

آزمون ۲۹ سرماه

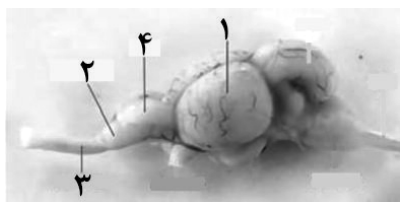
دوازدهم تجربی

نام درس	تعداد سؤال	نحوه پاسخ‌گویی	وقت پیشنهادی
زیست شناسی ۲	۲۰ طراحی	اجباری	۲۰ دقیقه
زیست شناسی ۱	۱۰ طراحی + ۱۰ آشنا	اجباری	۱۵ دقیقه
فیزیک ۲	۱۰ طراحی	اجباری	۱۵ دقیقه
فیزیک ۱	۱۰ طراحی + ۱۰ آشنا	اختیاری	۱۵ دقیقه
شیمی ۲	۱۰ طراحی	اجباری	۱۰ دقیقه
شیمی ۱	۱۰ طراحی + ۱۰ آشنا	اجباری	۱۵ دقیقه
ریاضی ۲	۱۰ طراحی	اجباری	۱۵ دقیقه
ریاضی ۱	۱۰ طراحی + ۱۰ آشنا	اختیاری	۱۵ دقیقه

توجه: دانش آموزی که فقط به سؤال‌های اجباری پاسخ می‌دهد، ۹۰ دقیقه زمان دارد.

در درس‌های اختیاری، می‌توان به همه درس‌ها پاسخ داد و یا به هیچ کدام از درس‌ها پاسخ نداد، همچنین می‌توان یک یا دو درس را انتخاب کرد و پاسخ داد. آزمون ۲۹ تیر تعیین سطح است و توصیه می‌کنیم به همه درس‌ها پاسخ دهید.

زیست‌شناسی ۲- کل کتاب - پاسخ‌گویی اجباری



۱- با توجه به شکل، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در مغز ماهی، بخش شماره معادل بخشی از مغز انسان است که»

الف) ۱- از تالاموس پیام عصبی دریافت می‌کند.

ب) ۲- در ارتباط با بخش مؤثر در به خاطر سپردن نام‌هاست.

ج) ۳- مجموعه‌ای از آکسون یاخته‌هایی می‌باشد که به پیاز بویایی متصل‌اند.

د) ۴- بیشتر حجم مغز را در بر گرفته است و از دو نیم‌کره تشکیل شده است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲- ساقه‌های تخصص‌یافته که برای تولیدمثل غیرجنسی، به صورت افقی رشد می‌کند، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) گیاه جدید را در محل گره‌ها و بر روی خاک ایجاد می‌کند.

(۲) مشابه ساقه‌های دارای رشد عمودی، جوانه انتهایی و جانبی دارد.

(۳) در یک انتهایی ساقه، ریشه جدید و در انتهایی دیگر، ریشه قدیمی دیده می‌شود.

(۴) به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

۳- هر یاخته پیش‌سیناپسی همانند یاخته پس‌سیناپسی، لزوماً

(۱) از یک آسه و یک یا چند دارینه تشکیل شده است.

(۲) توسط یاخته‌هایی از بافت هم‌نوع خود پشتیبانی می‌شود.

(۳) از یاخته‌ای تشکیل شده است که حاوی یک هسته می‌باشد.

(۴) سازوکاری برای حفظ حالت پایدار یاخته (هم‌ایستایی) در اختیار دارد.

۴- با ترشح نوعی هورمون محرک رشد از جوانه رأسی در گیاهی دولپه، میزان ترشح نوعی هورمون از جوانه جانبی

می‌یابد؛ این هورمون نقش داشته باشد.

(۱) افزایش - نمی‌تواند در توقف رشد بخش‌هایی از گیاه

(۲) افزایش - می‌تواند در تحریک افزایش طول ساقه گیاهان بوته‌ای

(۳) کاهش - نمی‌تواند در ظهور ساقه از توده کال، بدون تقسیم یاخته‌ای

(۴) کاهش - می‌تواند در افزایش سرعت تبدیل سبز دیسه‌ها به رنگ دیسه

۵- چند مورد درباره نوعی بافت استخوانی که بخش اعظم تنه استخوان ران را تشکیل می‌دهد، درست است؟

الف) در پی تقسیم و تمایز یاخته‌های صفحه رشد در سن رشد ایجاد می‌شود.

ب) ماده زمینه‌ای از رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن تشکیل شده است.

ج) در ذخیره نوعی یون مؤثر در فرایند تشکیل لخته خون در بدن نقش مهمی دارد.

د) دارای یاخته‌های منشعبی هستند که بر روی دواير متحدالمرکزی قرار گرفته‌اند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶- در یک مرد سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که به دنبال در لوله‌های اسپرم‌ساز ایجاد شود، قطعا

- (۱) تقسیم میتوز (رشته‌مان) یاخته‌ مادر - می‌تواند کروموزوم‌های هم‌تا را از طول کنار هم قرار دهد. آزمون وی ای پی
- (۲) جداسازی کروموزوم‌های هم‌تا - به دنبال تقسیم خود، تعداد سانترومرهایش را به نصف کاهش می‌دهد.
- (۳) کاهش تعداد کروموزوم نسبت به یاخته‌ مادر - فاقد ژن‌های یکسان در محتوای ژنتیکی خود می‌باشد.
- (۴) تقسیم یک یاخته‌ هاپلوئید - ابتدا تاژک‌دار شده و سپس بخش زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

۷- کدام گزینه درباره‌ غده‌ای درون‌ریز واقع در یک گودی در استخوان کف جمجمه انسان، درست است؟

- (۱) همانند غده‌ لوزالمعده، می‌تواند هورمونی را ترشح کند که مستقیماً موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود.
- (۲) برخلاف غده‌ تیموس، نمی‌تواند هورمونی را تولید کند که در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.
- (۳) برخلاف غده‌ هیپوتالاموس، نمی‌تواند هورمون‌هایی را که در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش دارند، ترشح کند.
- (۴) همانند غده‌ فوق کلیه، می‌تواند هورمون‌هایی را که توسط یاخته‌های عصبی تولید شده‌اند، به جریان خون وارد کند.

۸- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با وقایع پس از لقاح در انسان درست است؟

- (۱) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاخته‌ تخم، دارای اینترفاز طولانی‌تری نسبت به یاخته‌های عادی می‌باشند.
- (۲) ترشح هورمونی که اساس تست‌های بارداری است، پیش از تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده جنینی صورت می‌گیرد.
- (۳) یکی از پرده‌های محافظت‌کننده جنینی که دارای زوائد انگشتی است، در تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم نقش دارد.
- (۴) یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌کنند که سبب افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز می‌شود.

۹- در ارتباط با بیماری مالتیپل اسکلروزیس کدام عبارت درست است؟

- (۱) به دلیل از بین رفتن بافت میلین، انتقال پیام عصبی با سرعت کمتری رخ می‌دهد.
- (۲) بخشی از دستگاه عصبی که اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کند در ارتباط با بقیه بدن دچار اختلال می‌شود.
- (۳) میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع که توسط یاخته‌های پشتیبان ساخته شده مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد.
- (۴) جسم سلولی یاخته‌های عصبی بالاترین بخش ساقه مغز مورد تهاجم دستگاه ایمنی قرار می‌گیرند که منجر به اختلالات بینایی و حرکتی می‌شود.

۱۰- کدام گزینه در مورد ساختار جوشایی نادرست است؟

- (۱) در چین خوردگی‌های زبان که ضخامت بافت پوششی آنها از سطح زبان بیش تر است، دیده می‌شوند.
- (۲) در صورت تحریک گیرنده‌ها چشایی توسط مولکول غذا، دستگاه گوارش وارد مرحله فعالیت شدید می‌شود.
- (۳) در صورت مصرف مواد دارای آمینواسید گلوتامات بیش از یک مزه به مغز مخابره می‌کنند.
- (۴) سلول‌های دوکی شکل و بلندتر این ساختار، فراوان تر از دیگر سلول‌ها هستند.

۱۱- کدام گزینه از نظر صحیح یا غلط بودن همانند عبارت زیر نمی‌باشد؟

«اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشته‌مان فراهم نباشد، تقسیم یاخته در مراحل متافاز یا آنافاز متوقف می‌شود.»

- (۱) یاخته‌های تومور خوش خیم در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند و در مرحله G_0 باقی می‌مانند.
- (۲) نورون‌ها همواره در مرحله G_0 که بخشی از مرحله وقفه اول است مانده‌اند.
- (۳) مرگ یاخته‌ای بر اثر ناسالم بودن دنا و عدم اصلاح آن، در ارتباط با نقطه واریسی اصلی وقفه اول است.
- (۴) اگر کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل نباشند، در آنافاز به انتهای یاخته کشیده نمی‌شود.

۱۲- کدام گزینه درباره یاخته‌ای که برای تقسیم سیتوپلاسم حلقه انقباض تشکیل نمی‌دهد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در تقسیم سیتوپلاسم به طور معمول از تشکیل بزرگترین ریز کیسه است.»

(۱) پیش - اتصال ریز کیسه‌های حاوی پیش‌ساز دیواره یاخته‌ای به دیواره قابل مشاهده

(۲) پس - تخریب دوک‌های ساخته شده توسط دو استوانه عمود بر هم قابل مشاهده

(۳) پیش - انتقال فام تن‌های سلول به درون هسته غیرقابل مشاهده

(۴) پس - هم‌پوشانی میان ریزلوله‌های دوک مقابل هم غیرقابل مشاهده

۱۳- چند مورد درباره هر یاخته‌تازکدار در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز بدن مرد بالغ صحیح است؟

(الف) سانتربول‌های آن‌ها، رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی می‌کنند.

(ب) بعد از ورود به اپیدیدیم، توانایی حرکت خود را به دست می‌آورند.

(ج) تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح شده از سرتولی ایجاد شده است.

(د) در پی تقسیم یاخته قبل از خود، در بیضه ایجاد شده است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، یاخته‌های پادتن‌ساز از نظر با دارند.»

(الف) عدم انجام فرآیند تقسیم یاخته‌ای - نوروں‌ها، تفاوت

(ب) نگهداری هسته در مجاورت غشا - یاخته‌های بافت چربی، شباهت

(ج) کمک به افزایش میزان بیگانه‌خواری - یاخته‌های کشنده طبیعی، تفاوت

(د) کمک به توانایی مقابله با عوامل ویروسی - یاخته‌های پوششی، شباهت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- کدام گزینه از نظر صحیح یا غلط بودن همانند عبارت زیر نمی‌باشد؟

«گیاهان چند ساله لزوماً مرستم پسین دارند و چوبی می‌باشند.»

(۱) گیاهان چند ساله، سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند و همگی هر ساله گل، دانه و میوه تولید می‌کنند.

(۲) گیاه زنبق همانند درخت مو قادر است سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه دهد.

(۳) گیاهان یک ساله، در یک سال رشد می‌کنند و پیش از تولید مثل از بین می‌روند.

(۴) پراکنش دانه‌ها و جابه‌جایی آن‌ها تنها توسط جانوران مختلف انجام می‌پذیرد.

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی یازدهم، درباره تنظیم عصبی جانوران می‌توان گفت در»

(۱) ملخ، بلندترین پاها برخلاف کوتاه‌ترین پاها از گره‌هایی در ناحیه عقب بدن رشته عصبی دریافت کرده‌اند.

(۲) هیدر، بخش محیطی دستگاه عصبی به صورت شبکه گسترده نورونی در تمام پیکر جانور پخش شده است.

(۳) پلاناریا همانند ملخ طناب‌های عصبی توسط رشته‌های جانبی به اندام‌های دیگر عصبدهی می‌کنند.

(۴) درملخ برخلاف پلاناریا هر گره موجود در دستگاه عصبی مرکزی در قسمت سر نخواهد بود.

۱۷- کدام عبارت صحیح می باشد؟

- (۱) در انسان کروموزوم‌های موجود در یک مجموعه کروموزوم، ۲ به ۲ با یکدیگر هم‌تا می‌باشند.
- (۲) در مرحله آنافاز میتوز چون هر کروموزوم تک کروماتیدی است، با میکروسکوپ نوری دیده نمی‌شود.
- (۳) کروموزوم‌های دختری در انتهای رشتمان برخلاف کروموزوم‌ها در تلوفاز میوز ۲، تک کروماتیدی می‌باشند.
- (۴) در آنافاز همه تقسیم‌ها، لزوماً نمی‌توان گفت همه رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها اتصال دارند.

۱۸- کدام گزینه به همه موارد نادرست ذکر شده جهت تکمیل عبارت زیر اشاره کرده است؟

« در فردی سالم در ماهیچه سه‌سر بازو، »

الف) تارچه‌های مجاور گیرنده حس وضعیت، با تغییر طول خود در تحریک این گیرنده مؤثرند.

ب) هر تارچه در دوران جنینی از اتصال چند یاخته تشکیل شده است.

ج) در پی مصرف ATP جهت آزاد شدن کلسیم از یک اندامک غشادار، طول نوار روشن برخلاف نوار تیره تغییر خواهد کرد.

د) هر رشته پروتئینی دارای دانه‌های کروی با مصرف آب برای تجزیه ATP، مقدار بار منفی یاخته را افزایش می‌دهد.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «ج» (۳) «ج»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۱۹- بیشتر تنه استخوان ران، از نوعی بافت استخوانی تشکیل شده است. ویژگی این بافت استخوانی چه است؟

(۱) هر یاخته استخوانی موجود در این قسمت، بخشی از سامانه هاورس را تشکیل می‌دهد. آزمون وی ای پی

(۲) این قسمت شامل حفراتی بوده که ممکن است در آن‌ها یاخته‌های لنفوئیدی یافت شود.

(۳) سامانه‌های تشکیل دهنده این بخش، توسط مجاری موب یا صاف با یکدیگر در ارتباط هستند.

(۴) هر یاخته از بافت پیوندی که در انتقال مواد مغذی به این قسمت نقش دارد، در مجاورت با ماده زمینه‌ای جامد و سخت قرار گرفته است.

۲۰- در مورد موقعیت اجزای گوش کدام گزینه درست است؟

(۱) عصب تعادلی برخلاف استخوان سندان بالتر از دریچه بیضی قرار دارد.

(۲) استخوان رکابی به طور کامل پایین‌تر از استخوان چکشی است.

(۳) پرده صماخ پایین‌تر از محل اتصال استخوان سندان و چکشی قرار دارد.

(۴) مجاری نیم‌دایره با پرده صماخ در یک سطح قرار دارند.

زیست‌شناسی ۱- کل کتاب - پاسخ‌گویی اجباری

۲۱- به طور معمول، یکی از اندام‌های دستگاه گوارش انسان پروتئازهایی را ترشح می‌کند که پس از ورود به محیطی قلیایی فعال

می‌شوند، کدام عبارت، در مورد این اندام صحیح است؟

(۱) همه ترشحات برون‌ریز خود را از طریق یک مجرای مشترک با کیسه صفرا به روده وارد می‌کند.

(۲) تحت تأثیر نوعی هورمون مترشحه به درون دوازدهه، تولید یون بی‌کربنات را افزایش می‌دهد.

(۳) در میان ماهیچه‌های طولی و حلقوی دیواره خود، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد.

(۴) آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها را تولید می‌کند.

۲۲- در رابطه با یاخته‌های بافتی که سطح درونی مری در بدن انسان را پوشانده است، چند مورد صحیح است؟

(الف) غشای پایه در اتصال همه یاخته‌های آن به هم نقش دارد.

(ب) دارای فضای بین یاخته‌ای اندکی در بین یاخته‌های خود می‌باشد.

(ج) یاخته‌های عمقی برخلاف یاخته‌های سطحی، دارای ظاهر مکعبی هستند.

(د) در هسته‌های هر یاخته، اطلاعات لازم برای تعیین صفات مشاهده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در یک یاخته جانوری مولکولی که، ممکن نیست»

(الف) از انرژی جنبشی خود جهت عبور از غشا استفاده کند - توسط نوعی پروتئین غشایی جابه‌جا شود.

(ب) با مصرف انرژی زیستی به یاخته وارد می‌شود - از شیوه‌ای به جز انتقال فعال استفاده کرده باشد.

(ج) در خلاف جهت شیب غلظت خود از یاخته خارج می‌شود - از انرژی ذخیره شده در ATP استفاده نکند.

(د) بدون استفاده از پروتئین‌ها از غشا عبور می‌کند - با مصرف انرژی زیستی منتقل شده باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با نوعی لیپید که، می‌توان گفت»

(۱) در ساختار آن اسید چرب شرکت کرده است - قطعاً دارای یک گروه فسفات در ساختار خود است.

(۲) در غشای یاخته‌های جانوری مشاهده می‌شود - ممکن نیست فاقد اسید چرب در ساختار خود باشد.

(۳) روغن‌ها و چربی‌ها نوعی از آن هستند - انرژی ذخیره شده در آن‌ها نسبت به گلوکز در جرم برابر، بیشتر است.

(۴) در ساختار نوعی از هورمون‌های بدن انسان شرکت دارد - همواره در دو لایه غشای یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.

۲۵- هر بخشی از لوله گوارش یک انسان سالم که گوارش، بلافاصله از بخشی قرار دارد که

(۱) فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا در آن کامل می‌شود - بعد - یاخته‌های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی زیرمخاط فرو رفته‌اند.

(۲) مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول در آن آغاز می‌شود - قبل - حفاظت از دیواره آن به اندازه معده و روده باریک قوی نیست.

(۳) فراوان‌ترین رشته موجود در بافت پیوندی متراکم در آن آغاز می‌شود - بعد - یاخته‌های دیواره آن هورمون سکرترین ترشح می‌کنند.

(۴) مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در آن کامل می‌شود - قبل - دیواره آن چین‌خوردگی‌هایی غیردائمی دارد.



۲۶- در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ حبابک‌ها و همچنین گروهی از یاخته‌های مرتبط با آن‌ها، کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به

طور مناسبی تکمیل کند؟

«نوعی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها که فراوان‌ترند، یاخته‌هایی از دیوارهٔ حبابک که ظاهری غیرسنگفرشی دارند، و در

ضمن»

(۱) همانند - دارای زوائد ریزی در سطح خود هستند - گاهی یاخته‌هایی با ظاهر غیرسنگفرشی، توانایی بیگانه‌خواری دارند.

(۲) برخلاف - دورتادور هر حفرهٔ بین حبابکی را احاطه می‌کنند - یاخته‌هایی با ظاهر غیرسنگفرشی، زوائدی ریز در سطح خود دارند.

(۳) همانند - با لایهٔ نازکی از آب تماس دارند - یاخته‌هایی از دیوارهٔ حبابک که هستهٔ کوچک‌تری دارند، قطعاً عاملی را ترشح می‌کنند که در کاهش

نیروی کشش سطحی آب نقش مهمی ندارد.

(۴) برخلاف - در تشکیل ماده‌ای که باز شدن حبابک‌ها را هنگام دم آسان می‌کند، نقشی ندارند - این ماده در بدن هر نوزاد تازه متولدشده، کم‌تر از

حد طبیعی وجود دارد و این کمبود سبب می‌شود تنفس نوزاد به سختی انجام گیرد.

۲۷- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با گردش خون سیاهرگی دستگاه گوارش صحیح می‌باشد؟

(الف) خون قسمت‌های مختلف کولون بالارو و پایین رو از طریق یک سیاهرگ به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.

(ب) خون بخش‌هایی از معده به همراه پانکراس، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.

(ج) خون بخش‌های انتهایی رودهٔ باریک و خون کولون بالارو در نهایت، توسط دو سیاهرگ مجزا به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.

(د) خون بخشی از معده به همراه خون اندام لنفی در بالای کولون پایین رو، توسط یک سیاهرگ به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- کدام عبارت نادرست است؟

«به طور معمول در انسان، مستقیماً خون می‌کند»

(۱) سه سیاهرگ - تیره را به یکی از حفرات قلب وارد

(۲) چهار سیاهرگ - روشن را به یکی از حفرات قلب وارد

(۳) دو سرخرگ - تیره را از یک حفره قلب خارج

(۴) یک سرخرگ - روشن را از یک حفره قلب خارج

۲۹- ترتیب قرارگیری لایه‌های دیوارهٔ سلولی و غشای پلاسمایی در یک سلول گیاهی بالغ کدام است؟

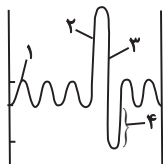
(۱) از خارج به داخل: دیوارهٔ نخستین، دیوارهٔ پسین، تیغهٔ میانی و غشای سلولی.

(۲) از داخل به خارج: غشای سلولی، دیوارهٔ نخستین، دیوارهٔ پسین و تیغهٔ میانی.

(۳) از خارج به داخل: تیغهٔ میانی، دیوارهٔ پسین، دیوارهٔ نخستین و غشای سلولی.

(۴) از داخل به خارج: غشای سلولی، دیوارهٔ پسین، دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی.

