

شنبه



آزمون هدیه ۵ فروردین ماه ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی  
مباحث دهم و یازدهم رشته تجربی

۱- چه تعداد از موارد زیر، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تنها گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها در انسان سالم و بالغ .....»

(الف) ظاهری سنگفرشی داشته و بیشتر سطح حبابک‌ها را پوشش می‌دهند.

(ب) از جنس بافت پوششی بوده و توانایی مصرف مولکول ATP را دارند.

(ج) به کمک ترشحات خود می‌توانند باز شدن این ساختارها را تسهیل کنند.

(د) ضمن حرکت در حبابک‌ها، می‌توانند ذرات گرد و غبار وارد شده به این ساختار را نابود کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- امکان ندارد خون ..... و ..... توسط یک رگ مشترک به سوی سیاهرگ باب کبدی آورده شود.

(۱) هیچ بخشی از اندام گوارشی که فاصله زیر مخاط تا لایه بیرونی در آن از حد معمول بیشتر است - اندام غیرگوارشی

(۲) بخشی که غذا در آن به سمت بالا حرکت می‌کند - بخشی که جهت ورود غذا در ابتدای آن به سمتی است که نوک قلب قرار گرفته است

(۳) بخشی که دارای دو بنداره است - بخشی که در افزایش فشار اسمزی مواد باقی‌مانده در لولهٔ گوارش نقش دارد

(۴) اندامی با یاخته‌هایی دارای هسته نزدیک به قاعده - بخشی که حرکات آن به آهستگی انجام می‌شود

۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل نمی‌کند؟

«در رودهٔ باریک یک انسان سالم، ..... قابل انتظار می‌باشد.»

(۱) وجود چین‌های حلقوی با ارتفاع متفاوت نسبت به یکدیگر

(۲) وجود یاخته‌های مشابه بین غدهٔ روده و پرز مجاور آن

(۳) عدم وجود چین‌های میکروسکوپی در مجاورت هستهٔ یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز

(۴) عدم وجود رگ‌های حاوی مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در لایهٔ زیر مخاط

۴- حجم باقی‌مانده، نوعی حجم تنفسی می‌باشد که سبب می‌شود بخشی از ساختارهای مبادله‌ای، همیشه باز بماند. کدام گزینه در

رابطه با این ساختار در انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

(۱) جهت کاهش مسافت انتشار گازها بین این ساختار و مویرگ‌های اطراف، شاهد ایجاد غشای پایه مشترک در جاهای متعدد هستیم.

(۲) همواره از طریق فواصل بین فراوان‌ترین یاخته‌های خود، سبب مبادله هوای تنفسی با ساختارهای مشابه خود می‌شوند.

(۳) بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره آن، هسته بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های بافت پوششی دیواره مویرگ‌های خونی اطراف خود دارند.

(۴) گروهی از یاخته‌های دیواره آن، با ترشح نوعی ماده در سطح دارای لایه نازکی از آب، سبب کاهش نیروی کشش سطحی می‌شوند.

۵- کدام گزینه در رابطه با جانداران سالم به درستی بیان شده است؟

- ۱) در همه جاندارانی که فشار اسمزی مایعات بدن از محیط اطراف بیشتر است، به منظور خروج آب اضافی وارد شده، در کلیه ادرار رقیق تولید می‌شود.
- ۲) در همه جاندارانی که ورود اوریک‌اسید به اندام دفع کننده مواد دفعی دیده می‌شود، میزناى از جلوی شاخه منشعب شده از سرخرگ آئورت عبور کرده و به مثانه می‌پیوندد.
- ۳) همه جاندارانی که در یکی از مراحل تخلیه ادرار، کشیدگی دیواره مثانه آن‌ها دستخوش تغییر می‌شود، رسیدن به سن بلوغ سبب تغییر نوع ساختار تنفسی آن‌ها می‌گردد.
- ۴) همه جاندارانی که در آن‌ها، نوعی ساختار متصل به لوله گوارش در دفع مواد زائد نقش ایفا می‌کند، برای حفظ هم‌ایستایی خود نیازمند مصرف انرژی زیستی هستند.

۶- مایع موجود در ..... نفرون شباهت بیش تری به ادرار دارد و مایع موجود در ..... نفرون شباهت بیش تری به پلاسماى خون دارد.

- ۱) لوله جمع کننده ادرار - کپسول بومن
- ۲) لوله جمع کننده ادرار - لوله پیچ خورده نزدیک
- ۳) لوله پیچ خورده دور - کپسول بومن
- ۴) لوله پیچ خورده دور - لوله پیچ خورده نزدیک

۷- چند مورد به ترتیب از راست به چپ در مورد فراوان ترین یاخته‌های اعماق و بزرگترین یاخته‌های دیواره غدد معده، درست است؟

- الف) تنظیم میزان ترشح انواع مواد ترشحي از آن‌ها تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار دارد.
- ب) ماده ترشحي از آن‌ها در گوارش آنزیمی گروهی از بسپارهای زیستی نقش دارند.
- ج) ابعاد یاخته‌های آن تقریباً برابر با یاخته‌هایی است که در تماس با یاخته‌های حفره معده می‌باشند.
- د) می‌توانند در دو طرف خود با یاخته‌های ترشح کننده موسین در تماس باشند.

۱) ۲-۲      ۲) ۱-۱      ۳) ۲-۱      ۴) ۱-۲

۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب، تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، صدای ..... که پس از قرار دادن گوشی پزشکی بر روی قفسه سینه شنیده می‌شود، مربوط به .....»

- ۱) گنگی - بسته شدن دریچه‌هایی است که با دریافت پیام عصبی دچار انقباض می‌شوند.
- ۲) کوتاه‌تری - بسته شدن دریچه‌هایی است که از هر سرخرگ مجاور آن‌ها دو سرخرگ اکلیلی منشعب می‌شوند.
- ۳) واضحی - انقباض حفره‌هایی از قلب است که حداقل سه سیاهرگ توانایی وارد کردن خون به آن را دارند.
- ۴) طولانی‌تری - آغاز انقباض حفره‌هایی از قلب است که در ساختار خود دارای برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی می‌باشند.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در سرخرگ‌های ..... دستگاه گردش خون انسان، .....»

- (۱) کوچک - نوعی حلقه ماهیچه‌ای، تنظیم جریان خون مویرگ‌ها را برعهده دارد.
- (۲) کوچکتر - با تغییر زیاد قطر رگ، مقاومت در برابر جریان خون ایجاد می‌گردد.
- (۳) بزرگتر - هر انقباض ایجاد شده در قلب فرد همواره به صورت نبض در تمام طول آن در سطح بدن قابل لمس است.
- (۴) بزرگ - پیوستگی جریان خون در حالت استراحت قلب، به دیواره کشسان آن‌ها وابسته است.

۱۰- در ارتباط با تشریح کلیه گوسفند نمی‌توان گفت .....

- (۱) میزنای، سرخرگ و سیاهرگ در بین نوعی بافت پیوندی با یاخته‌هایی دارای هسته به گوشه رانده شده دیده می‌شوند.
- (۲) در پایین لگنچه، منفذ میزنای دیده می‌شود که برای اطمینان از تشخیص درست آن، از گمانه استفاده می‌شود.
- (۳) با ایجاد یک برش طولی در بخش محدب کلیه، می‌توان آن را باز کرد و سپس هرم‌های کلیه را مشاهده کرد.
- (۴) کپسول کلیه پس از ایجاد برش کوچکی در آن، به راحتی قابل جدا شدن است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

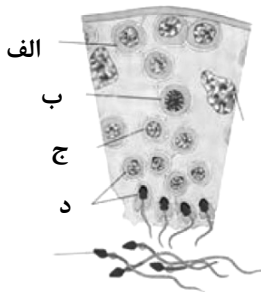
زیست‌شناسی ۲: فصل‌های ۱ تا ۷ (بخش سؤال‌های طراحی نو)

۱۱- در یک پسر ۵ ساله مبتلا به سندرم داون امکان ..... وجود ندارد.

- (۱) مشاهده یاخته‌ای با بیش از یک کروموزوم X
- (۲) باهم ماندن یک یا چند کروموزوم در تقسیم میوز
- (۳) جداسدن کروماتیدهای خواهری در چرخه یاخته‌ای
- (۴) مشاهده یاخته‌ای که فاقد کروموزوم ۲۱ باشد.

۱۲- کدام گزینه در مورد شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های «د» همانند یاخته‌های «ج» قادر به حرکت کردن نیستند.
- (۲) یاخته‌های «الف» بر خلاف یاخته‌های «ب» فاقد توانایی تشکیل تتراد می‌باشند.
- (۳) در یاخته‌های «د» برخلاف یاخته‌های «ج» هر کروموزوم دارای یک مولکول دنا (DNA) می‌باشد.
- (۴) یاخته‌های «ج» همانند یاخته‌های «د» دارای ۲ جفت سانتیویول هستند.



۱۳- در یک یاخته دستگاه تولیدمثلی بالغ، به طور معمول در مرحله ..... تقسیم کاستمان ..... رشتمان، .....

- (۱) آنافاز I - همانند تلوفاز - در هر قطب یاخته، یک مجموعه کروموزومی دیده می‌شود.
- (۲) پروفاز I - برخلاف متافاز - ضخامت کروماتیدها برخلاف طول آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) آنافاز II - همانند آنافاز - طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد.
- (۴) آنافاز I - برخلاف آنافاز - امکان با هم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد.



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

«در فردی که در حال شیمی درمانی برای تومور خود است، ..... یکی از عوارض مورد انتظار است.»

الف) کاهش شدید هماتوکریت فرد

ب) تخریب بافت پوششی استوانه‌ای و سنگ فرشی

ج) کاهش دگرنشینی یاخته‌های سرطانی

د) آسیب مغز قرمز استخوان‌های دراز فرد

۱ (۱)    ۲ (۲)    ۳ (۳)    ۴ (۴)

۱۵- در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، ..... «.....»

(۱) هدایت پیام عصبی، در تعداد برابری از نورون‌های حسی و حرکتی صورت می‌گیرد.

(۲) همه ناقل‌های عصبی آزاد شده در ماده خاکستری نخاع، از نوع تحریکی هستند.

(۳) پتانسیل الکتریکی غشا تنها در ۴ نورون دچار تغییر می‌شود.

(۴) یون کلسیم، از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه سه سر بازو وارد میان یاخته می‌گردد.

۱۶- امکان ندارد هورمون‌های تولید شده توسط مرکز تنظیم دمای بدن، ..... «.....»

(۱) بر روی یک غده با فعالیت درون‌ریز اثر بگذارند.

(۲) بر روی اندامی به غیر از غدد درون‌ریز و برون‌ریز اثر نگذارند.

(۳) بر روی یک غده با فعالیت برون‌ریز اثر بگذارند.

(۴) بر روی هر غده با فعالیت درون‌ریز و برون‌ریز اثر بگذارند.

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در چشم انسان سالم، هر لایه ای که در ..... نقش (را) دارد، می‌تواند .....»

(۱) عمل تطابق، مهم‌ترین - دارای بخشی باشد که تغذیه یاخته‌های آن وابسته به مایع شفاف درون چشم باشد.

(۲) دقت و تیزیابی - دارای یاخته‌های اصلی بافت عصبی یا بخش‌هایی از آن‌ها در ساختار خود باشد.

(۳) نخستین همگرایی پرتوهای نوری - فعالیت آن در بیماری‌های نزدیک‌بینی و دوربینی دچار اختلال شود.

(۴) تشخیص جزئیات اجسام، مهم‌ترین - دارای ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف ساختار خود باشد.

۱۸- کدام گزینه عبارت مقابل را در ارتباط با پروتئین‌های خط دوم دفاعی به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«..... بر خلاف .....»

(۱) پروتئین مکمل - اینترفرون I، در حالت طبیعی به محیط داخلی ترشح می‌شود.

(۲) پروتئین مکمل - اینترفرون II، میان دو خط دفاعی بدن ارتباط برقرار می‌کند.

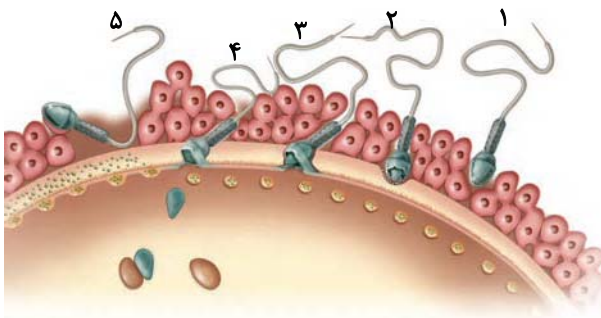
(۳) اینترفرون I - اینترفرون II، زن مربوط به آن در سلول‌های طبیعی بیان نمی‌شود.

(۴) اینترفرون II - اینترفرون I، منجر به افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.

۱۹- کدام گزینه زیر در ارتباط با غده‌های درون‌ریز در حفره شکمی که در مقایسه با سایر غدد فاصله کمتری از دیافراگم دارد. درست است؟

- (۱) برخلاف کولون پایین‌رو فقط در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- (۲) همانند هیپوتالاموس، توانایی تولید هورمون مؤثر بر میزان آب ادرار را دارد.
- (۳) همانند غده هیپوفیز، به کمک هر هورمون خود موجب تقویت فعالیت دستگاه ایمنی می‌شود.
- (۴) برخلاف غدد جنسی، ترشح هورمون‌های خود را کاملاً مستقل از هورمون‌های هیپوفیز انجام می‌دهد.

۲۰- با توجه به تصویر، چه تعداد از عبارتها به درستی بیان شده‌اند؟



(الف) در مرحله شماره ۵، به دلیل تخلیه مواد موجود در ریزکیسه‌های سیتوبلاسمی اووسیت اولیه به لایه ژله‌ای، از ورود اسپرم‌های دیگر جلوگیری می‌شود.

(ب) در مرحله شماره ۲، آنزیم‌های ساختار کلاهک مانند جلوی هسته، لایه داخلی اطراف اووسیت را هضم می‌کنند.

(ج) در مرحله شماره ۴، هسته یاخته اسپرم به میان یاخته اووسیت ثانویه وارد می‌شود.

(د) در مرحله شماره ۱، اسپرم با فشار در بین یاخته‌های فولیکولی موجود در لایه ژله‌ای خود را به تخمک نزدیک می‌کند.

۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

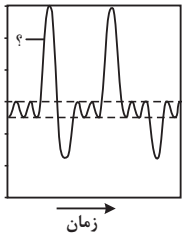
زیست‌شناسی ۲: بخش کتاب نوروژ

۲۱- زیست‌شناسان امروزی ..... زیست‌شناسان گذشته ..... می‌کنند.

- (۱) برخلاف - برای درک سامانه‌های زنده، بیشتر از کل‌نگری استفاده
- (۲) همانند - به عوامل غیرزنده مؤثر بر حیات جانداران توجه
- (۳) همانند - ویژگی سامانه‌های مرکب را بیشتر با جزءنگری بیان
- (۴) برخلاف - ساختارهای غیرقابل اندازه‌گیری را بررسی

۲۲- کدام گزینه درباره پتانسیل دو سمت غشا در نورون حرکتی ماهیچه دلتایی صحیح است؟

- (۱) یون‌های سدیم تنها در زمانی می‌توانند وارد یاخته شوند که پتانسیل داخل یاخته در حال مثبت شدن است.
  - (۲) فعالیت پروتئین غشایی مصرف‌کننده ATP در نورون، سبب بازگشت پتانسیل غشا به حالت استراحت می‌شود.
  - (۳) با اتمام پتانسیل عمل، یون‌های مثبت خارج شده از یاخته توسط انواعی از پروتئین‌های غشایی به داخل باز می‌گردند.
  - (۴) در حالت آرامش، میزان خروج یون‌های پتاسیم از یاخته برخلاف ورود آن‌ها به داخل، نسبت به یون‌های سدیم بیشتر است.
- ۲۳- با توجه به اسپیروگرام مقابل در رابطه با بخش مشخص شده (؟) چند مورد از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟



(الف) سبب تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس می‌شود.

(ب) ماهیچه‌های شکمی نیز در این زمان به حالت انقباض در می‌آیند.

(ج) از حاصل ضرب این حجم هوا در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) صفر

۲۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «بخشی از گوش انسان که .....»

- (۱) دارای استخوان‌های کوچک اسکلت محوری است؛ توسط بافت استخوانی محافظت می‌شود.
- (۲) امواج صوتی را جمع‌آوری می‌کند؛ توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.
- (۳) پشت دریچه بیضی قرار می‌گیرد؛ دارای یاخته‌های مژکدار است.
- (۴) در تعادل نقش دارد، دارای مجاری نیم‌دایره‌ای شکل عمود برهم است.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ماهیچه جلوی ران .....»

- (۱) هر دسته از تارچه‌ها توسط غلافی پیوندی احاطه شده است.
- (۲) در ساختار هر سارکومر در وضعیت استراحت ماهیچه، بخش تیره بین دو بخش روشن قرار دارد.
- (۳) برای انقباض، شبکه آندوپلاسمی در خلاف جهت شیب غلظت، یون‌های کلسیم را به سرعت از خود خارج می‌کند.
- (۴) در فضای سیناپسی با اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های خود در سطح تارچه‌ها، سرمیوزین‌ها به اکتین متصل می‌شود.

۲۶- کدام عبارت، درباره استخوان ران نادرست بیان شده است؟

- (۱) تنها با استخوان‌های مربوط به اسکلت جانبی بدن مفصل تشکیل می‌دهد.
- (۲) انتهای برآمده آن دارای یاخته‌هایی است که برای هورمون اریتروپویتین گیرنده دارند.
- (۳) در نتیجه حرکات معمول بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شود.
- (۴) در مفصل زانو، با استخوان‌های ساق پا مفصل تشکیل می‌دهد.

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با گردش خون جانور بالغی که دارای خط جانبی در دو طرف بدن خود است، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) شبکه مویرگی آبشش آن بین دو سرخرگ تشکیل شده است.
- (۲) خون خارج شده از بطن مستقیماً وارد سرخرگ شکمی نمی شود.
- (۳) خون سیاهرگ شکمی در انتهای خود به دهلیز قلب می ریزد.
- (۴) در ورودی و خروجی دهلیز، امکان مشاهده دریچه وجود دارد.

۲۸- کدام گزینه زیر، در مورد اختلالات سیستم ایمنی درست است؟

- (۱) لنفوسیت‌های T کمک کننده، در فردی که به ویروس HIV آلوده شده است، اینترفرون نوع ۱ نمی سازند.
- (۲) انتقال ویروس HIV از طریق ترشحات بینی، غدد بزاقی و پستانی یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است.
- (۳) در صورت حمله سیستم ایمنی به یاخته‌های خودی، فرد قطعاً به یکی از بیماری‌های خودایمنی مبتلا شده است.
- (۴) در دیابت نوع I، پادتن علیه یاخته‌های تولیدکننده انسولین در خون وجود دارد.

۲۹- در ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور، کدام مورد زیر دیده می شود؟

- (۱) ترشح محلول نمکی غلیظ به فضای روده
- (۲) تبادل یون‌ها با محیط از طریق سطوح تنفسی
- (۳) فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر
- (۴) دفع حجم زیادی از ادرار حاوی غلظت‌های بالای نمک

۳۰- شکل مقابل نشان دهنده مرحله‌ای از تقسیم هسته است که بلافاصله ..... این مرحله، قطعاً ..... .



- (۱) قبل از - تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می گیرند.
- (۲) بعد از - با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می شوند.
- (۳) بعد از - با رسیدن کروموزوم‌های همتا به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می شود.
- (۴) قبل از - هر کروموزومی که در سطح استوایی یاخته ردیف شده است، بیشترین فشردگی را پیدا کرده است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب (بخش سؤال‌های طراحی نو)

۳۱- برای برقراری تساوی زیر، به جای  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب از راست به چپ کدامیک از پیشوندهای SI را می توان قرار داد؟

$$10^{-1} \text{cN} = 1 \frac{\text{mg} \cdot \alpha \text{m}}{\beta \text{s}^2}$$

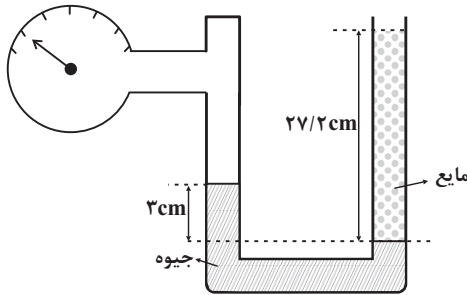
- |            |           |
|------------|-----------|
| (۱) d و da | (۲) h و k |
| (۳) da و d | (۴) k و h |



۳۲- جرم‌هایی برابر از دو فلز با چگالی‌های  $\rho_A = 2 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_B = 6 \frac{g}{cm^3}$  را با هم مخلوط می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، حجم آلیاژ به دست آمده چند برابر حجم فلزهای اولیه A و B است؟ (دما ثابت است و در اثر اختلاط تغییر حجمی رخ نمی‌دهد).

- (۱) ۲, ۲      (۲)  $4, \frac{4}{3}$       (۳)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$       (۴) ۲, ۴

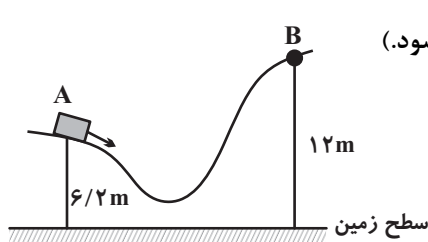
۳۳- مطابق شکل زیر، مایعات درون لوله‌ها در حال تعادل قرار دارند. فشارسنج پیمانه‌ای چه فشاری را بر حسب سانتی‌متر جیوه نشان می‌دهد؟ (فشارسنج پیمانه‌ای)



نشان می‌دهد؟  $(\rho_{\text{مایع}} = 2/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) ۵  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۸

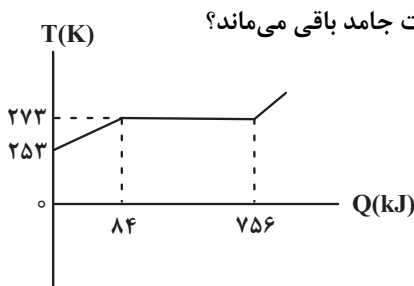
۳۴- مطابق شکل زیر، جسمی در مسیر مشخص شده از نقطه A پرتاب می‌شود و با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به نقطه B می‌رسد. اگر ۲۰ درصد از انرژی مکانیکی اولیه جسم صرف غلبه بر اصطکاک شود، تندی جسم در نقطه A چند متر بر ثانیه بوده است؟



$g = 10 \frac{N}{kg}$  و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.

- (۱) ۳۰  
(۲) ۲۶  
(۳) ۲۴  
(۴) ۴۰

۳۵- نمودار تغییرات دمای جسم جامدی با گرمای ویژه  $2/1 \frac{kJ}{kg.K}$  بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. اگر به این جسم با دمای اولیه  $252K$  به اندازه  $504kJ$  گرما دهیم، چند گرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟



- (۱) ۲۵۰  
(۲) ۷۵۰  
(۳) صفر  
(۴) ۱۲۵۰

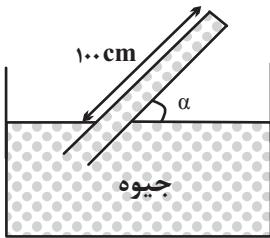
۳۶- جرم یک ظرف توخالی ۶۰g است. اگر آن را با مایع (۱) به چگالی  $\rho = 1/4 \frac{g}{cm^3}$  پر کنیم، جرم مجموعه ۸۸g و اگر آن را با

مایع (۲) پر کنیم، جرم مجموعه ۶۸g می شود. چگالی مایع (۲) چند گرم بر لیتر است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱/۰۸ (۴) ۱۰۸۰

۳۷- در شکل زیر، مساحت ته بسته لوله  $4cm^2$ ، چگالی جیوه  $\frac{g}{cm^3} = 13/6$  و اندازه نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای بسته لوله

وارد می شود، برابر با  $7/36N$  است. اگر فشار هوای محیط برابر با  $10^5 Pa$  باشد، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



$$\left( \sin 37^\circ = 0/6 \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

(۱) ۵۳

(۲) ۶۰

(۳) ۳۷

(۴) ۳۰

۳۸- جسمی از بالاترین نقطه یک سطح شیب دار به طول ۲m که با سطح افق زاویه  $37^\circ$  می سازد، از حال سکون رها می شود. اگر

جسم با تندی  $4m/s$  به پایین ترین نقطه سطح شیب دار برسد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر وزن آن است؟

$$\left( \sin 37^\circ = 0/6, g = 10 N/kg \right)$$

- (۱) ۰/۴ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۰/۲

۳۹- دمای یک قطعه فلز توپر از جنس برنج را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا چگالی آن  $57/0$  درصد کاهش یابد؟

$$\left( \alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} K^{-1} \right)$$

- (۱) ۵۷ (۲) ۱۱۴ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۴۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش می باشد.

(ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

(ت) کلم اسکانک قادر است دمایش را تا بیش تر از دمای محیط بالا ببرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: بخش کتاب نوروز

۴۱- تبدیل واحد در کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱)  $5ds = 50 \cdot das$  (۲)  $5 \times 10^6 Ms = 5 \times 10^{12} Ts$

(۳)  $20 \text{ cm}^3 = 0 / 2 \text{ m}^3$  (۴)  $0 / 21 \times 10^5 \text{ cm}^3 = 2 / 1 \times 10^7 \text{ mm}^3$

۴۲- درون استوانه‌ای که از مایع A لبریز می‌باشد، گلوله‌ای توپُر می‌اندازیم و جرم مایع جابه‌جا شده ۶۰ گرم می‌باشد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پر از مایعی که از ترکیب ۴۰ درصد جرمی مایع A و ۶۰ درصد جرمی مایع B تشکیل شده، بیندازیم، جرم مایع جابه‌جا شده چند گرم خواهد بود؟ (  $\rho_A = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $\rho_B = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و از کاهش حجم در حین اختلاط صرف نظر نمایید.)

- (۱) ۶۰ (۲)  $\frac{250}{3}$  (۳)  $\frac{225}{2}$  (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

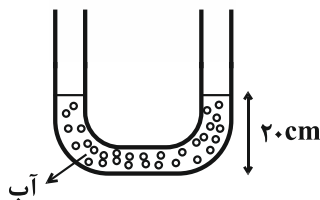
۴۳- زمانی که لوله‌ای موئین را به‌طور عمود در ظرف جیوه قرار می‌دهیم، به‌علت بزرگی نیروی ..... بین مولکول‌های جیوه نسبت به نیروی ..... بین مولکول‌های جیوه و شیشه، سطح جیوه در لوله موئین ..... از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد.

- (۱) هم‌چسبی، دگرچسبی، پایین‌تر (۲) هم‌چسبی، دگرچسبی، بالاتر  
(۳) دگرچسبی، هم‌چسبی، پایین‌تر (۴) دگرچسبی، هم‌چسبی، بالاتر

۴۴- در یک لوله U شکل آب می‌ریزیم تا سطح آب ۲۰cm بالاتر از ته لوله قرار گیرد. سپس در شاخه سمت راست روغن به چگالی  $0 / 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم. سطح آب در شاخه سمت چپ تا ارتفاع ۲۵cm بالا می‌رود. در این حالت سطح فصل مشترک روغن و هوا در

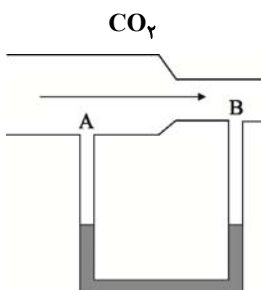
شاخه سمت راست در ارتفاع چند سانتی‌متری از ته لوله قرار دارد؟ (  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.)

- (۱) ۲۷/۵  
(۲) ۱۲/۵  
(۳) ۳۱/۲۵  
(۴) ۲۱/۲۵



۴۵- مطابق شکل یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت به یک لوله U شکل حاوی مایعی به چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  که در حالت تعادل قرار

دارد، متصل است. هرگاه جریانی از گاز  $\text{CO}_2$  از چپ به راست در لوله برقرار شود، اختلاف فشاری معادل  $500 \text{ Pa}$  بین دو نقطه A و B ایجاد می‌شود. در این صورت سطح مایع در شاخه A در لوله U شکل ..... سانتی‌متر ..... از شاخه B قرار خواهد



گرفت. (  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  )

- (۱) ۲/۵ - بالاتر  
(۲) ۲/۵ - پایین‌تر  
(۳) ۲۵ - بالاتر  
(۴) ۲۵ - پایین‌تر

۴۶- توان ورودی یک پمپ ۲۰۰ وات است و این پمپ ۲۰ لیتر نفت به چگالی  $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$  را در مدت یک دقیقه با تندی ثابت، ۶۰ متر

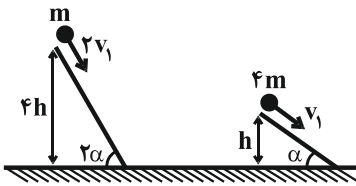
بالا می‌برد. اگر با گذشت زمان، بازده پمپ به اندازه ۲۰ درصد کاهش یابد، با همین توان ورودی، ۱۰۰ لیتر نفت را در چند ثانیه با

تندی ثابت، ۳۰ متر بالا می‌برد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۷۲ (۱)                      ۲۰۰ (۲)                      ۳۶ (۳)                      ۱۰۰ (۴)

۴۷- مطابق شکل زیر، دو گلوله روی سطح بدون اصطکاکی به سمت پایین پرتاب می‌شوند. تندی گلوله سنگین تر هنگام رسیدن به

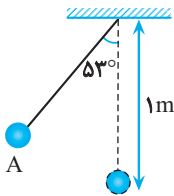
سطح زمین، چند برابر تندی گلوله سبک تر هنگام رسیدن به سطح زمین است؟



- $\frac{1}{2}$  (۱)  
 ۲ (۲)  
 $\frac{1}{4}$  (۳)  
 ۴ (۴)

۴۸- در شکل زیر، گلوله آونگ از نقطه A رها می‌شود و با تندی v از پایین‌ترین نقطه مسیر می‌گذرد. هنگامی که تندی گلوله به

می‌رسد، زاویه نخ با راستای قائم چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود،  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $\cos 53^\circ = 0.6$ )



- ۶۰ (۱)  
 ۴۵ (۲)  
 ۳۷ (۳)  
 ۳۰ (۴)

۴۹- چه تعداد از جملات زیر در مورد انبساط غیرعادی آب درست است؟

(الف) چگالی آب از دمای صفر تا ۴°C کاهش می‌یابد.

(ب) حجم آب از دمای صفر تا ۴°C افزایش می‌یابد.

(پ) آب دریاچه‌ها در زمستان از پایین به بالا یخ می‌زند.

(ت) رفتار غیرعادی آب را می‌توان با ساختار غیرعادی شبکه بلوری یخ توضیح داد.

- ۰ (۱)                      ۱ (۲)                      ۲ (۳)                      ۳ (۴)

۵۰- یک گلوله سربی به جرم ۲۰ گرم با تندی  $400 \frac{m}{s}$  به صورت افقی به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود.

اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب  $\frac{125 \text{ J}}{\text{kg.K}}$  باشد، دمای

گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟ (تغییر حالت نداریم.)

- ۳۲۰ (۱)                      ۵۹۳ (۲)                      ۶۴۰ (۳)                      ۹۱۳ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب (بخش سؤال‌های طراحی نو)

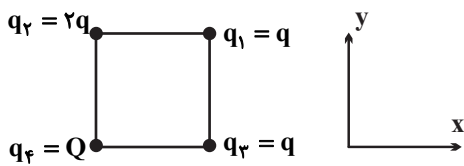
۵۱- دو جسم رسانای A و B با بارهای مثبت در اختیار داریم، به طوری که بار الکتریکی جسم B،  $\frac{2}{3}$  برابر بار الکتریکی جسم

A است. اگر تعداد  $15 \times 10^{13}$  الکترون از جسم B بگیریم و به جسم A منتقل نماییم، بار جسم B،  $\frac{3}{4}$  برابر بار جسم A

می‌شود. بار الکتریکی جسم A در حالت اول چند میکروکولن بوده است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- ۶ (۱)      ۴/۵ (۲)      ۳ (۳)      ۹ (۴)

۵۲- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های یک مربع به ضلع a ثابت شده‌اند. نسبت  $\frac{Q}{q}$  چقدر باشد تا بردار نیروی



خالص وارد بر بار  $q_1$  از طرف بارهای دیگر برابر با  $\vec{F} = k \frac{q_1^2}{a^2} \vec{i}$  باشد؟

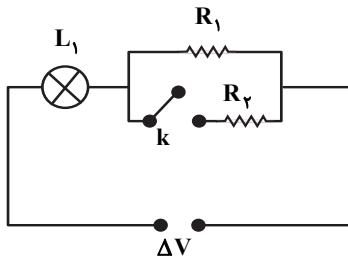
- $-\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۱)       $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)  
 $2\sqrt{2}$  (۴)       $-2\sqrt{2}$  (۳)

۵۳- بار اولیه خازنی  $40 \mu C$  است. اگر ۲۰ درصد به بار الکتریکی خازن اضافه کنیم، انرژی ذخیره شده در آن  $16 \mu J$  افزایش

می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

- ۵۰ (۱)      ۲۲ (۲)      ۷۲ (۳)      ۳۶ (۴)

۵۴- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل  $\Delta V$  مقدار ثابتی است. با بستن کلید k، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  و شدت روشنایی

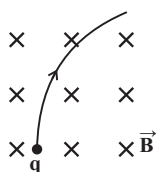


لامپ  $L_1$  به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش، کاهش  
(۲) افزایش، افزایش  
(۳) کاهش، افزایش  
(۴) افزایش، کاهش

۵۵- ذره‌ای به جرم  $2mg$  با تندی  $5 \times 10^4 \frac{m}{s}$  مسیری مطابق شکل زیر را داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $200 G$

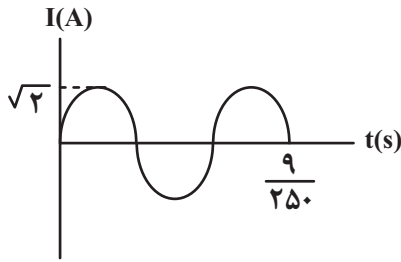
طی می‌کند. اگر اندازه شتاب حرکت ذره در لحظه ورود به فضای میدان برابر با  $\frac{9}{8} \times 10^3 \frac{m}{s^2}$  باشد، بار ذره برحسب میکروکولن



کدام است؟ (فرض کنید نیروی مغناطیسی، تنها نیروی وارد بر ذره باشد.)

- ۱۸ (۱)      -۱۸ (۲)  
 $\frac{9}{4}$  (۳)       $-\frac{9}{4}$  (۴)

۵۶- اگر نمودار جریان متناوب سینوسی بر حسب زمان به صورت زیر باشد، در لحظه  $\frac{1}{250}$  ثانیه، جریان عبوری چند آمپر است؟



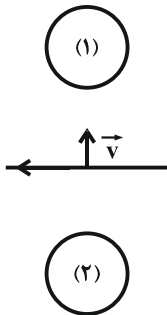
(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵۷- در شکل زیر، اگر سیم دراز حامل جریان  $I$  را به طرف بالا حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌ها چگونه است؟



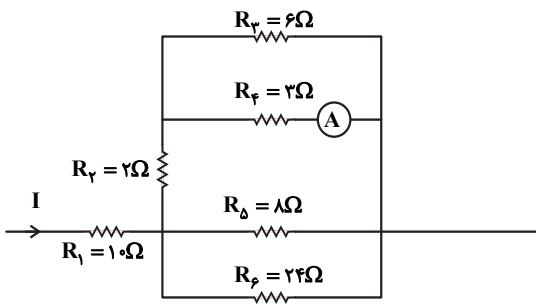
(۱) حلقه (۱) ساعتگرد، حلقه (۲) پادساعتگرد

(۲) حلقه (۱) پادساعتگرد، حلقه (۲) ساعتگرد

(۳) هر دو حلقه ساعتگرد

(۴) هر دو حلقه پادساعتگرد

۵۸- در مدار شکل زیر در صورتی که توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر با  $40W$  باشد، آمپرسنج ایده‌آل، چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



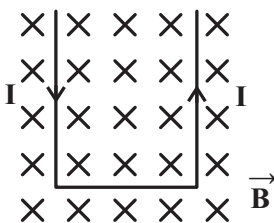
(۱)  $0/4$

(۲)  $0/8$

(۳)  $1/2$

(۴)  $2$

۵۹- مطابق شکل زیر، یک میله رسانای  $U$  شکل سبک (وزن میله در مقایسه با نیروی مغناطیسی ناچیز است) و صلب (غیرقابل انعطاف) که جریان ثابت  $I$  از آن می‌گذرد، در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی قرار دارد. در این صورت میله  $U$  شکل:



(۱) بر روی صفحه کاغذ به سمت پایین حرکت می‌کند.

(۲) بر روی صفحه کاغذ به سمت بالا حرکت می‌کند.

(۳) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت بیرون پرتاب می‌شود.

(۴) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل پرتاب می‌شود.

۶۰- یک حلقه فلزی که شعاع آن قابل تغییر است، درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $5T$  قرار گرفته است، به طوری که سطح حلقه بر خطهای میدان مغناطیسی عمود است. اگر در اثر تغییر شعاع حلقه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه برابر با  $0.05V$  باشد، آهنگ تغییر سطح مقطع حلقه چند سانتی متر مربع بر ثانیه است؟

- (۱)  $0.001$  (۲)  $10$  (۳)  $1000$  (۴)  $100$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: بخش کتاب نوروز

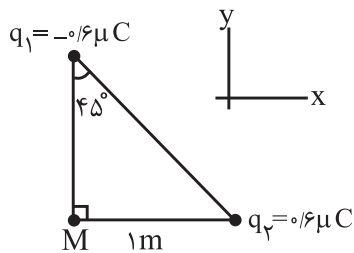
۶۱- میله‌ای پلاستیکی را با پارچه‌ای پشمی مالش داده، سپس میله را به یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم. روی کلاهک

الکتروسکوپ بار ..... و روی ورقه‌های الکتروسکوپ بار ..... القا می‌شود.

سری الکتروسیستک مالشی
انتهای مثبت
پشم
پلاستیک
انتهای منفی

- (۱) منفی - منفی  
 (۲) مثبت - منفی  
 (۳) مثبت - مثبت  
 (۴) منفی - مثبت

۶۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را بر حسب  $\frac{N}{C}$  در نقطه  $M$  برحسب



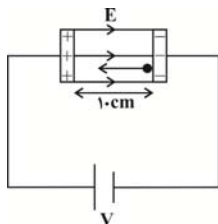
بردارهای یکه به درستی نشان می‌دهد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱)  $(-5/4\vec{i} + 5/4\vec{j}) \times 10^3$   
 (۲)  $(5/4\vec{i} - 5/4\vec{j}) \times 10^3$   
 (۳)  $(-2/7\vec{i} + 2/7\vec{j}) \times 10^3$   
 (۴)  $(2/7\vec{i} - 2/7\vec{j}) \times 10^3$

۶۳- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی  $-1C$  و جرم  $0.18g$  را از کنار

صفحه منفی با تندی اولیه  $10^3 \frac{m}{s}$  به سمت صفحه مثبت پرتاب می‌کنیم. تندی ذره هنگامی که با صفحه مثبت برخورد می‌کند،

تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی گرانش و اصطکاک صرف نظر کنید و  $\sqrt{2} \approx 1/4$ ).



- (۱)  $14 \times 10^3$   
 (۲)  $14 \times 10^2$   
 (۳)  $2 \times 10^6$   
 (۴)  $2 \times 10^3$

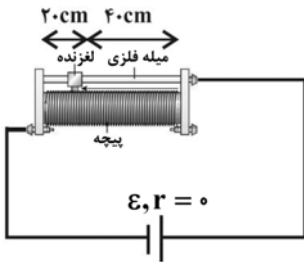
۶۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن را  $7/5V$  افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن  $30\mu C$  و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن  $187/5\mu J$  تغییر می‌کند. ظرفیت خازن بر حسب میکروفاراد و بار نهایی آن بر حسب میکروکولن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

- (۱) ۱۰، ۲ (۲) ۴۰، ۲ (۳) ۴۰، ۴ (۴) ۱۰، ۴

۶۵- بیشینه بار الکتریکی ذخیره شده در باتری یک گوشی همراه برابر با  $4000mAh$  است. اگر این باتری جریان متوسط  $5 \times 10^4 \mu A$  را فراهم آورد، به ترتیب از راست به چپ چند دقیقه طول می‌کشد تا این باتری خالی شود و طی این مدت چند میکروکولن بار الکتریکی در مدار شارژ پیدا کرده است؟

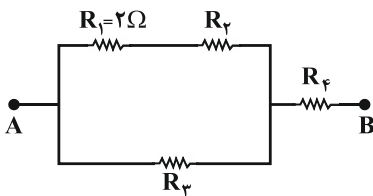
- (۱) ۸۰،  $14/4 \times 10^3$  (۲) ۴۸۰۰،  $14/4 \times 10^3$   
(۳) ۸۰،  $14/4 \times 10^9$  (۴) ۴۸۰۰،  $14/4 \times 10^9$

۶۶- در مدار شکل زیر برای ثابت نگه داشتن جریان الکتریکی مدار از یک مقاومت متغیر استفاده شده است. اگر نیروی محرکه مولد ۲۰ درصد کاهش یابد، لغزنده چگونه جابه‌جا شود تا جریان الکتریکی مدار ثابت بماند؟ (تعداد دور سیم در واحد طول رنوستا ثابت است.)



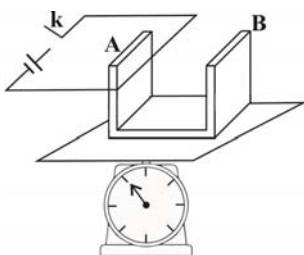
- (۱) ۴ cm به سمت راست  
(۲) ۴ cm به سمت چپ  
(۳) ۸ cm به سمت راست  
(۴) ۸ cm به سمت چپ

۶۷- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی همه مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- (۱)  $\frac{8}{3}$  (۲)  $\frac{16}{3}$   
(۳)  $\frac{32}{3}$  (۴)  $\frac{32}{9}$

۶۸- در شکل مقابل، ترازو قبل از بستن کلید ۵ N و بعد از بستن کلید  $5/5N$  را نشان می‌دهد. B کدام قطب از آهنربا و جریان عبوری از سیم بر حسب آمپر کدام است؟ (میدان آهنربا برابر ۵۰۰ گاوس و طولی از سیم که در میدان قرار دارد برابر با ۵۰ cm است.)



- (۱) ۱۰، N (۲) ۲۰، N  
(۳) ۱۰، S (۴) ۲۰، S

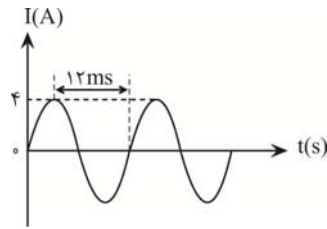


۶۹- از سیمی به طول  $L$ ، سیملوله بدون هسته‌ای به طول  $۶\text{cm}$  می‌سازیم و جریان  $۵\text{A}$  از آن عبور می‌دهیم. اگر شعاع هر حلقه سیملوله  $۲\text{cm}$  و اندازه میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی محور اصلی آن  $۰/۰۱\text{T}$  باشد،  $L$  چند متر است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}\right)$$

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۶ (۴) ۶۰۰

۷۰- شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای  $۵$  اهمی می‌گذرد. در لحظه  $t = ۱۲\text{ms}$ ، اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است و در چه لحظه‌ای بر حسب میلی‌ثانیه، جریان برای اولین بار در رسانا بیشینه می‌شود؟



- (۱) صفر، ۳  
(۲) صفر، ۴  
(۳) ۲۰، ۳  
(۴) ۲۰، ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب (بخش سؤال‌های طراحی نو)

۷۱- کدام موارد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(آ) اگر عنصر  $X$  را سومین عنصر دسته  $P$  و عنصر  $Y$  را ششمین عنصر دسته  $S$  جدول تناوبی در نظر بگیریم، فرمول ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر  $Y_3X_3$  خواهد بود.

(ب) نخستین عنصر ساخت بشر، در دسته  $d$  جدول دوره‌ای جای دارد.

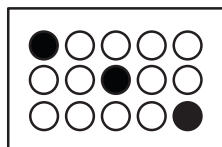
(پ) در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، تعداد نوترون‌ها  $۳$  واحد بیشتر از تعداد الکترون‌ها است.

(ت) در نمونه طبیعی عنصر لیتیم بر خلاف عنصر کلر، ایزوتوپی که تعداد نوترون بیشتری دارد، درصد فراوانی بیشتری دارد.

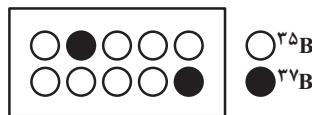
- (۱) فقط «آ» (۲) «آ» و «پ» (۳) فقط «ب» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۷۲- با توجه به شکل‌های زیر که به عناصر فرضی  $A$  و  $B$  تعلق دارند، جرم مولکولی میانگین  $AB_2$  بر حسب  $\text{amu}$  کدام است؟

(جرم اتمی را معادل عدد جرمی فرض کنید.)



نمونه طبیعی A



نمونه طبیعی B

(۱) ۹۵/۲

(۲) ۹۷

(۳) ۸۶

(۴) ۸۵/۰۶

۷۳- در یون فرضی  ${}^{78}\text{X}^{q-}$ ، اختلاف تعداد الکترون و نوترون و همچنین اختلاف تعداد پروتون و نوترون به ترتیب برابر ۸ و ۱۰ می‌باشد؛ مجموع تعداد ذره‌های زیر اتمی در این یون کدام است و فرمول ترکیب یونی حاصل از X و فلز سدیم (Na) کدام است؟



۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه p آن نیم‌پر می‌شود، برابر ۶ است.

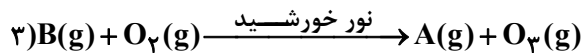
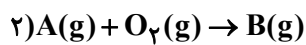
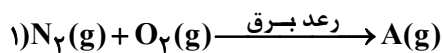
ب) عدد اتمی نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های p در آرایش الکترونی اتم آن دو برابر زیرلایه d است، برابر ۲۶ می‌باشد.

پ) عنصری با عدد اتمی ۴۲ با عنصری هم‌گروه است که آرایش الکترونی اتم آن به  $4s^1$  ختم می‌شود.

ت) تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌های با اعداد کوانتومی  $l = 0$  و  $n = 4$  در آرایش الکترونی اتم دو عنصر Cr ۲۴ و Mn ۲۵ برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).



آ) گاز A قهوه‌ای رنگ است که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.

ب) واکنش (۱) در دماهای پایین انجام نمی‌شود.

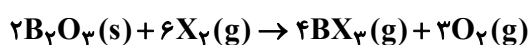
پ) طی این سه واکنش به‌ازای مصرف ۴ مول اکسیژن، دو مول گاز اوزون تولید می‌شود.

ت) ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای رنگ در واکنش تولید آن، با ضریب استوکیومتری در واکنش مصرف آن برابر است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۶- اگر ۱۴/۲ گرم از عنصر نافلزی  $\text{X}_3$  طبق واکنش زیر، ۲/۲۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید کند، جرم مولی این عنصر

کدام است؟



(۱) ۱۴۲ (۲) ۹۴/۵

(۳) ۷۱ (۴) ۳۵/۵

۷۷- در کدام ردیف از جدول زیر همه ویژگی‌های بیان شده نادرست است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد پیوندهای کووالانسی	تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی
۱	$N_2O$	۱۶	۴	۴
۲	$NF_3$	۲۶	۳	۱۰
۳	$SiCl_4$	۳۰	۶	۲۰
۴	$NH_3$	۷	۳	۱

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

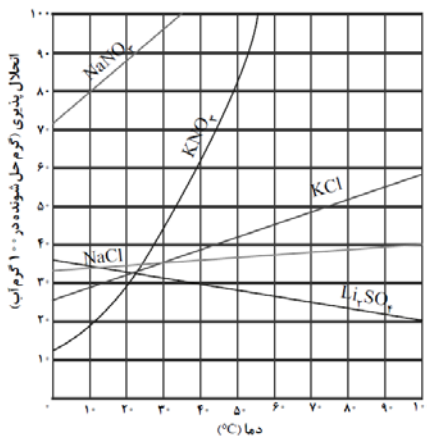
۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شکل مولکول‌های آب خمیده است و این ساختار نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب به سمت قطب منفی و اتم‌های هیدروژن آن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- هر یک از مولکول‌های  $O_2$ ،  $CO_2$  و  $CH_4$  در میدان الکتریکی رفتاری مشابه مولکول‌های آب نشان می‌دهند.
- مولکول‌های آب به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نقطه جوش بالاتری از هیدروژن سولفید دارند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- ۳۶ گرم محلول سیرشده لیتیم سولفات در آب را از دمای  $100^\circ C$  تا دمای  $40^\circ C$

سرد می‌کنیم؛ در این دما چه اقدامی باید انجام شود تا محلول دوباره به حالت سیر شده بازگردد به طوری که هیچ حل‌شونده‌ای به صورت جامد در کف ظرف باقی نماند؟



(۱) تبخیر کردن ۶ گرم از حلال

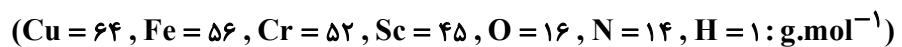
(۲) تبخیر کردن ۱۰ گرم از حلال

(۳) اضافه کردن ۶ گرم لیتیم سولفات به محلول

(۴) اضافه کردن ۱۰ گرم لیتیم سولفات به محلول

۸۰- ۲ مول از فلز A را با ۱۶۰۰ گرم محلول ۴ مولار نیتریک اسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر در ظرفی سرباز واکنش می‌دهیم،

اگر واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل مصرف شده و در پایان واکنش ۳۷۶ گرم ترکیب یونی تولید شود، فلز A کدام است؟



Sc (۴)

Fe (۳)

Cr (۲)

Cu (۱)

۸۱- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

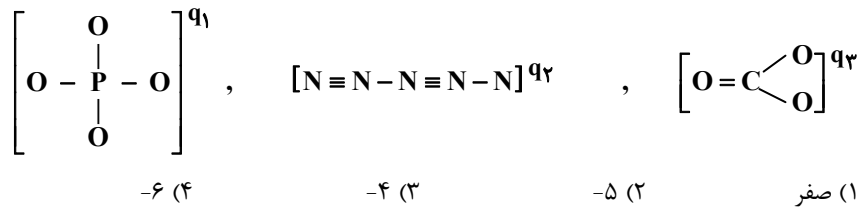
- تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا اتم‌های تکنسیم و ید از لحاظ اندازه مشابه یکدیگر هستند.
- رادیوایزوتوپ‌های فسفر و تکنسیم از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند.
- شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا به کمک غنی‌سازی ایزوتوپی در تولید انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

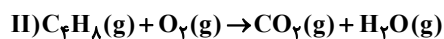
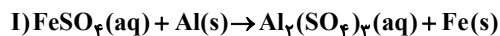
۸۲- اگر کلر دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $35\text{amu}$  و  $37\text{amu}$  باشد، و جرم اتمی میانگین کلر برابر  $35.5\text{amu}$  باشد، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر کدام است؟

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۸۳- با توجه به اینکه در ساختارهای زیر همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند، مجموع بارهای آن‌ها برابر کدام است؟  
( $15\text{P}, 7\text{N}, 8\text{O}, 6\text{C}$ )



۸۴- با توجه به معادله دو واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند).



۱) اندازه اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در دو واکنش متفاوت است.

۲) نسبت بزرگ‌ترین ضریب واکنش (II) به بزرگ‌ترین ضریب واکنش (I) برابر ۲ است.

۳) در هر دو واکنش تنها شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تغییر پیدا کرده و تعداد اتم‌ها ثابت است.

۴) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) بیشتر از واکنش (I) است.

۸۵- چه تعداد از موارد زیر در مورد خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی درست است؟

الف) از آهک برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و افزایش بهره‌وری خاک استفاده می‌شود.

ب) افزایش مقدار  $\text{CO}_2$  آب باعث تهدید حیات جانداران دارای اسکلت آهکی می‌شود.

پ) به‌طور کلی اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند.

ت) باران معمولی نیز به خاطر وجود کربن دی‌اکسید محلول در آن کمی خاصیت اسیدی دارد؛ ولی باران اسیدی که حاوی

اکسیدهای نیتروژن و گوگرد می‌باشد، خاصیت اسیدی چشم‌گیری دارد.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای تبدیل ۴ مول  $SO_2$  به  $SO_3$  به ۴۴/۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط اتاق نیاز داریم.

(۲) در شرایط یکسان حجم ۳۲ گرم گاز  $CH_4$  دو برابر حجم ۸۰ گرم گاز  $SO_3$  است. ( $S=۳۲, O=۱۶, C=۱۲, H=۱ \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۳) از گاز نیتروژن برای تنظیم باد تایر خودرو استفاده می‌کنند.

(۴) گاز نیتروژن برخلاف گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه نیز با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

۸۷- غلظت یون  $Cl^-$  در یک نمونه آب دریا برابر ۴۲۶ppm است. برای رسوب دادن کامل  $Ag^+$  به تقریب به چند

کیلوگرم از این نمونه آب دریا نیاز است؟ ( $Ag=۱۰۸, Cl=۳۵/۵ \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۰ (۲) ۵۸/۳ (۳) ۵۸۳۳۳ (۴) ۶۰۰۰۰

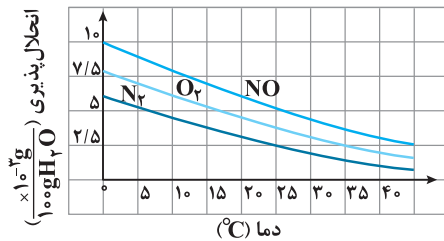
۸۸- با قرار دادن بشری ۵۰ گرمی بر روی ترازو ابتدا ۵۰ گرم نمک به آن اضافه می‌کنیم، سپس ترازو را صفر می‌کنیم و تا نشان دادن

عدد ۱۰۰ گرم، به آن آب می‌افزاییم. درصد جرمی نمک در این محلول تقریباً برابر با کدام است؟

(۱) ۲۰٪ (۲) ۲۵٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۳۳٪

۸۹- با توجه به نمودار زیر، اگر ۳۰۰ گرم محلول سیر شده‌ای از گاز قطبی در دمای  $0^\circ C$  داشته باشیم، با افزایش دما به  $45^\circ C$ ، به

تقریب چند میلی‌گرم اتم نیتروژن از محلول خارج می‌شود؟ ( $O=۱۶, N=۱۴ \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۱۰/۵

(۲) ۰/۷۵

(۳)  $10/5 \times 10^{-3}$

(۴)  $0/75 \times 10^{-3}$

۹۰- اگر نیروی جاذبه بین مولکولی در حلال خالص با  $A...A$ ، در حل‌شونده خالص با  $B...B$  و در مخلوط حاصل از آنها با  $A...B$

نشان داده شود، در چند مورد از مخلوط‌های زیر رابطه  $A...A + B...B < \frac{A...A + B...B}{2}$  برقرار است؟

(آ) باریم سولفات در آب (ب) آمونیوم سولفات در آب

(پ) ید در هگزان (ت) نقره کلرید در آب

(ث) پتاسیم هیدروکسید در آب

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب (بخش سؤال‌های طراحی نو)

۹۱- چند مورد از موارد مطرح شده زیر، در رابطه با عنصرهای جدول زیر، نادرست هستند؟

ردیف	ستون	۱	۲	۳
	نماد شیمیایی	Ge	Sn	S
۱	رسانایی الکتریکی	دارد	A: ندارد	ندارد
۲	تمایل به دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون	C: می‌گیرد	از دست می‌دهد	به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد
۳	نوع عنصر	B: شبه‌فلز	فلز	D: شبه‌فلز

- ردیف ۱ و ستون ۲ (A)

- ردیف ۳ و ستون ۱ (B)

- ردیف ۲ و ستون ۱ (C)

- ردیف ۳ و ستون ۳ (D)

۱ (۴)      ۲ (۳)      ۳ (۲)      ۴ (۱)

۹۲- جدول زیر، نشان‌دهنده بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها است. با توجه به عنصرهای مشخص شده کدام گزینه نادرست است؟

(نماد عنصرها فرضی است.)

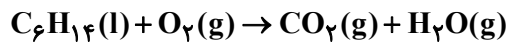
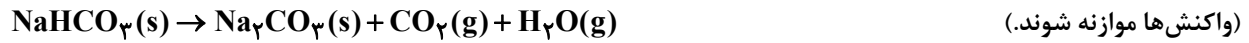

(۱) D نسبت به C واکنش‌پذیری بیشتری داشته و در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۲) مقایسه  $A > C > D$  در رابطه با شعاع اتمی آن‌ها صحیح است.

(۳) واکنش هر یک از اکسیدهای عنصر E با عنصر A، سبب تولید فراورده‌های پایدارتری می‌شود.

(۴) هیچ‌یک از عنصرهای ذکرشده در این جدول به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

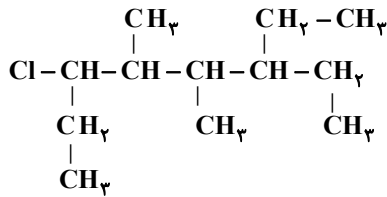
۹۳- از تجزیه ۵۲/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ ) با خلوص ۸۰ درصد چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  با چگالی  $1/1 \text{ g.L}^{-1}$  تولید می‌شود و برای تولید همین مقدار گاز  $\text{CO}_2$  در همان شرایط، به تقریب چند مول هگزان باید با گاز اکسیژن واکنش دهد؟ (بازده درصدی واکنش هگزان با اکسیژن ۷۵ درصد است.) ( $\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱)  $0/08 - 12/5$  (۲)  $0/056 - 10$

(۳)  $0/056 - 12/5$  (۴)  $0/08 - 10$

۹۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) با افزایش شمار کربن‌ها، نقطه جوش و فرآریت و گرانبوی هیدروکربن‌ها، افزایش می‌یابد.

(۲) نام ترکیب روبه‌رو، ۳-کلرو-۶-اتیل-۴، ۵-دی متیل اوکتان است.

(۳) آلکان‌ها به دلیل سیر شده بودن در آب نامحلول هستند و از این رو می‌توان از آن‌ها برای حفاظت فلزها استفاده کرد.

(۴) شمار اتم‌های هیدروژن در ۱-اوکتین و سیکلوهگزان با هم برابر است.

۹۵- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

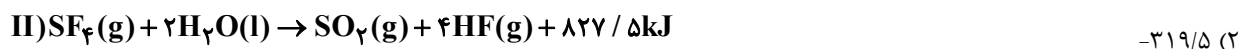
(۱) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

(۲) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

(۳) اساس کار یخچال صحرایی واکنش شیمیایی  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 44 / \text{kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است.

(۴) شمار اتم‌های کربن در بنزالدهید و ۲-هپتانون یکسان و تفاوت اتم‌های هیدروژن در آن‌ها برابر ۸ است.

۹۶- با توجه به واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش  $2\text{S}(\text{s}) + 2\text{OF}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SF}_4(\text{g})$  چند کیلوژول خواهد بود؟



(۴)  $-391/5$

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, g.mol^{-1}$ ؛  $C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ ؛  $c_p \simeq 4/2$  و

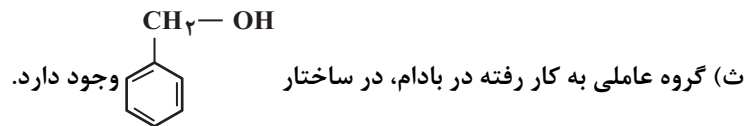
$c_p \simeq 2/4$  اتانول)

(آ) ظرفیت گرمایی مخلوطی از گازهای اکسیژن و نیتروژن، برابر مجموع ظرفیت‌های گرمایی هر کدام از آنهاست.



(پ) ظرفیت گرمایی یک مول آب بیشتر از ظرفیت گرمایی یک مول اتانول است.

(ت) مقدار گرمای حاصل از سوختن، علاوه بر جرم ماده به نوع ماده نیز بستگی دارد.



(۱) (آ)، (ب) و (ت)

(۲) (آ)، (پ) و (ث)

(۳) (ب)، (پ) و (ث)

(۴) (پ)، (ت) و (ث)

۹۸- نمونه‌ای با خلوص ۶۰٪ از فلز  $M$  و به جرم  $5/175$  گرم را درون  $300$  میلی‌لیتر محلول  $0/72$  مولار هیدروکلریک اسید

می‌اندازیم. اگر پس از  $28$  ثانیه، غلظت یون  $H^+$  به  $0/27$  مولار برسد و فلز  $M$  به‌طور کامل با اسید واکنش دهد؛ سرعت

متوسط خروج گاز برحسب لیتر بر دقیقه در شرایط  $STP$  کدام است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند؛

$M = 69 g.mol^{-1}$ )

(واکنش موازنه شود.)  $M(s) + HCl(aq) \rightarrow MCl_n(aq) + H_2(g)$

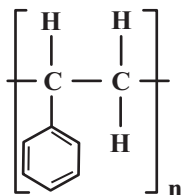
(۱)  $0/81$

(۲)  $1/08$

(۳)  $1/62$

(۴)  $3/24$

۹۹- با توجه به ساختار پلیمر روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )



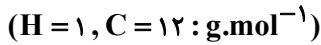
(۱) نسبت شمار اتم‌های  $C$  به  $H$  در مونومر سازنده آن با این نسبت در سیانواتن یکسان است.

(۲) از این پلیمر برای تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

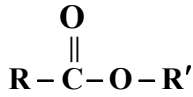
(۳) تفاوت جرم مولی مونومر آن با جرم مولی بنزالدهید، برابر  $2$  گرم بر مول می‌باشد.

(۴) شمار اتم‌های هیدروژن در مونومر سازنده آن با شمار اتم‌های هیدروژن در چهارمین آلکن، برابر است.





۱۰۰- کدام مطالب در مورد فرمول کلی نمایش داده شده برای استرها درست است؟



الف) R و R' می توانند از نظر شمار اتم‌های کربن مشابه باشند.

ب) R و R' نمی توانند اتم هیدروژن باشند.

پ) در سبک‌ترین استر تفاوت جرم مولی دو گروه R و R' برابر با ۱۴ گرم بر مول است.

ت) فرمول عمومی تمام استرها  $C_n H_{2n} O_2$  است.

(۱) الف و ب (۲) فقط الف و پ (۳) الف و پ، ت (۴) ب و ت

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: بخش کتاب نوروز

۱۰۱- چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش‌پذیری عناصر درست است؟

الف) عنصری با شعاع بزرگ‌تر، همواره واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

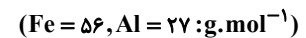
ب) شدت نور واکنش سدیم با گاز کلر، بیشتر از شدت نور واکنش پتاسیم با گاز کلر است.

پ) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

ت) نافلزهای گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند.

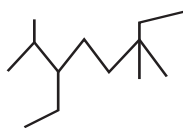
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- در واکنش ترمیت، به ازای مصرف چند گرم آلومینیم، ۱۶/۸ گرم آهن تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۶۰ درصد در نظر بگیرید)



(۱) ۱۳/۵ (۲) ۸/۱ (۳) ۲۷ (۴) ۱۶/۲

۱۰۳- نام صحیح ترکیب مقابل براساس قواعد آیوپاک کدام است؟



(۱) ۳-اتیل، ۲، ۶، ۶-تری‌متیل اوکتان

(۲) ۶-اتیل، ۳، ۳، ۷-تری‌متیل اوکتان

(۳) ۵، ۲-دی‌اتیل، ۶، ۲-دی‌متیل هپتان

(۴) ۶، ۳-دی‌اتیل، ۶، ۲-دی‌متیل هپتان

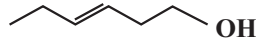
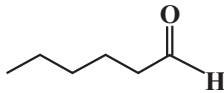
۱۰۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

ب) در میخک و بادام، آرایشی از اتم‌ها به صورت  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \right)$  است که گروه کربونیل نام دارد.

پ) در ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و رازیانه اتم O وجود دارد، ولی در رازیانه این اتم O به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

ت) دو ترکیب زیر، ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند که خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵- اگر در واکنش  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، در مدت ۱۵۰ ثانیه، ۴۰ گرم گاز گوگرد تری اکسید تولید شود، سرعت واکنش

چند  $\frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{min}}$  است؟ (حجم ظرف واکنش را ۲L در نظر بگیرید.) ( $S = 32, O = 16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

۰/۲ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۱ (۱)

۱۰۶- در کدام گزینه عامل مؤثر بر سرعت واکنش نادرست ذکر شده است؟

(۱) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود: اثر سطح تماس

(۲) سوختن سریع‌تر قند آغشته به خاک باغچه و تجزیه سریع‌تر  $\text{H}_2\text{O}_2$  در حضور KI: اثر کاتالیزگر

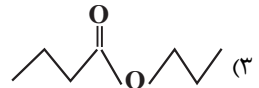
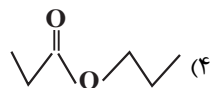
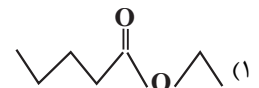
(۳) بی‌رنگ شدن سریع محلول پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اسید آلی با گرم شدن: اثر دما

(۴) نسوختن الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا ولی سوختن آن‌ها در ارلن پر از اکسیژن: نوع واکنش‌دهنده‌ها

۱۰۷- درصد جرمی کربن در اسید سازنده یک استر به تقریب برابر  $\frac{58}{8}$ ٪ و درصد جرمی اکسیژن در الکل سازنده آن به تقریب برابر

$\frac{34}{8}$ ٪ است. اگر الکل و اسید سازنده استر یک عاملی، سیر شده و راست‌زنجیر باشند، ساختار پیوند - خط استر به کدام شکل

است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



۱۰۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ارزش سوختی یک گرم چربی بیش از دو برابر یک گرم کربوهیدرات و پروتئین است.

(۲) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به‌دست آورد،  $\Delta H$  آن نیز از جمع جبری  $\Delta H$  همان واکنش‌ها

به‌دست می‌آید.

(۳) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک گرم ماده در اکسیژن کافی به‌طور کامل بسوزد.

(۴) ترتیب اندازه آنتالپی سوختن هیدروکربن‌های هم‌کربن به صورت: آلکین > آلکن > آلکان است.

۱۰۹- در واکنش تولید استر درون سیب، چند درصد جرمی فراورده‌ها را ماده آلی تشکیل می‌دهد؟ ( $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

- ۱۵ (۱)      ۸۵ (۲)      ۷۵ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۱۱۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- کولار از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.
- از کولار در تهیه تابر اتومبیل، قایق بادبانی و جلیقه ضد گلوله استفاده می‌شود.
- مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب به سرعت به مولکول‌های شیرین تبدیل شوند.
- استرها در شرایط مناسب با آب واکنش داده که این واکنش به واکنش برکافت استرها معروف است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹، ۹۳ تا ۹۶، ۱۱۷ تا ۱۲۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶ (بخش سؤال‌های طراحی نو)  
 وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱۱- جدول تعیین علامت عبارت  $p(x) = \frac{(x^2 - a^2) |x - b|}{x^2 - bx + c}$  مطابق جدول زیر است. حاصل  $a + b + c$  کدام می‌تواند باشد؟

x	-۳	۱	۲	۳	
p(x)	+	-	+	-	+

۶ (۱)  
۲ (۲)  
۴ (۳)  
۱ (۴)

۱۱۲- اگر خط  $y = k$  بر نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  مماس باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- $\frac{1}{4}$  (۴)       $\frac{3}{4}$  (۳)       $\frac{2}{3}$  (۲)       $\frac{1}{3}$  (۱)

۱۱۳- جواب‌های معادله  $2x^2 - 7x + 1 = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم. جواب‌های کدام معادله  $\alpha + \frac{1}{\beta}$  و  $\beta + \frac{1}{\alpha}$  است؟

- $2x^2 = 21x - 9$  (۱)  
 $2x^2 = 21x + 9$  (۲)  
 $-2x^2 = 21x + 9$  (۳)  
 $2x^2 = 9 - 21x$  (۴)

۱۱۴- به ازای کدام مقدار  $m$ ، نمودار تابع  $y = (m-2)x^2 - 2(m+1)x + 2$  محور  $x$  ها را در دو نقطه با طول های منفی قطع می کند؟

(۱)  $m > 2$

(۲)  $-1 < m < 2$

(۳) هر مقدار  $m$

(۴) هیچ مقدار  $m$

۱۱۵- جمله های اول و سوم یک دنباله حسابی، جواب های معادله درجه دوم  $2x^2 - 8x + k = 0$  هستند. اگر نسبت مجموع پنج جمله

اول دنباله به جمله دوم آن ۱۵ باشد، جمله شانزدهم دنباله کدام است؟

(۱) ۶۲

(۲) ۵۶

(۳) ۵۸

(۴) ۶۴

۱۱۶- اگر  $\log_{\frac{1}{2}} a = a$  باشد، حاصل  $\log_{\frac{1}{2}} a$  بر حسب  $a$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2a-1}{a+2}$

(۲)  $\frac{1-2a}{2a+2}$

(۳)  $\frac{1-2a}{2a-2}$

(۴)  $\frac{2-3a}{2a-1}$

۱۱۷- اگر  $\log_{xy^2} x^3 \sqrt{y} + \log_{y\sqrt{x}} y = 4$  باشد، حاصل  $\log_{\sqrt{xy}} xy^3$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{10}{9}$  (۴)  $\frac{25}{24}$

۱۱۸- اگر  $\sqrt{2x^2 - x + 1} + \sqrt{x^2 + 1} + 5x = 0$  باشد، حاصل عبارت  $\sqrt{2x^2 - x + 1} - 13\sqrt{x^2 + 1} - 12\sqrt{2x^2 - x + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{9}{2}$

۱۱۹- میانگین و انحراف معیار ۱۳ داده آماری به ترتیب برابر ۶ و ۲ است. اگر داده‌های ۵، ۵ و ۸ را از این داده‌ها حذف کنیم، واریانس

داده‌های باقی مانده کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{2}$  (۲)  $\frac{4}{4}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{4}{6}$

۱۲۰- انحراف معیار داده‌های  $m, 11m, 9m, 7m, 5m, 3m$  برابر  $8\sqrt{2}$  است. ضریب تغییرات داده‌های  $m^2, 4|m|, 2|m|, 8 - m^2, |m|$

کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی: بخش کتاب نوروز

۱۲۱- اگر جملات اول، دوم و ششم از یک دنباله حسابی با جملات متمایز، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند،

قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)  $\sqrt{2}$

۱۲۲- اگر  $a = \sqrt{3} + 2$  و  $b = 7 - 4\sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\frac{a^2 b^2 + a^4 b^3}{a + \sqrt{b}}$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴) ۴

۱۲۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، سهمی  $y = -mx^2 + 2x + 2m - 5$  همواره پایین‌تر از خط  $y = -3$  است؟

- (۱)  $\{1, 2\}$  (۲)  $\{1\}$  (۳)  $\{-2\}$  (۴) هیچ مقدار  $m$

۱۲۴- اگر مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{x-1}{2x+1} \right| > \frac{\sqrt{2}}{2}$  به صورت  $\{a, b\} - c$  باشد، حاصل  $\frac{ab}{c}$  کدام است؟

- (۱) -۱      (۲) ۱      (۳) صفر      (۴) ۲

۱۲۵- یکی از ریشه‌های معادله  $(m+2)x^2 + 6x - n = 0$  دو واحد از ریشه دیگر بیشتر است و مجموع دو ریشه برابر ۶- است. مقدار

$|m+n|$  کدام است؟

- (۱) ۸      (۲) ۹      (۳) ۱      (۴) ۷

۱۲۶- معادله  $\sqrt{x^2 - 9} + 9 = x(6-x)$  چند جواب دارد؟

- (۱) جواب ندارد.      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳

۱۲۷- اگر  $\log_x^{x+6} = 2$  و  $\log_2^{(x^2-2y)} - \log_2^{(2y+1)} = \log_2^{(x+2y)}$  باشد، حاصل  $x+y$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$       (۲) ۴      (۳)  $\frac{2}{5}$       (۴) ۵

۱۲۸- نمودار تابع  $y = \frac{3x+6}{5} - 2 \cdot (5\sqrt{5})^{x+\frac{2}{3}} - \frac{1}{5}$  محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) -۲      (۴) -۱

۱۲۹- میانگین و واریانس داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_m$  به ترتیب ۱۵ و ۵ می‌باشد. اگر به این داده‌ها دو عدد ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم، ضریب

تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه می‌شود؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$       (۲)  $\sqrt{2}$       (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (۴)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۱۳۰- در پرتاب ۲ تاس سالم به صورت همزمان، اگر مجموع دو عدد رو شده کمتر از ۶ باشد، احتمال اینکه هر دو عدد زوج باشند کدام

است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $\frac{1}{15}$       (۳)  $\frac{1}{2}$       (۴)  $\frac{1}{25}$

# آزمون هدیه ۵ فروردین ماه ۱۴۰۲

## کنکور تجربی

طراحان سؤال

### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو- آربین امامی فر- رضا آریا منش- سعید شرفی- مهدی جباری- علی طاهر خانی- سید پوریا طاهریان- محمدحسن فلاح- حسن قائمی- محمدرضا گلزاری- سبا گوزل زاده- جواد مهدوی قاجاری- محمدحسن مومن زاده- سینا نادری- کیوان نصیرزاده- علی وصالی محمود

### فیزیک

خسرو ارغوانی فرد- بابک اسلامی- زهره آقامحمدی- میثم دشتیان- محمدعلی راست پیمان- سعید طاهری بروجنی- مصطفی کیانی- غلامرضا محبی

### شیمی

رضا باسلیقه- محمدرضا پورجاوید- مجید توکلی- علی جدی- کامران جعفری- امیر حاتمیان- ارژنگ خانلری- روزه رضوانی- امیرحسین طیبی- رسول عابدینی زاده- مجید عظیمیان زواره

### ریاضی

کاظم اجلالی- میلاد چاشمی- سوگند روشنی- عرفان صادقی- سعید علم پور- مرتضی فهیم علوی- محمدرضا لشگری- مهدی ملارمضانی- میلاد منصور

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسؤل درس و گزینشگر	ویراستاری	مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	محمد مهدی گل بخش - کسری رجب پور - صبا عینی	علی سبحانی
فیزیک	بهنام شاهنی	امیرحسین قاسمی - صبا عینی	حسام نادری
شیمی	ساجد شیری طرزم	صبا عینی	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	صبا عینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه: زهرالسادات غیاثی

مسؤل دفترچه: فرید عظیمی

مدیر گروه مستندسازی: محیا اصغری

مسؤل دفترچه مستندسازی: مهساسادات هاشمی

حروف‌نگار: سیده صدیقه میر غیاثی



## زیست‌شناسی ۱

## ۱- گزینه «۲»

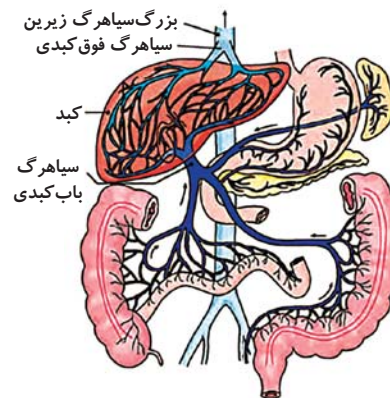
(ممد رضا کلزاری)

مورد الف: درست. یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک‌ها ظاهری سنگفرشی دارند و بیشتر سطح حبابک‌ها را می‌پوشانند.  
مورد ب: نادرست. همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها توانایی مصرف انرژی دارند.  
مورد ج: درست. یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌ها با ترشح سورفاکتانت می‌توانند باز شدن حبابک‌ها را تسهیل نمایند.  
مورد د: نادرست. توجه کنید که یاخته‌های ماکروفاژ جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها طبقه‌بندی نمی‌شوند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۵، ۳۷ و ۳۸)

## ۲- گزینه «۲»

(سیا کوزل زاده)



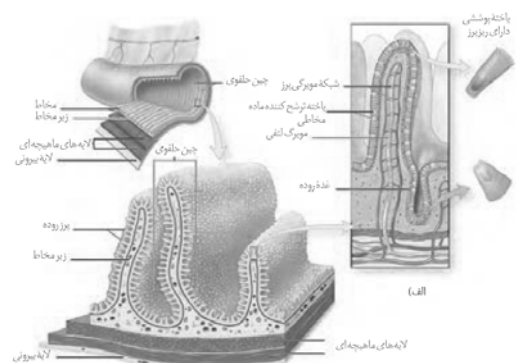
۳ رگ خون را به سمت سیاهرگ باب کبدی هدایت می‌کنند.  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خون معده و طحال توسط یک رگ آورده می‌شود.  
گزینه «۲»: منظور از بخش اول کولون بالارو و بخش دوم معده می‌باشد که توسط یک رگ آورده نمی‌شوند.  
گزینه «۳»: منظور راست روده و کولون پایین‌رو است که توسط یک رگ آورده می‌شوند.  
گزینه «۴»: منظور روده باریک و کولون بالارو است که توسط یک رگ انجام می‌شوند.  
(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۶ و ۲۷)

## ۳- گزینه «۴»

(علی وهالی ممدو)

طبق شکل زیر، در لایهٔ زیرمخاط، رگ لنفی مشاهده می‌شود. رگ لنفی حاوی مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل چین‌های حلقوی می‌تواند ارتفاع متفاوتی نسبت به یکدیگر داشته باشند.

گزینه «۲»: یاخته‌های دارای ریزپرز و یاخته‌های ترشح کنندهٔ مادهٔ مخاطی، می‌توانند در بین غدهٔ روده و پرز مجاور آن مشترک باشند.

گزینه «۳»: چین‌های میکروسکوپی همان ریزپرز است. طبق شکل بالا ریزپرز در نزدیکی هسته مشاهده نمی‌شود. ریزپرز در سمت فضای روده تشکیل می‌شود در حالی که هسته یاخته‌های ریزپرز در مجاورت غشای پایه است.

(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

## ۴- گزینه «۲»

(آرین امامی فر)

منظور صورت سؤال، حبابک‌ها می‌باشد.

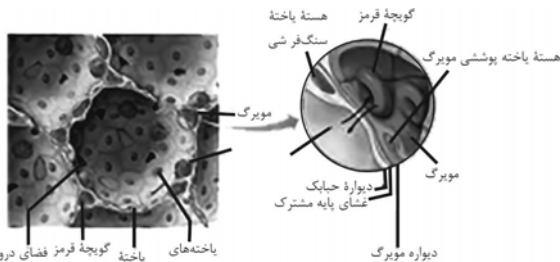
توجه کنید گروهی از حبابک‌ها به صورت منفرد بر روی نایژک مبادله‌ای قرار دارند و با حبابک دیگری از طریق منافذ بین سلول‌های خود ارتباط ندارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع اول (بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک)، هسته بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی اطراف خود دارند.

گزینه «۴»: یاخته‌های نوع دوم، با ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) در سطح داخلی حبابک (دارای لایه نازکی از آب)، سبب کاهش نیروی کشش سطحی می‌شوند.



(تهادلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۳۹)

## ۵- گزینه «۴»

(آرین امامی فر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پارامسی و ماهی‌های آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن از محیط اطراف بیشتر است. تنها در ماهی‌های آب شیرین، کلیه دیده می‌شود و پارامسی چون تک یاخته‌ای است اندام ندارد.

گزینه «۲»: ورود اوریک اسید به اندام دفع کنندهٔ مواد دفعی، در انسان و حشرات دیده می‌شود. دقت شود میزان بخشی از دستگاه دفع ادرار انسان است و در حشرات دیده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در انسان پس از آنکه حجم ادرار از حد مشخصی بیشتر شود دیواره مثانه کشیده می‌شود. در دوزیستان نیز اگر در شرایط کم آبی قرار بگیرند حجم مثانه افزایش پیدا کرده و در واقع افزایش کشیدگی دیواره مثانه و بازجذب زیاد می‌شود. دقت شود تغییر ساختار تنفسی در سن بلوغ تنها برای دوزیستان صادق است و برای انسان نادرست می‌باشد.





گزینه «۴»: حشرات سامانه دفاعی متصل به روده دارند (لوله‌های مالپیگی). ماهیان غضروفی غدد نمکی دارند که به درون لوله گوارش ترشحات خود را می‌ریزند. در انسان نیز برخی اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل کبد در دفع مواد زائد بدن نقش دارند (مثلاً صفرا). در همه جانوران حفظ هم‌ایستایی نیازمند صرف انرژی است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷، ۲۲، ۷۰ و ۷۵ تا ۷۷)

### ۶- گزینه «۳»

(موری جباری)

مایع موجود در لوله جمع‌کننده ادرار به ادرار شباهت بیش‌تری دارد اما لوله جمع‌کننده متعلق به نفرون نیست. بنابراین آخرین قسمت نفرون ترکیب شیمیایی شبیه‌تری به ادرار دارد که لوله پیچ‌خورده دور است و مایع درون اولین قسمت نفرون که کپسول بومن است شباهت بیش‌تری به پلاسما دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

### ۷- گزینه «۳»

(سعید شرفی)

فراوان‌ترین یاخته‌های اعماق غدد معده، یاخته‌های اصلی و بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره غدد معده یاخته‌های کناری هستند. موارد ب و ج برای یاخته‌های اصلی و مورد د برای یاخته‌های کناری درست است.

بررسی موارد:

(الف) فقط میزان ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری و پپسینوزن از یاخته‌های اصلی تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار دارند نه انواعی مواد ترش‌چی!

(ب) پپسین در گوارش آنزیمی پروتئین‌ها نقش دارد.

(ج) شکل یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح‌کننده مخاطی که در تماس با یاخته‌های پوششی سطحی هستند، تقریباً یکسان است.

(د) یاخته‌های کناری می‌توانند در دو طرف خود با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس باشند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

### ۸- گزینه «۴»

(علی وهالی‌مهور)

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخص دیگری قرار دهید صداهای قلب را می‌شنوید. قلب در حالت طبیعی دو صدا دارد:

صدای اول: پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر. مربوط به آغاز بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن.

صدای دوم: تاک، ضعیف، واضح و کوتاه‌تر. مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی شکل با شروع استراحت بطن.

صدای اول (صدای طولانی‌تر) مربوط به آغاز انقباض بطن است. بطن در ساختار خود دارای برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صدای اول (صدای گنگ) مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است. دقت کنید که دریچه‌ها در ساختار خود فاقد ماهیچه‌اند و در نتیجه به کار بردن کلمه «انقباض» برای آن‌ها نادرست است. ضمن اینکه پیام عصبی عامل نیست و گره پیشاهنگ عامل است.

گزینه «۲»: صدای دوم، صدای کوتاه‌تری است که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و آنورتی است. دقت کنید که سرخرگ‌های اکلیلی از سرخرگ آنورت که مرتبط با دریچه سینی آنورتی است، منشعب می‌شوند نه سرخرگ ششی.

گزینه «۲»: صدای دوم که صدای واضحی است مربوط به استراحت بطن است نه انقباض دهلیز.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

### ۹- گزینه «۴»

(پواد ابازلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌های ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.

گزینه «۲»: در سرخرگ‌های کوچکتر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

گزینه «۳»: تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و فقط در جایی که سرخرگ سطحی می‌شود، قابل لمس است. هم‌چنین در گزینه نوشته شده است «هر انقباض ایجاد شده در قلب» که انقباض دهلیز را هم شامل می‌شود. ما انقباض دهلیز را به صورت نبض نمی‌توانیم احساس کنیم.

گزینه «۴»: دیواره سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد. وقتی بطن منقبض می‌شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند تا خون راننده شده از بطن را در خود جای دهند. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه بازمی‌گردد و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

### ۱۰- گزینه «۲»

(مهمدرضا گلزاری)

توجه کنید که منفذ میزنای در وسط لگنچه دیده می‌شود نه در پایین آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه در بین بافت چربی دیده می‌شوند. بافت چربی یاخته‌هایی دارد که هسته آنها به گوشه رانده شده است.

گزینه «۳»: با ایجاد برش طولی در کلیه می‌توان آن را باز کرد. پس از باز کردن کلیه، هرم‌های کلیه قابل مشاهده هستند.

گزینه «۴»: بر اساس متن فعالیت کتاب درسی صحیح است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

### زیست‌شناسی ۲

### ۱۱- گزینه «۲»

(سینا ناری)

دقت کنید که در بدن یک پسر ۵ ساله، تقسیم میوز رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته دارند و بنابراین می‌توانند تعداد متعددی از کروموزوم X را داشته باشند (رد گزینه «۱»).

گزینه «۳»: جداسدن کروماتیدهای خواهری در تقسیم میتوز و میوز ۲ صورت می‌گیرد و در بدن همه انسان‌ها، تقسیم میتوز رخ می‌دهد (رد گزینه «۳»).



گزینه «۴»: هم‌چنین گویچه‌های قرمز بالغ فاقد هسته‌اند و کروموزوم هسته‌ای ندارند (رد گزینه «۴»).

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۵)

### ۱۲- گزینه «۴»

گزینه «۱»: یاخته‌های اسپرماتید همانند یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه قادر به حرکت کردن نیستند.

گزینه «۲»: یاخته‌های اسپرماتوگونی تقسیم می‌وز انجام نمی‌دهند پس برخلاف یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه فاقد توانایی تشکیل تتراد می‌باشند.

گزینه «۳»: در یاخته‌های اسپرماتید، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی می‌باشند. پس برخلاف یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هر کروموزوم دارای یک مولکول دنا (DNA) می‌باشد.

گزینه «۴»: در یاخته‌های جانوری، در حداصل تقسیم می‌وز ۱ و ۲، همانندسازی سانتیریول‌ها برخلاف مولکول‌های دنا صورت می‌گیرد. در نتیجه اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اسپرماتیدها، دارای ۲ جفت سانتیریول است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

### ۱۳- گزینه «۳»

در مرحله آنافاز (آنافاز ۱ و ۲ و آنافاز میتوز) طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آنافاز ۱، در هر قطب یاخته یک مجموعه کروموزوم مضاعف دیده می‌شود؛ در حالی که در تلوفاز میتوز، در هر قطب یاخته دو مجموعه کروموزومی مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: افزایش فشردگی کروموزوم‌ها در پروفاز شروع می‌شود و در متافاز به بیشترین مقدار ممکن می‌رسد. طی افزایش فشردگی کروموزوم‌ها، ضخامت آن‌ها افزایش و طول آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: دقت کنید که هم در مرحله آنافاز ۱ و هم در مرحله آنافاز میتوز، امکان با هم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۵)

### ۱۴- گزینه «۴»

همه موارد، عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

شیمی‌درمانی نوعی روش درمانی است که با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود بنابراین قدرت تقسیم یاخته‌های میلوئیدی نیز کاهش پیدا کرده و در نتیجه گویچه‌های قرمز کمتری تولید می‌شود. با کاهش تولید گویچه‌های قرمز هماتوکریت خون کاهش می‌یابد از سوی دیگر از عوارض شیمی‌درمانی تخریب پوشش دستگاه گوارشی (استوانه‌ای + سنگفرشی) است. بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید، یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند با توجه به آسیب‌های مغز قرمز استخوان‌ها مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند. توجه داشته باشید در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

(تربیی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۸۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶)

### ۱۵- گزینه «۱»

(ممرضین مؤمن زاره)

در انعکاس عقب کشیدن دست، هدایت پیام عصبی در یک نورون حسی و یک نورون حرکتی صورت می‌گیرد

نکته: هدایت پیام عصبی در نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، به دلیل اثر باز دارنده ناقل عصبی آزاد شده از نورون رابط صورت نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ناقل‌های عصبی آزاد شده در ماده خاکستری نخاع

تحریکی } (۱) نورون حسی - نورون رابط ۱  
(۲) نورون حسی - نورون رابط ۲  
(۳) نورون رابط ۱ - نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو

مهاری ← (۴) نورون رابط ۲ - نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو

(۳) می‌دانیم با رسیدن ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی (صرف نظر از تحریکی یا مهاری بودن آن) پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. بنابراین در این انعکاس پتانسیل الکتریکی در ۵ نورون (نورون حسی، ۲ نورون رابط، ۲ نورون حرکتی) تغییر می‌کند.

(۴) دقت کنید در این انعکاس، ماهیچه دوسر بازو منقبض می‌شود نه ماهیچه سه سر بازو. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۶)

### ۱۶- گزینه «۴»

(معدی بیاری)

وظایف هیپوتالاموس در بدن انسان: تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی، خواب و نیز تنظیم ترشح برخی از غدد درون ریز بدن.

هورمون‌های تولید شده توسط هیپوتالاموس شامل هورمون ضدادراری، اکسی‌توسین و هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده است. از بین این هورمون‌ها، هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین و هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند. هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده روی هیپوفیز پیشین اثر دارند. این غده فقط فعالیت درون‌ریز دارد (درستی گزینه ۱) هورمون ضدادراری روی کلیه‌ها اثر می‌گذارد که جزء غدد درون‌ریز یا بیرون‌ریز بدن قرار نمی‌گیرد. دقت کنید که با این که کلیه توانایی تولید اریتروپیتین را دارد اما غده درون ریز محسوب نمی‌شود (درستی گزینه ۲). هورمون اکسی‌توسین روی غدد پستانی اثر می‌گذارد که از غدد بیرون‌ریز بدن هستند (درستی گزینه ۳). پانکراس (لوزالمعده) که هم فعالیت درون‌ریز و هم فعالیت بیرون‌ریز دارد. هورمون‌های پانکراس تحت کنترل هیپوتالاموس و هیپوفیز نیستند (نادرستی گزینه ۴).

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۶۰)

### ۱۷- گزینه «۲»

(ممرضین فلاحات)

(۱) لایه میانی چشم انسان در عمل تطابق مهم‌ترین نقش را دارد. بخش‌هایی از چشم انسان که تغذیه یاخته‌های آن به کمک مایع شفاف درون چشم صورت می‌گیرد، شامل قرنیه و عدسی می‌باشد. دقت کنید قرنیه متعلق به لایه خارجی است و عدسی نیز جز هیچ یک از لایه‌های چشم انسان دسته‌بندی نمی‌شود.



عبارت (ب): با آزاد شدن آنزیم‌های هضم‌کننده موجود در آکروزوم لایه ژله‌ای تخمک هضم می‌شود. (درست)

عبارت (ج): هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود تا با هسته آن ادغام شود. (درست)

عبارت (د): لایه ژله‌ای فاقد یاخته‌های فولیکولی است. (نادرست)

(تولیدمثل) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹

### زیست‌شناسی او ۲- بخش کتاب نوروز

#### ۲۱- گزینه «۱»

زیست‌شناسان امروزی به این نتیجه رسیده‌اند که بهتر است برای درک سامانه‌های زنده، جزءنگری را کنار بگذارند و بیشتر «کل‌نگری» کنند تا بتوانند ارتباط‌های درهم آمیخته درون این سامانه‌ها را کشف و آن‌ها را در تصویری بزرگ‌تر و کامل‌تر مشاهده کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زیست‌شناسان امروزی سعی می‌کنند هنگام بررسی یک موجود زنده، به همه عوامل زنده و غیرزنده‌ای نیز توجه کنند که بر حیات آن اثر می‌گذارند.

۳) ویژگی‌های سامانه‌های پیچیده و مرکب را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن‌ها توضیح داد. هر یاخته، چیزی بیش از مجموع مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن است و این موضوع در سطوح بافت، اندام، دستگاه و جاندار نیز صادق است که تا سطح زیست‌کره ادامه دارد.

۴) دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند، مشاهده، اساس علوم تجربی است؛ بنابراین، در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

(دنیای زنده) زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲ و ۳

#### ۲۲- گزینه «۴»

در حالت آرامش یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی به سلول وارد و یا خارج می‌شوند (به ترتیب). تعداد یون‌های پتاسیم خروجی از یون‌های سدیم ورودی بیشتر است که علت آن نفوذپذیری بیشتر غشا به پتاسیم می‌باشد. از طرفی، با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، در هر بار، دو یون پتاسیم وارد یاخته شده و سه یون سدیم خارج می‌شود. بنابراین یون‌های پتاسیم در مقایسه با یون‌های سدیم، به میزان بیشتری از یاخته خارج شده و به میزان کمتری وارد یاخته می‌شوند. این مسئله سبب ایجاد پتانسیل منفی در داخل یاخته می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کانال‌های نشستی سدیم و پتاسیم همیشه باز هستند و این یون‌ها همواره می‌توانند از غشا عبور کنند. در زمان پتانسیل عمل نیز یون‌های سدیم علاوه بر کانال‌های دریچه‌دار، از طریق این کانال‌ها نیز می‌توانند وارد سلول شوند. بنابراین ورود سدیم به داخل سلول همواره در حال رخ دادن است. (به دلیل وجود کانال‌های نشستی).

گزینه‌های «۲» و «۳»: دقت داشته باشید که باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی سبب بازگشت پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی به حالت استراحت می‌شود و پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا را دوباره به حالت آرامش

۲) هم لایه میانی و هم لایه داخلی چشم در دقت و تیزبینی نقش دارند. در شبکیه، نورون‌های مختلفی مشاهده می‌شود. هم‌چنین در ساختار لایه میانی برای انقباض عنبیه و ماهیچه‌های مژگی نیازمند وجود نورون‌ها در ساختارشان هستیم.

۳) قرنیه در نخستین همگرایی نوری نقش دارد و جزئی از لایه خارجی چشم انسان است. این لایه در نزدیک بینی و دوربینی نقشی ندارد.

۴) شبکیه در تشخیص جزئیات اجسام به کمک گیرنده‌های مخروطی خود نقش مهمی دارد. مطابق شکل کتاب درسی واضح است که ضخامت شبکیه در تمام بخش‌های آن یکسان نمی‌باشد.

نکته: شبکیه در محل لکه زرد، دارای فرورفتگی در ساختار خود است.

(مواس) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳

#### ۱۸- گزینه «۲»

(معمرسن فلامه)

اینترفرون همانند پروتئین مکمل میان خط دوم و خط سوم دفاعی بدن ارتباط برقرار می‌کند. طبق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ پروتئین‌های مکمل نیز می‌توانند با اتصال به انتهای ثابت آنتی‌بادی‌های متصل به میکروپ (خط ۳) و با اتصال به غشای میکروپ باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها (خط ۲) شود.

نکته: اینترفرون نوع II از یاخته‌های کشنده طبیعی (خط ۲) و لنفوسیت‌های T (خط ۳) ترشح می‌شود و درشت‌خوارها (خط ۲) را فعال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین مکمل در حالت عادی هم به خون ترشح می‌شود ولی اینترفرون ۱ تنها هنگام آلودگی به ویروس‌ها از یاخته‌های آلوده ترشح می‌گردد.

گزینه «۳»: ژن اینترفرون II در یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T بیان می‌شوند که برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون I سالم و طبیعی هستند.

گزینه «۴»: اینترفرون II برخلاف اینترفرون I که باعث مقاومت در برابر ویروس‌ها می‌شود، میزان بیگانه‌خواری را بالا می‌برد.

نکته: پروتئین‌های مکمل با قرارگیری روی غشای میکروپ‌ها مشابه اینترفرون نوع II باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها می‌شود.

(ایمنی) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۳

#### ۱۹- گزینه «۲»

(اسفندیار ظاهری)

منظور سؤال غده فوق کلیه سمت چپ است. (رد گزینه ۱) هورمون آلدوسترون ترشح شده از غده فوق کلیه با بازجذب سدیم از کلیه آب هم بازجذب می‌کند و باعث افزایش غلظت ادرار می‌شود. هیپوتالاموس با ساخت هورمون ضد ادراری و افزایش بازجذب آب باعث افزایش غلظت ادرار می‌شود.

هورمون کورتیزول ترشح شده از غده فوق کلیه باعث کاهش توان دستگاه ایمنی می‌شود. (رد گزینه «۳»)

ترشح هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه و غده جنسی (تخمندان - بیضه) هر دو تحت کنترل هورمون‌های هیپوتالاموس و هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز قرار می‌گیرد. (رد گزینه «۴»)

(ترکیبی) زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۳۷ (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۵۹)

#### ۲۰- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

موارد ب و ج صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): تشکیل جدار لقاحی در اووسیت ثانویه (نه اولیه) مانع از ورود اسپرم‌های دیگر به می‌شود. (نادرست)



برمی گرداند. «نوعی از پروتئین‌ها» که در گزینه «۳» ذکر شده نادرست است چرا که این وظیفه تنها برعهده پمپ سدیم - پتاسیم است.

(زبانی زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های صفا‌های ۴ و ۵)

### ۲۳- گزینه «۱»

همه موارد نادرست می‌باشند. در بخش مشخص شده فرد در حال انجام دم عمیق می‌باشد.

الف) هوای باقی‌مانده باعث تبادل گازهای تنفسی بین دم و بازدم می‌شود. بنابراین چون علامت سوال، حجم هوای ذخیره دم را نشان می‌دهد، جمله صحیح نیست.

ب) در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی به حالت انقباض در می‌آیند.

ج) برای بدست آوردن حجم تنفسی در دقیقه، از حجم جاری استفاده می‌شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۲۴- گزینه «۲»

گوش بیرونی از لاله گوش (جمع آوری امواج صوتی) و مجرای گوش (انتقال امواج صوتی به بخش میانی) تشکیل شده است. انتهای مجرا و بخش های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان‌های کوچک گوش؛ در گوش میانی قرار دارند که این بخش از گوش توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

(۳) بخش حلزونی گوش در پشت درجه بیضی قرار می‌گیرد. این بخش دارای یاخته‌های مژکدار است که با پوششی ژلاتینی در تماس است.

(۴) بخش دهلیزی گوش داخلی در حفظ تعادل نقش دارد؛ این بخش سه مجرای نیم‌دایره‌ای شکل عمود بر هم دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰، ۳۸ و ۳۹)

### ۲۵- گزینه «۲»

طبق شکل ۱۳ فصل ۳ کتاب درسی، در ساختار هر سارکومر هنگام استراحت ماهیچه، در مجاورت هر خط Z بخش روشن و بین دو بخش روشن یک بخش تیره مشاهده می‌شود. در ارتباط با گزینه‌های «۱»، «۴»، «۳»، «۲» دقت کنید تا معادل یاخته ماهیچه‌ای است و هر دسته از تارها، توسط غلافی پیوندی احاطه شده است و ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های خود در سطح غشای تار متصل می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

### ۲۶- گزینه «۴»

در مفصل زانو، استخوان ران تنها با استخوان درشت‌نی مفصل می‌شود. (استخوان‌ها نادرست است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان ران با استخوان‌های نیم‌لگن و درشت‌نی و کشکک مفصل تشکیل می‌دهد که هر دو از استخوان‌های اسکلت جانبی بدن هستند.

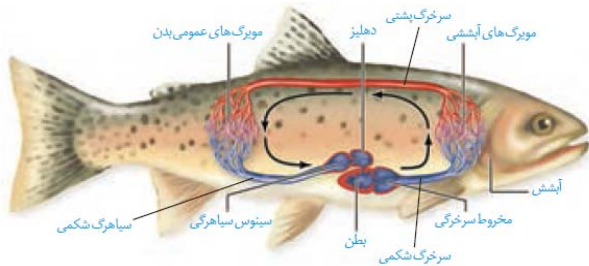
(۲) انتهای برآمده استخوان ران از بافت استخوانی اسفنجی پر شده است. در حفره‌های بین تیغه‌های این بافت، مغز قرمز استخوان وجود دارد که می‌تواند یاخته‌های خونی را تولید کند و برای هورمون اریثروپوئین گیرنده داشته باشد.

(۳) استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

### ۲۷- گزینه «۳»

ماهی‌ها دارای خط جانبی در دو طرف بدن خود هستند.



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) شبکه مویرگی آبشش ماهی‌ها، بین سرخرگ شکمی و سرخرگ پشتی تشکیل شده است.

(۲) خون خارج شده از بطن وارد مخروط سرخرگی می‌شود (نه سرخرگ شکمی) پس از عبور خون از مخروط سرخرگی، خون وارد سرخرگ شکمی می‌شود.

(۳) خون سیاهرگ شکمی در انتهای خود به سینوس سیاهرگی ریخته و پس از سینوس سیاهرگی، وارد دهلیز می‌شود.

(۴) باتوجه به شکل قلب ماهی‌ها، در بین سینوس سیاهرگی و دهلیز و همچنین بین دهلیز و بطن، دریچه وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳)

### ۲۸- گزینه «۴»

تشریح گزینه‌های نادرست:

(۱) لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، اینترفرون نوع ۱ می‌سازند.

(۲) انتقال ویروس HIV می‌تواند از طریق ترشحات پستانی (شیر) از مادر آلوده به فرزند رخ دهد.

(۳) این حمله می‌تواند به یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس صورت بگیرد که بیماری خودایمنی محسوب نمی‌گردد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ تا ۷۸)

### ۲۹- گزینه «۳»

ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست و فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، غدد راست‌روده‌ای محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند (نادرستی گزینه «۱»).



۳۲- گزینه ۲

(بانک اسلامی)

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\frac{V_{آیاز}}{V_A} = \frac{V_A + V_B}{V_A} = 1 + \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{V_{آیاز}}{V_A} = 1 + \frac{\rho_A}{\rho_B}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{آیاز}}{V_A} = 1 + \frac{2}{6} \Rightarrow \frac{V_{آیاز}}{V_A} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{V_{آیاز}}{V_B} = \frac{V_A + V_B}{V_B} = \frac{V_A}{V_B} + 1 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{V_{آیاز}}{V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} + 1$$

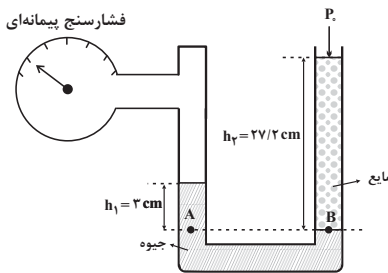
$$\Rightarrow \frac{V_{آیاز}}{V_B} = \frac{6}{2} + 1 \Rightarrow \frac{V_{آیاز}}{V_B} = 4$$

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

۳۳- گزینه ۲

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید مشخص کنیم فشار ستونی از مایع به ارتفاع  $27/2 \text{ cm}$  معادل با فشار چند سانتی‌متر ستون جیوه است. داریم:



$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{مایع}} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

از طرف دیگر می‌دانیم، فشار پیمانه‌ای برابر با اختلاف فشار گاز و فشار هوا است، یعنی  $P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$  است. بنابراین برای محاسبه فشار پیمانه‌ای، برای نقاط هم‌تراز A و B که هر دو در جیوه قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{h_1} = P_0 + P_{h_2} \Rightarrow \frac{P_{h_1} = 3 \text{ cmHg}}{P_{h_2} = 5 \text{ cmHg}}$$

$$P_{\text{گاز}} + 3 = P_0 + 5 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 2 \text{ cmHg} \Rightarrow P_g = 2 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۳۴- گزینه ۲

(سعید طاهری بروینی)

چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی جسم پایسته نمی‌ماند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_f = E_B - E_A$$

$$\Rightarrow -0.2 E_A = E_B - E_A \Rightarrow 0.2 E_A = E_B$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$E_B = U_B + K_B = mgh_B + \frac{1}{2} mv_B^2 = 120 \cdot m + 200 \cdot m = 320 \cdot m$$

گزینه ۲: در ماهیان آب شور برخی از یون‌ها از طریق آبشش و برخی توسط کلیه دفع می‌شوند. در ماهیان آب شیرین جذب یون‌ها با انتقال فعال از آبشش‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین این مورد برای هر دو گروه صادق است. (نادرستی گزینه ۲).  
گزینه ۴: جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعال از آبشش‌ها صورت می‌گیرد. این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند (نادرستی گزینه ۴).

(گرایش موار در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۷)

۳۰- گزینه ۴

شکل مورد سؤال مربوط به مرحله آنافاز میتوز یا میوز ۲ است. بنابراین در بررسی هر گزینه باید دقت داشت که به میتوز اشاره دارد یا میوز یا هر دو که با توجه به کلمه «قطعا» در سؤال، باید گزینه‌ای را انتخاب کرد که شامل میتوز و میوز شود. در میتوز و میوز ۲، بلافاصله قبل از آنافاز مرحله متافاز قرار دارد. در متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. از آنجا که وقایع میوز ۲ بسیار شبیه میتوز است، پس همین گزینه درباره متافاز ۲ نیز صادق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قبل از مرحله آنافاز، متافاز رخ می‌دهد. این گزینه درباره متافاز ۱ است. بنابراین نه تنها در مورد میتوز بلکه در مورد میوز ۲ نیز صادق نمی‌باشد.  
(۲) بعد از مرحله آنافاز، تلوفاز رخ می‌دهد. اما این گزینه که با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا شوند مربوط به آنافاز است.  
(۳) این گزینه در مورد آنافاز ۱ میوز صادق است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

فیزیک ۱

۳۱- گزینه ۳

(امیر مضموری انزلی)

اگر پیشوند  $\alpha$  معادل  $10^x$  و پیشوند  $\beta$  معادل  $10^y$  باشد، با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1 \text{ mg} \cdot \alpha \text{ m}}{\beta \text{ s}^2} = 1 \frac{\text{mg} \cdot \alpha \text{ m}}{\beta \text{ s}^2} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$\times \frac{10^x \text{ m}}{1 \alpha \text{ m}} \times \frac{1 \beta \text{ s}^2}{10^y \text{ s}^2} \times \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ kg} \cdot \text{m}} \times \frac{1 \text{ cN}}{10^{-2} \text{ N}}$$

$$= 10^{-3-3+x-2y+2} \text{ cN} = 10^{x-2y-4} \text{ cN}$$

مقدار محاسبه شده در بالا، برابر با  $10^{-1} \text{ cN}$  است، پس داریم:

$$x - 2y - 4 = -1 \Rightarrow x - 2y = 3$$

اکنون به بررسی گزینه‌ها پرداخته و گزینه‌ای که به ازای پیشوندهای آن، رابطه فوق برقرار است را انتخاب می‌کنیم:

گزینه	$\alpha$	$\beta$	x	y	$x - 2y$
۱	d	da	-۱	۱	$-1 - 2(1) = -3 \neq 3$
۲	h	k	۲	۳	$2 - 2(3) = -4 \neq 3$
۳	da	d	۱	-۱	$1 - 2(-1) = 3$
۴	k	h	۳	۲	$3 - 2(2) = -1 \neq 3$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳)



مایع (۲) یکسان و برابر با حجم داخلی ظرف است، با استفاده از رابطه چگالی می توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow \frac{280}{1/4} = \frac{80}{\rho_2}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 0.4 \frac{g}{cm^3} = 400 \frac{g}{L}$$

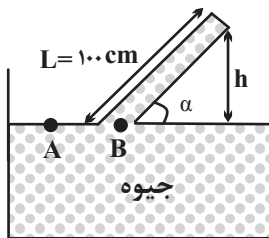
(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۳۷- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

چون اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه و مساحت مقطع آن معلوم اند، ابتدا فشار وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه را پیدا می کنیم، داریم:

$$P' = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=7/36N, A=4cm^2=4 \times 10^{-4}m^2} P' = \frac{7/36}{4 \times 10^{-4}} = 18400 Pa$$



از طرف دیگر با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P' + \rho gh \xrightarrow{P_0=10^5 Pa, P'=18400 Pa, \rho=13600 \frac{kg}{m^3}}$$

$$\Rightarrow 10^5 = 18400 + 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.6m \Rightarrow h = 60cm$$

بنابراین، زاویه  $\alpha$  برابر است با:

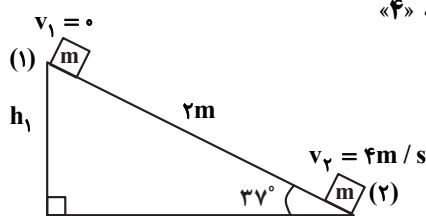
$$\sin \alpha = \frac{h}{L} \xrightarrow{h=60cm, L=100cm} \sin \alpha = \frac{60}{100} = 0.6$$

$$\xrightarrow{\sin 37^\circ = 0.6} \alpha = 37^\circ$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۳۸- گزینه «۴»

(میثم رشتیان)



نقطه «۲» در شکل بالا را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی جسم را در دو نقطه «۱» و «۲» محاسبه می کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{h_1}{2} \Rightarrow 0.6 = \frac{h_1}{2} \Rightarrow h_1 = 1.2m$$

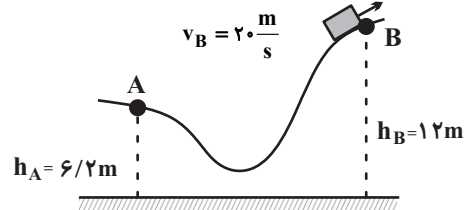
$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh_1 = m \times 10 \times 1.2 = 12m \text{ (J)}$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 = \frac{1}{2} \times m \times (4)^2 = 8m \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow E_A = \frac{E_B}{0.8} = \frac{320m}{0.8} = 400m$$

$$\Rightarrow U_A + K_A = 400m \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = 400m$$

$$\Rightarrow 62m + \frac{1}{2}mv_A^2 = 400m \Rightarrow v_A = 26 \frac{m}{s}$$

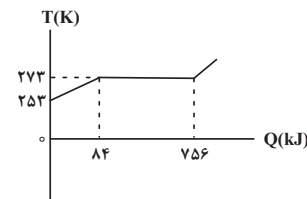


(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۸ تا ۷۳)

۳۵- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر، به ازاء تغییر دمای  $\Delta T = 273 - 253 = 20K$ ، جسم جامد  $84kJ$  گرما دریافت کرده است. جرم کل جسم جامد برابر است با:



$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{c=2/1 \frac{kJ}{kg \cdot K}, \Delta T=20K, Q=84kJ} 84 = m \times 2/1 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 2kg$$

همانطور که در شکل می بینید دمای ذوب جسم جامد برابر با  $273K$  است و این جسم با دریافت  $Q = 756 - 84 = 672kJ$  گرما به طور کامل ذوب می شود. از طرف دیگر از  $504kJ$  گرمای داده شده به جسم،  $84kJ$  آن دمای جسم را از  $253K$  به دمای ذوب می رساند. بنابراین تنها  $Q' = 504 - 84 = 420kJ$  آن صرف ذوب کردن جسم خواهد شد. در این حالت با استفاده از رابطه  $Q = mL_F$  می توان جرم ذوب شده را به دست آورد، داریم:

$$L_F = \frac{Q_{کل}}{m_{کل}} = \frac{Q'}{m'} \xrightarrow{Q_{کل}=672kJ, Q'=420kJ, m_{کل}=2kg}$$

$$\Rightarrow \frac{672}{2} = \frac{420}{m'} \Rightarrow m' = 1.25kg$$

می بینیم، از  $2kg$  جسم جامد اولیه، مقدار  $1.25kg$  آن ذوب می شود و مقدار  $\Delta m = 2 - 1.25 = 0.75kg$  که معادل  $750g$  است، به صورت جامد، باقی می ماند. (دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

۳۶- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به این که جرم ظرف برابر با  $600g$  است، بنابراین جرم مایع (۱) برابر با

$$m_1 = 880 - 600 = 280g$$

و جرم مایع (۲) برابر با  $m_2 = 680 - 600 = 80g$  است. از طرفی با توجه به این که حجم مایع (۱) و



حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_f - E_i = W_f$$

$$\Rightarrow \lambda m - 1/2 m = f d \cos(180^\circ)$$

$$\xrightarrow{d=2m} -4m = -f \times 2 \Rightarrow f = 2m \text{ (J)}$$

خواسته سؤال نسبت  $\frac{f}{mg}$  است بنابراین داریم:

$$\frac{f}{mg} = \frac{2m}{10m} = 0/2$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۳۹- گزینه «۴»

(معمرد علی راست‌پیمان)

طبق رابطه تغییر چگالی در اثر تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow -\frac{0/57}{100} \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T \Rightarrow 57 \times 10^{-4} = \beta \Delta T$$

$$\xrightarrow{\beta = 2\alpha = 2 \times 19 \times 10^{-6} = 38 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}} 57 \times 10^{-4} = 38 \times 10^{-6} \Delta T$$

$$\xrightarrow{\Delta \theta = \Delta T} \Delta \theta = 100^\circ \text{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۴۰- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت می‌باشد.

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

فیزیک ۱- بخش کتاب نوروز

۴۱- گزینه «۴»

تبدیل واحد صحیح هر یک از گزینه‌ها به صورت زیر می‌باشد.

$$1) \Delta ds = \Delta ds \times \frac{10^{-1} s}{1 ds} \times \frac{1 ds}{10^1 s} = \frac{5 \times 10^{-1}}{10^1} \text{ das} = 5 \times 10^{-2} \text{ das} = 0/05 \text{ das}$$

$$2) \Delta \times 10^6 Ms = 5 \times 10^6 Ms \times \frac{10^6 s}{1 Ms} \times \frac{1 Ts}{10^{12} s} = \frac{5 \times 10^6 \times 10^6}{10^{12}} Ts = 5 Ts$$

$$3) 20 \text{ cm}^3 = 20 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 20 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$4) 0/21 \times 10^5 \text{ cm}^3 = 0/21 \times 10^5 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mm}^3}{10^{-9} \text{ m}^3}$$

$$= \frac{0/21 \times 10^5 \times 10^{-6}}{10^{-9}} \text{ mm}^3 = 0/21 \times 10^8 \text{ mm}^3 = 2/1 \times 10^7 \text{ mm}^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۴۲- گزینه «۲»

حالت اول: حجم گلوله را می‌توان محاسبه نمود:

$$m = \rho \Delta V \Rightarrow 60 = 8 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 7/5 \text{ cm}^3$$

حالت دوم: نخست چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم: (M جرم کل مخلوط است.)

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{0/4M + 0/6M}{\frac{0/4M}{8} + \frac{0/6M}{15}}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{M}{0/05M + 0/04M} = \frac{M}{0/09M}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{100}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال می‌توان جرم مایع جابه‌جا شده را محاسبه نمود:

$$m' = \rho' \Delta V = \frac{100}{9} \times 7/5 \Rightarrow m' = \frac{250}{3} \text{ (g)}$$

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

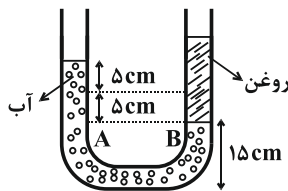
۴۳- گزینه «۱»

نیروی هم‌جسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرجسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، بنابراین سطح جیوه در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف قرار می‌گیرد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۴۴- گزینه «۱»

پس از ریختن روغن در شاخه سمت راست شکل به صورت زیر در می‌آید. نقاط A و B نقاط هم‌تراز داخل یک مایع ساکن هستند، پس هم‌فشارند.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 = 0/8 \times h \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 12/5 \text{ cm}$$

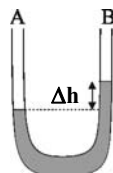
فاصله سطح بالایی روغن تا پایین برابر خواهد شد با:

$$12/5 + 15 = 27/5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۴۵- گزینه «۲»

اولاً چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A و در نتیجه تندی شاره در نقطه B بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B کم‌تر از نقطه A بوده و سطح مایع در شاخه B بالاتر از A خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵)



## ۴۶ - گزینه «۲»

چون تندی، ثابت است، بنابراین کار انجام شده توسط پمپ  $W = mgh$  است. پس:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} = \frac{m \cdot \rho \cdot V}{t}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{\rho \cdot Vgh}{t} = \frac{800 \times 20 \times 10^{-3} \times 10 \times 60}{60}$$

$$P_{\text{مفید}} = 160 \text{ W} \Rightarrow$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{160}{200} = 0.8 = 80\%$$

با گذشت زمان بازده پمپ به ۶۰٪ رسیده است. پس:

$$P'_{\text{مفید}} = P_{\text{کل}} \times Ra' = \frac{\rho \cdot Vgh}{t}$$

$$\Rightarrow 200 \times \frac{6}{10} = \frac{800 \times 100 \times 10^{-3} \times 10 \times 30}{t}$$

$$120 = \frac{24000}{t} \Rightarrow t = 200 \text{ s}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۶)

## ۴۷ - گزینه «۱»

برای گلوله سنگین‌تر با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}(\epsilon m)v_2^2 + \epsilon mgh_2 = \frac{1}{2}(\epsilon m)v_1^2 + (\epsilon m)gh_1$$

$$\frac{h_2 = h}{h_1 = 0} \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh \quad (1)$$

هم‌چنین برای گلوله سبک‌تر نیز می‌توان نوشت:

$$E'_2 = E'_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2'^2 + mgh_2 = \frac{1}{2}m(v_1')^2 + mgh_1$$

$$\frac{h_2' = 4h}{h_1' = 0} \Rightarrow v_2'^2 = 4v_1'^2 + 4gh \quad (2)$$

اگر رابطه (۱) را به (۲) تقسیم کنیم:

$$\frac{v_2^2}{v_2'^2} = \frac{v_1^2 + 2gh}{4v_1'^2 + 4gh} = \frac{v_1^2 + 2gh}{4(v_1'^2 + gh)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_2}{v_2'} = \frac{1}{2}$$

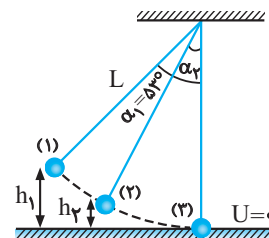
(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

## ۴۸ - گزینه «۳»

پایین‌ترین نقطه عبور گلوله را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، به کمک

اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای دو مکان رها شدن (۱) و عبور از پایین‌ترین نقطه

(۲) خواهیم داشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_1=0, U_2=0} mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\frac{h_1 = L(1 - \cos \alpha_1)}{g = 10 \text{ m/s}^2, L = 1 \text{ m}} \rightarrow gL(1 - \cos \alpha_1) = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\alpha_1 = 53^\circ \rightarrow \frac{1}{2}v_2^2 = 10 \times 1 \times (1 - 0.6)$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{8} \text{ m/s}$$

اصل پایستگی انرژی مکانیکی را برای دو مکان (۲) و (۳) در نظر می‌گیریم تا  $\alpha_2$  را محاسبه کنیم:

$$E_2 = E_3 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_3 + K_3 \xrightarrow{U_3=0, h_3=L(1-\cos \alpha_2)}$$

$$mgL(1 - \cos \alpha_2) + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$\frac{L=1 \text{ m}, v_2=\sqrt{8} \text{ m/s}}{v_3=\frac{\sqrt{2}}{2}v_2=2 \text{ m/s}} \rightarrow 10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_2) + 2 = 4$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_2 = 0.8 \Rightarrow \alpha_2 = 37^\circ$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

## ۴۹ - گزینه «۲»

می‌دانیم که از دمای صفر تا  $4^\circ\text{C}$ ، چگالی آب افزایش و حجم آن کاهش می‌یابد (نادرستی الف و ب)

آب دریاچه‌ها در زمستان به جای اینکه از پایین به بالا یخ بزند، از بالا منجمد می‌شوند. در واقع در فصل‌های سرد در حالی که آب در عمق دریاچه هنوز مایع است و دمایی بیش از صفر درجه سلسیوس دارد، فقط سطح آب یخ می‌زند. (نادرستی پ) رفتار غیرعادی آب را می‌توان با ساختار غیرعادی شبکه بلوری یخ توضیح داد. (درستی ت)

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

## ۵۰ - گزینه «۱»

با توجه به این که ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله سربی در لحظه برخورد صرف گرم کردن خودش شده است، داریم:

$$\frac{50}{100} \times K_o = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv_o^2 = mc\Delta\theta$$

$$\frac{v_o = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}, c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 400^2 = 125 \times \Delta\theta}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 32^\circ\text{C} = 32^\circ\text{K}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

## فیزیک ۲

## ۵۱ - گزینه «۴»

ابتدا اندازه بار منتقل شده از جسم B به جسم A را می‌یابیم:

$$|\Delta q| = ne = \frac{e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{n=\frac{15}{8} \times 10^{13}} \rightarrow |\Delta q| = \frac{15}{8} \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

(مصطفی کیانز)





از طرفی با توجه به جهت  $\vec{F}_{\phi 1}$ ، بارهای  $q$  و  $Q$  ناهم‌نام است. خواهیم داشت:

$$Q = -2\sqrt{2}q$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(مصطفی کیانی)

### ۵۳- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$Q_1 = 4 \cdot \mu C$$

$$Q_2 = Q_1 + 0 / 2Q_1 = 1/2 Q_1 = 1/2 \times 4 = 2 \mu C$$

$$U_2 = U_1 + 16 \Rightarrow U_2 - U_1 = 16$$

$$\frac{U = \frac{Q^2}{2C}}{2C} \rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = 16 \Rightarrow \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2C} = 16$$

$$\Rightarrow (Q_2 + Q_1)(Q_2 - Q_1) = 32C$$

$$\frac{Q_2 = 2 \mu C}{Q_1 = 4 \mu C} \rightarrow (2 + 4)(2 - 4) = 32C \Rightarrow C = 22 \mu F$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

(مسین مفرومی)

### ۵۴- گزینه «۳»

با بستن کلید  $k$ ، مقاومت  $R_2$  وارد مدار شده و مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$  کاهش می‌یابد و در نتیجه مقاومت معادل کل مدار نیز کاهش می‌یابد. با توجه به

رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، با ثابت ماندن  $\mathcal{E}$  و  $r$ ، جریان الکتریکی مدار زیاد

می‌شود. با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ ( $R_L$ )، طبق رابطه  $P = R_L I^2$ ، توان مصرفی لامپ افزایش و نور آن زیاد می‌شود. از طرفی اختلاف پتانسیل دو سر لامپ طبق رابطه  $V_L = R_L I$  با افزایش جریان، افزایش می‌یابد و با توجه به ثابت بودن اختلاف پتانسیل باتری، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  باید

کاهش یابد و در نتیجه طبق رابطه  $P_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$  توان مصرفی آن کم می‌شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۶۱)

(زهرا آقاممیری)

### ۵۵- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی یکنواخت، داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} ma = |q| v B \Rightarrow |q| = \frac{ma}{vB}$$

$$\frac{m = 2mg = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}}{B = 200 \text{ G} = 2 \times 10^{-2} \text{ T}} \rightarrow |q| = \frac{2 \times 10^{-6} \times \frac{9}{8} \times 10^3}{5 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{9}{4} \times 10^{-6} \text{ C} = \frac{9}{4} \mu \text{C}$$

به کمک قاعده دست راست و با توجه به اینکه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در جهت شعاع مسیر دایره‌ای حرکت است، اگر چهار انگشت دست چپ را در جهت

$$\Rightarrow |\Delta q| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} = 3 \mu \text{C}$$

از طرف دیگر،  $\Delta q$  برای جسم  $A$  منفی (جسم  $A$  الکترون دریافت کرده است) و برای جسم  $B$  مثبت است. بنابراین داریم:

$$q'_A = q_A - \Delta q \Rightarrow q'_A = q_A - 3$$

$$q'_B = q_B + \Delta q \Rightarrow q'_B = q_B + 3$$

با توجه به این که با انتقال الکترون از جسم  $B$  به جسم  $A$ ، بار الکتریکی جسم

$B$  برابر با  $q'_B = \frac{2}{3} q'_A$  می‌شود، می‌توان نوشت:

$$q'_B = \frac{2}{3} q'_A \Rightarrow q_B + 3 = \frac{2}{3} (q_A - 3)$$

$$\xrightarrow{q_B = \frac{2}{3} q_A} \frac{2}{3} q_A + 3 = \frac{2}{3} q_A - \frac{9}{3}$$

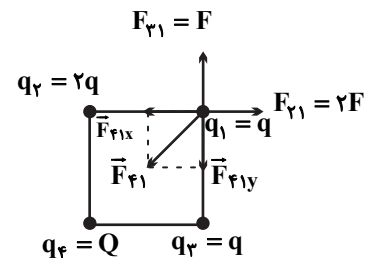
$$\Rightarrow \frac{15}{3} = \frac{5}{3} q_A \Rightarrow q_A = 9 \mu \text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵)

### ۵۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

ابتدا نیروهای  $F_{\psi 1}$  و  $F_{\psi 2}$  را بر حسب  $F$  محاسبه می‌کنیم:



$$F_{\psi 1} = k \frac{|q_2||q_1|}{r^2} \Rightarrow F_{\psi 1} = k \frac{2q^2}{a^2} = 2F \Rightarrow \vec{F}_{\psi 1} = 2F\vec{i}$$

$$F_{\psi 2} = k \frac{q^2}{a^2} \Rightarrow \vec{F}_{\psi 2} = F\vec{j}$$

برای اینکه  $\vec{F}_{net,1} = F\vec{i}$  باشد باید مولفه‌های بردار  $F_{\psi 1}$  به صورت زیر باشد:

$$\vec{F}_{net,1} = F\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{\psi 1} + \vec{F}_{\psi 2} + \vec{F}_{\psi 3} = F\vec{i}$$

$$\Rightarrow 2F\vec{i} + F\vec{j} + \vec{F}_{\psi 3} = F\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{\psi 3} = -F\vec{i} - F\vec{j}$$

$$\Rightarrow F_{\psi 3x} = F, F_{\psi 3y} = F$$

$$\Rightarrow F_{\psi 3} = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2}$$

پس داریم:

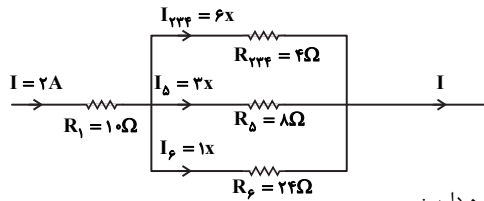
$$F_{\psi 3} = k \frac{|q_3||q_1|}{r^2} \xrightarrow{r=a\sqrt{2}} F\sqrt{2} = k \frac{|Q||q|}{2a^2}$$

$$\xrightarrow{F = k \frac{q^2}{a^2}} \sqrt{2} k \frac{q^2}{a^2} = k \frac{|Q||q|}{2a^2} \Rightarrow |Q| = 2\sqrt{2}|q|$$



$$R_{\text{پرف}} = R_{\text{پ}} + R_{\text{پف}} = 2 + 2 = 4\Omega$$

می‌دانیم که جریان عبوری از دو مقاومت موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها است. مقاومتی که بزرگ‌تر است، سهم کمتری از جریان از آن می‌گذرد.

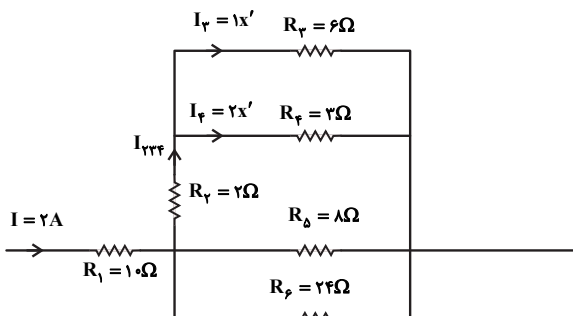


از قانون گره داریم:

$$6x + 3x + 1x = 2 \Rightarrow 10x = 2$$

$$x = 0.2 \text{ A} \Rightarrow I_{\text{پرف}} = 6x = 1.2 \text{ A}$$

آمپرسنج جریان  $I_{\text{پ}}$  را نشان می‌دهد که به همان روش بالا داریم:



$$1x' + 2x' = 2 \Rightarrow 3x' = 2 \Rightarrow x' = 0.67 \text{ A}$$

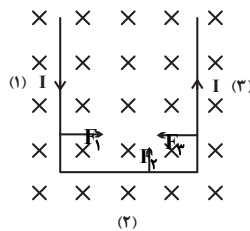
$$\Rightarrow I_{\text{پ}} = 2x' = 1.33 \text{ A}$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۱)

### ۵۹- گزینه «۲»

(غلامرضا مصفی)

ابتدا جهت نیروی وارد بر هر سیم را به طور جداگانه به دست می‌آوریم. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  در خلاف جهت همدیگر می‌باشند و اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین تنها نیروی وارد بر این میله رسانا  $\vec{F}_3$  می‌باشد که باعث می‌شود میله رسانا بر روی صفحه کاغذ به سمت بالا حرکت کند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۹)

### ۶۰- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

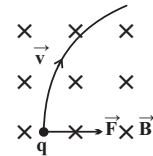
با استفاده از رابطه  $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  و با توجه به این که  $\Delta\Phi = B \cos\theta \Delta A$

است، به صورت زیر آهنگ تغییر سطح حلقه  $\left(\frac{\Delta A}{\Delta t}\right)$  را می‌یابیم.

دقت کنید، چون سطح حلقه بر خط‌های میدان مغناطیسی عمود است، زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح حلقه و خط‌های میدان برابر با صفر است. ( $\theta = 0$ )

$\vec{v}$  و کف را در جهت میدان مغناطیسی قرار دهیم، انگشت شست در جهت  $\vec{F}$  قرار

می‌گیرد، پس بار ذره منفی است. ( $q = -\frac{9}{\pi} \mu\text{C}$ )



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

### ۵۶- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

ابتدا با توجه به نمودار، دوره تناوب جریان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3T}{2} = \frac{9}{250} \Rightarrow T = \frac{6}{250} \text{ s}$$

اکنون به کمک رابطه جریان متناوب، داریم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \quad I_m = \sqrt{2} A$$

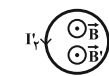
$$t = \frac{1}{250} \text{ s}, T = \frac{6}{250} \text{ s}$$

$$I = \sqrt{2} \sin \left( \frac{2\pi}{6} \times 250 \times \frac{1}{250} \right) = \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{3} \Rightarrow I = \frac{\sqrt{6}}{2} A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۳)

### ۵۷- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)



ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم مستقیم  $I$  را در درون حلقه‌ها تعیین می‌کنیم. با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان  $I$ ، در حلقه (۱) درون سو و در حلقه (۲) برون سو است. چون سیم به حلقه (۱) نزدیک و از حلقه (۲) دور می‌شود، تجمع خط‌های میدان مغناطیسی در حلقه (۱) افزایش و در حلقه (۲) کاهش می‌یابد. بنابراین، طبق قانون لنز، باید جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد باشد، تا میدان مغناطیسی آن برون سو شود و

بتواند با افزایش میدان مغناطیسی درون سویی حاصل از سیم حامل جریان  $I$  مخالفت کند. برای حلقه (۲) نیز که میدان مغناطیسی برون سویی ناشی از جریان سیم در آن در حال کاهش است، باید جریان القایی پادساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی برون سویی حاصل از آن با کاهش میدان مغناطیسی برون سویی حاصل از سیم حامل جریان مخالفت کند. بنابراین، جهت جریان القایی در هر دو حلقه پادساعتگرد است.

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

### ۵۸- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی‌فر)

ابتدا جریان  $I$  را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow 40 = 10 I^2 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

مقاومت‌های  $R_{\text{پ}}$  و  $R_{\text{ف}}$  موازی‌اند و مقاومت معادلشان با  $R_{\text{پ}}$  متوالی‌اند، پس داریم:

$$R_{\text{پف}} = \frac{R_{\text{پ}} R_{\text{ف}}}{R_{\text{پ}} + R_{\text{ف}}} \Rightarrow R_{\text{پف}} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$



$$\Rightarrow 400 = \frac{1}{\gamma} \times 0.8 \times 10^{-3} (v^2 - 10^6)$$

$$\Rightarrow 400 = 4 \times 10^{-4} (v^2 - 10^6)$$

$$\Rightarrow v^2 - 10^6 = 10^6 \Rightarrow v^2 = 2 \times 10^6$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2} \times 10^3 = 1.414 \times 10^3 \frac{m}{s}$$

(الکتريسيته ساکن)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

### ۶۴- گزینه «۳»

ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند و چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن نیز افزایش می‌یابد. داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 + 30}{V_1 + 7/5}$$

$$\Rightarrow Q_1 V_1 + 7/5 Q_1 = Q_1 V_1 + 30 V_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = 30 \Rightarrow C = 30 \mu F$$

از طرف دیگر داریم:

$$U_2 = U_1 + 187/5 \Rightarrow \frac{Q_2}{2C} = \frac{Q_1}{2C} + 187/5$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{2 \times 30} = \frac{(Q_2 - 30)}{2 \times 30} + 187/5 \Rightarrow Q_2 = 40 \mu C$$

(الکتريسيته ساکن)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

### ۶۵- گزینه «۴»

طبق رابطه  $\Delta q = I \Delta t$ ، اگر جریان بر حسب میلی‌آمپر و زمان بر حسب ساعت باشد، بار الکتریکی بر حسب mAh خواهد بود. داریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow 4 \times 10^3 = 5 \times 10^4 \times 10^{-3} \Delta t \Rightarrow \Delta t = 8 \cdot h$$

$$\Rightarrow \Delta t = 8 \times 60 = 480 \cdot min$$

بار الکتریکی شارش شده در مدار برابر با بار الکتریکی ذخیره شده در باتری است. داریم:

$$\Delta q = 400 \cdot mAh = 400 \times 10^{-3} (A) \times 3600 (s)$$

$$= 1440 \cdot As \Rightarrow \Delta q = 1440 \cdot C$$

$$\Rightarrow \Delta q = 1440 \cdot \mu C$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

### ۶۶- گزینه «۲»

مطابق روابط زیر برای ثابت ماندن جریان الکتریکی، مقاومت مدار باید ۰/۸ مقدار اولیه شود.

$$I_1 = I_2 \xrightarrow{r=0} \frac{\mathcal{E}_1}{R_1} = \frac{\mathcal{E}_2}{R_2} \xrightarrow{\mathcal{E}_2 = 0.8 \mathcal{E}_1}$$

$$\frac{\mathcal{E}_1}{R_1} = \frac{0.8 \mathcal{E}_1}{R_2} \Rightarrow R_2 = 0.8 R_1$$

در نتیجه مطابق رابطه بالا مقاومت رتوستا باید ۰/۸ برابر شود. باید توجه داشت که طول اولیه مقاومت که در مدار است در طول ۲۰cm شامل تعدادی حلقه می‌باشد. برای اینکه مقاومت در حالت جدید ۰/۸ برابر شود می‌بایست تعدادی از حلقه‌ها کم شود که

$$\vec{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta \Phi = B \cos \theta \Delta A} \xrightarrow{\theta=0} |\vec{\varepsilon}| = -NB \cos(\theta) \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{\mathcal{E}=0.05V, N=1} \xrightarrow{B=\Delta T} 0.05 = 1 \times 0.5 \times 1 \times \left| \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 10^{-3} \frac{m^2}{s}$$

$$\xrightarrow{1m^2 = 10^4 cm^2} \frac{\Delta A}{\Delta t} = 10^{-3} \times 10^4 \frac{cm^2}{s} = 10 \frac{cm^2}{s}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

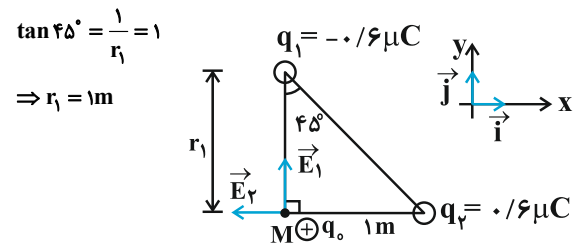
### فيزيک ۲ - ضمیمه کتاب نوروز

### ۶۱- گزینه «۲»

هنگامی که میله پلاستیکی را با پارچه‌ای پشمی مالش می‌دهیم، میله پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود. اگر میله پلاستیکی با بار منفی را به الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، روی کلاهک الکتروسکوپ باری مخالف با بار میله (یعنی مثبت) و روی ورقه‌های الکتروسکوپ باری هم علامت با بار میله (یعنی منفی) القا می‌شود.

(الکتريسيته ساکن)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۳)

### ۶۲- گزینه «۱»



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.6 \times 10^{-6}}{(1)^2} = 5.4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 5.4 \times 10^3 \vec{j} \left( \frac{N}{C} \right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.6 \times 10^{-6}}{1^2} = 5.4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -5.4 \times 10^3 \vec{i} \left( \frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -5.4 \times 10^3 \vec{i} + 5.4 \times 10^3 \vec{j} \left( \frac{N}{C} \right)$$

(الکتريسيته ساکن)، (فيزيک ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

### ۶۳- گزینه «۲»

طبق اصل پایستگی انرژی و با صرف نظر از گرانش و اصطکاک، تغییر انرژی جنبشی برابر است با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی. پس داریم:

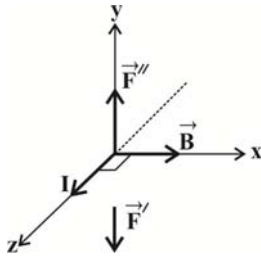
$$\Delta K = -\Delta U_E = -(|q| E d \cos \theta)$$

$$= 1 \times 4 \times 10^3 \times \frac{1}{10} \times \cos 0^\circ = 400 J$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$



اکنون با کمک قاعده دست راست، چهار انگشت باز دست راست را در جهت  $I$  قرار می‌دهیم. انگشت شست جهت  $\vec{F}''$  را نشان می‌دهد.



بردار  $\vec{B}$  از کف دست خارج می‌شود و چون می‌دانیم سوی میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از قطب N به طرف قطب S است پس B قطب S آهنربا می‌باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۶۹- گزینه «۱»

ابتدا تعداد دورهای سیمولوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \quad B = 0.01 T, L = 6 \times 10^{-2} m, I = \Delta A$$

$$0.01 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times \Delta}{6 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = \frac{300}{\pi} \text{ دور}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $N = \frac{L}{2\pi R}$ ، طول سیم را حساب می‌کنیم.

$$N = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow \frac{300}{\pi} = \frac{L}{2 \times \pi \times 2 \times 10^{-2}} \Rightarrow L = 12 m$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۷۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل، دوره تناوب برابر است با:

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

معادله جریان عبوری از رسانا برابر است با:

$$I = I_{max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{0.016}t\right)$$

جریان و نیروی محرکه القایی در لحظه  $t = 12 ms$  برابر است با:

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

$$= -4A \Rightarrow |I| = 4A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow 4 = \frac{\mathcal{E}}{\Delta} \Rightarrow \mathcal{E} = 20V$$

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

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

باعث کاهش طول مقاومت در مدار می‌شود و چون تعداد حلقه‌ها در واحد طول مقداری ثابت است، لذا مقاومت در حالت جدید با طولی از روستا که در مدار قرار دارد، نسبت مستقیم دارد، در این حالت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R_2 = 0.8 R_1$$

$$\rho_2 \frac{L_2}{A_2} = 0.8 \rho_1 \frac{L_1}{A_1} \quad \frac{A_2}{\rho_2} = \frac{A_1}{\rho_1}$$

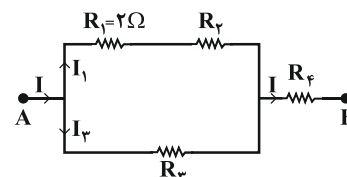
$$L_2 = 0.8 L_1 = 0.8 \times 20 = 16 cm$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 16 - 20 = -4 cm$$

چون طول مقاومت کاهش یافته، پس لغزنده باید به سمت چپ جابه‌جا شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۶۷- گزینه «۴»



اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  را  $P_1$  و جریان عبوری از آن را  $I_1$  فرض کنیم، می‌توان جریان اصلی مدار ( $I$ ) را بر حسب  $I_1$  به دست آورد. در شاخه‌های موازی مدار داریم:

$$P = VI \Rightarrow \frac{P_2}{P_1 + P_2} = \frac{V_2}{V_{1,2}} \times \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{V_2 = V_{1,2}}{P_2 = P_1} \Rightarrow \frac{P_2}{2P_1} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

با استفاده از قاعده انشعاب، داریم:

$$I = I_1 + I_2 = I_1 + \frac{1}{2} I_1 \Rightarrow I = \frac{3}{2} I_1$$

از طرفی داریم:

$$P_{eq} = 4P_1 \Rightarrow R_{eq} I^2 = 4R_1 I_1^2$$

$$\frac{R_1 = 2\Omega}{I = \frac{3}{2} I_1} \rightarrow R_{eq} \times \left(\frac{3}{2} I_1\right)^2 = 4 \times 2 \times I_1^2 \Rightarrow R_{eq} = \frac{32}{9} \Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۶۸- گزینه «۴»

چون بعد از بستن کلید، ترازو عدد بیشتری را نشان می‌دهد بنابراین از طرف سیم حامل جریان به آهنربا به طرف پایین نیروی  $\vec{F}'$  وارد می‌شود. واکنش این نیرو به سمت بالا از طرف میدان مغناطیسی به سیم وارد می‌شود. اندازه این نیرو برابر است با:

$$F'' = F' = \frac{\Delta}{\Delta} = 0.5 N$$

$$F'' = ILB \sin \alpha \quad \frac{F'' = 0.5 N, L = 0.5 m}{B = 5.0 \times 10^{-2} T, \alpha = 90^\circ}$$

$$0.5 = I \times 0.5 \times 5.0 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow I = \frac{100}{5} = 20 A$$

## شیمی ۱

## ۷۱- گزینه «۱»

(امیرمسین طبی)

بررسی همه موارد:

(آ) نادرست: X عنصر  ${}^7N$  و Y عنصر  ${}^{12}Mg$  است و ترکیب یونی آنها  $Mg_3N_4$  خواهد بود.

(ب) درست: اولین عنصر ساخت بشر، تکنسیم ( ${}^{99}Tc$ ) می باشد که در دسته d جای دارد.

(پ) درست: مطابق جدول صفحه ۶ کتاب درسی، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن  ${}^1H$  است که ۱ الکترون و ۴ نوترون دارد.

$$n - e = 4 - 1 = 3$$

(ت) درست: در نمونه طبیعی لیتیم فراوانی  ${}^7Li$  بیشتر از  ${}^6Li$  است و در نمونه طبیعی کلر، فراوانی  ${}^{35}Cl$  بیشتر از  ${}^{37}Cl$  است.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۳۴ تا ۳۹)

## ۷۲- گزینه «۱»

(کامران پعفری)

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2}$$

$$= \frac{(24 \times 12) + (26 \times 2)}{15} = 24 / \text{famu}$$

$$B \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(35 \times 8) + (37 \times 2)}{10} = 35 / \text{famu}$$

$$AB_2 \text{ جرم مولکولی} = 24 / 4 + 2(35 / 4) = 95 / 2 \text{amu}$$

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه ۱۵)

## ۷۳- گزینه «۲»

(امیرمسین طبی)

$${}^{78}X^{q-} \begin{cases} n + p = 78 \\ n - p = 10 \\ n - e = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 34 \\ n = 44 \\ e = 36 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n + p + e = 44 + 34 + 36 = 114$$

از آنجایی که تعداد الکترون‌های یون X از تعداد پروتون‌ها دو واحد بیشتر است بنابراین بار این یون  $2-$  می‌باشد و در واکنش با فلز سدیم ترکیب یونی  $Na_2X$  را تشکیل می‌دهد.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۳۸ و ۳۹)

## ۷۴- گزینه «۲»

(امیر ماتمیان)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست. زیر لایه p آن نیمه پر شده است  $\rightarrow {}^vX = {}^vN : 1s^2 2s^2 2p^3$

(ب) درست.  ${}^{26}X = {}^{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

(پ) درست. عنصری با عدد اتمی ۴۲ متعلق به گروه ششم و دوره پنجم است و هم گروه با عنصر  ${}^{24}Cr$  است که آرایش الکترونی آن به  $3d^5 4s^1$  ختم می‌شود.

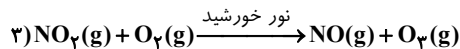
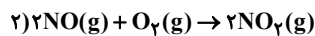
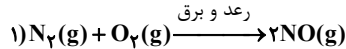
(ت) نادرست.  ${}^{25}Mn : [18Ar]3d^5 4s^2$ ،  ${}^{24}Cr : [18Ar]3d^5 4s^1$

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴)

## ۷۵- گزینه «۱»

(رضا باسلیقه)

مطابق سه واکنش انجام شده، عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.



بررسی موارد:

(آ) فقط  $NO_2$  گاز قهوه‌ای رنگ است.

(ب) مرحله اول برای انجام نیاز به دمای خیلی بالا یا رعد و برق دارد، زیرا گاز  $N_2$  واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

(پ) در واکنش اول با مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول  $NO$  تولید می‌شود.

در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول  $NO_2$  تولید می‌شود.

در واکنش سوم دو مول  $NO_2$  مربوط به واکنش دوم با دو مول  $O_2$  واکنش داده و دو مول  $O_3$  تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول  $O_2$  مصرف و ۲ مول  $O_3$  تولید شده است.

(ت) مطابق واکنش‌های موازنه شده در واکنش (۲) دو مول  $NO_2$  تولید می‌شود اما در واکنش (۳) یک مول  $NO_2$  مصرف می‌شود.

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

## ۷۶- گزینه «۴»

(محمدرضا پورپوریا)

جرم اتمی  $X_p$  به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$14 / 2g X_p \times \frac{1 \text{ mol } X_p}{Mg X_p} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } X_p} \times \frac{22 / 4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$= 2 / 24 L O_2 \Rightarrow M = 71g$$

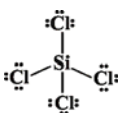
اما جرم اتمی X باید نصف این مقدار یعنی  $35 / 5 g \cdot mol^{-1}$  باشد.

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

## ۷۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$SiCl_4$  دارای ۳۲ الکترون در لایه ظرفیت اتم‌های خود است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن ۴ است و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. (هر اتم کلر ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد.)



(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)



## ۷۸- گزینه «۲»

(کامران پعفری)

موارد اول و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن که سر منفی مولکول آب می باشد به سمت قطب مثبت و اتم های هیدروژن که سر مثبت مولکول آب هستند به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

مورد سوم: مولکول های  $O_2$ ،  $CO_2$  و  $CH_4$  ناطبی هستند و رفتاری متفاوت با مولکول های آب در میدان الکتریکی دارند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

## ۷۹- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

محلول سیرشده ای را از یک دما با انحلال پذیری پایین تر به یک دما با انحلال پذیری بالاتر برده ایم، طبیعتاً محلول به حالت سیرنشده در می آید و به دو حالت می توان آن را دوباره به محلول سیر شده تبدیل کرد:

(۱) اضافه کردن حل شونده

(۲) تبخیر بخشی از حلال

$$100^{\circ}\text{C} \rightarrow S_1 = \frac{20\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}}$$

حل شونده ۲۰ گرم	?	$\Rightarrow$	حلال ۳۰ گرم
محلول ۱۲۰ گرم	۳۶ گرم		

$$40^{\circ}\text{C} \rightarrow S_2 = \frac{30\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}}$$

حل شونده ۳۰ گرم	?	$\Rightarrow$	حلال ۳۰ گرم
محلول ۱۰۰ گرم	۳۰ گرم		

یعنی برای این که در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  محلول به حالت سیرشده در آید: باید ۹g حل شونده داشته باشیم در صورتی که در حال حاضر ۶g حل شونده در محلول داریم در نتیجه باید ۳g حل شونده به محلول بیفزاییم.

$$40^{\circ}\text{C} \rightarrow S_2 = \frac{30\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}}$$

حل شونده ۶g	۳۰ گرم	$\Rightarrow$	حلال ۲۰g
محلول ۱۰۰ گرم	?		

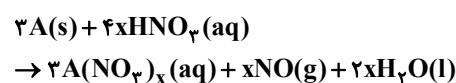
برای اینکه به حالت سیرشده برسیم باید جرم حلال را به ۲۰ گرم برسانیم. پس باید ۱۰ گرم از حلال را تبخیر کنیم.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

## ۸۰- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

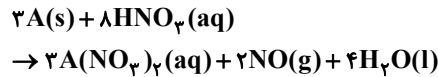
طبق معادله زیر:



یک رابطه استوکیومتری بین نیتریک اسید و فلز واکنش دهنده می نویسیم تا به ظرفیت فلز پی ببریم:

$$160.0\text{gHNO}_3 \times \frac{1\text{mLHNO}_3}{17.2\text{gHNO}_3} \times \frac{10^{-3}\text{L}}{1\text{mL}} \times \frac{x\text{molHNO}_3}{1\text{LHNO}_3} \times \frac{2\text{molA}}{4x\text{molHNO}_3} = 2\text{molA} \Rightarrow x = 2$$

واکنش را بازنویسی می کنیم:



اکنون رابطه استوکیومتری بین فلز و نمک حاصل را می نویسیم تا به جرم مولی فلز پی ببریم:

$$2\text{molA} \times \frac{2\text{molA(NO}_3)_2}{2\text{molA}} \times \frac{(M_A + 2(62))\text{gA(NO}_3)_2}{1\text{molA(NO}_3)_2} = 376\text{gA(NO}_3)_2 \Rightarrow M_A = 64\text{g.mol}^{-1}$$

بنابراین فلز مورد استفاده در واکنش، فلز مس با جرم مولی ۶۴ گرم بر مول و ظرفیت ۲ است. (آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه های ۸۰، ۸۱، ۹۸ و ۹۹)

## شیمی ۱- بخش کتاب نوروز

## ۸۱- گزینه «۱»

تنها مورد دوم نادرست است؛ یون یدید با یونی که حاوی  $^{99}\text{Tc}$  است، اندازه مشابهی دارد.

(کیوان زارگه القای هستی) (شیمی، صفحه های ۷ و ۸)

## ۸۲- گزینه «۲»

درصد فراوانی  $^{35}\text{Cl}$  را  $n_1$  (ایزوتوپ سبک تر) و  $^{37}\text{Cl}$  را  $n_2$  (ایزوتوپ سنگین تر) در نظر می گیریم.

$$\text{جرم اتمی میانگین کلر} = \frac{(n_1 \times 35) + (n_2 \times 37)}{100} = 35.5$$

$$\frac{n_2 = 100 - n_1}{100} \rightarrow 35n_1 + 37(100 - n_1) = 3550$$

$$2n_1 = 150 \rightarrow \begin{cases} n_1 = 75 \\ n_2 = 25 \end{cases} \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{25}{75} = \frac{1}{3}$$

(کیوان زارگه القای هستی) (شیمی، صفحه ۱۵)

## ۸۳- گزینه «۳»

مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم ها = بار یون (q)

مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی -



$$= 58333 \text{ g} = 58 / 3 \text{ kg}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

### ۸۸- گزینه «۴»

رابطه درصد جرمی به صورت زیر است:

$$\%3 = \frac{50}{100+50} \times 100 = \frac{\text{جرم حل شده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

توجه کنید جرم بشر هیچ تأثیری در محاسبه درصد جرمی محلول ندارد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، مرتبط با صفحه ۹۶)

### ۸۹- گزینه «۱»

گاز NO قطبی است. انحلال پذیری این گاز در دمای  $0^\circ\text{C}$  برابر  $10 \times 10^{-3}$  گرم و در دمای  $45^\circ\text{C}$  برابر  $2/5 \times 10^{-3}$  گرم است. پس به ازای این مقدار افزایش دما،  $7/5 \times 10^{-3}$  گرم NO از ۱۰۰ گرم آب خارج می‌شود. پس داریم:

$$\text{gN} = 300 \text{ mg محلول} \times \frac{7/5 \times 10^{-3} \text{ gNO}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{14 \text{ gN}}{30 \text{ gNO}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

$$= 10 / 5 \text{ mgN}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

### ۹۰- گزینه «۴»

رابطه مورد نظر در مخلوط‌هایی برقرار است که حل‌شونده در حلال نامحلول است. باریک سولفات و نقره کلرید در آب به مقدار ناچیزی حل می‌شوند و میانگین انرژی پیوند یونی  $\text{BaSO}_4$  و  $\text{AgCl}$  و پیوند هیدروژنی آب از جاذبه یون - دوقطبی آب و پیوند قوی‌تر است.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

### شیمی ۲

### ۹۱- گزینه «۲»

(ارزنگ فاندری)

فقط مورد B درست است.

- قلع رسانایی الکتریکی دارد زیرا فلز است.

- ژرمانیم شبه فلز بوده و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

- گوگرد نافلز می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۸)

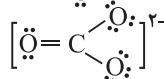
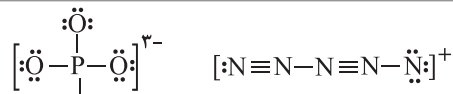
### ۹۲- گزینه «۴»

(علی پیری)

یافته‌ها نشان می‌دهد که اغلب عناصر به صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. عنصر B در این جدول نشان دهنده عنصر اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: D، کلر و C، فسفر است که هر دو نافلز هستند. در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش پذیری نافلزها افزایش می‌یابد، پس کلر نسبت

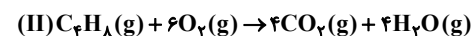
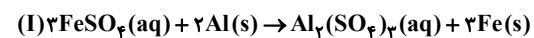


$$-4 = (-3) + (+1) + (-2) = \text{جمع بارها}$$

(رذای گازها در زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

### ۸۴- گزینه «۱»

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



اندازه اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در هر دو واکنش برابر ۱ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بزرگ‌ترین ضریب واکنش (II) برای  $\text{O}_2$  است و برابر ۶ است و در واکنش (I)  $\text{Fe}$  و  $\text{FeSO}_4$  هر دو ضریب ۳ دارند.

(۳) در تمام واکنش‌های شیمیایی اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند و تنها شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تغییر می‌کند.

(۴) مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (I) برابر ۵ و در واکنش (II) برابر ۷ است. (رذای گازها در زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

### ۸۵- گزینه «۴»

تمام موارد براساس متن کتاب درسی درست هستند.

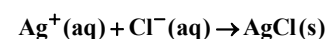
(رذای گازها در زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

### ۸۶- گزینه «۱»

با توجه به واکنش  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  برای تبدیل ۴ مول  $\text{SO}_2$  به  $\text{SO}_3$  به ۲ مول  $\text{O}_2$  احتیاج داریم که در شرایط STP حجمی برابر ۴۴/۸ لیتر دارد؛ ولی دقت کنید که در صورت سؤال شرایط اتاق ذکر شده است پس از عدد ۲۲/۴ لیتر نمی‌توان استفاده کرد. (رذای گازها در زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

### ۸۷- گزینه «۲»

واکنش تشکیل رسوب به صورت زیر است:



ابتدا مقدار  $\text{Cl}^-$  مورد نیاز را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Cl}^- = 75 / 6 \text{ g Ag}^+ \times \frac{1 \text{ mol Ag}^+}{108 \text{ g Ag}^+} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Ag}^+}$$

$$\times \frac{35 / 5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 24 / 85 \text{ g Cl}^-$$

حال با توجه به رابطه ppm مقدار جرم نمونه آب دریا را حساب می‌کنیم:

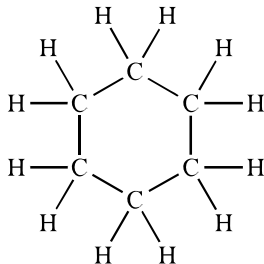
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 426 = \frac{24 / 85}{x} \times 10^6$$



گزینه «۳»: نادرست، گشتاور دو قطبی آلکان‌ها در حدود صفر است و آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند.

گزینه «۴»: نادرست، فرمول عمومی آلکین‌ها:

$$C_n H_{2n-2} \Rightarrow C_8 H_{14} \Rightarrow 14 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$



$$C_6 H_{12} \Rightarrow 12 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۹، ۴۱ و ۴۲)

۹۵- گزینه «۳»

(ممنوع عظیمیان زواره)

تبخیر آب یک فرایند فیزیکی است (نه واکنش شیمیایی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ظرفیت گرمایی برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده نیز بستگی دارد.

(۴) با توجه به فرمول مولکولی بنزآلدئید ( $C_7H_6O$ ) و ۲-هیتانول ( $C_2H_5OH$ ) درست است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۶۳ و ۶۹)

۹۶- گزینه «۲»

(ممنوع رضا پورماویر)

برای تعیین  $\Delta H$  واکنش داده شده کافی است واکنش‌های (I) و (III) را در ۲ ضرب کرده و با معکوس واکنش (II) جمع کنیم. از آنجا که واکنش‌های داده شده همگی گرماده ( $\Delta H < 0$ ) هستند، می‌توان گفت:

$$\Delta H_{\text{کل}} = 2\Delta H_{\text{I}} + 2\Delta H_{\text{III}} - \Delta H_{\text{II}}$$

$$\Delta H_{\text{کل}} = 2(-276/6) + 2(-296/9) - (-827/5) = -319/5 \text{ kJ}$$

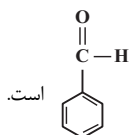
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۹۷- گزینه «۳»

(مبیر تولکی)

تنها عبارت‌های «ا» و «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:



عبارت «ب»: ساختار بنزآلدئید به صورت

عبارت «پ»: ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر از اتانول است

$$(J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}: 4/2 = \text{ویژه آب } c \text{ و } 2/4 = \text{ویژه اتانول } c)$$

یک مول آب و یک مول اتانول به ترتیب ۱۸ و ۴۶ گرم جرم دارند.

$$4/2 \times 18 = 36 = \text{ظرفیت گرمایی یک مول آب}$$

$$2/4 \times 46 = 23 = \text{ظرفیت گرمایی یک مول اتانول}$$

به فسفر واکنش پذیری بیش‌تری دارد. گاز کلر ( $Cl_2$ ) در دمای اتاق ( $25^\circ C$ ) به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه «۲»: شعاع اتمی عناصرها در یک دوره از چپ به راست کاهش و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد، پس مقایسه شعاع اتمی سه عنصر D (کلر)، C (فسفر) و A (پتاسیم) به صورت «A > C > D» درست است.

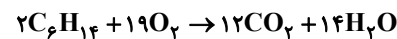
گزینه «۳»: عنصر E، آهن و عنصر A، پتاسیم است. پتاسیم نسبت به آهن واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد، به عنوان مثال واکنش  $6K + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3K_2O$  به صورت طبیعی انجام‌پذیر است. در نتیجه پایداری فراورده‌ها بیش‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۴، ۱۸، ۲۰، ۲۱)

۹۳- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



قسمت اول:

$$? LCO_2 = 52 / 5g NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84g NaHCO_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{1 LCO_2}{1/1g CO_2} \times \frac{100}{100} = 10 \cdot LCO_2$$

قسمت دوم:

$$? \text{ mol } C_6H_{14} = 10 \cdot L CO_2 \times \frac{1/1g CO_2}{1 L CO_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44g CO_2}$$

$$\times \frac{100}{75} \times \frac{2 \text{ mol } C_6H_{14}}{12 \text{ mol CO}_2} \approx 0.56 \text{ mol } C_6H_{14}$$

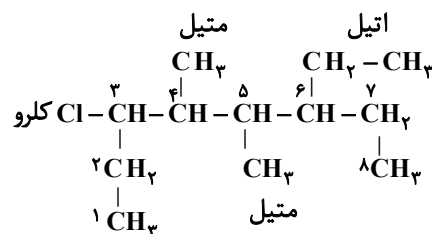
(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۴- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

گزینه «۱»: نادرست، با افزایش شمار کربن‌ها در هیدروکربن‌ها، نیروی بین مولکولی افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد. اما از میزان فرار بودن آن‌ها کاسته می‌شود.

گزینه «۲»: درست، ۳-کلرو-۶-اتیل-۵-دی‌متیل اوکتان است. در هنگام نوشتن نام و همچنین شماره‌گذاری شاخه اصلی، اولویت ابتدا با کلر بعد شاخه اتیل و سپس با متیل می‌باشد. (به طور کلی اولویت آن‌ها براساس حروف الفبای انگلیسی است.)







## شیمی ۲ - بخش کتاب نوزاد

## ۱۰۱- گزینه ۱

تنها مورد «ت» درست است. بررسی موارد نادرست:

(الف) در فلزات عنصری با شعاع بزرگتر، واکنش پذیری بیشتری دارد.

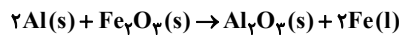
(ب) شدت نور واکنش سدیم با گاز کلر کمتر از شدت نور واکنش پتاسیم با گاز کلر است.

(پ) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است اما تعداد پروتون‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۳)

## ۱۰۲- گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش ترمیت به صورت زیر است:



$$?gAl = 16 / 8gFe \times \frac{100}{60} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molAl}{2molFe} \times \frac{27gAl}{1molAl}$$

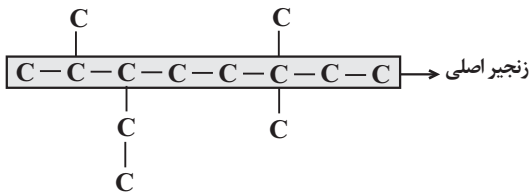
$$= 13 / 5gAl$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

## ۱۰۳- گزینه ۱

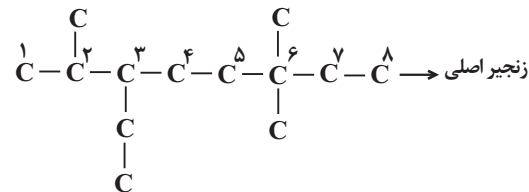
فرمول گسترده ترکیب صورت سؤال به صورت زیر است که زنجیر اصلی در آن ۸ اتم

کربن دارد:



زنجیر اصلی را از سمتی نام‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه فرعی برسیم. در اینجا از

سمت چپ:



پس نام ترکیب مورد نظر ۳-اتیل ۲،۶،۶-تری‌متیل اوکتان است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

## ۱۰۴- گزینه ۴

تمام موارد درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) گروه عاملی آرایش ویژه‌ای از اتم‌هاست که نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص مولکول

آلی دارای آن دارد.

پس ظرفیت گرمایی یک مول اتانول، بیشتر از یک مول آب است.

