$$-2x + 6 = 2x - 1 \Rightarrow x = \frac{7}{4}, y = \frac{5}{4} \Rightarrow B\left(\frac{7}{4}, \frac{5}{4}\right)$$

$$|BC| = \sqrt{\left(2 - \frac{7}{4}\right)^2 + \left(0 - \frac{5}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{9}{16} + \frac{25}{16}} = \sqrt{\frac{34}{16}} = \frac{\sqrt{34}}{4}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{34}}{4} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{34}}{8\sqrt{5}} = \frac{1}{2\sqrt{5}}$$

(خداوند تعالی و برادران ریاضی از صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۴- گزینه ۲»

(میلاد مصری)

می‌دانیم $D_{f+g} = D_f \cap D_g = D_f \cap D_g$ و تابع $f + 2g$ عملی است، در نتیجه داریم:

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

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

$$\Rightarrow \{4f - 2g = \{(1, 8), (-2, 6), (3, 10)\}\}$$

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

$$\Delta f = \{(1, 9), (-2, 4), (3, 13)\}$$

یا جمع این دو رابطه داریم:

$$\Rightarrow f = \{(1, \frac{9}{3}), (-2, \frac{4}{3}), (3, \frac{13}{3})\} \Rightarrow R_f = \{\frac{9}{3}, \frac{4}{3}, \frac{13}{3}\}$$

بنابراین مجموع عناصر برد تابع f در دامنه مشترک f و g برابر است با:

$$\frac{9}{3} + \frac{4}{3} + \frac{13}{3} = \frac{26}{3}$$

(تابع) (ریاضی از صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۵- گزینه ۱»

(سیا غبرقوله)

یا توجه به اطلاعات روی شکل، شیب خط d_1 را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} A(-2, -2) \\ B(1, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{d_1} = \frac{0 - (-2)}{1 - (-2)} = \frac{2}{3} \quad d_1 \perp d_2 \Rightarrow m_{d_2} = -\frac{3}{2}$$

از طرفی شیب هر خط برابر با تانژانت زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور x ها می‌سازد:

$$m_{d_2} = \tan \alpha = -\frac{3}{2}$$

پس:

$$\Rightarrow \frac{4 + \sin x}{1 + \cos x} = 2 \Rightarrow 4 + \sin x = 2 + 2 \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x = 2 \cos x - 1 \xrightarrow{\text{توان}} \sin^2 x = 4 \cos^2 x - 4 \cos x + 1$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x = 4 \cos^2 x - 4 \cos x + 1$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x - 4 \cos^2 x + 4 \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ \cos x = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin x = \frac{4}{5} \end{cases}$$

در نتیجه مساحت مثلث $A'B'C'$ برابر می‌شود با:

$$S_{A'B'C'} = \frac{1}{2} (\sin x \cos x) \sin x = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{5}\right) \times \frac{3}{5} = \frac{24}{125}$$

(مثلثات) (ریاضی از صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

ریاضی ۲

۷۱- گزینه ۳»

(کایان رابی)

پیشامدهای A و B را به گونه زیر تعریف می‌کنیم:

A : پیشامد قبول شدن نوید

B : پیشامد تقلب کردن نوید

حال اطلاعات مسئله را برحسب پیشامدهای A و B بازنویسی می‌کنیم:

$$P(A|B) = 0.7 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} P(A \cap B) = P(B) \quad (1)$$

$$P(B|A) = 0.6 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{10} P(A \cap B) = P(A) \quad (2)$$

$$P(A' \cap B') = 0.2 \Rightarrow P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) = \frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = \frac{8}{10} \quad (3)$$

حال داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \xrightarrow{(1), (2), (3)}$$

$$\frac{8}{10} = \frac{5}{10} P(A \cap B) + \frac{1}{10} P(A \cap B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{44}{21} P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{4 \times 21}{5 \times 44} = \frac{21}{55}$$

$$\xrightarrow{(1)} P(B) = \frac{21}{55} \times \frac{10}{7} = \frac{6}{11}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی از صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۲- گزینه ۲»

(مهدی ملازمقانی)

معادله داده شده را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\frac{5x + 5 + 2x}{x + 1} + \frac{x + 1}{4x} = \frac{13}{2} \Rightarrow \frac{5(x + 1)}{x + 1} + \frac{2x}{x + 1} + \frac{x + 1}{4x} = \frac{13}{2}$$

$$\xrightarrow{\frac{2x}{x+1}=t} 5 + t + \frac{1}{2t} = \frac{13}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2t} 2t^2 - 3t + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{2x}{x+1} = 1 \Rightarrow x = 1 \\ t = \frac{2x}{x+1} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{3} \end{cases}$$

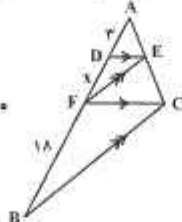
عبارت x در بازه $(1, 5)$ به ازای $4, 3, 2, x$ مقادیر صحیح می‌شود.
ولی $x = 4, 3$ ریشه‌های عبارت پشت $[x]$ هستند، پس تابع $h(x)$ فقط در $x = 2$ تاییوسته می‌باشد.
(در و یوسگی) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۴ و ۱۵)

(تیرمیرین / یوسگی)

۷۹- گزینه «۲»