۳۰- کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل که مربوط به حجم‌های تنفسی در یک فرد سالم و بالغ است، صحیح است؟



- (۱) در نقطه شماره ۳، ابتدا حجم هوایی که موجب بازماندن همیشگی حبابک‌ها می‌شود، از شش‌ها خارج می‌گردد.
- (۲) از لحظه شروع دم تا نقطه شماره ۱، ماهیچه‌های ناحیه شکم یک بار برای فرایند تنفس منقبض می‌شوند.
- (۳) در نقطه شماره ۲، بخشی از حجم هوا به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس نمی‌رسد.
- (۴) مقدار حجم تنفسی شماره ۴، دو برابر حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها است.

سؤال‌های آشنا (گواه)

۳۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یکی از شرایط گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- (۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۳۲- برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی، درباره این جاندار صادق است؟

- (۱) مغز آن، از چند گره مجزا تشکیل شده است.
- (۲) همولنف آن از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.
- (۳) لوله‌ای که با منفذی به بیرون باز می‌شود، تنها در دفع مواد زائد نقش دارد.
- (۴) تنفس آن از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی صورت می‌گیرد.

۳۳- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم نادرست است؟

- (۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون؛ از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
- (۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده گردیزه (نفرون) یافت می‌شود.
- (۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، فرایند بازجذب آغاز می‌شود.
- (۴) نوعی ترشح درون‌ریز به‌طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیرگذار است.

۳۴- چند مورد، درباره «همۀ مویرگ‌هایی که از پرزهای روده انسان خارج می‌شوند»، صحیح است؟

(الف) انواعی از یاخته‌ها در آن‌ها حضور دارند.

(ب) محتویات خود را در نهایت به سمت قلب هدایت می‌کنند.

(ج) فشار اسمزی در سمت سرخرگی آن‌ها بیش‌تر از سمت سیاهرگی است.

(د) فاقد نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت می‌باشند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۵- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

(۱) میزان خون بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.

(۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال می شود.

(۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخسته‌های عصبی رخ داده باشد.

(۴) همه ترشحات برون ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.



۳۶- در شکل مقابل، به دلیل در یچه‌های می توان با قاطعیت گفت

(۱) بسته بودن - ۱ و ۲ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند.

(۲) بسته بودن - ۳ و ۴ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند.

(۳) باز بودن - ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت‌اند.

(۴) باز بودن - ۱ و ۲ - فشار خون همه حفرات قلبی کم‌تر از آئورت است.

۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لوله گوارش می شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم‌های جانور قرار می گیرند.»

(۱) گوسفند میکروب‌ها سبب گوارش مواد غذایی - سلولاز

(۲) ملخ که غذا به کمک دندان‌های دیواره آن خرد - گوارشی

(۳) گاو که فرایند آب‌گیری تا حدود زیادی انجام - معده واقعی

(۴) پرند که فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل - مترشحه از کبد

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می کند؟

«در برگ خرزهره، یاخسته‌های سامانه بافت به‌طور حتم»

(۱) فراوان‌ترین - پوششی - در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.

(۲) اصلی‌ترین - آوندی - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.

(۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - شیره گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می نمایند.

(۴) رایج‌ترین - زمینه‌ای - به علت دیواره نخستین ضخیم نسبت به آب نفوذناپذیر است.

۳۹- در ساختار غشای یاخسته جانوری لیپوپروتئین‌های کم چگال و پر چگال

(۱) همانند - کلسترول وجود دارد.

(۲) برخلاف - فسفولیپید مشاهده نمی شود.

(۳) برخلاف - پروتئین وجود دارد.

(۴) همانند - کربوهیدرات در بخش درونی آن مشاهده می شود.

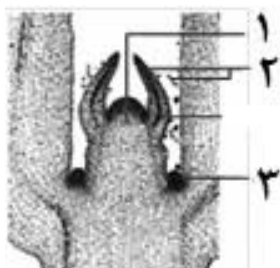
۴۰- کدام گزینه، با توجه به شکل روبه‌رو، درست است؟ آزمون وی ای پی

(۱) یاخسته‌های بخش ۲ برخلاف یاخسته‌های بخش ۳، فضای بین یاخسته‌ای بسیار اندکی دارند.

(۲) یاخسته‌های بخش ۳ همانند یاخسته‌های بخش ۱، در بخش مرکزی خود هسته درشتی دارند.

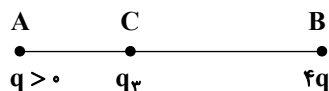
(۳) یاخسته‌های بخش ۱ برخلاف یاخسته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می کنند.

(۴) یاخسته‌های بخش ۱ همانند یاخسته‌های بخش ۳، تنها در دو گروه جوانه راسی و جانبی ساقه قابل مشاهده است.



فیزیک ۲- کل کتاب - پاسخ گویی اجباری

۴۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط A، B و C به گونه‌ای قرار دارند که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. اگر بار q را حذف کنیم، اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه B چند برابر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار ۴q در نقطه C می‌شود؟



$$(1) \frac{1}{9}$$

$$(2) 9$$

$$(3) \frac{4}{9}$$

$$(4) \frac{9}{4}$$

۴۲- ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار $-4\mu C$ در یک میدان الکتریکی با تندی $\sqrt{2} \frac{m}{s}$ از نقطه B پرتاب شده و هنگام رسیدن به نقطه C،

تندی آن ۳ برابر می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک هنگام جابه‌جایی ذره $-4\mu J$ باشد، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه B و C چند میلی‌ولت است؟ (از کار نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

$$(1) 5000$$

$$(2) 3000$$

$$(3) 4000$$

$$(4) 2000$$

۴۳- خازنی به ظرفیت $40\mu F$ به یک باتری متصل است. اگر در این حالت فاصله بین صفحات خازن را طوری تغییر دهیم که میدان الکتریکی بین صفحات، ۲۰ درصد کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در آن $1/6$ میلی‌ژول کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل باتری

چند ولت است؟

$$(1) 10$$

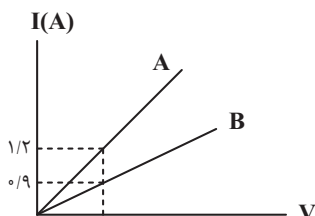
$$(2) 20$$

$$(3) 100$$

$$(4) 200$$

۴۴- نمودار جریان عبوری از دو سیم رسانای هم‌جنس و مجزای A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها مطابق شکل زیر است.

اگر طول سیم A، سه برابر طول سیم B باشد، سطح مقطع سیم A چند برابر سطح مقطع سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



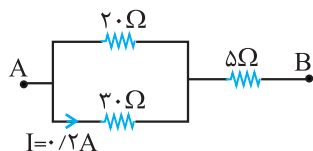
$$(1) 4$$

$$(2) 2$$

$$(3) \frac{1}{4}$$

$$(4) \frac{1}{2}$$

۴۵- اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B چند ولت است؟



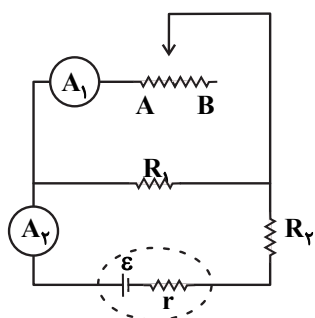
(۱) ۳/۴

(۲) ۸/۵

(۳) ۱۷

(۴) ۳۴

۴۶- در مدار شکل زیر، لغزنده رئوستا از نقطه A به نقطه B برده می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) آمپرسنج آرمانی (۱) جریان کمتری را نشان می‌دهد.

(ب) آمپرسنج آرمانی (۲) جریان کمتری را نشان می‌دهد.

(پ) اختلاف پتانسیل دو سر رئوستا کاهش می‌یابد.

(ت) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

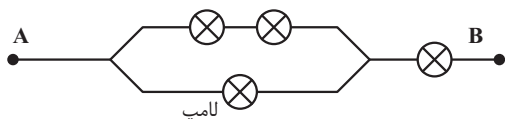
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۷- با ۴ لامپ مشابه به مشخصات اسمی ۹۰W و ۲۲۰V مداری به شکل زیر بسته‌ایم. اگر بخواهیم هیچ یک از لامپ‌ها نسوزد، حداکثر توان الکتریکی مصرفی بین دو نقطه A و B چند وات خواهد بود؟



(۱) ۱۷۰

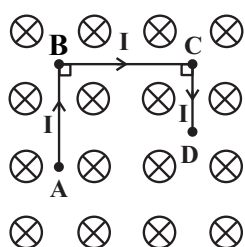
(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۱۰

۴۸- در شکل زیر اندازه و جهت نیروی وارد بر قطعه رسانای ABCD که حامل جریان $I = 2A$ است، در کدام گزینه به درستی آمده

است؟ (میدان مغناطیسی درون‌سو و اندازه آن $0.2T$ و $AB = 10cm$ و $BC = 8cm$ و $CD = 4cm$ است.)

(۱) $0.04N$ ↖(۲) $0.04N$ ↑(۳) $0.32N$ ↑(۴) $0.32N$ ↖

۴۹- از سیملوله‌ای آرمانی به طول 20cm و شعاع 10cm که از 100 دور سیم تشکیل شده است، جریان الکتریکی 5A عبور می‌کند. اگر سطح سیملوله بر خط‌های میدان مغناطیسی گذرنده از آن عمود باشد، شار مغناطیسی گذرنده از یک دور سیملوله

چند میکرو وبر است؟ $(\pi^2 = 10, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

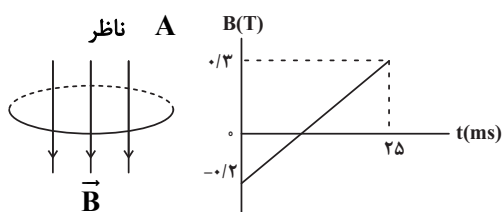
(۱) 10^{-6}

(۲) 10^{-5}

(۳) 10

(۴) صفر

۵۰- نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ی رسانایی به مساحت 40cm^2 که جهت آن در لحظه‌ی صفر عمود بر حلقه و به سمت پایین است، بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر مقاومت حلقه 10Ω باشد، در بازه‌ی زمانی 5 تا 10 میلی ثانیه جریان القایی در حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر چگونه است؟



(۱) 80 - ساعتگرد

(۲) 80 - پادساعتگرد

(۳) 8 - ساعتگرد

(۴) 8 - پادساعتگرد

فیزیک ۱- کل کتاب - پاسخ گویی اختیاری

$$4 \times 10^{-10} \mu\text{J} = \dots\dots\dots \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

۵۱- کدام گزینه را در جای خالی قرار دهیم تا تساوی مقابل برقرار شود؟

(۱) $4 \times 10^6 \mu\text{g}$

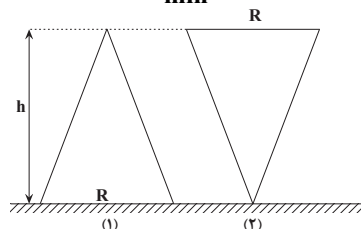
(۲) $4 \times 10^3 \text{mg}$

(۳) 40g

(۴) 0.4kg

۵۲- مطابق شکل، دو مخروط مشابه و خالی به ارتفاع h را یکی از طرف قاعده با شعاع R و دیگری از طرف نوک مخروط، مطابق شکل زیر به صورت قائم روی سطح افقی قرار می‌دهیم. مخروط (۱) با آهنگ $25 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ از یک مایع پر می‌شود و هم‌زمان مخروط (۲) با

آهنگ $x \frac{\text{dm}^3}{\text{min}}$ پر می‌شود. اگر ارتفاع مایع در هر دو مخروط به‌طور هم‌زمان برابر با $\frac{h}{2}$ شود، x بر حسب $\frac{\text{dm}^3}{\text{min}}$ کدام است؟



(۱) 2

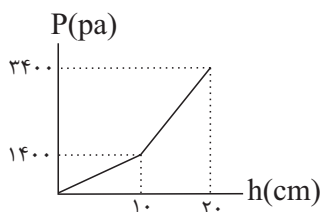
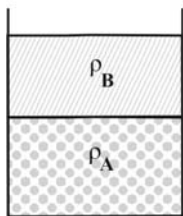
(۲) 0.3

(۳) 0.6

(۴) 4

۵۳- در شکل زیر نمودار فشار حاصل از دو مایع A و B بر حسب عمق مایع‌ها نشان داده شده است. اگر 500 cm^3 از مایع B را با

1000 cm^3 از مایع A مخلوط کنیم، فشار کل در عمق 150 cm از این مخلوط چند پاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)



(۱) ۱۴۵۰۰۰

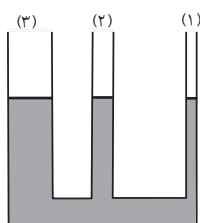
(۲) ۱۲۸۰۰۰

(۳) ۱۳۱۰۰۰

(۴) ۱۳۷۰۰۰

۵۴- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع لوله‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب A، $2A$ و $4A$ می‌باشد و آب در آن در حالت تعادل قرار

دارد. در صورتی که در شاخه (۱)، به ارتفاع 70 cm روغن بریزیم، آب در دو شاخه دیگر چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱) ۶، ۶

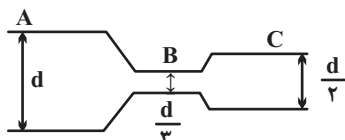
(۲) ۴، ۴

(۳) ۱۲، ۴

(۴) ۸، ۸

۵۵- مطابق شکل در لوله‌ای افقی، جریان آرامی از شاره‌ای تراکم ناپذیر به صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد. اگر فشار و

تندی آب در مقطع‌های A، B و C را به ترتیب با P_A ، P_B ، P_C و v_A ، v_B و v_C نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



$$P_B > P_C > P_A \quad (1)$$

$$v_B = 9v_A$$

$$P_B > P_C > P_A \quad (2)$$

$$v_A = 0.25v_C$$

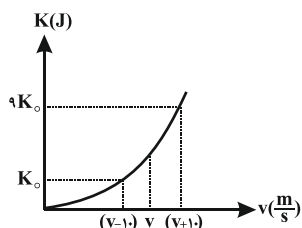
$$P_B < P_C < P_A \quad (3)$$

$$v_B = 2.25v_C$$

$$P_B < P_C < P_A \quad (4)$$

$$v_C = 2v_A$$

۵۶- نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم m مطابق شکل زیر است. v چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۵

(۴) ۲۰

۵۷- آونگی به طول L را از وضعیتی که نخ آن افقی است رها می‌کنیم. وقتی گلوله آونگ پایین می‌آید، نخ آن به میخی که در فاصله y در زیر نقطه آویز واقع شده است، گیر می‌کند و گلوله آونگ می‌تواند دایره کاملی را به دور میخ طی کند. کمترین تندی گلوله در این مسیر دایره‌ای مطابق کدام گزینه است؟ (از اتلاف انرژی و جرم نخ صرف‌نظر کنید).

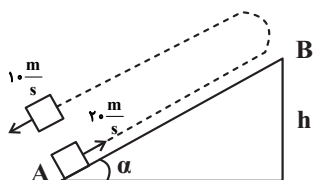
$$(1) \sqrt{g(L-y)}$$

$$(2) \sqrt{2g(L-y)}$$

$$(3) \sqrt{g(2y-L)}$$

$$(4) \sqrt{2g(2y-L)}$$

۵۸- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم 1 kg را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به ارتفاع h برمی‌گردد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع h بر حسب متر کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$(1) 12/5$$

$$(2) 25$$

$$(3) 6$$

$$(4) 20$$

۵۹- ظرفی مسی به حجم 300 cm^3 را به‌طور کامل با گلیسیرین پر کرده‌ایم. اگر با افزایش دمای مجموعه به اندازه 50°C مقدار

2 cm^3 از گلیسیرین به بیرون ظرف ریخته شود، تغییرات واقعی حجم گلیسیرین چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

$$(\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}})$$

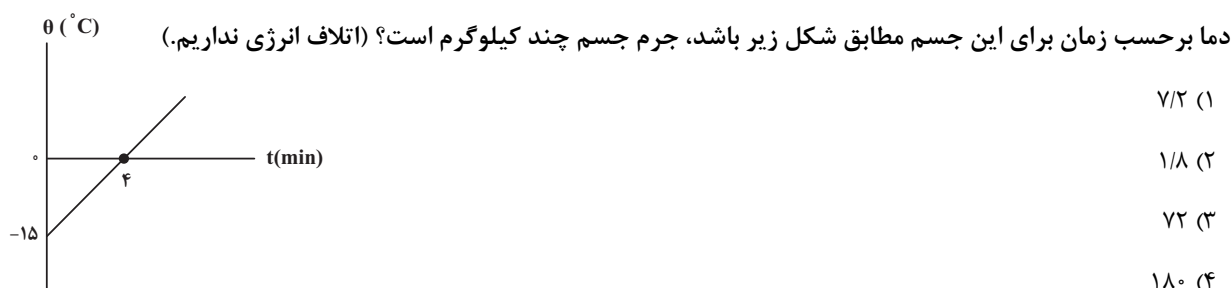
$$(1) 1/235$$

$$(2) 2/00$$

$$(3) 2/235$$

$$(4) 2/765$$

۶۰- با گرمکنی با توان مصرفی 1000 W و بازده 90% درصد، به جسمی با گرمای ویژه $200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات



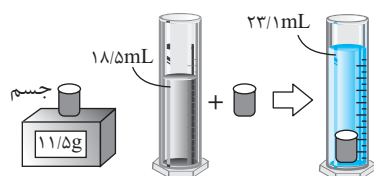
$$(1) 7/2$$

$$(2) 1/8$$

$$(3) 72$$

$$(4) 180$$

سؤال‌های آشنا (گواه)



۶۱- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با

توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چقدر است؟ آزمون وی ای پی

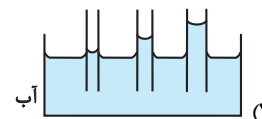
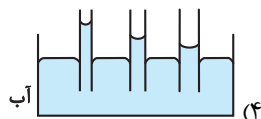
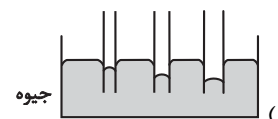
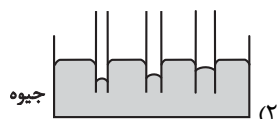
(۱) ۲۵۰۰

(۲) ۲۰۵۰

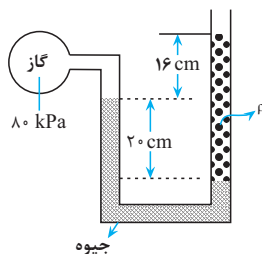
(۳) ۲/۵

(۴) ۲/۰۵

۶۲- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



۶۳- درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی 13600 kg/m^3 و مایعی به چگالی ρ وجود



دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله 10^5 Pa باشد، ρ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰

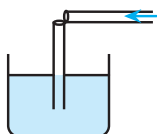
(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۶۴- یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا

کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه

تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟



(۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

(۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

۶۵- نیروی $\vec{F} = (30 \text{ N})\vec{i} + (40 \text{ N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 5 kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\Delta \vec{x} = (6 \text{ m})\vec{i}$ جابه‌جا

می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۲۰



۶۶- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی ۸۰ m/s از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)

$$(۱) \quad ۹/۳۶ \times ۱۰^۸ \text{ و } ۳/۶ \times ۱۰^۸$$

$$(۲) \quad ۲/۱۶ \times ۱۰^۸ \text{ و } -۳/۶ \times ۱۰^۸$$

$$(۳) \quad ۲/۱۶ \times ۱۰^۸ \text{ و } ۳/۶ \times ۱۰^۸$$

$$(۴) \quad ۹/۳۶ \times ۱۰^۸ \text{ و } -۳/۶ \times ۱۰^۸$$

۶۷- پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را با تندی ثابت به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه

۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱ \text{ g/cm}^3, g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

$$(۱) \quad ۷۰$$

$$(۲) \quad ۶۰$$

$$(۳) \quad ۴۰$$

$$(۴) \quad ۳۰$$

۶۸- ضریب انبساط طولی آلومینیم $۲/۳ \times ۱۰^{-۵} \text{ K}^{-۱}$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیمی، حفره دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که

مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس ۵۰ cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجه سلسیوس برسانیم، مساحت

حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

$$(۱) \quad ۴۹/۸۱۶$$

$$(۲) \quad ۴۹/۹۰۸$$

$$(۳) \quad ۵۰/۰۹۲$$

$$(۴) \quad ۵۰/۱۸۴$$

۶۹- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر

گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر

تغییر حجم کره B است؟

$$(۱) \quad ۴$$

$$(۲) \quad ۲$$

$$(۳) \quad \frac{1}{2}$$

$$(۴) \quad \frac{1}{4}$$



۷۰- چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_F = 336000 \text{ J/kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$)

(۱) ۷۰

(۲) ۲۶۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۳۲۰

شیمی ۲- کل کتاب - پاسخ گویی اجباری

۷۱- با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

گروه \ تناوب	۱	۱۴	۱۵	۱۷
۲		T	G	E
۳	X		M	R
۴	Z	D		

• عناصر T و X هر دو دارای رسانایی الکتریکی هستند. آزمون وی ای پی

• بیش از ۵۰ درصد عنصرهای مشخص شده، دارای زیرلایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود هستند.

• در ترکیب M با X تعداد 1.06×10^{23} الکترون به ازای مصرف هر مول M مبادله می‌شود.

• بین عنصرهای E و D به تعداد ۲۲ عنصر در جدول تناوبی یافت می‌شود و نور ناشی از واکنش R با Z بنفش است.

• سه عنصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند و عنصر M دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۷۲- با توجه به واکنش زیر، چند گرم سدیم سولفیت (Na_2SO_3) ۶۳ درصد خالص لازم است تا ۵/۰ مول گوگرد دی‌اکسید تولید شود و در این واکنش چند گرم محلول هیدروکلریک اسید ۵۰ درصد جرمی مصرف می‌شود؟

($\text{Cl} = 35.5, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (معادله واکنش موازنه شود.)



(۱) ۳۷، ۱۰۰

(۲) ۳۷، ۱۲۶

(۳) ۷۳، ۱۲۶

(۴) ۷۳، ۱۰۰

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در آلکان‌ها با افزایش درصد جرمی هیدروژن، فراریت کاهش می‌یابد.

• اختلاف نقطه جوش دو آلکان راست زنجیر متوالی با افزایش تعداد کربن، کاهش می‌یابد.

• آلکان راست زنجیری که شمار پیوندهای C-H آن $\frac{1}{3}$ برابر شمار پیوندهای C-C است، در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.

• برای آلکانی با ۲۵ پیوند اشتراکی، دو ساختار می‌توان رسم کرد که یک شاخه فرعی اتیل و یک شاخه فرعی متیل داشته باشد.

• آلکانی با فرمول $\text{C}_7\text{H}_7(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ را به دو طریق می‌توان نام‌گذاری کرد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۷۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن هم بیشتر از جسم دیگر است.
- در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.
- در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.
- انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۷۵- از حل کردن ۲ گرم کلسیم کلرید جامد در ۵۰ mL آب در دمای 25°C ، به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول

را تا $32/1^{\circ}\text{C}$ بالا ببرد. آنتالپی انحلال کلسیم کلرید به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ (جرم محلول را به تقریب برابر با

جرم حلال در نظر بگیرید.) ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$, $d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

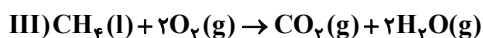
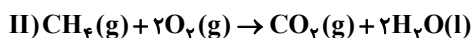
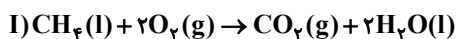
(۱) $-82/7$

(۲) $-29/45$

(۳) $-66/66$

(۴) $-13/13$

۷۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به درستی انجام شده است؟



(۱) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$

(۲) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$

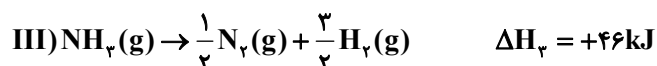
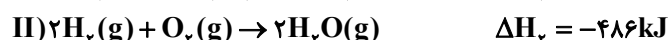
(۳) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$

(۴) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$

۷۷- با توجه به داده‌های زیر ΔH واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ برابر چند کیلوژول است و میانگین

آنتالپی پیوند (N-H) چند کیلوژول بر مول است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (آنتالپی پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ و

$\text{N} \equiv \text{N}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{O}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{N}$ به ترتیب ۴۹۵، ۴۶۳، ۹۴۴ و ۱۶۲ کیلوژول بر مول است.)



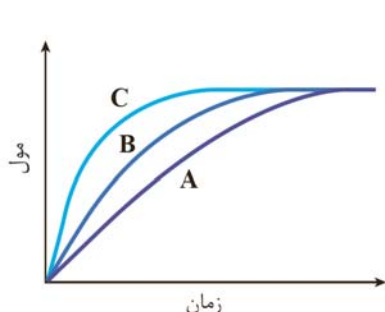
(۱) -577 ، $390/5$

(۲) -715 ، $385/25$

(۳) -577 ، $385/25$

(۴) -715 ، $390/5$

۷۸- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) نمودارهای A و B، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش یک مول پتاسیم و سدیم با آب سرد باشند.

(۲) نمودارهای B و C، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش CaCO_3 و محلول هیدروکلریک اسید

با غلظت‌های ۱/۰ مولار و ۲/۰ مولار باشند.

(۳) نمودارهای A و C به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید بدون حضور

KI و در حضور KI باشند.

(۴) نمودارهای A و B، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش CaCO_3 با محلول هیدروکلریک اسید

و محلول استیک اسید در شرایط یکسان باشد.

۷۹- پلیمرهای سازنده پتو و ظروف یکبار مصرف و کیسه خون و نخ دندان را به ترتیب A، B، C و D نامگذاری کرده‌ایم. چند مورد درست است؟

- برای سیرشدن کامل یک مول از مونومر سازنده پلیمر B به $2/408 \times 10^{24}$ مولکول هیدروژن و برای سوختن کامل یک مول از آن به 10 مول گاز اکسیژن نیاز است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی در مونومر پلیمر A، ۱۸ برابر این نسبت در مونومر پلیمر D است.
- نیمی از آن‌ها برخلاف مونومرشان سیرشده هستند.
- مونومر پلیمرهای B و C را می‌توان به ترتیب از جایگزینی یک حلقه بنزنی با گروه متیل پلیمر سازنده سرنگ و افزودن یک مول هیدروژن کلرید به یک مول اتین تهیه کرد.

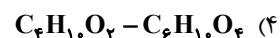
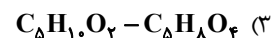
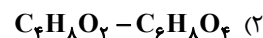
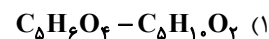
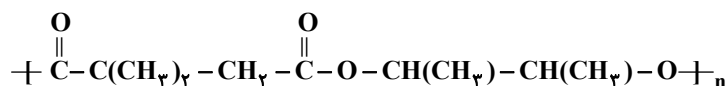
۱ (۴)

۲ (۳)

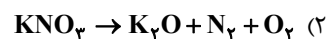
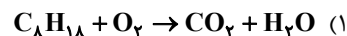
۳ (۲)

۴ (۱)

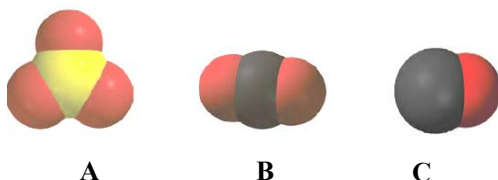
۸۰- فرمول مولکولی فراورده‌های حاصل از آبکافت پلی‌استر زیر در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



۸۵- در معادله کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده(ها) به فراورده‌ها برابر $\frac{8}{5}$ است؟



۸۶- با توجه به مدل فضا پر کن مولکول‌های A، B و C کدام عبارت‌ها صحیح است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).



آ) A را می‌توان به گوگردتری اکسید نسبت داد که در این مولکول چهار پیوند کووالانسی وجود دارد.

ب) B را می‌توان به مولکولی نسبت داد که شماره گروه اتم مرکزی در آن ۲ واحد کمتر از شماره گروه اتم‌های کناری است.

پ) C را می‌توان به سدیم کلرید نسبت داد که در آن سدیم به آرایش گاز نجیب پیش از خود رسیده است.

ت) B می‌تواند مربوط به مولکول N_2O باشد که در مجموع دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، ت

۸۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

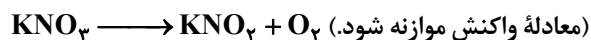
- کمترین درصد استفاده از سدیم کلرید، در مصارف خانگی است.
- سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
- H_2O به عنوان جزء مشترک هوای پاک و سرم فیزیولوژی محسوب می‌شود.
- تهیه محلول‌ها به حالت مایع با درصد جرمی معین، کار آسان‌تری نسبت به تهیه محلول با غلظت مولی معین است.
- اگر در یک کیلوگرم آب دریا، ۱۹۰۰۰ میلی گرم یون کلرید وجود داشته باشد، درصد جرمی آن برابر ۱۹ درصد است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۸۸- انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دماهای ۶۰ و ۲۰ درجه سانتی گراد به ترتیب ۸۲/۵ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای

۳۶/۵ گرم محلول سیر شده آن را از 60°C تا 20°C کاهش دهیم و رسوب حاصل مطابق واکنش زیر تجزیه شود، چند گرم

گاز اکسیژن تولید خواهد شد؟ ($K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۳۲

(۲) ۱۶

(۳) ۳/۲

(۴) ۱/۶

۸۹- چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی همانند جمله زیر می باشند؟

«اتانول و استون دو حلال در صنعت و آزمایشگاه هستند که اتانول نسبت به استون آسان تر تبخیر می شود.»

- تمامی محلول های موجود در بدن انسان، محلول های آبی هستند.
- چگالی هگزان مایع همانند گشتاور دو قطبی (μ) آن از آب کمتر است.
- هوا و آب دریا از جمله محلول هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده اند.
- محلول های ید در هگزان و بنزین خودرو، دو محلول غیر آبی هستند که به ترتیب رنگ های بنفش و سبز دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۰- کدامیک از عبارت های زیر نادرست است؟

- (۱) در فرایند اسمز معکوس، به مرور و با اعمال فشار بر روی آب دریا، این محلول غلیظ تر خواهد شد.
- (۲) غشای تراوا در دیواره یاخته های گیاهان امکان عبور برخی از ذره های سازنده مواد را فراهم می کند.
- (۳) استفاده از روش های اسمز معکوس و صافی کربن در تصفیه آب، تمام آلودگی های موجود را از بین نمی برد.
- (۴) در فرایند گذرندگی، مولکول های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ منتقل می شوند.

سؤال های آشنا (گواه)

۹۱- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با اعداد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها، برابر جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر 50.95 amu فرض شود).

(۱) $29/5$ ، $35/5$

(۲) $17/5$ ، $47/5$

(۳) ۱۵، ۵۰

(۴) $14/5$ ، $50/5$

۹۲- $\frac{2}{7}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون ها

و نوترون های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر

بگیرید. $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰، چهارم

(۲) ۶۰، پنجم

(۳) ۷۰، چهارم

(۴) ۷۰، پنجم

۹۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای X، E، و D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

یون‌ها					
A^-	${}_{29}D^{2+}$	${}_{33}E^{3-}$	X^{3+}	ویژگی‌ها	ردیف
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 2$	۲
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ به $l = 1$	۳

- عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.
- عنصر E در واکنش با عنصر M_{13} ، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.
- بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

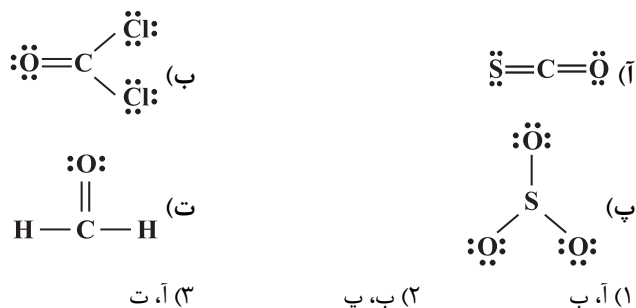
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

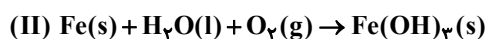
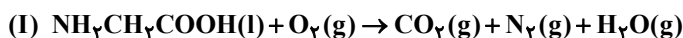
- منیزیم نیتريد: Mg_3N_7
- گالیم کلريد: $GaCl_7$
- مس (II) سولفید: Cu_2S
- کبالت (III) سولفات: $CO_7(SO_4)_3$
- باریم سیانید: $Ba(CN)_7$
- روی فسفات: $Zn_3(PO_4)_7$

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۵- با توجه به قاعده هشت تایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



۹۶- پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، $10/7$ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, O=16, Fe=56: g.mol^{-1}$)



(۱) $2/28, 0/65$

(۲) $1/68, 0/65$

(۳) $1/45, 0/60$

(۴) $1/25, 0/60$



۹۷- مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟

(از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود، $O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, Ba = ۱۳۷: g.mol^{-1}$)

(۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریم سولفات به دست می آید.

(۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فراورده محلول در آب تشکیل می شود.

(۳) در این واکنش، شمار $۱۰^{۲۲} \times ۱/۷$ یون کلرید مصرف می شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون-دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده ها در آب می شوند.

۹۸- معادله «انحلال پذیری-دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = ۰/۹۷۰ + ۳۵$ است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به

نمک B در دماهای $۰^{\circ}C$ و $۴۰^{\circ}C$ به ترتیب برابر ۱ و ۲/۴۶ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول

سیر شده A در دمای $۵۰^{\circ}C$ ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر ۳۳۰ و ۱۱۰ گرم بر مول در نظر گرفته

شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری-دما» در آب برای نمک B به صورت

خطی است).

(۱) ۰/۶۹

(۲) ۱/۰۳

(۳) ۱/۶۵

(۴) ۲/۵۱

۹۹- کدام مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, F = ۱۹, Cl = ۳۵/۵: g.mol^{-1}$)

(آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد.

(ب) با این که جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می شود.

(پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.

(ت) چون جرم مولی F از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl، بالاتر است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۰۰- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول

(آ) نقره کلرید

(ب) باریم سولفات

(پ) آهن (III) هیدروکسید

(ت) منیزیم کلرید

(ث) کلسیم فسفات

(ج) لیتیم سولفات

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

ریاضی ۲- کل کتاب - پاسخ گویی اجباری

۱۰۱- اگر α و β جواب های معادله $x^2 + 3x = 1$ باشند، حاصل $(\beta - \frac{1}{\alpha})(\alpha^2 + \alpha)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

۱۰۲- محل برخورد ارتفاع های مثلث ABC با رئوس $A(1,4)$ ، $B(4,1)$ و $C(4,5)$ ، کدام است؟

(۱) $(2,4)$

(۲) $(\frac{5}{2}, 4)$

(۳) $(2,3)$

(۴) $(3,4)$

۱۰۳- مثلث ABC به اضلاع ۶، ۵ و ۵ با مثلث $A'B'C'$ متشابه است. اگر محیط مثلث $A'B'C'$ برابر ۵۶ باشد، اندازه کوتاه ترین

ارتفاع آن کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۵

(۴) ۱۶

۱۰۴- تابع $f(x) = \left[\frac{-x^2}{x^2 + 1} \right]$ با تابع $g(x) = \begin{cases} a & ; x = c \\ b & ; x \neq c \end{cases}$ برابر است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) -۱

(۴) صفر



۱۰۵- اگر $A = \frac{\tan 20^\circ + \cos 25^\circ}{\cos 65^\circ - \sin 70^\circ}$ باشد، مقدار $\tan 20^\circ$ برحسب A کدام است؟

(۱) $2\sqrt{A(A+1)}$

(۲) $4\sqrt{A(A+1)}$

(۳) $2A$

(۴) $4A$

۱۰۶- اگر $\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{5\pi}{8}$ و $\tan 2\theta = \frac{1}{m-1}$ باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $(1, +\infty)$

(۲) $(0, 1)$

(۳) $(1, 2]$

(۴) $[2, +\infty)$

۱۰۷- اگر مقدار $\log_3 2$ را $\frac{3}{5}$ فرض کنیم، جواب معادله $8^{1-\frac{x}{3}} = 3^{2x-1}$ کدام خواهد شد؟

(۱) $\frac{13}{14}$

(۲) $-\frac{14}{13}$

(۳) $-\frac{13}{14}$

(۴) $\frac{14}{13}$

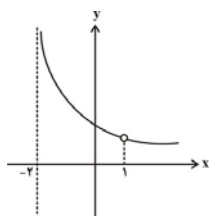
۱۰۸- اگر به ازای اعداد مثبت و مخالف یک a ، b و c تساوی $\log_a c + \log_b c = 1$ برقرار باشد، آنگاه $\log_c a \cdot \log_c b$ ، کدام است؟

(۱) $\log_c(ab)$

(۲) $2\log_c(ab)$

(۳) $\log_c(a+b)$

(۴) $2\log_c(a+b)$



۹-۱۰ قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{2x+a}{x^2+bx+c}$ به صورت مقابل است. حاصل $a+c$ کدام است؟

(۱) -۵

(۲) ۱

(۳) -۲

(۴) -۴

۱۱۰- اگر واریانس داده‌های $4z-2$ ، $5y+1$ ، 6 و $3x-9$ برابر صفر باشد، میانه داده‌های y^2 ، $3-2z$ ، $x+1$ و $x-y$ کدام است؟

(۱) $3/5$

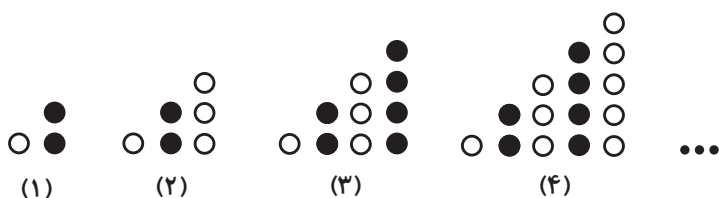
(۲) ۴

(۳) $2/5$

(۴) ۳

ریاضی ۱- کل کتاب - پاسخ‌گویی اختیاری

۱۱۱- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد دایره‌های سفید شکل دهم کدام است؟



(۱) ۴۲

(۲) ۴۸

(۳) ۳۰

(۴) ۳۶

۱۱۲- در یک دنباله حسابی جمله‌های سوم و هشتم قرینه یکدیگر هستند. مجموع چند جمله اول این دنباله صفر است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

۱۱۳- زاویه θ کدام می‌تواند باشد تا رابطه $\frac{\cos \theta}{\sqrt{\theta \sin \theta}} < 0$ برقرار شود؟

(۱) -645° (۲) 485° (۳) -545° (۴) 940°



۱۱۴- از تساوی $\frac{27^n \times (\frac{1}{6})^{\frac{5}{3}}}{12^m \times (\frac{2}{3})^{\frac{7}{6}}} = 2\sqrt{2}$ مقدار n کدام به دست می آید؟

(۱) $-\frac{13}{6}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{11}{18}$

(۴) $-\frac{5}{9}$

۱۱۵- به ازای $x \in (a, b)$ نابرابری $(\frac{1}{3}x - 1)(\sqrt{x} - 1) < x - x\sqrt{x}$ برقرار است. حداکثر حاصل $b - a$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) ۱

۱۱۶- اگر در تابع خطی f با دامنه $\mathbb{R}$ ، داشته باشیم: $f(f(2)) = 14$ و $f(1) + f(-1) = -2$ ، کمترین مقدار ممکن برای $f(4)$ کدام است؟

(۱) ۱۱

(۲) ۹

(۳) -۱۳

(۴) -۱۱

۱۱۷- مساحت سطح محدود به نمودار دو تابع $f(x) = 2 - |x|$ و $g(x) = 2|x| + x$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) ۲



۱۱۸- به چند حالت می‌توان از یک کیسه که ۳ مهره آبی، ۳ مهره سبز و ۵ مهره قرمز دارد ۴ مهره انتخاب کرد به طوری که دقیقاً

یک مهره آبی و حداقل یک مهره قرمز انتخاب شود؟

(۱) ۱۳۵

(۲) ۱۴۸

(۳) ۱۵۶

(۴) ۱۶۵

۱۱۹- در پرتاب سه تاس سالم، چقدر احتمال دارد حاصل ضرب اعداد رو شده عددی اول باشد؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{24}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۴) $\frac{1}{9}$

۱۲۰- جعبه‌ای شامل ۳ مهره سفید، ۴ مهره قرمز و ۵ مهره آبی در اختیار داریم. اگر سه مهره با هم و به طور تصادفی از این جعبه

خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل ۲ مهره هم‌رنگ هستند؟

(۱) $\frac{5}{11}$

(۲) $\frac{13}{22}$

(۳) $\frac{8}{11}$

(۴) $\frac{19}{22}$

سؤال های آشنا (گواه)

۱۲۱- اعداد طبیعی متوالی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که آخرین عدد هر گروه مربع کامل باشد، یعنی $\{1\}, \{2, 3, 4\}, \dots$. در دسته

نهم، واسطه حسابی بین دو عدد اول و آخر آن، کدام است؟

(۱) ۷۱

(۲) ۷۲

(۳) ۷۳

(۴) ۷۴

۱۲۲- اگر $52 = \frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}}$ باشد، مقدار x کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

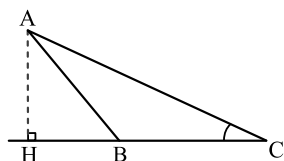
(۳) ۳

(۴) ۴

۱۲۳- حاصل عبارت $2(\sqrt[4]{9}-1)^{-1} - \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}}$ ، کدام است؟

(۱) $1 + \sqrt{3}$ (۲) $-1 + \sqrt{2}$ (۳) $1 - \sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

۱۲۴- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$. اندازه‌ی ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) $3/25$ (۲) $3/5$ (۳) $3/6$ (۴) $3/75$ 