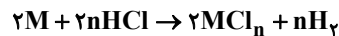
عبارت «ت»: بادام دارای گروه عاملی آلدهیدی است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۷، ۵۸، ۶۲ و ۶۹)

## ۹۸- گزینه ۴

(امیرمسین طبیعی)

ابتدا واکنش را به صورت پارامتری موازنه می‌کنیم:



در مدت زمان انجام واکنش، میزان تغییرات غلظت  $H^+$ ، معادل میزان تغییرات غلظت اسید و یا همان میزان اسید مصرفی می‌باشد.

$$\Delta[H^+] = \Delta[HCl] = 0 / 72 - 0 / 27 = 0 / 45 mol.L^{-1}$$

$$0 / 3L \text{ محلول } HCl \times \frac{0 / 45 mol HCl}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{2mol M}{2n mol HCl} \times \frac{69g M}{1mol M} \times \frac{100}{60} = 5 / 175 \Rightarrow n = 3$$

بازنویسی معادله:  $2M + 6HCl \rightarrow 2MCl_3 + 3H_2$

$$?LH_2 = 0 / 3L \text{ محلول } HCl \times \frac{0 / 45 mol HCl}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{3mol H_2}{6mol HCl} \times \frac{22 / 4LH_2}{1mol H_2} = 1 / 512 LH_2$$

$$\overline{R}_{H_2} = \frac{\Delta V(H_2)}{\Delta t} = \frac{1 / 512L}{28s \times \frac{1min}{60s}} = 3 / 24 L.min^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

## ۹۹- گزینه ۴

(معمد عظیمیان زواره)

فرمول مولکولی مونومر سازنده پلیمر داده شده  $C_8H_8$  و فرمول مولکولی

چهارمین آلکن  $C_5H_{10}$  می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به فرمول‌های مولکولی  $C_3H_3N$  و  $C_8H_8$  درست است.

(۲) از پلی‌استرین برای تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

$$C_7H_6O = 106, C_8H_8 = 104 : g.mol^{-1} \quad (3)$$

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۶۹ و ۱۰۴)

## ۱۰۰- گزینه ۲

(روزبه رضوانی)

(الف) درست است.

(ب) R می‌تواند اتم هیدروژن باشد.

(پ) در سبک‌ترین استر، R اتم هیدروژن و R' گروه  $CH_3$  است که تفاوت جرم

مولی آن‌ها ۱۴ گرم بر مول است.

(ت) فرمول عمومی استرهای تک عاملی که دو گروه R و R' شاخه‌های آلکیل و

سپرده باشد، به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۳ تا ۱۱۴)



۱۰۵- گزینه «۲»

ابتدا سرعت متوسط تولید  $SO_3$  را به دست می آوریم:

$$\bar{R}(SO_3) = \frac{\Delta[SO_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta n(SO_3)}{V \cdot \Delta t} = \frac{40g SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80g SO_3}}{2L \times 150s \times \frac{1 \text{ min}}{60s}}$$

$$= 0.1 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

حال سرعت واکنش را به دست می آوریم:

$$R(\text{واکنش}) = \frac{R(SO_3)}{2} = \frac{0.1}{2} = 0.05 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۹۰ و ۹۱)

۱۰۶- گزینه «۴»

علت نسوختن الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا ولی نسوختن آن‌ها در ارلن پر از اکسیژن، تفاوت غلظت واکنش دهنده‌ها است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۷- گزینه «۱»

فرمول کلی اسیدها به صورت  $C_n H_{2n} O_2$  است؛ پس درصد کربن در آن‌ها برابر است با:

$$\%C = \frac{12n}{14n + 32} \times 100 \rightarrow 58.8 / 8 = \frac{12n}{14n + 32} \times 100 \rightarrow n = 5$$

پس کربوکسیلیک آن به صورت  $CH_3(CH_2)_3COOH$  است. فرمول عمومی

الکل‌ها به صورت  $C_n H_{2n+2} O$  است؛ پس درصد اکسیژن در آن برابر است با:

$$\%O = \frac{16}{14n + 18} \times 100 \rightarrow 34.8 / 8 = \frac{16}{14n + 18} \times 100 \rightarrow n = 2$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۰۸- گزینه «۳»

شیمی دان‌ها، آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی، به‌طور کامل بسوزد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به جدول زیر ارزش سوختی یک گرم از چربی بیش از دو برابر یک گرم کربوهیدرات و پروتئین است.

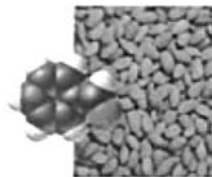
ماده غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی ( $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ )	۱۷	۳۸	۱۷

(۲) جمله بیان شده قانون هس می‌باشد.

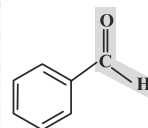
(۴) با توجه به جدول زیر ترتیب اندازه آنتالپی سه ترکیب  $C_4H_6$  (آلکان)،  $C_4H_4$  (آلکن) و  $C_4H_2$  (آلکین) به صورت  $C_4H_6 > C_4H_4 > C_4H_2$  است.

(ب) ماده آلی موجود در میخک، ۲- هپتانون و ماده آلی موجود در بادام، بنزالدهید است

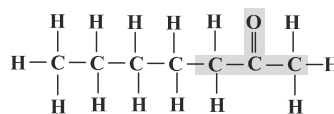
که هردو دارای گروه کربونیل هستند.



بادام



بنزالدهید

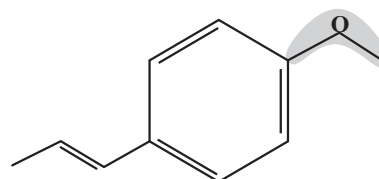
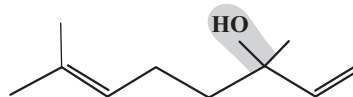


۲- هپتانون



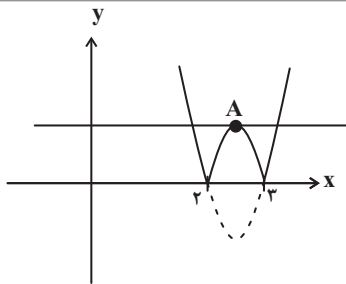
میخک

(پ) ترکیب آلی موجود در گشنیز گروه عاملی هیدروکسیل ( $-O-H$ ) و ترکیب آلی موجود در رازیانه گروه عاملی اتری ( $-O-$ ) دارد که در گروه اتر، اتم اکسیژن به اتم هیدروژن متصل نیست.



(ت) شیمی دان‌ها به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند. ایزومرها خواص فیزیکی و شیمیایی و محتوای انرژی متفاوتی دارند. فرمول مولکولی هردو ترکیب داده شده  $C_6H_{12}O$  است، اما ساختارهای متفاوتی دارند، پس ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)



معلوم است که  $y = k$  باید بر رأس سهمی در  $A$  مماس شود. در سهمی

روی  $A$  نقطه  $y$  است. اما عرض نقطه  $A$  را  $y = x^2 - 5x + 6$ ،  $y = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{1}{4}$  را می‌شود.

نمودار  $f$  برابر  $\frac{1}{4}$  است و خط مورد نظر  $y = \frac{1}{4}$  می‌شود.

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۳- گزینه «۱»

در معادله  $2x^2 - 7x + 1 = 0$  مجموع و حاصل ضرب جوابها به ترتیب برابر

$S = \alpha + \beta = \frac{7}{2}$  و  $P = \alpha\beta = \frac{1}{2}$  است. حال داریم:

$$S' = \alpha + \frac{1}{\beta} + \beta + \frac{1}{\alpha} = (\alpha + \beta) + \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$= (\alpha + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = S + \frac{S}{P} = \frac{7}{2} + \frac{\frac{7}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{21}{2}$$

$$P' = \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha\beta + 1 + 1 + \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{2} + 2 + 2 = \frac{9}{2}$$

پس معادله مجهول به صورت  $x^2 - S'x + P' = 0$  خواهد بود:

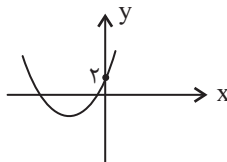
$$\Rightarrow x^2 - \frac{21}{2}x + \frac{9}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 21x + 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 = 21x - 9$$

(هندسه تطبیقی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۴- گزینه «۴»

(معمدها لشکری)

عرض از مبدأ تابع برابر ۲ است و اگر ریشه‌هایش نیز منفی باشند، نمودار باید به صورت زیر باشد:




شرط آنکه سهمی دارای دو ریشه منفی (مطابق شکل) باشد، آن است که:

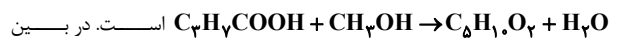
$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m - 2 > 0 \Rightarrow m > 2 \\ S < 0 \Rightarrow \frac{2(m+1)}{m-2} < 0 \Rightarrow -1 < m < 2 \\ P > 0 \Rightarrow \frac{2}{m-2} > 0 \Rightarrow m > 2 \\ \Delta > 0 \Rightarrow 4(m+1)^2 - 4(m-2)(2) = m^2 + 5 > 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R} \end{cases}$$

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol <sup>-1</sup> )	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol <sup>-1</sup> )
CH <sub>4</sub> (g)	-۸۹۰	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	-۱۳۰۰
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-۱۵۶۰	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)	-۱۹۳۸
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)	-۱۴۱۰	CH <sub>3</sub> OH(l)	-۷۲۶
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-۲۰۵۸	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	-۱۳۶۸

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۱۰۹- گزینه «۲»

استر سیب C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> (  ) است. واکنش تولید آن به صورت



در بین فراورده‌ها C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> با جرم مولی ۱۰۲g.mol<sup>-1</sup> ماده آلی و آب با جرم

مولی ۱۸g.mol<sup>-1</sup> ماده معدنی است. پس درصد جرمی ماده آلی برابر است با:

$$\text{درصد جرمی ماده آلی} = \frac{102}{18+102} \times 100 = 85\%$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۱۰- گزینه «۲»

موارد اول و دوم درست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند.

مورد چهارم: این واکنش به آب‌کافت استرها معروف است.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

ریاضی پایه

۱۱۱- گزینه «۱»

(میلار پاشمی)

$p(x)$  در  $x=1$  تعریف نشده است، پس  $x=1$  ریشه عبارت مخرج است. از آنجا

که در همسایگی این نقطه  $p(x)$  تغییر علامت نمی‌دهد،  $x=1$  ریشه مضاعف مخرج است.

$$\Rightarrow x^2 - bx + c = (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow b = 2 \text{ و } c = 1$$

از طرفی  $x = -a$  و  $x = a$  باید ریشه‌های صورت باشند، با توجه به حضور ۳ و ۳- نتیجه می‌گیریم که  $a = \pm 3$  است.

$$\Rightarrow a + b + c = 0 \text{ یا } 6$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

(میلار منصور)

نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  چنین است:



مجموعه‌های بالا هیچ اشتراکی ندارند. بنابراین گزینه «۴» پاسخ است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۱۵- گزینه «۳»

(معری ملامحانی)

مجموع جمله‌های اول و سوم دنباله حسابی مورد نظر برابر است با:

$$a_1 + a_3 = \frac{-(-1)}{2} = \frac{1}{2} = 4$$

$$\Rightarrow a_1 + (a_1 + 2d) = 2a_1 + 2d = 4 \Rightarrow a_1 + d = 2 \quad (*)$$

نسبت مجموع پنج جمله اول دنباله به جمله دوم آن برابر ۱۵ است، بنابراین:

$$S_5 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$$

$$\frac{S_5}{a_2} = \frac{\frac{5}{2}(2a_1 + 4d)}{a_1 + d} = \frac{5(a_1 + 2d)}{a_1 + d} = 15 \Rightarrow a_1 + 2d = 3a_1 + 3d$$

$$\Rightarrow d = -2a_1 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} a_1 - 2a_1 = 2 \Rightarrow a_1 = -2 \Rightarrow d = 4$$

جمله شانزدهم برابر است با:

$$a_{16} = a_1 + 15d = -2 + 15(4) = 58$$

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

۱۱۶- گزینه «۳»

(سعید علم‌پور)

با ساده کردن لگاریتم داده شده داریم:

$$\log_{\sqrt{2}} 18 = \frac{\log_2 18}{\log_2 \sqrt{2}} = \frac{\log_2 2 \times \log_2 9}{\frac{1}{2}} = \frac{2 \log_2 3 + \log_2 3}{\frac{1}{2}} = a$$

$$\xrightarrow{\log_{\sqrt{2}} b} \frac{2b + 1}{2 + 2b} = a \Rightarrow b = \frac{1 - 2a}{2a - 2}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۱۱۴)

۱۱۷- گزینه «۳»

(میلاد منصور)

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم می‌توانیم بنویسیم:

$$\log_y^y \sqrt{x} = \log_{(y\sqrt{x})}^y = \log_{xy}^y$$

پس معادله به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$\log_{xy}^x \sqrt{y} + \log_{xy}^y = \log_{xy}^x y^{\frac{1}{2}} \sqrt{y} = 4$$

$$\Rightarrow x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}} \sqrt{y} \xrightarrow{xy \neq 0} xy = \sqrt{y}$$

$$\Rightarrow x = y^{-5/5}$$

پس مطلوب سؤال به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\log_{xy}^x = \log_y^y \sqrt{\frac{y}{y^{-5/5}}} = \log_y^y \sqrt{y^{1+5/5}} = \log_y^y \sqrt{y^2} = \frac{2/5}{2/25} = \frac{10}{9}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۱۱۴)

۱۱۸- گزینه «۲»

ابتدا توجه کنید که:

$$\sqrt{2x^2 - x + 1} + \sqrt{x^2 + 1} = -5x$$

$$\frac{(2x^2 - x + 1) - (x^2 + 1)}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x$$

$$\xrightarrow{x \neq 0} 5(\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}) = \frac{x^2 - x}{-x} = 1 - x$$

بنابراین اگر فرض کنیم  $a = \sqrt{2x^2 - x + 1}$  و  $b = \sqrt{x^2 + 1}$  باشند، تساوی‌های زیر برقرارند.

$$\begin{cases} a + b = -5x \\ \Delta(a - b) = 1 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a - b = 5x \\ 2\Delta a - 2\Delta b = 5 - 5x \end{cases}$$

بنابراین اگر طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع کنیم، نتیجه می‌شود:

$$2\Delta a - 2\Delta b = 5 \Rightarrow 12a - 12b = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow 12\sqrt{2x^2 - x + 1} - 12\sqrt{x^2 + 1} = \frac{5}{2}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۱۹- گزینه «۴»

(مرتضی غفیرعلوی)

میانگین داده‌های ۵، ۸ و ۶ برابر است. پس با حذف این ۳ داده، میانگین ۱۰ داده باقی‌مانده تغییر نکرده و برابر ۶ خواهد بود. واریانس ۱۳ داده اولیه برابر ۴ است، پس

$$4 = \frac{\sum_{i=1}^{13} (x_i - 6)^2}{13} \Rightarrow \sum_{i=1}^{13} (x_i - 6)^2 = 52 \quad \text{داریم:}$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2 + 2(5 - 6)^2 + (8 - 6)^2 = 52 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2 = 46$$

در نتیجه واریانس داده‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2}{10} = \frac{46}{10} = 4.6$$

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

۱۲۰- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

انحراف معیار داده‌های ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\bar{x} = \frac{3 + 5 + 7 + 9 + 11}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{(3-7)^2 + (5-7)^2 + (7-7)^2 + (9-7)^2 + (11-7)^2}{5}$$

$$= \frac{16 + 4 + 0 + 4 + 16}{5} = \frac{40}{5} = 8 \Rightarrow \sigma = 2\sqrt{2}$$



$$-mx^2 + 2x + (2m - 5) < -3$$

$$-mx^2 + 2x + (2m - 2) < 0$$

برای آنکه نامساوی فوق همواره برقرار باشد، باید  $\Delta < 0$  و  $-m < 0$ ، داریم:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2)^2 - 4(-m)(2m - 2) < 0$$

$$\Rightarrow 4 + 8m^2 - 8m < 0$$

$$\Rightarrow \Delta_1 = (-8)^2 - 4(8)(8) < 0$$

چون  $\Delta_1 < 0$  است، علامت عبارت  $8m^2 - 8m + 4$  همواره موافق علامت  $(+8)$  است. یعنی  $\Delta$  همواره مثبت است.

بنابراین هیچ گاه نامعادله اصلی برقرار نیست و هیچ مقداری برای  $m$  به دست نمی آید.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

۱۲۴- گزینه «۲»

$$\frac{|x-1|}{|2x+1|} > \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x \neq -\frac{1}{2}} \sqrt{2}|x-1| > |2x+1|$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) > 4x^2 + 4x + 1$$

با شرط  $x \neq -\frac{1}{2}$ :  $2x^2 + 8x - 1 < 0$ ,  $\Delta = 64 - 4(2)(-1) = 72$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \\ x = \frac{-8 - \sqrt{72}}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب: } \left( \frac{-8 - \sqrt{72}}{4}, \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \right) - \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$$

$$\frac{ab}{c} = \frac{(-8 - \sqrt{72})(-8 + \sqrt{72})}{16} \times (-2) = 1$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۲۵- گزینه «۲»

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{6}{m+2} = -6 \Rightarrow m+2=1 \Rightarrow m=-1$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x - n = 0$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -6 \\ \alpha - \beta = 2 \end{cases} \Rightarrow 2\alpha = -4 \Rightarrow \alpha = -2, \beta = -4$$

$$\Rightarrow \alpha \times \beta = \frac{c}{a} = -n \Rightarrow n = -(-2) \times (-4) = -8$$

$$\Rightarrow |m+n| = 9$$

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

۱۲۶- گزینه «۲»

$$\sqrt{x^2 - 9} + 9 - 6x + x^2 = 0 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 9} + (x-3)^2 = 0$$

برای آنکه مجموع دو عبارت نامنفی برابر صفر باشد، باید همزمان هر دوی آنها صفر باشند.

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 9} = 0 \Rightarrow x = \pm 3 \\ (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3 \end{cases} \Rightarrow x = 3$$

چون همه داده‌ها در  $m$  ضرب شده‌اند، انحراف معیار هم در  $|m|$  ضرب می‌شود:

$$2\sqrt{2m} = 8\sqrt{2} \Rightarrow m = 4$$

حال ضریب تغییرات داده‌های  $m^2$  و  $|m|+4$  و  $m^2-8$  و  $|m|$  به دست می‌آوریم:

$$4, 8, 12, 16$$

$$\bar{x} = \frac{4+8+12+16}{4} = 10$$

$$\sigma^2 = \frac{(4-10)^2 + (8-10)^2 + (12-10)^2 + (16-10)^2}{4}$$

$$= \frac{36+4+4+36}{4} = 20 \Rightarrow \sigma = 2\sqrt{5}$$

$$Cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

ریاضی پایه- بخش کتاب نوروز

۱۲۱- گزینه «۲»

اگر قدرنسبت دنباله حسابی را  $d$  فرض کنیم، جملات اول، دوم و ششم دنباله حسابی به ترتیب از چپ به راست برابر با  $a_1, a_1 + d, a_1 + 5d$  است، که این سه عدد، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی هستند، پس:

$$(a_1 + d)^2 = a_1(a_1 + 5d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 2a_1d + d^2 = a_1^2 + 5a_1d$$

$$\Rightarrow d^2 - 3a_1d = 0 \Rightarrow d(d - 3a_1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = 0 & \text{غ. ق. ق.} \\ d = 3a_1 \Rightarrow q = \frac{\text{جمله‌ی دوم}}{\text{جمله‌ی اول}} = \frac{a_1 + d}{a_1} = \frac{4a_1}{a_1} = 4 \end{cases}$$

توجه کنید که چون جملات دنباله حسابی متمایز هستند،  $d = 0$  قابل قبول نیست.

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

۱۲۲- گزینه «۳»

$$b = 7 - 4\sqrt{3} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\frac{a^6 b^7 + a^7 b^6}{a + \sqrt{b}} = \frac{a^6 b^6 (a + b)}{a + \sqrt{b}}$$

$$= \frac{(\sqrt{3} + 2)^6 (\sqrt{3} - 2)^6 ((\sqrt{3} + 2)^2 + (\sqrt{3} - 2)^2)}{(\sqrt{3} + 2) + \sqrt{(\sqrt{3} - 2)^2}}$$

$$= \frac{(3-4)^6 (3+4+4\sqrt{3}+2+4-4\sqrt{3})}{\sqrt{3}+2+2-\sqrt{3}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۲۳- گزینه «۴»

برای آنکه سهمی مورد نظر پایین‌تر از خط  $y = -3$  باشد، داریم:



چون میانگین دو عدد ۱۰ و ۲۰ برابر ۱۵ است، پس اگر این دو داده به داده‌های قبلی اضافه شوند، میانگین جدید همان ۱۵ خواهد بود. در نتیجه:

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{\overbrace{(x_1-15)^2 + (x_2-15)^2 + \dots + (x_p-15)^2}^{۳۰} + \overbrace{(10-15)^2 + (20-15)^2}^{۵۰}}{۸}$$

$$= \frac{۸۰}{۸} = ۱۰$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۱۵}$$

$$\frac{CV_{\text{جدید}}}{CV_{\text{اولیه}}} = \frac{\frac{\sqrt{۱۰}}{۱۵}}{\frac{\sqrt{۵}}{\sqrt{۵}}} = \frac{\sqrt{۱۰}}{\sqrt{۵}} = \sqrt{۲}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۱۳۰- گزینه «۱»

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

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

- S = {(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)}

از بین ۳۶ حالت فوق در ۱۰ حالت مجموع دو عدد رو شده کمتر از ۶ است و فقط در یک حالت از آن‌ها هر دو عدد رو شده زوج هستند، بنابراین:

$$P = \frac{۱}{\frac{۳۶}{۱۰}} = \frac{۱}{۳۶} = ۰/۰۱$$

نکته:

در پرتاب دو تاس به صورت همزمان تعداد حالت‌ها برای مجموع دو عدد رو شده به صورت جدول زیر است.

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

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

معادله فقط یک جواب دارد.

(هنر سه تالیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۲۷- گزینه «۱»

ابتدا از معادله اول، مقدار X را به دست آورده و سپس در معادله دوم جایگذاری می‌کنیم:

$$\log_x^{x+6} = 2 \Rightarrow x^2 = x + 6 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\Rightarrow \log_3^{9-2y} - \log_3^{2y+1} = \log_3^{3+2y} \Rightarrow \log_3^{2y+1} = \log_3^{3+2y}$$

$$\Rightarrow \frac{9-2y}{2y+1} = 3+2y \Rightarrow 9-2y = 4y^2 + 8y + 3$$

$$\Rightarrow 4y^2 + 10y - 6 = 0 \xrightarrow{+2} 2y^2 + 5y - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (2y-1)(y+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{2} \\ y = -3 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$x + y = 3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} = 3.5$$

در نتیجه:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۲۸- گزینه «۳»

برای به دست آوردن محل تقاطع تابع مورد نظر با محور طول‌ها، کافی است y را صفر قرار دهیم:

$$\frac{3x+6}{5} - 2 \cdot (\sqrt{5})^{x+2} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow \frac{3x}{5} + 3 - 2 \cdot (\sqrt{5})^{x+2} - \frac{1}{5} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{5} + 2 - 2 \cdot (\sqrt{5})^{x+1} - \frac{1}{5} = 0$$

$$\Rightarrow 125 \times 5^{\frac{3x}{5}} - 20 \times 5 \times 5^{\frac{3x}{5}} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow 25 \times 5^{\frac{3x}{5}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5^{\frac{3x}{5}} = \frac{1}{125} = 5^{-3} \Rightarrow \frac{3}{5}x = -3 \Rightarrow x = -2.5$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۱۲۹- گزینه «۲»

$$\sigma^2 = \frac{(x_1-15)^2 + (x_2-15)^2 + \dots + (x_p-15)^2}{6} = 5$$

$$\Rightarrow (x_1-15)^2 + (x_2-15)^2 + \dots + (x_p-15)^2 = 30$$

$$CV_{\text{اولیه}} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$$