می‌دانیم AF واسطه هندسی AD و AB است، پس با فرض $DF = x$ داریم:

$$\begin{aligned} AF^2 &= AD \times AB \Rightarrow (x+2)^2 = 2(x+21) \\ \Rightarrow x^2 + 4x + 4 &= 2x + 42 \Rightarrow x^2 + 2x - 38 = 0 \\ \Rightarrow (x+9)(x-6) &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \\ x = 6 \end{cases} \end{aligned}$$



می‌دانیم قطر هر دوزنقه، آن را به دو مثلث تقسیم می‌کند که نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قائدهای دوزنقه است، یعنی داریم:

$$\frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = \frac{BC}{EF} \quad (*)$$

از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BC}{EF} = 3 \xrightarrow{(*)} \frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = 3$$

(هندسه) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۴ و ۱۵)

(سجاد رادطلب)

۸۰- گزینه «۴»

ابتدا $\log_{75} 15$ را ساده می‌نویسیم:

$$\log_{75} 15 = \frac{\log_3 15}{\log_3 75} = \frac{1 + \log_3 5}{1 + 2 \log_3 5} \quad (*)$$

پس اگر از تساوی $a = \log_{75} 15$ عبارت $\log_3 5$ را بر حسب a بنویسیم، مثله حل می‌شود:

$$a = \frac{\log_3 15}{\log_3 75} = \frac{1 + 2 \log_3 5}{1 + \log_3 5} \Rightarrow \log_3 5 = \frac{-2a + 1}{a - 1}$$

و طبق رابطه (*) داریم:

$$\log_{75} 15 = \frac{1 + \left(\frac{-2a + 1}{a - 1}\right)}{1 + 2\left(\frac{-2a + 1}{a - 1}\right)} = \frac{-a - 1}{-2a} = \frac{a + 1}{2a}$$

(توابع نمایی و گارتمی) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۴ و ۱۵)

حال مقدار عبارت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{-\sin(\Delta\pi - \alpha) - \sin\left(\frac{17\pi}{4} - \alpha\right)}{\cos\left(\frac{7\pi}{4} + \alpha\right) + \cos(9\pi - \alpha)} &= \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} \\ \xrightarrow{+ \cos \alpha} \frac{-\tan \alpha - 1}{\tan \alpha - 1} &= \frac{\frac{3}{4} - 1}{-\frac{3}{4} - 1} = \frac{\frac{3}{4} - 1}{-\frac{7}{4}} = -\frac{1}{5} \end{aligned}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۷ و ۱۸)

۷۶- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

با توجه به وضعیت خط $y = -2$ یا نمودار تابع (نمایی)، f نتیجه می‌شود که $c = -2$.
همچنین تابع از مبدأ مختصات عبور می‌کند پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow \frac{2^a}{b} - 2 = 0 \Rightarrow \frac{2^a}{b} = 2$$

حال مقدار مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f^{-1}(6) = k &\Rightarrow f(k) = 6 \Rightarrow \frac{2^{k+a}}{b} - 2 = 6 \\ \Rightarrow 2^k \cdot \frac{2^a}{b} - 2 &= 6 \Rightarrow 2^k \left(\frac{2^a}{b}\right) = 8 \Rightarrow 2^k(2) = 8 \\ \Rightarrow 2^k &= 4 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow f^{-1}(6) = 2 \end{aligned}$$

(توابع) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۷ و ۱۸، ۱۹ و ۲۰)

۷۷- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

ابتدا حد چپ تابع f در $x = 1$ را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} ([x^2] - x^2) = [1^-] - 1 = 0 - 1 = -1$$

حد راست تابع f در $x = 1$ برابر می‌شود با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2x - \sqrt{x+2}}{x - \sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2x - \sqrt{x+2}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-1)} \times \frac{2x + \sqrt{x+2}}{2x + \sqrt{x+2}} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4x^2 - x - 2}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-1)(2x + \sqrt{x+2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(4x+2)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-1)(2x + \sqrt{x+2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}+1)(4x+2)}{\sqrt{x}(2x + \sqrt{x+2})} = \frac{2(7)}{4} = \frac{7}{2} = 3.5 \end{aligned}$$

در نتیجه اختلاف حد چپ و راست برابر است با: $3.5 - (-1) = 4.5$

(در و یوسگی) (ریاضی ۲، هفته‌های ۱۴ و ۱۵)

۷۸- گزینه «۲»

(سید قهرمان)

با توجه به فرض و شکل صورت سوال، مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} a &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2[x] - 8}{x[x] - 4} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2 - 8}{2x - 4} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2(x+2)(x-2)}{2(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x+2) = 4 \\ b &= \lim_{x \rightarrow 1^+} [f(f(x))] = \lim_{t \rightarrow 1^+} [f(t)] = [3^-] = 2 \end{aligned}$$

توجه: وقتی $x \rightarrow 1^+$ ، آن‌گاه تابع f با مقادیر کمتر به عدد ۱ نزدیک می‌شود؛ همچنین

وقتی $x \rightarrow 1^-$ ، آن‌گاه تابع f با مقادیر کمتر به عدد ۳ نزدیک می‌شود.

$$h(x) = (x^2 - 6x + 8)[x]$$

در نتیجه: