

آزمون غیر حضوری ۱۷ اسفند

دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۷ فروردین)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	امیرحسین برادران
شیمی	سهند راحمی پور - متین هوشیار

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی



ریاضی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱- اگر $n \in \mathbb{N}$ و $n > 3$ ، آنگاه حاصل $(\sqrt{2}-1)^n (\sqrt{2}+1)^{n+2} (3-2\sqrt{2})$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴) -۱

۲- مجموع جملات اول، سوم و چهارم یک دنباله هندسی برابر ۵ و مجموع جملات دوم، چهارم و پنجم آن برابر ۴ است. جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{269}{625}$ (۲) $\frac{625}{269}$ (۳) $\frac{269}{125}$ (۴) $\frac{125}{269}$

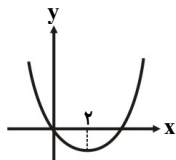
۳- اگر طول اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه به مساحت $\frac{3}{2}$ ، سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، محیط این مثلث برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) ۱۰

۴- مجموعه جواب نامعادله $8 \times 2^{2x} > 1 - 7|2^x|$ کدام است؟

- (۱) $(-3, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 3)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(-2, +\infty)$

۵- اگر نمودار سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به صورت شکل زیر باشد، آن گاه عبارت $ax^2 - 2bx + c$ به ازای چه مقادیری از x منفی است؟



- (۱) $-4 < x < 2$

- (۲) $0 < x < 4$

- (۳) $-8 < x < 0$

- (۴) $-2 < x < 2$

۶- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ چند زیرمجموعه دارد که شامل عضوهای ۱، ۴ و ۵ باشد ولی شامل عضو ۳ نباشد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۸ (۴) ۵۱۲

۷- ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ را به طریقی کنار هم قرار داده‌ایم که رقم‌های زوج کنار هم نباشند، تعداد اعداد پنج‌رقمی حاصل کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

$$\binom{7}{3} + 2\binom{7}{4} + \binom{7}{5}$$

۸- حاصل عبارت مقابل برابر با کدام است؟

- (۱) $\binom{9}{4}$ (۲) $\binom{9}{6}$ (۳) $\binom{8}{4}$ (۴) $\binom{8}{3}$

۹- مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر از دوستانشان به چند طریق می‌توانند در یک ردیف کنار هم بنشینند به طوری که زهرا بین مریم و مینا (نه لزوماً بلافاصله) قرار گیرند؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۱۰- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ داریم $AB = 2BC$ و نقطه M وسط ضلع AB می‌باشد. کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟

- (۱) CM نیمساز زاویه C است.

- (۲) M از AD ، BC و CD به یک فاصله است.

- (۳) زاویه DMC قائمه است.

- (۴) $DM = CM$

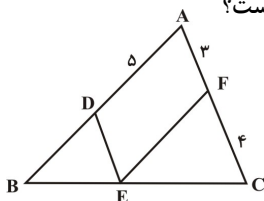
۱۱- در شکل مقابل $DE \parallel AC$ و $EF \parallel AB$ ، اگر $AF = 3$ ، $CF = 4$ و $AD = 5$ ، آنگاه طول BD کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{4}$

- (۲) ۴

- (۳) $\frac{25}{4}$

- (۴) ۵



۱۲- در دوزنقه متساوی الساقینی به قاعده‌های ۶ و ۹ واحد و ارتفاع ۳ واحد، امتداد ساق‌ها در نقطه A متقاطع‌اند. فاصله نقطه A از قاعده بزرگتر کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰/۵

۱۳- کدام یک از متغیرهای زیر کمی پیوسته است؟

- (۱) تعداد طبقات یک ساختمان
(۲) طول عمر یک باتری
(۳) درصد پاسخگویی دانش‌آموزان به سؤالات ریاضی این آزمون
(۴) تعداد تصادفات در روز بارانی

۱۴- اگر میانه در داده‌های مجموعه $A = \{n^2 + a \mid (n-1)(n-2)(n-3) = 0, n \in \mathbb{N}\}$ برابر ۱۳ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۵- اگر واریانس داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر صفر باشد، آنگاه میانگین این داده‌ها برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{x_1 x_2 \dots x_n}}{n}$ (۲) x_1 (۳) صفر (۴) $x_1 x_2 \dots x_n$

۱۶- یک خانواده دارای ۴ فرزند است. اگر دو تا از فرزندان این خانواده پسر باشند، آنگاه احتمال آن که فرزندان دختر پشت سر هم به دنیا آمده باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۷- احتمال آنکه فرزندی در خانواده «الف» با چشم‌هایی به رنگ روشن متولد شود، ۲۰ درصد و همین احتمال برای فرزندی که در خانواده «ب» متولد می‌شود ۷۵ درصد است. هر دو خانواده در انتظار تولد فرزندی هستند، با چه احتمالی فقط یکی از این دو فرزند، چشم‌هایی به رنگ روشن دارد؟

- (۱) ۰/۶۵ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۶۲ (۴) ۰/۴۷۵

۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = 3 - \log_3(x+3)$ مفروض است؛ اگر نمودار f^{-1} محور xها را با طول a و محور yها را با عرض b قطع کند، آنگاه a + b کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) صفر

۱۹- اگر $\log_x^{25} + \log_5^{(25x^2)} = 7$ ، آنگاه $\log_6^{(x^2+3)}$ کدام می‌تواند باشد؟

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

۲۰- اگر $n(A) = 20$ و $n(B) = 10$ ، $2n(A \cap B) = n(A \cap B)$ حاصل $n(A' \cap B)$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۵ (۴) ۳۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۹ تا ۱۳۲

۲۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) در سطحی از سطوح سازمان‌یابی جانداران که بلافاصله بعد از دستگاه قرار دارد، پیچیدگی سامانه پیچیده جانداران، بیش‌تر مشاهده می‌گردد.
(ب) برای مطالعه ویژگی سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات، که بلافاصله بعد از جمعیت واقع است، باید به مطالعه ارتباط میان جانداران و محیط آن‌ها پرداخت.

(پ) ویژگی‌های مولکول‌ها را می‌توان با بررسی جداگانه هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها شناسایی کرد.

(ت) امروزه، می‌توان از اشیایی در حد چند آنگستروم تصویربرداری کرد و مولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها را در یاخته‌های زنده شناسایی کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با لایه‌های مختلف لوله گوارش به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) قطعاً در تمام طول دیواره لوله گوارش، ماده‌ای چسبنده حاوی گلیکوپروتئین مشاهده می‌شود.
(۲) قطعاً بیرونی‌ترین لایه، در ایجاد ساختار حاوی رگ‌های خون‌رساننده به لوله گوارش مشارکت دارد.
(۳) یاخته عصبی نمی‌تواند به جز لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی در مجاورت لایه دیگری دیده شود.
(۴) افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی در خون، می‌تواند سبب افزایش سوخت و ساز یاخته‌های تمام این لایه‌ها شود.



۲۳- هنگام خروج موادی از بنداره انتهایی مری که با تغییری در وضعیت چین خوردگی های معده همراه نیست، قطعاً.....

- (۱) فرد به نوعی لوله گوارش مبتلا است.
- (۲) بنداره انتهایی مری به حالت استراحت درآمده است.
- (۳) بنداره ابتدای مری در حالت انقباض است.
- (۴) بنداره ابتدای مری به طور طبیعی باز خواهد شد.

۲۴- به طور معمول، در دستگاه گوارش انسان امکان ندارد.....

- (۱) یون های معدنی در یاخته های فاقد ریزپرز جذب مویرگ های خونی شوند.
- (۲) با پیشروی حلقه انقباضی به جلو، فعالیت سلول های ماهیچه ای صاف متوقف شود.
- (۳) ترشحات غده ای که در زیر و موازی با معده قرار دارد از طریق دو مجرا وارد دوازدهه شود.
- (۴) پس از باز شدن چین خوردگی های معده، انقباض هایی صورت بگیرد که با درد خفیف همراه اند.

۲۵- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با دستگاه گوارشی نشخوارکنندگان نادرست است؟

- (الف) در یک دوره گوارشی کامل گاو، غذا سه بار از مری جاندار عبور می کند.
- (ب) گوارش سلولز در معده گاو، در نزدیک ترین بخش لوله گوارش به دم آغاز می شود.

(پ) مواد غذایی پس از دومین عبور خود از نگاری وارد بخشی می شوند که نقشی مشابه روده ملخ دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) پس از یک بازدم عادی، هوای ذخیره بازدمی در شش باقی نمی ماند.
- (۲) تعداد لوب ریه ای که به قلب نزدیک تر است کم تر از ریه سمت مقابل است.
- (۳) ترشحات سلول های کناری معده می تواند در نابودی ناخالصی های به دام افتاده در مخاط مجاری تنفسی نقش داشته باشند.
- (۴) آنزیم انیدراز کربنیک سرعت تجزیه اسید کربنیک را در خوناب افزایش می دهد.

۲۷- چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به طور درستی تکمیل می کند؟ «در دیواره..... وجود.....»

(الف) نایزک انتهایی همانند نایزه - غضروف - ندارد.

(ب) نای برخلاف نایزه، سلول های ماهیچه صاف - ندارد.

(پ) حبابک همانند نایزک، عامل سطح فعال - دارد.

(ت) نایزک مبادله ای برخلاف حبابک، مخاط مژک دار - دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- در دستگاه تنفسی نوعی مهره دار، اندازه شش ها در هنگام دم و بازدم تغییر محسوسی نمی کند. کدام عبارت در مورد این جاندار درست است؟

- (۱) همانند ملخ با کمک سنگریزه های سنگدان، مواد غذایی را گوارش مکانیکی می دهد.
- (۲) گوارش میکروبی سلولز در آنها برخلاف اسب در سیرابی رخ می دهد.
- (۳) برخلاف قورباغه دارای ساز و کار تهویه ای فشار منفی است.
- (۴) علاوه بر شش ها، چندین کیسه هوادار نیز تبادل گازهای تنفسی را انجام می دهند.

۲۹- در جدار قلب.....

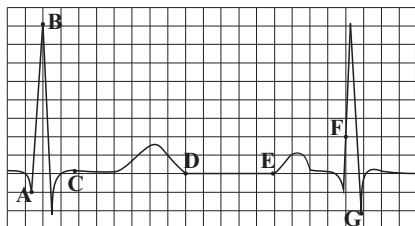
(۱) اپی کارد و پریکارد به هم اتصال دارند.

(۲) بافت پوششی در میوکارد قابل مشاهده نیست.

(۳) تنها بافت پیوندی میوکارد، بافت پیوندی رشته ای است.

(۴) به طور طبیعی ضخامت اپی کارد از پریکارد بیشتر است.

۳۰- با توجه به نوار قلب زیر که متعلق به یک مرد سالم است، می توان گفت که در فاصله نقاط.....



(۱) D تا G، در دو زمان کوتاه، هر چهار دریچه قلب بسته هستند.

(۲) E تا F، پیام انقباض در سرتاسر دهلیزها و دیواره بین دو بطن منتشر می شود.

(۳) B تا E، خون تیره همواره از طریق دریچه سه لختی به بطن راست وارد می شود.

(۴) A تا F، می توان به کمک گوشی پزشکی، دو صدای طولانی و یک صدای کوتاه را شنید.

۳۱- مدت زمان معمول کدام دو مورد از فرآیندهای زیر، تقریباً با هم برابر است؟

(الف) مدت زمان دیاستول دهلیزها

(ب) مدت زمان ورود خون به بطن راست

(۱) الف، پ (۲) الف، ب

(۳) ب، ت

(۴) پ، ت

(ب) فاصله بین موج QR تا اواسط موج P بعدی

(ت) مدت زمان خروج خون از قلب

۳۲- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) در کرم خاکی برخلاف ماهی هدایت خون به بخش های عقبی توسط رگ شکمی صورت می گیرد.

(۲) در اکثر دوزیستان درصد اشباع هموگلوبین از O_2 ، پس از بازگشت از سطح تنفسی، با ورود به قلب کاهش می یابد.

(۳) در کرم خاکی کمان های رگی در نزدیکی بخشی از لوله گوارش که در جذب مواد موثر است، قرار دارند.

(۴) در ملخ هنگامی که انتشار مواد جذبی از دیواره معده به همولنف صورت می گیرد، دریچه های قلبی بازند.



۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با کلیه‌های انسان نادرست است؟

- ۱) رأس هرم‌های کلیه به سمت لگتجه است.
- ۲) کلیه راست برخلاف کلیه چپ، به دلیل موقعیت قرارگیری کبد، تنها با دنده آخر مجاورت دارد.
- ۳) به‌طور معمول تعداد گردیزه‌ها در یک انسان سالم یک میلیون است.
- ۴) قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ وایران است.

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با سیستم‌های دفاعی در جانوران صحیح است؟

- ۱) سامانه دفاعی پروتوفریدی، شبکه‌ای از کانال‌هاست که از طریق منافذی به خارج بدن راه می‌یابد.
- ۲) سفره‌ماهی‌ها دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار رقیق را به روده ترشح می‌کنند.
- ۳) بازجذب یون‌های ترشح شده از همولنف به سامانه دفاعی حشرات، در تمام طول روده آن‌ها رخ می‌دهد.
- ۴) بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده که هر کدام یک متانفریدی دارد.

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با سامانه بافتی گیاهی صحیح است؟

- ۱) یاخته‌های روپوست در بخش‌های هوایی گیاه ممکن است به پوستک یا سلول نگهبان روزنه تمایز یابند.
- ۲) یاخته‌های نرم‌آکنه برخلاف فیبرها و اسکله‌یافته‌ها، دارای لان هستند.
- ۳) هر یاخته روپوستی سبزینه‌دار، در مجاورت یک سلول مشابه خود است.
- ۴) هر یاخته فتوسنتزکننده گیاه، در هنگام زخمی شدن گیاه آن را ترمیم می‌کند.

۳۶- کدام عبارت درباره‌ی یاخته‌های گیاهی صحیح است؟

- ۱) همه‌ی دیسه‌ها حاوی رنگ‌دانه هستند.
- ۲) همه‌ی رنگ‌دانه‌ها در داخل دیسه‌ها قرار دارند.
- ۳) هنگام پلاسمولیز، دیواره‌ی یاخته و پروتوپلاست جمع می‌شود.
- ۴) اندامک کنترل‌کننده‌ی اندازه‌ی یاخته، در ذخیره‌ی پروتئین‌ها نیز نقش دارد.

۳۷- ممکن نیست

- ۱) یاخته‌های بافت نرم‌آکنه‌ای فتوسنتزکننده نباشند.
- ۲) بین یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای فاصله‌ی زیادی وجود داشته باشد.
- ۳) یاخته‌های گیاهی با پروتوپلاست زنده، دارای دیواره‌ی چوبی شده باشند.
- ۴) در مغز ریشه تک‌لپه‌ای‌ها، یاخته‌هایی یافت شوند که دیواره‌ی نخستین ضخیم داشته باشند.

۳۸- هر فرمی از نیتروژن در خاک که

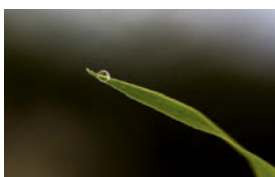
- ۱) از تخریب پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک حاصل می‌شود، می‌توانند توسط برخی از باکتری‌ها به حالت اکسید تبدیل شود.
- ۲) توسط باکتری‌های نیترات‌ساز مصرف می‌شود، قطعاً حاصل فعالیت باکتری‌های موجود در گرهک‌های گیاه یونجه می‌باشد.
- ۳) توسط گیاهان قابل استفاده می‌باشد، از اضافه شدن اتم‌های هیدروژن به مولکول‌های گازی شکل ساخته می‌شود.
- ۴) از تغییرات نیتروژن جو به وجود می‌آید، مستقیماً جذب بخش‌هایی از گیاه می‌شود که با پوستک پوشیده شده‌اند.

۳۹- کدام عبارت در مورد سلول‌های نگهبان روزنه گیاه خرزهره نادرست بیان شده است؟

- ۱) در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار گرفته‌اند.
- ۲) به‌دنبال کاهش پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان نسبت به یاخته‌های مجاور، این یاخته‌ها دچار افزایش طول خواهند شد.
- ۳) ضخامت دیواره یاخته‌های نگهبان در سرتاسر محیط یاخته به جز در محل تماس دو یاخته، یکسان است.
- ۴) آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره‌ی این یاخته‌ها، از انبساط عرضی یاخته جلوگیری می‌کند.