۱۲۵- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $y = (x-1)^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = 4x^4$ است. بیشترین مقدار $b-a$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

۱۲۶- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، کدام است؟

(۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(4, +\infty)$ (۳) $R - [-4, 0]$ (۴) $R - [-4, -1]$

۱۲۷- اگر $f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$ یک تابع ثابت سه عضوی باشد، $m + n + t$ کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

۱۲۸- در یک جلسه آموزشی، میزگردی شامل ۴ دانش آموز کلاس پایه یازدهم و ۴ دانش آموز کلاس پایه دوازدهم تشکیل شده

است. به چند حالت دانش آموزان در صندلی ها بنشینند، به طوری که در کنار هر دانش آموزی، دانش آموز هم پایه قرار نگیرد؟

(۱) ۱۴۴

(۲) ۲۸۸

(۳) ۲۷۶

(۴) ۱۱۵۲



۱۲۹- در یک ساختمان ۶ طبقه، ۶ زوج جوان زندگی می کنند. به چند طریق می توان یک هیئت مدیره ۴ نفره تشکیل داد که در آن

فقط یک زوج وجود داشته باشند؟

(۱) ۸۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۲۰

۱۳۰- پنج کتاب زبان فارسی و ۳ کتاب زبان انگلیسی، به تصادف در یک قفسه کنار هم چیده شده اند. با کدام احتمال کتاب های

هم زبان، کنار هم قرار می گیرند؟

(۱) $\frac{1}{14}$

(۲) $\frac{1}{21}$

(۳) $\frac{1}{28}$

(۴) $\frac{1}{56}$

خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش اول: ارزیابی توجه متمرکز Focused attention آزمون ۲۹ تیر ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم به یک کار و تکلیف توجه کنم، بدون اینکه حواسم پرت شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم روی تکالیف تمرکز کنم حتی زمانی که صداهای اطراف به گوش می‌رسد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. می‌توانم تا زمانی که محتوای کتاب را بفهمم، روی خواندن آن کتاب تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز به دستورالعمل‌ها با دقت گوش دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم از ابتدا تا انتها روی یک سخنرانی و صحبت‌های معلم در کلاس متمرکز باشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. من می‌توانم یک پازل یا بازی را بدون حواسپرتی کامل کنم و به انجام برسانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. هنگام کار روی یک تکلیف یا پروژه، نادیده گرفتن عوامل حواس‌پرتی برای من آسان است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من می‌توانم در طول برگزاری یک آزمون، متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. حواس من در طول کلاس، به راحتی توسط دانش‌آموزان دیگر پرت نمی‌شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم در طول بحث‌های گروهی توجه خود را به یک موضوع واحد حفظ کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۲۹ تیر ماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - محمدحسن کریمی فرد - کارن کنتعانی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کیارش صانعی - پرنیان خالدی	حسام نادری (مسئول درس) - آراس محمدی - پرهام مهرآرا - سروش جدیدی
شیمی	فرزین فتحی	حسین ربانی‌نیا - محمدرضا طاهری‌نژاد - محمدصادق برزگر	الهه شهیازی (مسئول درس) - امیرحسین توحیدی - حسین شاهسواری - محسن دستجردی
ریاضی	علی مرشد	علی رضایی - نیکا کاویانی	عادل حسینی (مسئول درس)
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیاثی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

۲@zistkanoon : تلگرام



زیست شناسی ۲

۱- گزینه «۱»

(امسان مسن زاره)

همه موارد صحیح هستند.

الف) در مغز ماهی، بخش شماره ۱، لوب بینایی است و معادل لوب پس سری از مغز انسان است که از تالاموس پیام عصبی را دریافت می کند. (درست)

ب) در مغز ماهی، بخش شماره ۲، لوب بویایی می باشد که معادل لوب بویایی انسان است و لوب بویایی انسان در ارتباط با هیپوکامپ می باشد که در به خاطر سپردن نامها موثر است. (درست).

ج) در مغز ماهی بخش شماره ۳، عصب بویایی است. (درست)

د) بخش شماره ۴ معادل مخ می باشد که بزرگترین بخش مغز است. (درست).

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۳، ۳۱، ۳۲ و ۳۶)

۲- گزینه «۲»

(امام مسین پور)

منظور سؤال زمین ساقه و ساقه رونده است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» نادرست ریزوم (زمین ساقه) در زیر خاک قرار دارد.

گزینه «۳» نادرست تنها برای ساقه رونده صادق است و برای زمین ساقه صادق نیست.

گزینه «۴» نادرست ساقه رونده بر روی خاک رشد می کند.

(تولید مثل نهانگران) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۳- گزینه «۴»

(اسماعیل قاری)

یاخته پیش سیناپسی و یاخته پس سیناپسی می تواند نوروں (نه لزوماً) باشد، پس گزینه ۱ که می گوید یاخته پس سیناپسی هم لزوماً از آسه و دارینه تشکیل شده است، نادرست می باشد. گزینه «۳» به این دلیل نادرست می باشد که یاخته پس سیناپسی می تواند ماهیچه اسکلتی باشد و در بافت ماهیچه ای اسکلتی هر یاخته از چند هسته تشکیل شده است.

گزینه «۲»: نوروں ها توسط یاخته های پشتیبان که از بافت هم نوع خود است غذادهی می شود اما این مورد لزوماً برای یاخته پس سیناپسی و پیش سیناپسی برقرار نیست، بلکه می تواند باشد و می تواند نباشد.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲ و ۳، ۷ و ۸)

۴- گزینه «۳»

(امام مسین پور)

اکسین نوعی هورمون محرک رشد که از جوانه رأسی ترشح شده و میزان ترشح اتیلن و سیتوکینین را از جوانه جانبی به ترتیب افزایش و کاهش می دهد.

گزینه «۱» و «۲» اتیلن نوعی مهارکننده رشد است و در تحریک افزایش طول ساقه گیاه بوته ای نقشی ندارد.

گزینه «۳» تحریک ساقه زایی توسط سیتوکینین قطعاً با تحریک تقسیم یاخته ای همراه است.

گزینه «۴» تبدیل سبز دیسه به رنگ دیسه به معنی پیرشدن اندام گیاهی است اما سیتوکینین پیرشدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد و به هورمون جوانی معروف است.

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۵- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)

منظور سؤال بافت استخوانی فشرده می باشد. بررسی تمامی موارد:

الف) این بافت استخوانی در پی فعالیت صفحه های رشد استخوانی ایجاد شده است. (درست)

ب) دقت کنید طبق متن کتاب درسی دهم و یازدهم، رشته های کلژن جزئی از ماده زمینه ای محسوب نمی شوند. (نادرست)

ج) بافت استخوانی در ذخیره یون کلسیم نقش دارد. (درست)

د) در بافت استخوانی فشرده، سامانه های هاورس دیده می شود که در آن یاخته های استخوانی که منشعب هستند؛ بر روی دایره های متحدالمرکز قرار گرفته اند. (درست)

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۸ تا ۴۰ و ۵۶)

۶- گزینه «۴»

(مسئلی ساقی)

اسپرماتیدها از تقسیم یک یاخته هاپلوئید بوجود می آیند.

مراحل تمایز اسپرماتید به اسپرم: ۱) اسپرماتیدها از هم جدا و تاژک دار می شوند؛ ۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند؛ ۳) هسته اسپرماتید فشرده شده و در سر به صورت مجزا قرار می گیرد؛ ۴) یاخته حالت کشیده پیدا می کند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) فقط اسپرماتوگونی قادر به تقسیم میتوز است و دو یاخته ایجاد می کند: اسپرماتوسیت اولیه و یک یاخته اسپرماتوگونی جدید. اسپرماتوگونی قادر به ایجاد تتراد نیست.

۲) جداسدن کروموزوم های همتا در اسپرماتوسیت اولیه صورت می گیرد و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرماتوسیت ثانویه است. اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است و ۲۳ سانترومر دارد، و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرماتید بوده که آن هم دارای ۲۳ سانترومر می باشد؛ بنابراین کاهش تعداد سانترومرها رخ نمی دهد.

۳) کاهش تعداد کروموزوم نسبت به یاخته مادری هنگام تقسیم اسپرماتوسیت اولیه و تشکیل اسپرماتوسیت های ثانویه رخ می دهد. اسپرماتوسیت های ثانویه دارای کروموزوم های دو کروماتیدی هستند بنابراین از هر ژن دو عدد دارند.

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

۷- گزینه «۴»

(امیر مسین پور)

غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. بخش پسین این غده هیچ هورمونی نمی سازد، بلکه هورمون هایی را که در یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید می شود، ذخیره و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین را که توسط این یاخته های عصبی تولید می شوند، به جریان خون وارد می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: غده لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته ها موجب کاهش غلظت قند خون می شود، اما غده زیرمغزی هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی کند.

گزینه «۲»: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون هایی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می شود. امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است.



(ب) نادرست؛ تار از اتصال چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است. (تارچه غلط است)
(ج) نادرست؛ جهت انقباض، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتشار تسهیل شده و غیرفعال بدون صرف ATP آزاد می‌شود.
(د) نادرست؛ اکتین دانه‌های کروی دارد و اکتین نمی‌تواند ATP را تجزیه کند.

(درستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۹- گزینه «۳»

(پوادر ابازرلو)
منظور از صورت سوال، بافت متراکم می‌باشد. با توجه به شکل کتاب، سامانه‌های هاورس تشکیل‌دهنده این بخش، توسط مجاری مورب یا صاف با یکدیگر در ارتباط هستند. بررسی سایر موارد:
(۱) دقت کنید با توجه به شکل کتاب، برخی یاخته‌های بافت استخوانی فشرده خارج از سامانه هاورس هستند.
(۲) مربوط به بافت اسفنجی می‌باشد.
(۴) یاخته‌های خونی در مجاورت با ماده زمینه‌ای جامد و سخت قرار نگرفته‌اند!
(درستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۰- گزینه «۳»

(مهم‌مهری مسنونر)
طبق شکل کتاب درسی، پرده صماخ نسبت به محل اتصال استخوان چکشی و سندانی پایین‌تر قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هر دو مورد بیان شده بالاتر از دریچه بیضی قرار دارند.
گزینه «۲»: استخوان رکابی از پایین‌ترین بخش استخوان چکشی، در محل بالاتری قرار گرفته است.
گزینه «۴»: مجاری نیم‌دایره از پرده صماخ بالاتر هستند.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه «۴»

(فامر حسین‌پور)
لوزالمعده یا پانکراس یکی از اندام‌های دستگاه گوارش بدن انسان است که در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. این اندام پروتئازهایی را تولید و ترشح می‌کند که پس از ورود به محیط قلیایی دوازده فعال شده و عملکرد خود را آغاز می‌کنند. لوزالمعده آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد (پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک‌اسیدها) را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: لوزالمعده دارای دو دسته ترشحات درون‌ریز (هورمون‌های انسولین و گلوکاگون) و برون‌ریز (بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی) است. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، این اندام ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرای به دوازده وارد می‌کند؛ یکی مجرای مشترک با کیسه صفرا و دیگری مجرای که به تنهایی وارد روده می‌شود.
گزینه «۲»: سکرترین هورمونی است که از یاخته‌های سازنده خود به خون (نه به درون دوازده !!!) ترشح شده و با اثر بر بخش برون‌ریز لوزالمعده ترشح بی‌کربنات را افزایش می‌دهد.
گزینه «۳»: دقت داشته باشید که دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارشی از چند لایه تشکیل شده است که در لایه ماهیچه‌ای آن‌ها، در میان ماهیچه‌های

(ج) یاخته‌های کشنده طبیعی همانند یاخته‌های پادتن‌ساز سبب افزایش فعالیت یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌شوند.
(د) دقت کنید که تمامی یاخته‌های هسته دار که آلوده به ویروس می‌شوند، سوای بر آنکه چه عملکرد ویژه ای دارند، به کمک ترشح اینترفرون، با ویروس مقابله می‌کنند.
(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۵- گزینه «۲»

(پارمیس تقی‌زاده)
جمله مطرح شده در صورت سوال، نادرست می‌باشد چون گیاهان علفی چند ساله نیز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بعضی از گیاهان چندساله، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
گزینه «۳»: گیاهان یک ساله در یک سال و یا کمتر از یک سال رشد و تولید مثل می‌کنند سپس از بین می‌روند.
گزینه «۴»: میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آن‌ها نیز نقش دارند. آب و باد هم در پراکنش دانه‌ها موثر هستند.
(تولید مثل نهان‌انگاز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵)

۱۶- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نادرست؛ بلندترین پاهای ملخ پاهای عقبی بوده و کوتاه‌ترین آن‌ها پاهای جلویی هستند. البته همه این پاها از گره‌هایی در ناحیه جلوی بدن رشته عصبی دریافت می‌کنند.
گزینه «۲»: نادرست؛ چون در هیدر دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود ندارد، این گزینه غلط است.
گزینه «۳»: نادرست؛ دقت کنید ملخ یک طناب عصبی دارد و طناب‌های عصبی برای پلاناریاست.
گزینه «۴»: درست؛ گره‌ها در پلاناریا فقط در مغز وجود دارند اما در ملخ تعدادی از گره‌ها در سر قرار نداشته و در طناب عصبی شکمی جاندار قرار دارند.
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۱۷- گزینه «۴»

(ملال عیسی فواجه)
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کروموزوم‌های موجود در یک مجموعه، با یکدیگر هم‌تا نیستند.
گزینه «۲»: در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری قابل دیدن می‌باشند.
گزینه «۳»: کروموزوم‌های دختر در انتهای رشته‌ها و هم‌چنین کروموزوم‌ها در تلوفاز ۲، هر دو تک‌کروماتیدی‌اند.
گزینه «۴»: در آنافاز تمام رشته‌های دوک به سانترومر اتصال ندارند.
(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۱۸- گزینه «۱»

(مژدا شکوری)
بررسی موارد:
(الف) نادرست؛ دقت کنیم تارچه درون یاخته است و گیرنده حس وضعیت مجاور یاخته ماهیچه است.



۲۵- گزینه ۲»

(همیرشا فیض آباری)

گوارش نشاسته (مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول) از دهان شروع می‌شود. دهان قبل از حلق قرار دارد که حفاظت از دیواره آن به اندازه معده و روده باریک قوی نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» گوارش فسفولیپید (فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا) در روده باریک تمام می‌شود. روده باریک بعد از معده است. در معده یاخته‌های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) فرو رفته‌اند.

گزینه ۳» گوارش پروتئین کلژن در معده آغاز می‌شود. معده قبل از روده (یاخته‌های دیواره آن هورمون سکر تین ترشح می‌کنند) قرار دارد نه بعد از آن. گزینه ۴» گوارش نوکلئیک‌اسیدها (مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی) در روده باریک کامل می‌شود. روده باریک بعد از معده (دیواره آن چین-خوردگی‌هایی غیر دائمی دارد) قرار دارد نه قبل از آن.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۶- گزینه ۲»

(سپهر بزرگی‌نیا)

یاخته‌های نوع اول دیواره حبایک‌ها، ظاهری سنگفرشی دارند و از یاخته‌های دیگر بسیار فراوان‌ترند. یاخته‌های نوع دوم حبایک، ظاهری غیر سنگفرشی و بسیار متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند و تعداد آن‌ها از یاخته‌های نوع اول خیلی کم‌تر است!

بر اساس شکل ۱۱ فصل سوم کتاب درسی، یاخته‌های نوع اول دورتادور سوراخ‌های بین حبایکی را احاطه می‌کنند و در ضمن یاخته‌های نوع دوم همانند ماکروفاژها، زوائدی ریز در سطح خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» یاخته‌های نوع اول برخلاف یاخته‌های نوع دوم، فاقد زوائدی ریز در سطح خود هستند! اما همواره هر یاخته‌ای که در حبایک بیگانه‌خواری می‌کند، در سطح خود زوائدی دارد (ماکروفاژ!).

گزینه ۳» تنها مشکل این گزینه، فعل منفی آخر عبارت است که کار را خراب می‌کند! بقیه عبارت صحیح است و مشکلی ندارد.

گزینه ۴» باید توجه داشته باشیم که کمبود عامل سطح فعال یا سورفاکتانت، تنها در بعضی از نوزادان تازه به دنیا آمده وجود دارد و نه در همه آن‌ها! اما این کمبود قطعاً باعث سختی تنفس نوزاد خواهد شد.

(تبارلات گازری) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

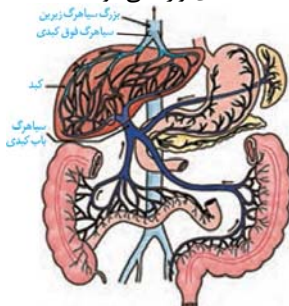
۲۷- گزینه ۲»

(رضا دستوری)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: خون کولون‌های بالارو و پایین رو از طریق سیاهرگ‌های جداگانه‌ای به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.



طولی و حلقوی، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار دارد. اما لوزالمعده بخشی از لوله گوارش نبوده و از این قاعده پیروی نمی‌کند.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۲۲- گزینه ۲»

(رضا آرمش اصل)

موارد ب و ج صحیح است.

الف) دقت کنید فقط یاخته‌های عمقی بافت پوششی سنگفرشی چند لایه با غشای پایه در سطح زیرین خود در تماس هستند.

د) دقت کنید هر یک از یاخته‌های بافت پوششی تک‌هسته‌ای هستند و کلمه هسته‌ها نادرست است.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷، ۱۲ و ۱۵)

۲۳- گزینه ۴»

(رضا پورقاسم)

هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند. بررسی تمام جملات:

الف) در انتشار تسهیل شده مولکول‌ها با استفاده از انرژی جنبشی خود توسط پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند.

ب) در آندوسیتوز مولکول‌ها با مصرف ATP می‌توانند به درون یاخته وارد شوند.

ج) در توضیح انتقال فعال در کتاب درسی ذکر شده است که مولکول‌ها می‌توانند از انرژی ATP استفاده کنند، این بدان معناست که به‌جز ATP از مواد دیگری نیز می‌توانند استفاده کنند. ATP شکل رایج انرژی در یاخته است نه تنها شکل آن.

د) در آندوسیتوز و آگروسیتوز انرژی زیستی مصرف می‌شود اما پروتئین‌های غشایی در کار نیست، بلکه کیسه‌های غشایی ایجاد می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۲۴- گزینه ۳»

(معدی هباری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها در ساختار خود دارای اسید چرب هستند. برای ایجاد تری‌گلیسرید یک مولکول گلیسرول با ۳ مولکول اسید چرب واکنش می‌دهد و فسفات در ساختار آن شرکت نمی‌کند. برای ایجاد فسفولیپیدها، یک گلیسرول و دو اسید چرب به کار می‌روند. گروه فسفات نیز به گلیسرول متصل می‌شود.

گزینه ۲» از بین لیپیدها، کلسترول و فسفولیپید در ساختار غشا شرکت می‌کنند. در حالی که تری‌گلیسریدها بیشتر برای ذخیره چربی کاربرد دارند. کلسترول فاقد اسید چرب در ساختار خود است، ولی در ساختار غشا شرکت دارد.

گزینه ۳» روغن‌ها و چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند. انرژی ذخیره شده در یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات از جمله گلوکز است.

گزینه ۴» کلسترول در ساخت انواع هورمون‌ها نقش دارد. کلسترول تنها در غشای یاخته‌های جانوری حضور دارد، نه در غشای هر یاخته یوکاریوتی.

نکته: کلسترول می‌تواند در غشای یاخته‌های بدون هسته مشاهده شود؛ مثل گلبول قرمز.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

گزینه «۳»: جذب آب در یاخته‌های نگهبان روزنه به‌دنبال انباشت مواد محلول، در این یاخته‌ها صورت می‌گیرد. در نتیجه با جذب آب این یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و باز شدن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد.
(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۳۲- گزینه «۲»

(سراسری تجربی ۹۸)

برای تعیین سرعت و ترکیب شیر پرورده از شته استفاده می‌کنند که نوعی حشره محسوب می‌گردد. در حشرات، همولف از طریق منافذ درپچه‌دار (رگ بخش انتهایی بدن) به قلب بازمی‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مغز آن‌ها، از چند گره به‌هم جوش خورده تشکیل شده‌است. (نه مجزا)
گزینه «۳»: نغری برای دفع، تنظیم اسمری و یا هر دو مورد به کار می‌رود.
گزینه «۴»: تنفس از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی در ستارگان دریایی دیده می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۶۶، ۷۶ و ۱۱۰)

۳۳- گزینه «۳»

(فارج از کشور تجربی ۹۸)

دقت کنید به محض ورود مواد به لوله پیچ خورده نزدیک، بازجذب مواد آغاز می‌شود، اولین بخش نفرون، کیسول بومن می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» دری اثر هورمون ضدادراری، میزان حجم ادرار موجود در لوله ادراری کاهش می‌یابد.
گزینه «۲» انقباضات سرخرگ وایران در اطراف لوله‌های پیچ خورده نزدیک و دور و قوس هنله مشاهده می‌شود.
گزینه «۴» هورمون‌هایی مانند ضدادراری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی در تشکیل ادرار نقش دارند.

(تنظیم اسمری و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۳۴- گزینه «۲»

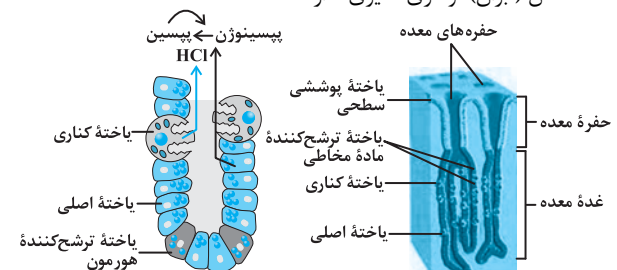
(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.
الف) در هر دو نوع مویرگ، انواعی از یاخته‌ها (گوپچه‌های سفید) را می‌توان یافت.
ب) مویرگ‌هایی که از روده انسان خارج می‌شوند، شامل مویرگ‌های خونی و لنفی‌اند که در نهایت محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۳۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

کمبود کلریدریک اسید در ترشحات برون ریزبخش‌های دیگر لوله گوارش مانند دهان (بازق) و مری تأثیری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوعی بیماری خود ایمنی بدن انسان بر علیه یاخته‌های کناری در غده معده انسان، پادتن ساخته می‌شود. آسیب به سلول‌های کناری باعث کاهش ترشح اسید معده می‌شوند. هم چنین میزان تولید و ترشح فاکتور

مورد «ب»: مطابق شکل واضح است که خون پانکراس و خون بخش پایینی معده توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.
مورد «ج»: مطابق شکل واضح است که خون بخش‌های انتهایی روده باریک به همراه خون کولون بالارو، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.

مورد «د»: مطابق شکل واضح است که خون طحال به همراه خون بخش بالای معده، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.
(گوارش و فیز مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۷)

۲۸- گزینه «۳»

(میلارد آزموده)

به طور معمول ۳ سیاهرگ (زیرین و زیرین و کرونری) خون تیره را به یکی از حفرات قلب (دهلیز راست) وارد می‌کنند. چهار سیاهرگ (سیاهرگ‌های ششی) خون روشن را به یکی از حفرات قلب (دهلیز چپ) وارد می‌کنند. یک سرخرگ (نه دو سرخرگ) خون تیره را از یکی از حفره‌های قلب (بطن راست) خارج می‌کند (بعد از خارج کردن، به دو شاخه تقسیم می‌شود). یک سرخرگ (آئورت) خون روشن را از یکی از حفره‌های قلب (بطن چپ) خارج می‌کند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۹- گزینه «۴»

(مصطفی دشتی)

ابتدا تیغه میانی ساخته می‌شود، بعد در قسمت داخلی آن دیواره نخستین و بعد در قسمت داخلی دیواره نخستین، دیواره پسین شکل می‌گیرد. در سمت داخل دیواره پسین هم غشای سلولی دیده می‌شود.
(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۳۰- گزینه «۳»

(سپهر بزرگ‌نیا)

در نقطه شماره ۲، دم عمیق در حال انجام است، بخشی از هوای دمی در بخش‌های دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد؛ چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.
گزینه «۲»: از لحظه شروع دم تا نقطه شماره ۱، دم عادی انجام می‌شود، در حالی که ماهیچه‌های ناحیه شکم فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.
گزینه «۴»: حجم تنفسی شماره ۴، مربوط به هوای ذخیره بازدمی می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۱۴ فصل ۳ مشاهده می‌کنید، مقدار حجم هوای ذخیره بازدمی و هوای باقی‌مانده تفاوت کمی دارند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱ تا ۴۳)

زیست‌شناسی ۱- گواه

۳۱- گزینه «۴»

(سراسری تجربی ۹۸)

کاهش بخار آب در هوای اطراف گیاه، سبب افزایش خروج آب به‌صورت بخار از منافذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به واسطه تعرق می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها پدیده تعریق را نشان می‌دهد که افزایش این پدیده ناشی از افزایش مقدار فشار ریشه‌ای می‌باشد.
گزینه «۲»: نیروی مکش تعرقی، سبب بالا کشیدن ستون آب درون آوندهای چوبی می‌شود که این امر موجب حرکت آب و املاح در این آوندها می‌گردد.



۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در ساختار غشای یاخته جانوری همانند لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال، کلسترول و پروتئین وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۲۶)

۴۰- گزینه «۲»

(فارج از کشور تهری ۱۴۰۰)

(۱: مریستم در جوانه انتهایی)، (۲: برگ) و (۳: مریستم در جوانه جانبی) یاخته‌های بخش ۱ و ۳ هردو یاخته‌های مریستمی هستند که هسته درشتی در مرکز یاخته دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های مریستمی دارای فضای بین یاخته‌ای اندک هستند. گزینه «۳»: دقت کنید یاخته‌های مریستمی توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی را ندارند. گزینه «۴»: یاخته‌های مریستمی علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره در ساقه نیز وجود دارد

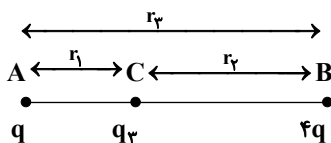
(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

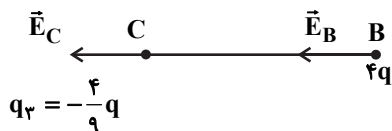
ابتدا اندازه بار q_3 را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که اگر قرار است در اینجا هر سه بار در حال تعادل باشند، باید بار q_3 داری علامت منفی باشد. از طرفی داریم:



$$\left\{ \begin{aligned} F_A = 0 &\Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{4q}{r_2^2} \\ F_B = 0 &\Rightarrow \frac{|q_3|}{r_2^2} = \frac{q}{r_1^2} \\ r_1 + r_2 &= r_3 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{q \times 4q}{(\sqrt{q} + \sqrt{4q})^2} = \frac{4}{9}q \rightarrow q_3 < 0 \rightarrow q_3 = -\frac{4}{9}q$$

حال اگر بار q حذف شود، میدان الکتریکی در نقطه B را بار q_3 و میدان الکتریکی در نقطه C را بار $4q$ می‌سازد، یعنی:



$$\left\{ \begin{aligned} E_B &= \frac{k \left(\frac{4}{9}q \right)}{r_2^2} \Rightarrow \frac{E_B}{E_C} = \frac{1}{9} \\ E_C &= \frac{k(4q)}{r_1^2} \end{aligned} \right.$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

داخلی معده نیز کاهش می‌یابد. در پی کاهش میزان فاکتور داخلی معده در انسان، میزان جذب ویتامین B_{12} نیز کاهش می‌یابد. از آنجا که این ویتامین در مغز قرمز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است؛ در نتیجه کمبود این ویتامین باعث ایجاد کم خونی و کاهش خون بهر (هماتوکریت) انسان می‌شود.

گزینه «۲»: کمبود اسید کلریدریک باعث اختلال در تولید پروتئین‌های فعال (تبدیل پپسینوژن به پپسین) می‌گردد. در نتیجه هضم و گوارش پروتئین‌های فرد دچار اختلال می‌شود.

گزینه «۳»: اختلال در عملکرد شبکه یاخته عصبی واقع در زیرمخاط می‌تواند سبب بروز اختلال در ترشحات برون ریز غدد معدی شود. زیرا این شبکه عصبی در تنظیم ترشحات لوله گوارش نقش دارد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱ و ۲۷)

۳۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در شکل سؤال، درجه‌های سینی (۳ و ۴) بسته و درجه‌های دهلیزی بطنی (۱ و ۲) باز هستند که در مدت زمانی که فشار خون در آنورت بالاتر از فشار خون بطن‌ها می‌باشد، درجه‌های سینی بسته‌اند و فشار خون در آنورت بالاتر از دهلیزها نیز می‌باشد. پس در طی باز بودن درجه‌های دهلیزی بطنی (دو لختی و سه لختی) و بسته بودن درجه‌های سینی، فشار خون آنورت بالاتر از فشار خون همه حفرات قلبی است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۹)

۳۷- گزینه «۲»

(فارج از کشور تهری ۹۹)

در پیش‌معدۀ ملخ، غذا به کمک دندان‌های دیواره خرد می‌شوند. آنزیم‌های گوارشی تولیدشده در معده و کیسه‌های معده به داخل پیش‌معدۀ وارد می‌شوند و گوارش شیمیایی را ادامه می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نشخوارکنندگان وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. یعنی جانور آنزیم سلولاز ندارند.

گزینه «۲»: در گاو، آب‌گیری غذا در محل هزارلا انجام می‌شود در حالی که شیردان معدۀ اصلی جانور نشخوارکننده است.

گزینه «۳»: در سنگدان پرندۀ دانه‌خوار فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل می‌شود. در سنگدان پرندۀ گوارش شیمیایی صورت نمی‌گیرد. همچنین دقت کنید واضح است که ترشحات کبد به رودۀ باریک تخلیه می‌شود نه سنگدان! همچنین ترشحات کبد جانور آنزیم گوارشی ندارد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۳۸- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۱۴۰۰)

فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته هستند که با نقش داشتن در تعرق می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی مؤثر در جریان توده‌ای شیره خام درآوند چوبی مؤثر باشند. دقت کنید که تعرق از طریق یاخته‌های نگهبان روزه، پوستک و عدسک انجام می‌شود و پوستک در سطح همین یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اصلی‌ترین یاخته‌های سامانۀ بافت آوندی، آوند چوب و آبکش هستند. آوند آبکش در دیواره خود، رسوب لیگنین ندارد. رسوب لیگنین به شکل‌های مختلف مربوط به آوندهای چوبی می‌باشد.

گزینه «۳»: مستحکم‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، اسکلرانشیم‌ها هستند که در جابه جایی شیره خام یا شیره پرورده نقش ندارند.

گزینه «۴»: رایج‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیم هستند که دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند. بنابراین نسبت به آب نفوذپذیر هستند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۴۲- گزینه «۱»

(مهری سلطانی)

$$K_B = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (\sqrt{2})^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$v_C = 2v_B \Rightarrow K_C = 9K_B = 18 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_K} + W_E = \Delta K$$

$$\Rightarrow -4 \times 10^{-6} + W_E = 18 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow W_E = 20 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{-20 \times 10^{-6}}{-4 \times 10^{-6}} = 5V = 5000 \text{ mV}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۴۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

طبق رابطه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن داریم:

$$E = \frac{V}{d}$$

چون خازن به باتری متصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{V_1=V_2, E_2=0.8E_1} 0.8 = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{C=\kappa\epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = 0.8 \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{U_2}{U_1} = 0.8 \quad (2)$$

تغییر انرژی خازن برابر است با:

$$\Delta U = -1/6 \text{ mJ} = -1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$U_2 - U_1 = -1/6 \times 10^{-3} \xrightarrow{(2)} 0.2 U_1 = 1/6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow U_1 = 8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow 8 \times 10^{-3} \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-6} \times V^2$$

$$\Rightarrow V = 20 \text{ V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۲ و ۳۴)

۴۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

با استفاده از قانون اهم برای رساناهای اهمی داریم:

$$V = IR \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{0.9}{1/2} = \frac{3}{4} \quad (*)$$

از طرفی طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

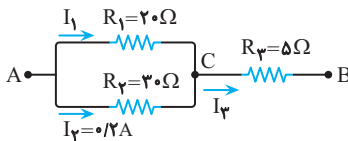
$$\xrightarrow{\rho_A = \rho_B, L_A = 3L_B} \frac{3}{4} = 1 \times 3 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = 4$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی - سراسری ریاضی ۷۴)

در ابتدا مدار را به صورت زیر نام گذاری می کنیم:



حال با توجه به موازی بودن مقاومت‌های R_2 و R_3 داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_1=20\Omega, I_2=0.2A} \rightarrow$$

$$20 I_1 = 30 \times 0.2 \Rightarrow I_1 = 0.3 \text{ A}$$

از طرفی با توجه به شکل می توان جریان I_3 را محاسبه کرد.

$$I_3 = I_1 + I_2 \xrightarrow{I_1=0.3A, I_2=0.2A} \rightarrow I_3 = 0.5 \text{ A}$$

و برای تعیین اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B داریم:

$$V_{AB} = V_1 + V_3 \xrightarrow{V_1=R_1 I_1, V_3=R_3 I_3} \rightarrow V_{AB} = R_1 I_1 + R_3 I_3$$

$$\xrightarrow{R_1=20\Omega, I_1=0.3A, R_3=5\Omega, I_3=0.5A} \rightarrow V_{AB} = 20 \times 0.3 + 5 \times 0.5 = 8.5 \text{ V}$$

دقت کنید که چون R_2 و R_3 موازی هستند، داریم:

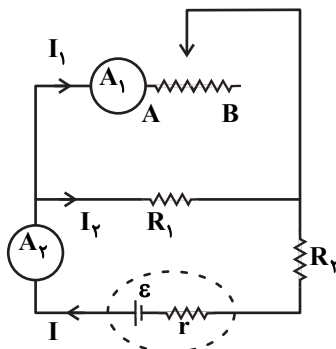
$$V_{12} = V_1 = V_2$$

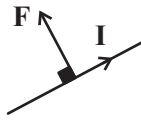
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۵۹ تا ۵۹)

۴۶- گزینه «۳»

(مسام نادری)

با جابه جایی لغزنده از A به B ، مقاومت رتوستا بیشتر می شود زیرا طول بیشتری از آن در مدار قرار می گیرد و در نتیجه مقاومت معادل کل مدار هم افزایش می یابد و جریان کل (I) کاهش می یابد یعنی آمپرسنج آرمانی (۲) جریان کمتری را نشان می دهد (درستی عبارت (ب)).





(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۴۹- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

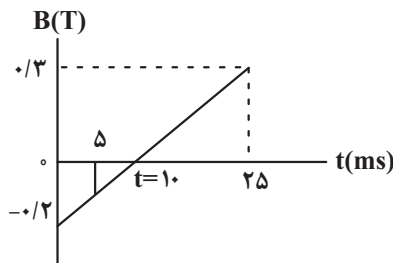
$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 0.5}{20 \times 10^{-2}} = 10^{-6} \pi T$$

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 10^{-6} \pi \times \pi \times (10 \times 10^{-2})^2 \\ \Rightarrow \Phi = 10^{-6} \pi^2 = 10^{-6} \times 10 = 10^{-5} Wb = 10 \mu Wb$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۷)

۵۰- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)



با توجه به اینکه شیب نمودار ثابت است داریم:

$$\frac{0.3}{25} = \frac{0.2}{t} \Rightarrow t = 10 \text{ ms}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن شیب نمودار، آهنگ تغییرات میدان در هر بازه زمانی دلخواه، ثابت است و داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)_{25 \text{ ms} \rightarrow 0} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)_{0 \text{ ms} \rightarrow 25 \text{ ms}} \\ \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0.3 - (-0.2)}{25 \times 10^{-3}} = 20 \frac{T}{s}$$

برای محاسبه اندازه جریان القایی از قانون القای فاراده داریم:

$$I_{av} = \left| \frac{\mathcal{E}_{av}}{R} \right| = \left| - \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| = \left| - \frac{\Delta \Phi = \Delta B \cos \theta}{\cos \theta = 1, N=1} \right| I_{av} = \left| - \frac{A \Delta B}{R \Delta t} \right| \\ \Rightarrow I_{av} = \left| \frac{40 \times 10^{-4}}{10} \times 20 \right| = 0.008 A = 8 \text{ mA}$$

در بازه ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه، بزرگی میدان در حال کاهش و جهت آن رو به پایین است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، جهت میدان مغناطیسی القایی رو به پایین خواهد شد و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر ساعتگرد است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

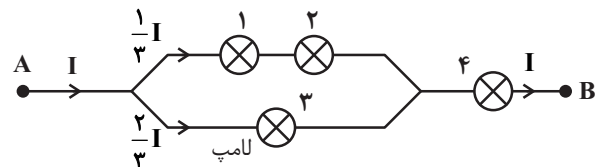
اختلاف پتانسیل دو سر باتری طبق رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ با کاهش I افزایش می‌یابد (درستی عبارت (ت)). مقاومت R_1 به‌طور موازی متصل است، از آنجایی که ولتاژ دو سر R_1 افزایش یافته، ولتاژ دو سر رئوسا هم افزایش می‌یابد. (نادرستی عبارت (پ)) و جریان عبوری از مقاومت R_1 نیز افزایش خواهد یافت. در نتیجه با توجه به کاهش جریان اصلی مدار، جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی (۱) نیز کاهش می‌یابد. (درستی عبارت (آ)).

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶، ۵۰، ۵۱، ۵۵ تا ۵۹)

۴۷- گزینه «۳»

(مسام نادری)

ابتدا باید لامپی را که آسیب‌پذیر است و توان مصرفی آن بیشتر از بقیه است، پیدا کنیم. مقاومت هر لامپ را R فرض کنیم. داریم:



$$P_1 = P_2 = RI_1^2 = R \left(\frac{I}{3} \right)^2 = \frac{RI^2}{9}$$

$$P_3 = RI_3^2 = R \left(\frac{2}{3} I \right)^2 = \frac{4}{9} RI^2$$

$$P_4 = RI^2 \rightarrow \text{ماکزیمم است.}$$

پس توان ۹۰ وات را به لامپ ۴ اختصاص می‌دهیم که آسیب‌پذیر است تا توانش بیشتر از ۹۰W نشود و نسوزد. حال توان کل را حساب می‌کنیم:

$$RI^2 = 90W$$

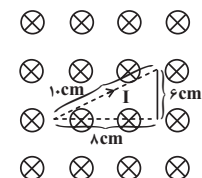
$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = \frac{15}{9} RI^2 = \frac{15}{9} \times 90 = 150W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۴۸- گزینه «۱»

(معمری سلطانی)

برای به‌دست آوردن نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی، شکل سیم مهم نیست و می‌توانیم ابتدای سیم را به انتهای سیم وصل کنیم و نیروی وارد بر قطعه AD را مستقیم به‌دست آوریم:



$$L = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ cm}$$

$$F = ILB \sin \theta$$

$$= 2 \times 0.1 \times 0.2 \times \sin 90^\circ = 0.04 N$$

طبق قاعده دست راست، جهت نیرو مطابق شکل ستون مقابل خواهد بود:

فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$4 \times 10^{-10} \mu\text{J} \times \frac{10^{-6} \text{J}}{1 \mu\text{J}} = 4 \times 10^{-16} \text{J}$$

از طرفی می‌دانیم که $J = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ است، پس داریم:

$$4 \times 10^{-16} \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{mm}^2}{10^{-6} \text{m}^2} \times \frac{10^{-12} \text{s}^2}{1 \mu\text{s}^2} = 4 \times 10^{-2} \text{kg} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

اکنون یکای گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{g}} = 4 \times 10^{-7} \mu\text{g}$$

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{mg}}{10^{-3} \text{g}} = 4 \times 10^{-4} \text{mg}$$

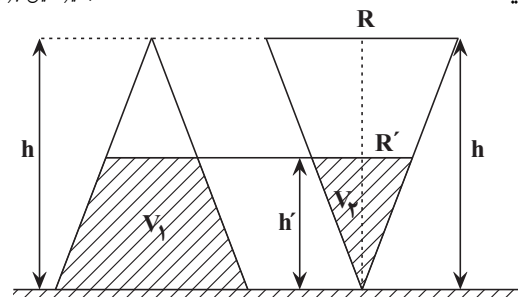
$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{kg}} = 4 \times 10^{-5} \text{g}$$

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} = 0.04 \text{kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۲- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)



ابتدا حجم V_2 را به دست می‌آوریم.

$$\frac{R'}{R} = \frac{h'}{h} \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{R'}{R} \Rightarrow R' = \frac{R}{2}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R'^2 h' \xrightarrow{R' = \frac{R}{2}, h' = \frac{h}{2}} V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \times \frac{h}{2} = \frac{1}{24} \pi R^2 h$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1}{24} \pi R^2 h$$

چون هر دو مخروط تا نصف ارتفاع آن‌ها پر می‌شوند، بنابراین:

$$V_1 + V_2 = V \xrightarrow{V = \frac{1}{3} \pi R^2 h} V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 h - \frac{1}{24} \pi R^2 h = \frac{7}{24} \pi R^2 h$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{7}{24} \pi R^2 h$$

$$x \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} = x \frac{10^{-3} \text{m}^3}{60 \text{s}} = \frac{100}{6} x \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$t_2 = t_1 \Rightarrow \frac{V_2}{\frac{100}{6} x} = \frac{V_1}{35} \quad \begin{matrix} V_1 = \frac{1}{24} \pi R^2 h \\ V_2 = \frac{1}{24} \pi R^2 h \end{matrix} \rightarrow \frac{\frac{1}{24} \pi R^2 h}{\frac{100}{6} x} = \frac{\frac{1}{24} \pi R^2 h}{35}$$

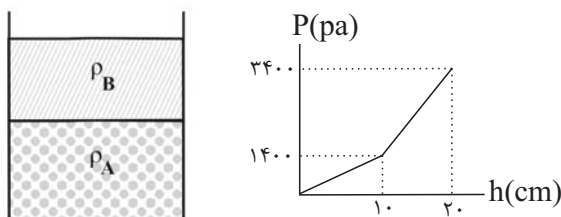
$$= \frac{\frac{1}{24} \pi R^2 h}{35} \Rightarrow \frac{6}{100x} = \frac{1}{35} \Rightarrow x = 0.21 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۳- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا چگالی مایع‌های A و B را می‌یابیم. بنا به رابطه $P = P_0 + \rho gh$ شیب نمودار P بر حسب h برابر ρg است. داریم:



$$\rho_B g = \text{شیب خط ۱} = \frac{1400 - 0}{0.1 - 0} \Rightarrow \rho_B \times 10 = \frac{1400}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_B = 1400 \text{ kg/m}^3 = 1.4 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_A g = \text{شیب خط ۲} = \frac{4400 - 1400}{0.2 - 0.1} \Rightarrow \rho_A \times 10 = \frac{3000}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_A = 3000 \text{ kg/m}^3 = 3 \text{ g/cm}^3$$

اکنون چگالی مخلوط را می‌یابیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{V_A = 1000 \text{cm}^3, V_B = 500 \text{cm}^3}{\rho_A = 3 \text{g/cm}^3, \rho_B = 1.4 \text{g/cm}^3} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times 1000 + 1.4 \times 500}{1000 + 500}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{37}{15} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{37000}{15} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بنابراین فشار کل در عمق ۱۵ سانتی‌متری مخلوط دو مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho_{\text{مخلوط}} gh \xrightarrow{h=15 \text{cm}=0.15 \text{m}, P_0=100000 \text{Pa}}$$

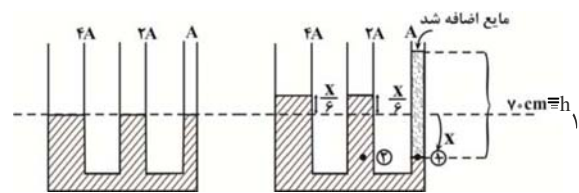
$$P = 100000 + \frac{37000}{15} \times 10 \times 0.15 \Rightarrow P = 137000 \text{Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)



۵۴- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فر)



با اضافه شدن مایع به ارتفاع $v \cdot cm$ به لوله سمت راست و پایین آمدن سطح مایع اول به اندازه x ، سطح آزاد مایع در دو لوله دیگر به یک اندازه و به اندازه $\frac{x}{6}$ بالا می‌رود (چون سطح مقطع مجموع آن دو لوله ۶ برابر لوله سمت راست است) و با مساوی بودن فشار ① و ② داریم:

$$h_2 = x + \frac{x}{6} = \frac{7}{6}x$$

$$P_1 = P_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 0.8 \times 40 = 1 \times \frac{7}{6}x$$

$$\rightarrow x = 48 \text{ cm} \rightarrow \frac{x}{6} = 8 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵۵- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به معادله پیوستگی، در قسمتی که سطح مقطع لوله کم باشد، تندی شاره بیشتر است. پس داریم:

$$v_B > v_C > v_A$$

از طرفی با توجه به اصل برنولی، وقتی تندی شاره افزایش می‌یابد، فشار کاهش می‌یابد.

$$P_B < P_C < P_A$$

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند.

برای گزینه «۳» داریم:

$$A_B v_B = A_C v_C \xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} \frac{d^2}{9} v_B = \frac{d^2}{4} v_C$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{9}{4} v_C = 2.25 v_C$$

در گزینه «۴» داریم:

$$A_C v_C = A_A v_A \Rightarrow \frac{d^2}{4} v_C = d^2 v_A \Rightarrow v_C = 4 v_A$$

پس گزینه «۴» هم نادرست است.

(ویژگی‌های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵۶- گزینه «۴»

(سعیر نهیری)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v+10}{v-10} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v+10}{v-10} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v = 20 \frac{m}{s} & \text{قق} \\ v = 5 \frac{m}{s} & \text{غ.قق} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار

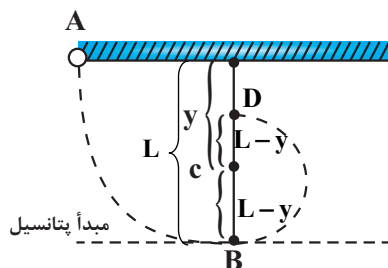
 $(v-10) \frac{m}{s}$ وجود دارد، بنابراین مقدار $v = 20 \frac{m}{s}$ قابل قبول است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۵۴)

۵۷- گزینه «۴»

(سیروان سعیدی)

وقتی گلوله در مسیر دایره‌ای قرار می‌گیرد، کمترین تندی را در نقطه D دارد. با توجه به شکل و در نظر گرفتن مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نقطه B و استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای نقاط A و D، داریم:



$$E_A = E_D \Rightarrow U_A + K_A = U_D + K_D$$

$$\Rightarrow mgL + 0 = \frac{1}{2} m v_D^2 + mg(2L - y)$$

$$\Rightarrow v_D = \sqrt{2g(2y - L)}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۵۸- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فر)

اندازه نیروی اصطکاک را f، طول سطح شیب‌دار را برابر با d و ارتفاع سطح شیب‌دار را h در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر است با:

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow -fd = (U_f + K_f) - (U_i + K_i)$$

$$\Rightarrow -fd = (mgh + 0) - (0 + K_i) \Rightarrow -fd = mgh - K_i \quad (*)$$

کارنیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_f - K_i = -2fd \quad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_f - K_i = 2mgh - 2K_i \Rightarrow h = \frac{K_i + K_f}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2} m (v_1^2 + v_2^2)}{2mg} = \frac{v_1^2 + v_2^2}{4g} = \frac{10^2 + 20^2}{4 \times 10} = 12.5 \text{ m}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)



۵۹- گزینه «۴»

(مسئله مشرومی)

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_1 \Delta \theta = 3 \times 17 \times 10^{-6} \times 300 \times 50 = 0.765 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{ظاهری}} + \Delta V_{\text{واقعی مایع}}$$

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 2 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = 2 + 0.765 = 2.765 \text{ cm}^3$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۳)

۶۰- گزینه «۳»

(سعیر شرق)

$$P = 1000 \text{ W}$$

انرژی الکتریکی مصرفی در هر ثانیه

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{U}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{U}{1} \Rightarrow U = 1000 \text{ J}$$

انرژی گرمایی که در هر ثانیه به جسم داده شده است.

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{Q}{100} \Rightarrow Q = 100000 \text{ J}$$

$$Q = 900 \times 4 \times 60 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$900 \times 4 \times 60 = m \times 200 \times 15 \Rightarrow m = 72 \text{ kg}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

فیزیک ۱- گواه

۶۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

با توجه به شکل، ترازوی رقمی عدد ۱۱/۵g را نشان می‌دهد. حجم جسم نیز از اختلاف اعدادی که روی استوانه مدرج نوشته شده، محاسبه می‌شود. بنابراین داریم:

$$m = 11.5 \text{ g} = 11.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$V = 23.1 - 18.5 = 4.6 \text{ mL} = 4.6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

بنابراین چگالی جسم در SI برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11.5 \times 10^{-3}}{4.6 \times 10^{-6}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

در این تست از ۳ ویژگی لوله‌های موئین یک‌جا استفاده شده است:

(۱) الف) سطح آب درون لوله موئین فرو رفته و بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.
ب) سطح جیوه درون لوله موئین برآمده (محدب) و پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد.

(۲) هرچه لوله، باریک‌تر باشد میزان جابه‌جایی مایع درون لوله (اختلاف ارتفاع) نسبت به سطح آزاد ظرف بیشتر خواهد بود.

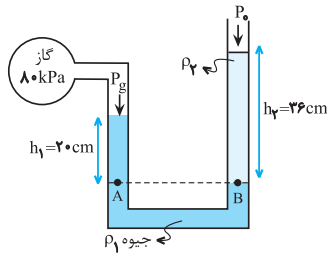
(۳) سطح آزاد مایع درون ظرف نیز در تماس با دیواره‌ها، برای آب فرو رفته و برای جیوه برآمده است.

با توجه به این (۳) ویژگی، گزینه (۲) درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۶۳- گزینه «۳»

(سراسری تهری ۱۴۰۰)



مطابق شکل دو نقطه هم‌تراز A و B گذرنده از مایع زیرین، هم‌فشارند و داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_l g h_1 + P_0 + \rho_l g h_2$$

$$\Rightarrow g(\rho_l h_1 - \rho_l h_2) = P_0 - P_{\text{گاز}} \quad (1)$$

مقدار کمیت‌هایی که باید در رابطه (۱) جایگزین کنیم، در SI چنین‌اند:

$$\rho_l = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 = 0.4 \text{ m}, h_2 = 0.36 \text{ m}, P_0 = 100000 \text{ Pa}$$

$$10 \times (13600 \times 0.4 - 13600 \times 0.36) = 100000 - 80000$$

$$\Rightarrow 2 \times 13600 = 2000$$

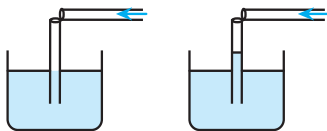
$$\Rightarrow \frac{36}{100} \rho_l = 720 \Rightarrow \rho_l = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۶۴- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

هنگامی که در داخل لوله افقی می‌دمیم تندی مولکول‌های هوا در بالای لوله قائم افزایش پیدا می‌کند که سبب کاهش فشار در بالای لوله قائم می‌شود و این کاهش فشار باعث کاهش فشار در داخل لوله قائم نیز می‌شود و کاهش فشار در داخل لوله قائم سبب می‌شود که مایع به سمت بالای لوله حرکت کند (دقت کنید که افت فشار سبب جریان مایع از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌شود) و سطح مایع در داخل لوله بالاتر از سطح مایع در داخل ظرف قرار می‌گیرد.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۵- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۹۸)

همانطور که می‌دانید، اگر نیرو و جابه‌جایی برحسب بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ داده شود، به کمک رابطه زیر کار نیرو را به‌دست می‌آوریم:

$$W_F = (F_x d_x) + (F_y d_y) \quad \begin{matrix} F_x = 30 \text{ N}, F_y = 40 \text{ N} \\ d_x = 6 \text{ m}, d_y = 0 \end{matrix}$$

$$W_F = (30 \times 6) + (40 \times 0) \Rightarrow W_F = 180 \text{ J}$$

دقت کنید: در این‌جا چون جابه‌جایی افقی است، فقط مؤلفه افقی نیرو کار انجام می‌دهد و کار مؤلفه قائم آن صفر است و از ابتدا می‌توانیم بنویسیم:

$$W_F = F_x d_x = 30 \times 6 = 180 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)



۶۶- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی ۱۳۰۰)

کار نیروی وزن در جابه‌جایی رو به بالا منفی و از رابطه $W = -mgh$ به‌دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$W = -mgh \xrightarrow{m=60\text{ ton}=6\times 10^4\text{ kg}, h=600\text{ m}}$$

$$W = -6 \times 10^4 \times 10 \times 6 \times 10^2 = -3.6 \times 10^8\text{ J}$$

برای محاسبه افزایش انرژی مکانیکی هواپیما از $\Delta E = E_2 - E_1$ به‌صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_2=2v_1} \Delta E = mgh + \frac{1}{2}m(4v_1^2 - v_1^2) = mgh + \frac{3}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{mgh=3.6 \times 10^8\text{ J}, m=6 \times 10^4\text{ kg}, v_1=80\frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\Delta E = 3.6 \times 10^8 + \frac{3}{2} \times 6 \times 10^4 \times 80^2 = 9.36 \times 10^8\text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۷- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۹)

کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود، پس ابتدا کار نیروی وزن را می‌یابیم:

$$W_{\text{پمپ}} = -W_{\text{mg}} = mg\Delta h$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} W_{\text{پمپ}} = \rho V g \Delta h \xrightarrow{\rho=1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}=1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, V=3\text{ m}^3, \Delta h=24\text{ m}}$$

$$W_{\text{پمپ}} = 10^3 \times 3 \times 10 \times 24 = 72 \times 10^4\text{ J}$$

حال توان مفید پمپ را می‌یابیم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \xrightarrow{W=72 \times 10^4\text{ J}, t=1\text{ min}=60\text{ s}}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{72 \times 10^4}{60} = 12000\text{ W} = 12\text{ kW}$$

حال بازده پمپ را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = 60\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۶۸- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی ۹۸)

ابتدا تغییر مساحت (ΔA) را یافته با مساحت اولیه جمع می‌کنیم. با دانستن این که ضریب انبساط سطحی دو برابر ضریب انبساط طولی است، خواهیم داشت:

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta \theta \xrightarrow{\alpha=2/3 \times 10^{-5}\text{ K}^{-1}, A=50\text{ cm}^2, \Delta \theta=80^\circ\text{C}}$$

$$\Delta A = 2 \times 2/3 \times 10^{-5} \times 50 \times 80 = 0.184\text{ cm}^2$$

$$A_2 = A_1 + \Delta A = 50 + 0.184\text{ cm}^2 = 50.184\text{ cm}^2$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۶۹- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

ابتدا با استفاده از رابطه گرما نسبت افزایش دمای کره‌های A و B را به‌دست می‌آوریم و در نهایت از رابطه انبساط حجمی در اثر تغییر دما، نسبت تغییر حجم دو کره را به‌دست می‌آوریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$$

$$\xrightarrow{\frac{m_A}{c_A} = \frac{m_B}{c_B}} \frac{1}{2} c_B \Delta \theta_A = c_B \Delta \theta_B \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 2 \quad (1)$$

حال طبق رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V_1 (\alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{V_{1B}}{V_{1A}} = 4} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

۷۰- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

اگر تمام 45° گرم یخ صفر درجه سلسیوس

بخواهد به آب صفر درجه سلسیوس

تبدیل شود به 72° گرم آب 50°C

نیاز داریم که در این حالت مجموع

آب صفر درجه سلسیوس 117° گرم

می‌شود. چون جرم آب صفر درجه

سلسیوس بیان شده در سؤال کمتر از

این مقدار است نشان می‌دهد که کل

یخ صفر درجه سلسیوس آب نشده و

مقداری از آن باقی مانده و در نهایت مخلوطی از

آب و یخ داریم، حال اگر جرم آب اضافه شده را

m در نظر بگیریم در این صورت طبق روابط زیر

داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m' L_f + m c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} = 0$$

$$\xrightarrow{L_f=80\text{ c}_{\text{آب}}} m' L_f + m c_{\text{آب}} \times (-50) = 0$$

$$\Rightarrow 8m' = 5m \quad (1)$$

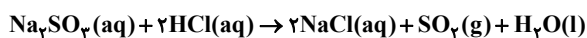
از طرفی مجموع آب اضافه شده و یخ ذوب شده برابر 52° گرم است.



عبارت پنجم: عنصرهای نیتروژن (G) فلورین (E) و کلر (R) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. عنصرهای فسفر (M) و کربن (T) هر دو دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت هستند.
(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(عمیر زبئی)

۷۲- گزینه «۴»



$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_3 = \frac{0}{\Delta \text{mol SO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_3}{1 \text{ mol SO}_2}$$

$$\times \frac{126 \text{ g Na}_2\text{SO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_3} \times \frac{100 \text{ g کل}}{63 \text{ g خالص}} = 100 \text{ g Na}_2\text{SO}_3$$

$$? \text{ g HCl} = \frac{0}{\Delta \text{mol SO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol SO}_2}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 36 / 5 \text{ g HCl}$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{36 / 5}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 73 \text{ g}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

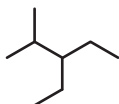
(عمیر زبئی)

۷۳- گزینه «۳»

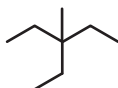
عبارت اول نادرست است. در آلکان‌ها هرچه جرم مولی کاهش یابد، درصد جرمی هیدروژن افزایش و فرآینت نیز افزایش می‌یابد.
عبارت دوم درست است.
عبارت سوم درست است.
بوتان در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.

$$\frac{2n+2}{n-1} = \frac{10}{3} \Rightarrow 6n+6 = 10n-10 \Rightarrow n=4$$

عبارت چهارم درست است.

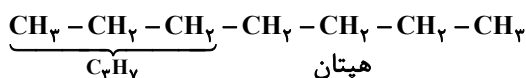


۳-اتیل - ۲-متیل پنتان



۳-اتیل - ۳-متیل پنتان

عبارت پنجم درست است.



$$m_{\text{آب}} + m'_{\text{یخ}} = 520 \xrightarrow{(1)} \frac{13}{8} m_{\text{آب}} = 520$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{520 \times 8}{13} = 320 \text{ g}$$

راهبرد حل: یک قطعه یخ به جرم m کیلوگرم، با گرمای ویژه c و دمای $\theta^\circ\text{C}$ را درون m' کیلوگرم آب با گرمای ویژه c' و دمای $\theta'^\circ\text{C}$ می‌اندازیم. اگر در پایان فرایند مبادله گرما و پس از رسیدن به تعادل حرارتی، m'' کیلوگرم از یخ به‌صورت ذوب نشده باقی بماند و بقیه ذوب شود، با بهره‌گیری از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{net}} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m'c'(\theta_e - \theta') + (mc(\theta_e - \theta) + (m - m'')L_F) = 0$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۶)

شیمی ۲

۷۱- گزینه «۲»

(امیرمسین مسلمی)

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست هستند.
جدول زیر، عنصر معادل هر نماد فرضی را نشان می‌دهد.

گروه تناوب	۱	۱۴	۱۵	۱۷
۲		T = C	G = N	E = F
۳	X = Na		M = P	R = Cl
۴	Z = K	D = Ge		

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کربن نافلز با رسانایی الکتریکی است از طرفی سدیم یک فلز و رسانا است. بنابراین هر دو دارای رسانایی الکتریکی هستند.
عبارت دوم: در عناصر اصلی (عنصرهای دسته S و P) عناصر گروه اول در دسته S و عنصرهای گروه ۱۵ در دسته P در آرایش الکترونی خود به ترتیب دارای زیرلایه‌های نیمه پر ns^1 و np^3 هستند.

عبارت سوم: در ترکیب فسفر با سدیم، ترکیب یونی سدیم فسفید (Na_3P) تولید می‌شود. به ازای تولید یک مول جامد یونی داریم:

$$x N_A \text{ بار آنیون} + x \text{ پروتون آنیون} = \text{شمار الکترون‌های مبادله شده}$$

$$\Rightarrow ? e^- = 1 \times | -3 | \times 1 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} = 1 / 8.06 \times 10^{24}$$

عبارت چهارم: عدد اتمی عنصرهای (E)F و (D)Ge به ترتیب برابر ۹ و ۳۲ در نتیجه $22 = 32 - 9 - 1$ عنصر بین آن‌ها در جدول تناوبی یافت می‌شود.

با توجه به شکل زیر، پرتوی ناشی از واکنش پتاسیم (Z) و کلر (R) به رنگ بنفش است:



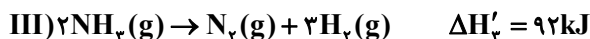
(۱) واکنش I را معکوس می‌کنیم.



(۲) معادله واکنش (II) بدون تغییر



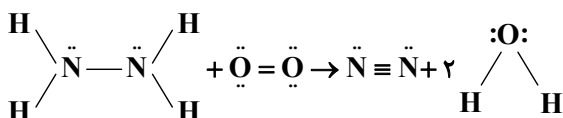
(۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3$$

$$= -183 - 486 + 92 = -577 \text{ kJ}$$

ساختار مولکول‌های موجود در معادله واکنش:



$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{\text{N-H}} + \Delta H_{\text{N-N}} + \Delta H_{\text{O=O}}]$$

$$- [\Delta H_{\text{N=N}} + 4\Delta H_{\text{O-H}}]$$

$$-577 = [4\Delta H_{\text{N-H}} + 162 + 495] - [944 + 4 \times 463]$$

$$\Delta H_{\text{N-H}} = 390 / 5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۴ تا ۷۷)

۷۸- گزینه ۲»

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

مطابق نمودار، مقایسه سرعت واکنش به صورت: $C > B > A$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری پتاسیم بیش‌تر از سدیم است. پس B می‌تواند مربوط به پتاسیم و A می‌تواند مربوط به سدیم باشد.

گزینه «۳»: در حضور کاتالیزگر KI، سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: در شرایط یکسان، سرعت واکنش در محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر است.

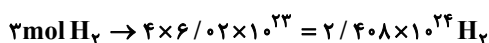
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۷، ۹۱ و ۹۲)

۷۹- گزینه ۱»

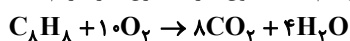
(امیررضا یعقوبی نزار)

همه موارد درست هستند. بررسی برخی عبارات:

عبارت اول: یک مول استین چهار مول پیوند دوگانه دارد که بوسیله ۳ مول H_2 سیر می‌شود.

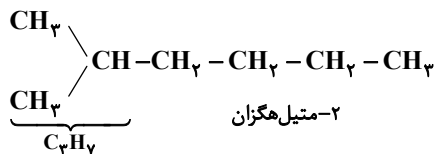


برای سوختن کامل یک مول از آن هم به ۱۰ مول گاز اکسیژن نیاز داریم:



عبارت دوم: سیانو اتن: ۹ جفت الکترون پیوندی و ۲ الکترون ناپیوندی $\frac{9}{2}$

تترافلوئورو اتن: ۶ جفت الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی $\frac{6}{24}$



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۷۴- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ممکن است جسمی که دمای بیشتری دارد، جرم خیلی کمی داشته باشد.

پ) انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات (جرم) بستگی دارد.

ت) از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۵- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 50 \times 4 / 2 \times (32 / 1 - 25) = 1 / 49 \text{ kJ}$$

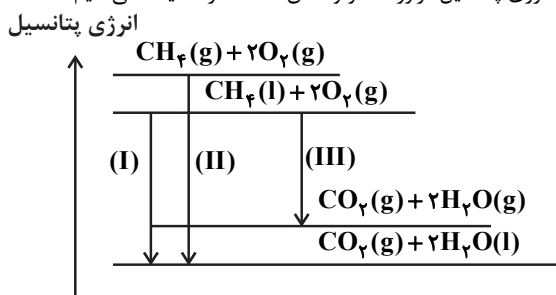
$$? \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \frac{1 / 49 \text{ kJ}}{2 \text{ g}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 82 / 7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۶۵ تا ۶۷ و ۹۶)

۷۶- گزینه ۴»

(امیر غامیان)

در واکنش‌های گرماده هرچه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود همان‌طور که در معادله واکنش‌های داده شده مشاهده می‌شود تفاوت واکنش‌ها در حالت فیزیکی CH_4 و H_2O است. با رسم نمودار انرژی، اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه می‌کنیم:



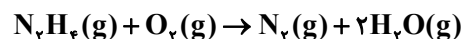
مقدار گرمای آزاد شده: $(\text{II}) > (\text{I}) > (\text{III})$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۷۷- گزینه ۱»

(امیر غامیان)

ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:





عبارت چهارم (ت) نادرست است. $19 = 24 - 5$ و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم ($19K$) است.
(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۶، ۹ تا ۱۲، ۲۳، ۳۷ و ۳۸)

(علیرضا کیانی دوست)

۸۳- گزینه ۲»

با توجه به اطلاعات ارائه شده عنصر X همان Br ۳۵ است.
بررسی عبارت نادرست:

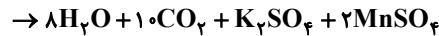
عبارت سوم نادرست است. شمار جفت الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون - نقطه‌ای این عنصر برابر ۳ است.
(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

(امیرمسین طبی)

۸۴- گزینه ۴»

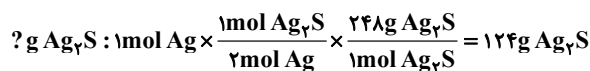
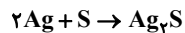
بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد آبی اما رنگ شعله حاصل از سوختن ناقص گاز شهری زرد است.
مورد دوم: درست - آهک (CaO) یک اکسید فلزی است و با حل شدن در آب pH آن را افزایش می‌دهد اما گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرهاست NO_2 است که یک اکسید نافلزی است و با حل شدن در آب، pH آن را کاهش می‌دهد.
مورد سوم: نادرست - سبک‌ترین فلز دوره چهارم، $19K$ می‌باشد.



مورد چهارم: نادرست - نماد عنصر سرب می‌باشد (نه پالادیم!)

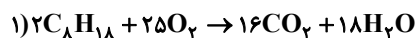
مورد پنجم: نادرست



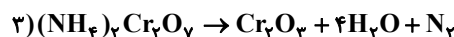
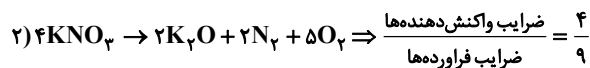
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

(امیر هاتمیان)

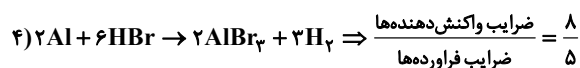
۸۵- گزینه ۴»



$$\Rightarrow \frac{\text{ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{27}{34}$$



$$\Rightarrow \frac{\text{ضرایب واکنش دهنده}}{\text{ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{1}{6}$$



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

$$\frac{9}{\frac{2}{6}} = 18$$

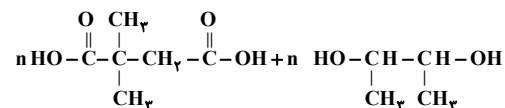
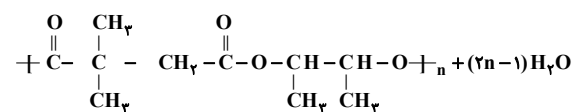
عبارت سوم: تنها تفلون و پلی‌وینیل کلرید بین این چهار پلیمر برخلاف مونومرشان سیر شده هستند.

(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۶)

(مهمدرضا پوریاویر)

۸۰- گزینه ۴»

فرمول ساختاری دی‌اسید و دی‌الکل سازنده این پلی‌استر طبق واکنش زیر به دست می‌آیند:



به این ترتیب فرمول مولکولی دی‌کربوکسیلیک اسید و دی‌الکل به ترتیب $C_6H_{10}O_4$ و $C_6H_{10}O_4$ خواهد بود.

(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

شیمی ۱

۸۱- گزینه ۳»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) درست است. ${}^6_3Li = 6\%, {}^7_3Li = 94\%$

عبارت (ب) نادرست است. ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$

عبارت (پ) نادرست است. در عنصر ${}^{99}_{43}Tc$ ، نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر از ۱/۵ است.

عبارت (ت) درست است.

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+p}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

۸۲- گزینه ۲»

عبارت اول (آ) درست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت دوم (ب) درست است.

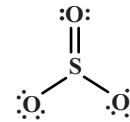
عبارت سوم (پ) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول جرم میانگینی ذکر نشده است تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ است نه عنصر آهن.



۸۶- گزینه «۱»

(پیمان شواپوی مهر)

مدل A را می‌توان به SO_3 نسبت داد که در این مولکول چهار پیوند کووالانسی وجود دارد.
(درستی عبارت آ):



مدل B می‌تواند CO_2 باشد که در آن اتم کربن در گروه ۱۴ و اکسیژن در گروه ۱۶ است. (درستی عبارت ب)
مدل C نمی‌تواند NaCl باشد زیرا مواد یونی فاقد مولکول مجزا هستند. (نادرستی عبارت پ)

مدل B نمی‌تواند N_2O باشد زیرا در این مولکول نیتروژن اتم مرکزی است و یکی از اتم‌های کناری هم نیتروژن خواهد بود، در حالی که در مدل B دو اتم یکسان به هم متصل نشده‌اند. (نادرستی عبارت ت)
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۷- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی دوست)

جمله اول طبق تصویر کتاب درست است.
جمله دوم درست است.
جمله سوم درست است.
جمله چهارم نادرست است. کار کردن با حجم مایع در آزمایشگاه آسان‌تر از کار کردن با جرم آن است.
جمله پنجم نادرست است.

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{19\text{g}}{100\text{g}} \times 100 = 19\%$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۹۶ و ۹۸)

۸۸- گزینه «۴»

(غرض‌دار رضایی)

ابتدا مقدار رسوب را به دست می‌آوریم:

مقدار محلول در دمای 60°C $182/5$ گرم $82/5$ گرم حل شونده + 100 گرم آب

مقدار محلول در دمای 20°C 132 گرم 32 گرم حل شونده + 100 گرم آب

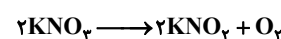
اگر دمای محلول را از 60°C به 20°C برسانیم مقدار حلال ثابت و به اندازه اختلاف انحلال پذیری دو محلول، رسوب پتاسیم نیترات تشکیل خواهد شد. یعنی $50/5$ گرم به ازای $182/5$ گرم محلول اما در اینجا $36/5$ گرم محلول داریم. پس:

$50/5$ گرم رسوب $182/5$ گرم محلول

x گرم رسوب $36/5$ گرم محلول

گرم رسوب پتاسیم نیترات $10/1$ x

با توجه به واکنش زیر و محاسبات استوکیومتری داریم:



$$\frac{10}{1\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molKNO}_3}{101\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molKNO}_3} \times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2}$$

$$= 1/6\text{gO}_2$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۹- گزینه «۱»

(امیرحسین طیبی)

عبارت داده شده و عبارت اول نادرست هستند.

نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است و سخت‌تر تبخیر می‌شود.

عبارت اول: در بدن انسان اغلب محلول‌ها آبی هستند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۹۰- گزینه «۲»

(محمدرضا پوریاویر)

دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان دارای غشای نیمه‌تراوا است که امکان عبور برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک نظیر آب و یون‌ها از آن وجود دارد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

شیمی ۱ - گواه

۹۱- گزینه «۲»

(سراسری تفریبی ۹۹)

$$\overline{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3 + M_4F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$F_1 + F_2 = 65, F_3 = 15, F_4 = 20$$

$$\rightarrow \overline{M} = \frac{F_1 \times 49 + (65 - F_1) \times 51 + 15 \times 53 + 20 \times 54}{100} = 50/95$$

$$\Rightarrow 50/95 = -2F_1 + 3315 + 795 + 1080$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 95 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 47/5 \\ F_2 = 17/5 \end{cases}$$

(کیهان زارگه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۹۲- گزینه «۱»

(سراسری تفریبی ۱۴۰۰)

$$\frac{M_{\text{O}}}{M_{\text{X}_2\text{O}_3}} = \frac{3(16)}{2M_X + 3(16)} = \frac{2}{7} \rightarrow 4M_X = 15(16)$$

$$\rightarrow M_X = 60\text{g.mol}^{-1}$$

$$\begin{cases} n - p = 6 \\ n + p = 60 \end{cases} \Rightarrow p = \frac{60 - 6}{2} = 27 \rightarrow {}_{27}^{60}\text{X} : [\text{Ar}]3d^7 4s^2$$

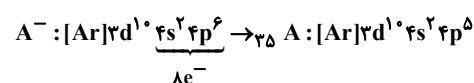
دوره ۴، گروه ۹

(کیهان زارگه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۹۳- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تفریبی ۱۴۰۰)

مورد اول: درست است.





۹۷- گزینه «۱»

(سراسری تیربی ۹۹)



$$g\text{BaSO}_4 = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g محلول Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol BaSO}_4}{100\text{g محلول Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{233\text{g BaSO}_4}{1\text{mol BaSO}_4}$$

$$= 32 / 8\text{g BaSO}_4 \text{ نامحلول}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»:

$$? \text{mol NaCl} = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g محلول Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{mol NaCl}}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} = 0 / 28\text{mol NaCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{Cl}^- = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g محلول Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol BaCl}_2}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{mol Cl}^-}{1\text{mol BaCl}_2}$$

$$\times \frac{6 / 02 \times 10^{23} \text{Cl}^-}{1\text{mol Cl}^-} = 1 / 7 \times 10^{23} \text{Cl}^-$$

گزینه «۴»: باریم سولفات در آب نامحلول است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۰، ۹۶ تا ۱۰۰)

۹۸- گزینه «۲»

(سراسری تیربی ۱۴۰۰)

انحلال‌پذیری نمک A در دماهای صفر و ۴۰ درجهٔ سلسیوس به‌ترتیب برابر با ۳۵ و ۷۳/۸ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است.

پس انحلال‌پذیری نمک B در این دو دما به‌ترتیب برابر با ۳۵ و ۳۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است؛ بنابراین معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک B به صورت « $-\frac{1}{8}\theta + 35$ » است. با توجه به معادلات انحلال‌پذیری هر یک از نمک‌های A و B

در دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس در ۱۰۰ گرم آب به‌ترتیب ۸۳/۵ گرم (۲۵۳/۰ مول) و ۲۸۷۵ گرم (۲۶۱/۰ مول) حل می‌شوند؛ بنابراین با صرف نظر از تغییر حجم، نسبت غلظت مولی محلول B به محلول A تقریباً برابر با ۱/۰۳ است.

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

۹۹- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «پ»: با اینکه آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار مشابهی دارند، اما آب به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود نقطهٔ ذوب و جوش بسیار بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

عبارت «ت»: جرم مولی گاز فلوئور و هیدروژن کلرید نزدیک به یکدیگر است، اما گاز هیدروژن کلرید به دلیل قطبی بودن، نقطهٔ ذوب و جوش بالاتری نسبت به گاز فلوئور دارد.

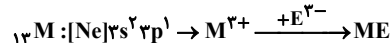
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

$$\left. \begin{aligned} 29\text{D}^{2+}: [\text{Ar}]\text{d}^9 \rightarrow b=9 \\ 33\text{E}^{3-}: [\text{Ar}]\text{d}^{10}\text{f}^5\text{p}^6 \rightarrow a=10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10+9+10+6=35$$

مورد دوم: درست است؛ عدد اتمی X برابر ۲۷ و فلز قلیایی هم‌دوره‌اش ۱۹K است.

$$\text{X}^{3+}: [\text{Ar}]\text{d}^6 \rightarrow 27\text{X}: [\text{Ar}]\text{d}^9\text{f}^5 \Rightarrow 27-19=8$$

مورد سوم: درست است:



مورد چهارم: نادرست است؛ عنصر با عدد اتمی ۳۱، در گروه ۱۳ قرار دارد و بار یون پایدار آن ۳+ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۹۴- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

فرمول شیمیایی ترکیب‌های منیزیم نیتريد، باریم سیانید و روی فسفات درست است. بررسی فرمول‌های نادرست:

گالیم کلرید: GaCl_3 مس(II) سولفید: CuS کبالت(III) سولفات: $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۵۳ و ۵۴)

۹۵- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

با توجه به قاعدهٔ هشت‌تایی، ساختارهای «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی ساختارهای نادرست:

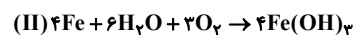
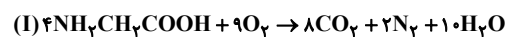
ساختار «ب»: در این ساختار اکسیژن یک جفت الکترون ناپیوندی اضافه‌تر دارد و از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

ساختار «پ»: در این ساختار گوگرد یک جفت الکترون پیوندی کمتر دارد (یکی از اکسیژن‌ها می‌بایست با گوگرد پیوند دوگانه برقرار کند و ۲ جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد). و از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۹۶- گزینه «۲»

(سراسری تیربی ۹۹)



$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (II)}}{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (I)}} = \frac{13}{20} = 0 / 65$$

$$? \text{LO}_2 = 10 / 7\text{g Fe}(\text{OH})_3 \times \frac{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3}{107\text{g Fe}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{3\text{mol O}_2}{4\text{mol Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{22 / 4\text{LO}_2}{1\text{mol O}_2} = 1 / 68 \text{LO}_2$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)



۱۰۰- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۹۹)

منظور سؤال این است که کدام ماده توانایی حل شدن در آب را خواهد داشت که تنها منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آن محلول هستند، نقره کلرید، باریم سولفات، آهن (III) هیدروکسید و کلسیم فسفات در آب نامحلول هستند.
(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۹، ۱۱۳ تا ۱۱۳)

ریاضی ۲

۱۰۱- گزینه «۴»

(علی شهرابی)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 + 3\alpha = 1 \Rightarrow \alpha^2 = 1 - 3\alpha$$

حال در عبارت داده شده داریم:

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

$$\begin{aligned} A &= \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\gamma}(1 - 3\alpha) - \frac{1}{\gamma}\alpha \\ &= \alpha\beta(\alpha + 1) + \frac{3}{\gamma}\alpha - \frac{1}{\gamma}\alpha - \frac{1}{\gamma} \end{aligned}$$

از طرفی معادله به صورت $x^2 + 3x - 1 = 0$ است که در آن حاصل ضرب جواب‌ها $\alpha\beta = -1$ است.

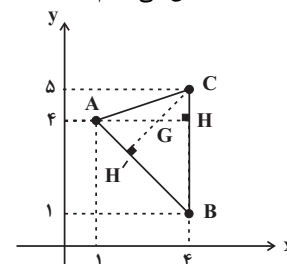
$$\Rightarrow A = -(\alpha + 1) + \alpha - \frac{1}{\gamma} = -\frac{3}{\gamma}$$

(هنرسه تفریلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۱۳)

۱۰۲- گزینه «۴»

(جهانبخش نیکنام)

نقاط را روی دستگاه مختصات نمایش می‌دهیم:



می‌دانیم که ارتفاع‌های هر مثلث هم‌رسانند، پس برای پیدا کردن نقطه هم‌رسی آن‌ها کافی است نقطه تقاطع دو ارتفاع را پیدا کنیم.
در این مسئله طول نقاط B و C برابر است، پس ارتفاع وارد بر این ضلع (AH) روی خط افقی به معادله $y = 4$ است.

پس کافی است معادله ارتفاع CH' را به دست آوریم. معادله خط گذرا از نقاط A و B به صورت $y = -x + 5$ است، پس شیب خط شامل ارتفاع CH' برابر ۱ است و چون این خط از نقطه $C(4, 5)$ می‌گذرد، معادله آن $y_{CH'} = x + 1$ است.

حال از تقاطع دو خط $y = 4$ و $y = x + 1$ مختصات نقطه G به دست می‌آید:

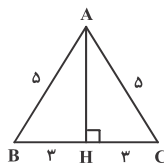
$$\left. \begin{aligned} y &= 4 \\ y &= x + 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = 3, y = 4 \Rightarrow G(3, 4)$$

(هنرسه تفریلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰۲)

۱۰۳- گزینه «۲»

(سامان اسپهرم)

کافی است طول کوتاه‌ترین ارتفاع را در مثلث ABC به دست آوریم و سپس با استفاده از نسبت تشابه دو مثلث، مقدار مشابه را در مثلث $A'B'C'$ پیدا کنیم. می‌دانیم کوتاه‌ترین ارتفاع هر مثلث، ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع آن است، پس مطابق شکل داریم:



$$\Delta ABH : \Delta A'H' = AB^2 - BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه، برابر نسبت تشابه دو مثلث است. از طرفی نسبت محیط‌ها در دو مثلث متشابه نیز با همین نسبت برابر است. با توجه به این که محیط مثلث ABC، برابر $6 + 5 + 5 = 16$ است، داریم:

$$\frac{AH}{A'H'} = \frac{\text{محیط } \Delta ABC}{\text{محیط } \Delta A'B'C'} \Rightarrow \frac{4}{A'H'} = \frac{16}{56} \Rightarrow A'H' = 14$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کاظم ایلالی)

$$f(0) = [0] = 0$$

توجه کنید که:

$$x \neq 0 \Rightarrow 0 < \frac{x^2}{x^2 + 1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{-x^2}{x^2 + 1} < 0$$

$$\Rightarrow \left[\frac{-x^2}{x^2 + 1} \right] = -1 \Rightarrow f(x) = -1$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; x = 0 \\ -1 & ; x \neq 0 \end{cases}$$

در نتیجه $a + b + c = -1$ و $b = -1$ ، $a = c = 0$.

(تایج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۰۵- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

$$\tan 20^\circ = \tan(18^\circ + 2^\circ) = \tan 2^\circ$$

$$\cos 25^\circ = \cos(27^\circ - 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۱۳۰۰)

۱۰۸- گزینه «۱»

با استفاده از ویژگی $\log_v^u = \frac{1}{\log_u^v}$ داریم:

$$\log_a^c + \log_b^c = 1 \Rightarrow \frac{1}{\log_c^a} + \frac{1}{\log_c^b} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\log_c^b + \log_c^a}{\log_c^a \times \log_c^b} = 1 \Rightarrow \log_c^a \times \log_c^b = \log_c^b + \log_c^a$$

$$= \log_c^{ab}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه ۱۱۳ - مرتبط با تمرین ۱)

(قسم کتابی)

۱۰۹- گزینه «۴»

تابع در $x=1$ تعریف نشده است. همچنین تابع در نزدیکی این نقطه، مقداری محدود دارد. پس $x=1$ ریشه مشترک صورت و مخرج است.