۴۰- می‌تواند سبب احتمال بروز پدیده‌ی مقابل شود.

- ۱) افزایش میزان بخار آب موجود در اتمسفر پیرامون برگ‌ها - کاهش
- ۲) ورود یون‌های K^+ و Cl^- به سلول‌های اطراف نگهبان روزنه - افزایش
- ۳) نزدیک شدن سلول‌های اطراف روزنه‌های انتها یا لبه‌ی برگ به هم - کاهش
- ۴) مهار پروتئین‌های غشایی تولیدکننده‌ی ADP در آندودرم - افزایش



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲

۴۱- نمی‌توان گفت،

- ۱) در همه نورون‌های حسی، بخش دندریتی بلندتر از بخش آکسونی است.
- ۲) در حالت آرامش نورون، پتاسیم‌ها هم خارج می‌شوند و هم داخل می‌شوند.
- ۳) هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلیون‌دار از رشته‌های بدون میلیون هم‌قطر سریع‌تر است.
- ۴) تعداد کانال‌های نشتی پتاسیمی نسبت به کانال‌های نشتی سدیمی در غشا بیش‌تر است.



۴۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟
 الف) در دستگاه عصبی پلانار با گره‌هایی که در دو طناب عصبی وجود دارد، متعلق به دستگاه عصبی مرکزی است.
 ب) در انعکاس عقب کشیدن دست در محل سیناپس نورون حسی با نورون رابط برخلاف سیناپس نورون حرکتی ماهیچه دو سر و نورون رابط، ناقل عصبی از نوع تحریکی آزاد می‌شود.

پ) رشته‌های عصبی موجود در بخش پیکری برخلاف بخش خودمختار فقط پیام‌های ارادی را منتقل می‌کنند.
 ت) درخت زندگی همانند بخش قشری مغز از نورون‌های دارای میلین تشکیل شده است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۳- نمی‌توان گفت

۱) استخوان ران با استخوان درشت‌نی و نازک‌نی، مفصل تشکیل می‌دهد.
 ۲) در شنیدن، تکلم و جویدن تنها استخوان‌های اسکلت محوری نقش دارند.
 ۳) استخوان‌های اسکلت محوری و جانبی هر دو در حرکات بدن نقش دارند.
 ۴) استخوان بازو با استخوان‌های زند زبرین و زند زیرین مفصل تشکیل می‌دهد.

۴۴- کدام عبارت زیر، در مورد گوش انسان درست است؟

الف) استخوانی که کف آن روی دریاچه بیضی قرار دارد، با استخوان چکشی مفصل شده است.
 ب) استخوان چکشی، از دو نقطه با استخوان گیجگاهی مفصل شده است.
 پ) مژک‌های گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش برخلاف بخش حلزونی گوش، درون ماده ژلاتینی واقع شده‌اند.
 ت) در گوش بیرونی برخلاف گوش میانی، مجرای وجود دارد که تنها بخشی از آن با استخوان گیجگاهی محافظت شده است.
 ۱ الف، ت ۲ ب، پ ۳ ب، ت ۴ الف، پ

۴۵- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

الف) حساسیت یاخته‌های مخروطی نسبت به نور بیشتر از یاخته‌های استوانه‌ای است.
 ب) پرتوهای نور پس از عبور از یاخته‌های عصبی شبکیه و آکسون‌های آن‌ها به گیرنده‌های نوری می‌رسند.
 پ) پرتوهای نور تنها پس از عبور از یاخته‌های عصبی شبکیه، به رگ‌های خونی شبکیه می‌رسند.
 ت) جسم مژگانی و عنبیه به آسانی از چشم جدا می‌شوند و در زیر آن‌ها قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.
 ۱ صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳

۴۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرآیند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی،»
 ۱) زمانی که طول سارکومرها در حداکثر اندازه خود است، طول ماهیچه نیز در بیشترین میزان خود است.
 ۲) زمانی که دو خط Z به هم نزدیک می‌شوند، طول سارکومرها نیز کوتاه می‌شود.
 ۳) ضمن اتصال ناقلین عصبی به سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای یک موج الکتریکی در غشاء یاخته ایجاد می‌شود.
 ۴) کوتاه شدن خط Z، نتیجه لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم است.

۴۷- یاخته‌های در بدن انسان،

۱) برون‌ریز - می‌توانند به صورت پراکنده در اندام‌ها مشاهده شوند.
 ۲) درون‌ریز - قطعاً به صورت مجتمع درون غدد درون‌ریز قرار دارند.
 ۳) درون‌ریز - برخلاف یاخته‌های برون‌ریز، فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند.
 ۴) برون‌ریز - همواره ترشحات خود را از طریق چند مجرا به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند.

۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هر هورمونی که قطعاً»
 ۱) در تنظیم کلسیم خون نقش دارد - از غشای یاخته عبور می‌کند.
 ۲) مستقیماً باعث افزایش قند خون می‌شود - از غدد ناحیه شکم ترشح می‌شود.
 ۳) در مغز تولید می‌شود - بلافاصله پس از ترشح به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود.
 ۴) موجب افزایش فشار خون می‌گردد - ترشح آن تنها توسط مکانیسم‌های بازخوردی تنظیم می‌شود.

۴۹- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

الف) اشک و عرق، هر دو با داشتن نمک و لیزوزیم، از بدن محافظت می‌کنند.
 ب) بیشتر گویچه‌های سفید می‌توانند با روش تراگذاری (دی‌پدز) از دیواره مویرگ‌ها عبور کنند.
 پ) در هنگام التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود.
 ت) درشت‌خوارها از تغییر مونسیت‌ها بعد از تراگذاری به وجود می‌آیند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۵۰- نوعی گلبول سفید که محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزد،

۱) هسته تکی خمیده یا لویبایی و میان یاخته بدون دانه دارد.
 ۲) هسته چند قسمتی و میان یاخته با دانه‌های روشن ریز دارد.
 ۳) هسته دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته با دانه‌های تیره دارد.
 ۴) هسته دو قسمتی دمبلی‌شکل و میان یاخته با دانه‌های روشن درشت دارد.