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

چون $x=-2$ مجانب قائم است، پس ریشه مخرج می باشد.

$$x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{x=-2} 4 - 2b + c = 0 \Rightarrow 2b - c = 4$$

$$\begin{cases} b + c = -1 \\ 2b - c = 4 \end{cases} \Rightarrow c = -2, b = 1$$

$$\Rightarrow a + c = -2 - 2 = -4$$

(مهر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(علیرضا شریف نظیری)

۱۱۰- گزینه «۳»

می دانیم اگر تعدادی داده برابر یکدیگر باشند، واریانس آنها برابر صفر است و بالعکس، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 3x - 9 = 6 \Rightarrow x = 5 \\ 5y + 1 = 6 \Rightarrow y = 1 \\ 4z - 2 = 6 \Rightarrow z = 2 \end{cases}$$

پس داده های y^2 ، $2z-3$ ، $x+1$ و $x-y$ به ترتیب عبارتند از: ۴، ۶، ۱، ۱. داده ها را از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم. چون تعداد داده ها زوج است،

$$1, 1, 4, 6 \Rightarrow \text{میانۀ} = \frac{1+4}{2} = 2.5$$

(تأمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

$$\cos 65^\circ = \cos(63^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\sin 70^\circ = \sin(72^\circ - 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{\tan 2^\circ - \sin 2^\circ}{2 \sin 2^\circ} = \frac{1}{2 \cos 2^\circ} - \frac{1}{2}$$

باید از اتحاد $\tan^2 2^\circ = \frac{1}{\cos^2 2^\circ} - 1$ استفاده کنیم. در نتیجه از رابطه بالا داریم:

$$\frac{1}{\cos 2^\circ} = 2A + 1 \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 2^\circ} = 4A^2 + 4A + 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 2^\circ = 4A^2 + 4A = 4A(A+1)$$

$$\xrightarrow{\tan 2^\circ > 0} \tan 2^\circ = \sqrt{4A(A+1)} = 2\sqrt{A(A+1)}$$

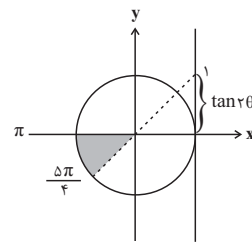
(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه های ۷۷ تا ۸۷)

۱۰۶- گزینه «۴»

(ممیر علیزاده)

$$\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{5\pi}{4} \Rightarrow \pi < 2\theta \leq \frac{5\pi}{2}$$

یعنی انتهای کمان 2θ می تواند در قطاع مشخص شده زیر باشد:



پس $\tan 2\theta$ در بازه $(0, 1]$ می تواند تغییر کند.

$$\Rightarrow 0 < \frac{1}{m-1} \leq 1 \Rightarrow m-1 \geq 1 \Rightarrow m \geq 2$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۳۶ تا ۴۱) (ریاضی ۲، صفحه های ۷۷ تا ۸۷)

(پویان طهرانیان)

۱۰۷- گزینه «۴»

$$3^{2x-1} = (3^3)^{1-\frac{x}{3}} \Rightarrow 3^{2x-1} = 3^{3-x}$$

از طرفین تساوی بالا در مبنای ۳ لگاریتم می گیریم:

$$\Rightarrow 2x-1 = (3-x) \log_3 3$$

با فرض $\log_3 2 = \frac{3}{5}$ داریم:

$$2x-1 = \frac{9}{5} - \frac{3}{5}x \Rightarrow \frac{13}{5}x = \frac{14}{5}$$

$$\Rightarrow x = \frac{14}{13}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۴)



ریاضی ۱

۱۱۱- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

شکل n ام از $n+1$ ستون دایره تشکیل شده است که ستون‌های فرد را دایره‌های سفید و ستون‌های زوج را دایره‌های سیاه می‌سازند.

با توجه به رابطه $k^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + 2k - 1$ ، می‌توانیم دنباله دایره‌های سفید را به صورت زیر بنویسیم:

$$w_n = \begin{cases} \left(\frac{n+1}{2}\right)^2 & ; \text{ فرد } n \\ \left(\frac{n+2}{2}\right)^2 & ; \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$w_{10} = \left(\frac{10+2}{2}\right)^2 = 36$$

پس داریم:

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۱۲- گزینه «۲»

(پوانیش نیکنام)

راه حل اول: با توجه به این که در دنباله حسابی اختلاف هر دو جمله متوالی یکسان و برابر با قدر نسبت (d) است، بنابراین با علم بر اینکه جملات سوم و هشتم قرینه یکدیگرند، می‌توانیم نتیجه بگیریم جملات دوم و نهم نیز قرینه هستند و جملات اول و دهم و مابقی جملات مابین آن‌ها دو به دو قرینه هستند؛ پس مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله صفر است.

شماره جمله	۱	۲	۳	...	۸	۹	۱۰
مقدار جمله	$-x-2d$	$-x-d$	$-x$		x	$x+d$	$x+2d$

راه حل دوم: جمله عمومی دنباله حسابی $t_n = t_1 + (n-1)d$ است:

$$t_9 = -t_8 \Rightarrow t_9 + t_8 = 0$$

$$\Rightarrow t_1 + 2d + t_1 + 7d = 0 \Rightarrow 2t_1 + 9d = 0 \Rightarrow d = -\frac{2}{9}t_1$$

از طرفی رابطه مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی به صورت

$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

داریم:

$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)\left(-\frac{2}{9}t_1\right)]$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{n}{2}\left(-\frac{2}{9}t_1n + \frac{2}{9}t_1\right) = -\frac{t_1}{9}n(n-1)$$

پس مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله صفر است.

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

۱۱۳- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

عبارت مخرج در صورت تعریف پذیری همواره مثبت است. پس برای این که کل عبارت منفی شود، صورت یعنی $\cos \theta$ نیز باید منفی باشد، یعنی θ باید در ربع‌های دوم و سوم قرار بگیرد. حال برای این که عبارت مخرج تعریف‌پذیر باشد، لازم است $\theta \sin \theta > 0$ باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} \theta \text{ در ربع‌های سوم و چهارم است.} \Rightarrow \sin \theta < 0, \theta < 0 \\ \theta \text{ در ربع‌های اول و دوم است.} \Rightarrow \sin \theta > 0, \theta > 0 \end{cases}$$

با در نظر گرفتن شرط $\cos \theta < 0$ نیز نتیجه می‌گیریم، اگر $\theta > 0$ باشد، انتهای کمان آن باید در ربع دوم و اگر $\theta < 0$ باشد، انتهای کمان آن باید در ربع سوم باشد. در بین گزینه‌های داده شده فقط $\theta = 485^\circ$ است که در شرایط گفته شده صدق می‌کند؛ زیرا مثبت است و انتهای آن نیز در ربع دوم قرار می‌گیرد.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۱۴- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

عبارت را باید بر حسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

$$\frac{27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{3}}}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{7}{6}}} = \frac{3^{3n} \times 2^{-\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{5}{3}}}{2^{2m} \times 3^m \times 2^{\frac{7}{6}} \times 3^{-\frac{7}{6}}}$$

$$= \frac{3^{(-\frac{5}{3}-2m-\frac{7}{6})} \times 2^{(2n-\frac{5}{3}-m+\frac{7}{6})}}{2^{\frac{7}{6}}} = \frac{3}{2^{\frac{7}{6}}}$$

توان عدد ۲ باید برابر $\frac{3}{2}$ و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{5}{3} - 2m - \frac{7}{6} = 0 \Rightarrow m = -\frac{13}{6}$$

$$3n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6} = 0 \Rightarrow 3n = \frac{5}{3} - \frac{13}{6} - \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow n = -\frac{5}{9}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهدی ملازمقانی)

نامعادله داده شده را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{2}x\sqrt{x} - \frac{1}{2}x - \sqrt{x} + 1 < x - x\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x\sqrt{x} - \frac{3}{2}x - \sqrt{x} + 1 < 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x(\sqrt{x}-1) - (\sqrt{x}-1) < 0 \Rightarrow \left(\frac{3}{2}x-1\right)(\sqrt{x}-1) < 0$$

جدول تعیین علامت عبارت بالا را با دامنه $x \geq 0$ می‌نویسیم:

	۰	$\frac{2}{3}$	۱	
$\frac{3}{2}x-1$		-	+	+
$\sqrt{x}-1$		-	-	+
$(\frac{3}{2}x-1)(\sqrt{x}-1)$		+	-	+



و تعداد حالاتی که مهره قرمز نداشته باشیم و دقیقاً یک آبی داشته باشیم برابر است با:

$$\binom{3}{1} \binom{3}{2} = 3$$

$$168 - 3 = 165$$

در نتیجه مطلوب سؤال برابر است با:

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۱۹- گزینه «۲»

(سیر متمرکز، مسینی فرد)

تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

حاصل ضرب اعداد رو شده سه تاس در صورتی عددی اول است که دو تاس عدد یک و دیگری یکی از سه عدد ۲، ۳ و ۵ باشد. با توجه به اینکه عدد اول موردنظر می‌تواند در یکی از ۳ پرتاب رو شود، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت } 3 \rightarrow (1, 1, 2) \\ \text{حالت } 3 \rightarrow (1, 1, 3) \\ \text{حالت } 3 \rightarrow (1, 1, 5) \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = 3 \times 3 = 9$$

$$P(A) = \frac{9}{216} = \frac{1}{24}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۴۹)

۱۲۰- گزینه «۳»

(امیرمسین، ایومیبوب)

اگر A پیشامد آن باشد که حداقل دو مهره از سه مهره خارج شده از جعبه هم‌رنگ باشند، آن‌گاه A' (متمم A) پیشامد آن است که رنگ هیچ دو مهره‌ای از سه مهره خارج شده یکسان نباشد. در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{\binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{3 \times 4 \times 5}{220} = \frac{3}{11}$$

$$P(A) = 1 - \frac{3}{11} = \frac{8}{11}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۴۹)

ریاضی ۱ - گواه

۱۲۱- گزینه «۳»

(سراسری تیربی ۹۹)

$$\begin{array}{ccc} \{1\}, \{2, 3, 4\}, \{5, 6, 7, 8, 9\}, \dots & & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1^2 & 2^2 & 3^2 \end{array}$$

به سادگی متوجه می‌شویم که در دسته‌ی n ام، عضو آخر n^2 است، پس دسته‌ی هشتم با 8^2 تمام و در نتیجه، دسته‌ی نهم با $8^2 + 1$ شروع و به 9^2 ختم می‌شود، پس واسطه‌ی حسابی این دو عدد برابر است با:

$$\frac{(8^2 + 1) + 9^2}{2} = \frac{65 + 81}{2} = \frac{146}{2} = 73$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

پس مجموعه جواب‌های نامعادله بازه $(\frac{2}{3}, 1)$ است و در نتیجه حاصل

$$b - a \text{ برابر } \frac{1}{3} \text{ خواهد شد.}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۱۶- گزینه «۴»

(علی سلامت)

ضابطه تابع خطی f به صورت $f(x) = ax + b$ است. بنابراین داریم:

$$f(1) + f(-1) = -2 \Rightarrow a + b - a + b = -2$$

$$\Rightarrow b = -1 \Rightarrow f(x) = ax - 1$$

$$f(f(2)) = 14 \Rightarrow f(2a - 1) = a(2a - 1) - 1 = 14$$

$$\Rightarrow 2a^2 - a - 15 = (2a + 5)(a - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 : f(x) = 3x - 1 \Rightarrow f(4) = 11 \\ a = -\frac{5}{2} : f(x) = -\frac{5}{2}x - 1 \Rightarrow f(4) = -11 \end{cases}$$

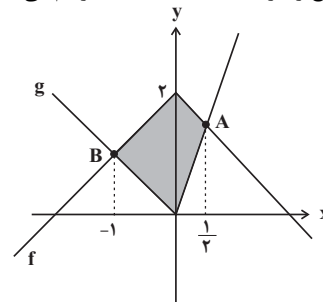
کم‌ترین مقدار $f(4)$ برابر -11 است.

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۰۳)

۱۱۷- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

نمودارهای هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



نقطه A حاصل برخورد شاخه $y = 2 - x$ از نمودار f و شاخه $y = 3x$

$$2 - x = 3x \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}$$

از نمودار g است:

نقطه B نیز محل برخورد شاخه $y = x + 2$ از نمودار f و شاخه $y = -x$

از نمودار g است.

$$x + 2 = -x \Rightarrow x_B = -1$$

حال مساحت چهارضلعی مشخص شده، برابر مجموع مساحت‌های دو مثلث

$$S = \frac{2 \times \frac{1}{2}}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = \frac{3}{2}$$

است و داریم:

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۱۸- گزینه «۴»

(سوکنر روشنی)

کل حالاتی که دقیقاً یک مهره آبی انتخاب شده است برابر است با:

$$\binom{3}{1} \times \binom{8}{2} = 168$$

۱۲۲- گزینه «۲»

(سراسری تهرنی ۱۳۰۰)

$$\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$$

در صورت کسر از 3^x و در مخرج کسر از 2^{x-2} فاکتور می گیریم:

$$\frac{3^x(1+3+3^2+3^3+3^4+3^5)}{2^{x-2}(1+2+2^2+2^3+2^4+2^5)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x(1+3+9+27+81+243)}{2^{x-2}(1+2+4+8+16+32)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x \times 364}{2^{x-2} \times 63} = 52 \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = \frac{63 \times 52}{364} \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = 9$$

$$\Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = 9 \Rightarrow \frac{3^x}{2^x} = \frac{9}{4} \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow x = 2$$

(توان های گویا و عبارت های پیروی) (ریاضی ۱، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۱۲۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرنی ۹۹)

می دانیم $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$ و $\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$ پس:

$$A = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) + (3\sqrt{3})(\sqrt{6})}{5^2 - 6}$$

$$\text{از طرفی } \begin{cases} (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 2\sqrt{2}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 4\sqrt{3} \\ (3\sqrt{3})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{3}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 9\sqrt{2} \end{cases} \text{ پس:}$$

$$A = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

می دانیم $\sqrt[4]{9} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt{3}$ پس:

$$B = 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1} = \sqrt{3} + 1$$

لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A - B = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

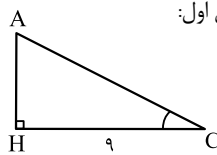
(توان های گویا و عبارت های پیروی) (ریاضی ۱، صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۲۴- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی ۹۹)

راه حل اول:

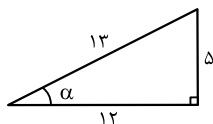
$$\sin C = \frac{AH}{AC} = \frac{5}{13} \Rightarrow AC = \frac{13}{5}AH$$



طبق رابطه ی فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه ی AHC داریم:

$$\begin{aligned} AC^2 &= AH^2 + HC^2 \\ \Rightarrow \left(\frac{13}{5}AH\right)^2 &= AH^2 + 12^2 \Rightarrow \frac{169}{25}AH^2 - AH^2 = 144 \\ \Rightarrow \frac{144}{25}AH^2 &= 144 \Rightarrow AH^2 = \frac{144 \times 25}{144} \\ \Rightarrow AH &= \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4} = 3\frac{3}{4} \end{aligned}$$

راه حل دوم: با توجه به اینکه ۵، ۱۲ و ۱۳ اعداد فیثاغورسی هستند، از روی شکل روبه رو می توان



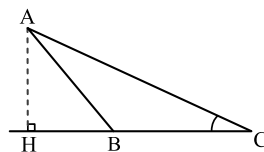
نتیجه گرفت اگر $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ، آنگاه

$$\tan \alpha = \frac{5}{12}$$

در شکل مقابل داریم $\sin C = \frac{5}{13}$

پس $\tan C = \frac{5}{12}$ و در مثلث

قائم الزاویه ی ACH داریم:



$$\tan C = \frac{AH}{CH} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = \frac{5 \times 9}{12} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

۱۲۵- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ۹۹)

مجموعه ی طول نقاطی که در آنها نمودار تابع $f(x)$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)$ است، از حل نامعادله ی $f(x) > g(x)$ به دست می آید؛ پس:

$$(x-1)^2 > 4x^2 \Rightarrow 4x^2 - (x-1)^2 < 0$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (2x^2 + (x-1))(2x^2 - (x-1)) < 0$$

$$\Rightarrow (2x^2 + x - 1)(2x^2 - x + 1) < 0$$

همواره مثبت

در نامعادله ی اخیر، عبارت $2x^2 - x + 1$ همواره مثبت است پس باید نامعادله ی زیر را حل کنیم: $(\Delta = -7, a = 2 > 0)$

$$2x^2 + x - 1 < 0 \Rightarrow (x+1)(2x-1) < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - (-1) = \frac{3}{2} \text{ پس بیشترین مقدار } b - a \text{ برابر است با:}$$

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۳)



۱۲۶- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ۹۹)

راه حل اول: برای حل نامعادله‌های $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، دو نامعادله‌ی زیر را حل کرده، بین جواب‌های آنها اشتراک می‌گیریم:

$$(1): \frac{2x-1}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-1}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{2x-1-3(x+1)}{x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x-4}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{x+1} > 0$$

x	-4	-1
$\frac{x+4}{x+1}$	+	-
	ت	+

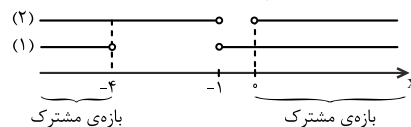
$$\Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (-1, +\infty)$$

$$(2): -1 < \frac{2x-1}{x+1} \Rightarrow 0 < \frac{2x-1}{x+1} + 1 \Rightarrow 0 < \frac{2x-1+(x+1)}{x+1}$$

x	-1	0
$\frac{3x}{x+1}$	+	-
	ت	+

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$$

از اشتراک جواب نامعادله‌های (۱) و (۲) داریم:



$$\Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (0, +\infty)$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه‌ی جواب: } \mathbb{R} - [-4, 0]$$

راه حل دوم: عدد $x = -5$ در رابطه صدق می‌کند:

$$-1 < \frac{2 \times (-5) - 1}{-5 + 1} = \frac{11}{4} < 3$$

پس گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند. از طرفی $x = 0$ در رابطه صدق

نمی‌کند (زیرا $\frac{0-1}{0+1} = -1$) پس گزینه‌ی (۴) هم حذف می‌شود و تنها گزینه‌ی (۳) باقی می‌ماند.

(معارله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۲۷- گزینه «۴»

(سراسری انسانی ۹۸)

تابع ثابت است، بنابراین همه‌ی مؤلفه‌های دوم با هم برابرند:

$$f = \{(3, n^2 - 2n), (m, \lambda), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$$

$$\Rightarrow n^2 - 2n = \lambda = t = 3m + 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n^2 - 2n - \lambda = 0 \Rightarrow (n - 4)(n + 2) = 0 \Rightarrow n = 4, n = -2 \\ 3m + 2 = \lambda \Rightarrow 3m = 6 \Rightarrow m = 2 \end{cases}$$

اگر $n = 4$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, \lambda), (2, \lambda), (3, \lambda), (4, \lambda)\} \rightarrow \text{سه عضوی}$$

اگر $n = -2$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, \lambda), (2, \lambda), (-9, \lambda), (4, \lambda)\} \rightarrow \text{چهار عضوی}$$

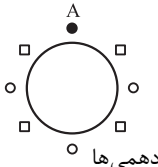
f یک تابع سه عضوی است، پس $n = 4$ قابل قبول است، در نتیجه:

$$m + n + t = 2 + 4 + 8 = 14$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۱۲۸- گزینه «۱»

(سراسری تفریبی ۱۴۰۰)



نکته برای حل مسائل جایگشت دوری، موقعیت یکی از اشیاء را ثابت در نظر گرفته، با در نظر گرفتن موقعیت بقیه، مسأله را حل کنید.

با توجه به نکته‌ی بالا، موقعیت یک فرد، مثلاً یکی از یازدهمی‌ها را در مکان A ثابت در نظر می‌گیریم. سه یازدهمی باقیمانده باید در سه دایره‌ی خالی قرار بگیرند که این کار به ۳! حالت امکانپذیر است. به همین ترتیب، قرار گرفتن چهار دوازدهمی در مربع‌ها به ۴! حالت امکانپذیر است، پس طبق اصل ضرب داریم:

$$\text{تعداد حالت‌ها} = 3! \times 4! = 6 \times 24 = 144$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع ریاضی تفریبی)

۳ طبقه دارای نماینده هستند پس ابتدا به $\binom{6}{3} = 20$ طریق آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، یکی از این ۳ طبقه باید هر دو نفرشان انتخاب شوند که آن را به $\binom{3}{1}$ روش می‌توان انتخاب کرد و در ۲ خانواده‌ی دیگر یا فقط زن یا فقط شوهر در هیئت مدیره خواهد بود پس هر کدام ۲ حالت دارند، با توجه به اصل ضرب داریم:

$$\binom{6}{3} \times \binom{3}{1} \times 2 \times 2 = 20 \times 3 \times 2 \times 2 = 240$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سراسری تفریبی ۹۹)

اگر هیچ شرطی نداشته باشیم، هشت کتاب متمایز در کنار هم $n(S) = 8!$ جایگشت دارند، اما اگر بخواهیم کتاب‌های هم‌زبان کنار هم باشند، تعداد حالت‌ها برابر می‌شود با:

$$\begin{matrix} \text{بسته‌ی (۱)} & \text{بسته‌ی (۲)} \\ E_1 E_2 E_3 & F_1 F_2 F_3 F_4 F_5 \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} n(A) &= 3! \times 5! \times 2! \\ \text{جایگشت E ها در بسته‌ی (۱)} & \quad \quad \quad \uparrow \\ \text{جایگشت F ها در بسته‌ی (۲)} & \quad \quad \quad \uparrow \\ \text{جایگشت بسته‌ها در کنار هم} & \quad \quad \quad \uparrow \\ \Rightarrow P(A) &= \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 5! \times 2!}{8!} = \frac{3! \times 2!}{6 \times 7 \times 8} = \frac{1}{28} \end{aligned}$$

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