- ۵۱- گویچه سفیدی با منشاء ، ممکن است
 (۱) میلوئیدی - در بافت‌ها عمل بیگانه‌خواری انجام دهد.
 (۲) لنفوئیدی - در روند انعقاد خون نقش اصلی داشته باشد.
 (۳) میلوئیدی - در یاخته دیگری باعث رخ دادن مرگ برنامه‌ریزی شده گردد.
 (۴) لنفوئیدی - در مبارزه با کرم‌های انگل، محتویات دانه‌های خود را روی انگل بریزد.
- ۵۲- چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با تقسیم یاخته درست است؟
 (الف) لیپوما که از انواع تومورهای خوش‌خیم است، ممکن نیست که سبب ایجاد اختلال شود.
 (ب) نوعی عامل رشد در پوست انسان می‌تواند مدت زمان چرخه سلولی یاخته‌ها را کاهش دهد.
 (پ) سطح داخلی غشای ریزکیسه‌های صادر شده از دستگاه گلژی، می‌تواند دارای کربوهیدرات‌های غشایی باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر
- ۵۳- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در یاخته‌ای با عدد کروموزومی $2n = 31$ ،»
 (۱) در مرحله متافاز میوز ۱، تتراده‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
 (۲) در مرحله تروفاز میوز ۱، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
 (۳) در مرحله پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.
 (۴) در مرحله متافاز میوز ۱، در هر قطب تعداد کروموزوم‌های دو کروماتیدی متفاوتی وجود دارد.
- ۵۴- کدام عبارت در مورد دستگاه تولید مثل مرد صحیح می‌باشد؟
 (۱) اپیدیدیم برخلاف لوله‌های اسپرم‌ساز، در خارج کیسه بیضه قرار دارد.
 (۲) یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ خاک وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.
 (۳) غدد پیازی میزراهی، ترشحات خود را مستقیماً به ساختاری با دو مکانیسم انقباض ارادی و غیرارادی می‌ریزند.
 (۴) بروز صفات ثانویه در مردان، تحت تاثیر هورمونی است که تنها از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.
- ۵۵- چند مورد از عبارات زیر در مورد چرخه تخمدانی و رحمی نادرست است؟
 (الف) در دو زمان از چرخه تخمدانی غلظت LH و FSH در خون، باهم برابر است.
 (ب) پیش از شروع به ریزش دیوارهٔ رحم، مقداری از ضخامت آن کم می‌شود.
 (پ) در طول چرخه تخمدانی در زمان‌هایی که میزان استروژن و پروژسترون برابر است، به ترتیب جسم زرد در حال تشکیل و تحلیل است.
 (ت) به‌طور تقریبی می‌توان گفت در زمان‌هایی از چرخه تخمدانی که میزان FSH از LH بیشتر است، میزان استروژن نیز بیشتر از پروژسترون است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر
- ۵۶- کدام عبارت صحیح می‌باشد؟
 (۱) در حین عبور اسپرم از لایهٔ شفاف و زله‌ای تخمک، کیسهٔ تارک تن موجود در سر اسپرم پاره می‌گردد.
 (۲) راکبزه‌های سلول تخم برخلاف فام‌تن‌های آن، تنها از جنس ماده به ارث می‌رسد.
 (۳) هورمون HCG از بخشی از بلاستوسیت ترشح می‌گردد که به لایه‌های زایندهٔ جنینی تبدیل می‌گردند.
 (۴) مورولا به علت یاخته‌های متعدد خود، حجم بسیار بیش‌تری نسبت به سلول تخم اولیه دارد.
- ۵۷- کدام گزینه در ارتباط با تولید مثل در جانوران نادرست می‌باشد؟
 (۱) به دلیل عدم گذارسانی والد به جنین در تخم‌گذاران، اندوخته غذایی فراوانی در تخمک آن‌ها وجود دارد.
 (۲) ماده‌ای که در تخمک نقش حفاظتی دارد، می‌تواند در برهه‌ای به عنوان ماده غذایی مورد استفاده قرار گیرد.
 (۳) عوامل محافظت‌کننده از تخم در جانوران، همواره توسط والد ایجاد می‌شوند.
 (۴) نمی‌توان گفت، جانوران تخم‌گذار لزوماً تخم‌های خود را درون آشیانه خود قرار می‌دهند.
- ۵۸- در تکثیر گیاه با بخش‌های رویشی،
 (۱) از ساقه و ریشه برخلاف برگ می‌توان استفاده کرد.
 (۲) در روش خوابانیدن همانند قلمه زدن، می‌توان با استفاده از یک اندام رویشی، اندام رویشی متفاوتی تولید کرد.
 (۳) در روش پیوند زدن، گیاه پایه برخلاف پیوندک، باید دارای ویژگی تولید میوهٔ مطلوب باشد.
 (۴) از یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای برخلاف یاخته‌های سرلادی نمی‌توان در فن کشت بافت استفاده کرد.
- ۵۹- کدام گزینه در مورد بافت مولد یاخته‌ای که کیسه رویانی را ایجاد می‌کند، در گیاه آلبالو صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) احاطه‌کننده یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی می‌باشد.
 (۲) در حلقهٔ چهارم گل، قابل مشاهده می‌باشد.
 (۳) با تشکیل لوله گرده، با آن ارتباط مستقیم برقرار می‌کند.
 (۴) در پی تقسیمات یاخته‌های آن، کیسه رویانی ایجاد می‌شود.
- ۶۰- چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مشابه است؟
 «اکسین‌ها همانند جیبرلین‌ها برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها به‌کار می‌روند.»
 (الف) هورمونی که بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد، سبب رها شدن آمیلاز از لایه گلوتن‌دار دانه می‌گردد.
 (ب) مقدار اتیلن تولید شده با رسیدن میوه‌ها، کاهش می‌یابد.
 (پ) در ارتباط با جدا شدن برگ از شاخه، لایه جداکننده باید در رأس دم‌برگ تشکیل شود.
 (ت) در موقعی از سال که به‌طور طبیعی گیاه شبدر گل می‌دهد، با شکستن شب می‌توان گیاه داوودی را وادار به گل‌دهی کرد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- در سال ۱۳۹۴ در ایران حدود ۲ میلیون و ۴۰۰ هزار تن پرتقال برداشت شده است. اگر هر پرتقال را به صورت کره‌ای به قطر ۶ cm و جرم ۲۰۰ گرم در نظر بگیریم و ۷۰٪ حجم هر پرتقال را آب پرتقال تشکیل دهد، تخمین بزنید که در سال ۱۳۹۴ چند لیتر آب پرتقال خالص قابل تولید بوده است؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) 10^5 (۲) 10^9 (۳) 10^{14} (۴) 10^{19}

۶۲- جسمی به جرم ۴ kg را با تندی $6 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه پرتاب برگردد، تندی آن به نصف سرعت اولیه می‌رسد. اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود.)

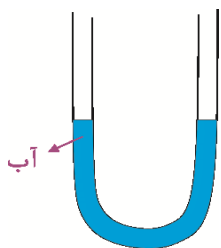
- (۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۶۳- آسانسوری از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه تندی آن به $8 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر جرم اتاقک و اشخاص داخل آسانسور یک تن باشد، توان مفید موتور این آسانسور چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و جرم کابل‌ها و کلیه اصطکاک‌ها ناچیز است.)

- (۱) ۴۶/۴ (۲) ۶/۴ (۳) ۲۳/۶ (۴) ۴۰

۶۴- از فلزی با چگالی $9 \frac{g}{cm^3}$ مکعبی ساخته‌ایم که حفره‌ای به حجم 100 cm^3 در آن قرار دارد. اگر طول هر ضلع مکعب 10 cm باشد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸/۱ (۳) ۹/۹ (۴) ۹/۱

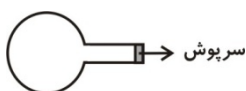


۶۵- در یک شاخه لوله U شکل فرضی زیر که سطح مقطع آن در تمام طول لوله ثابت و برابر با 2 cm^2 است، مقداری روغن می‌ریزیم. اگر بعد از ایجاد تعادل، اختلاف سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله برابر با 40 cm شود، در این صورت چند گرم روغن در لوله ریخته‌ایم؟

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

(۱) ۱۶۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۶۰۰

۶۶- در شکل زیر، مخزن کاملاً از هوا تخلیه شده است و مساحت سرپوش 100 cm^2 می‌باشد. کم‌ترین اندازه نیروی لازم برای جدا کردن سرپوش، چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و اصطکاک سطح در پیچه با بدنه مخزن ناچیز است.)



- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰



۶۷- در شکل مقابل، ظرف پُر از مایع است و جسم توپری توسط دو نخ به بالا و پایین ظرف متصل است. کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) اگر چگالی جسم از چگالی مایع بیشتر باشد، نخ پایینی کشیده می‌شود.
 (۲) اگر چگالی جسم از چگالی مایع کمتر باشد، نخ پایینی کشیده می‌شود.
 (۳) در هیچ حالتی نخ پایینی کشیده نمی‌شود زیرا وزن جسم رو به پایین است.
 (۴) اگر چگالی جسم و مایع برابر باشد، نخ بالایی بیشتر از نخ پایینی کشیده می‌شود.

۶۸- به دو کره مسی توپر به شعاع‌های R و ۲R، مقدار یکسانی گرما می‌دهیم. افزایش حجم کره بزرگ‌تر، چند برابر افزایش حجم کره کوچک‌تر است؟

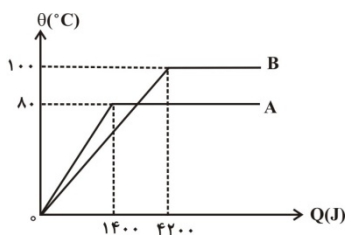
- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) ۱ (۴) ۴

۶۹- اگر فشار مقدار معینی گاز کامل را ۴ برابر و دمای مطلق آن را $2/5$ برابر کنیم، چگالی این گاز چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.
 (۳) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) تغییر نمی‌کند.



۷۰- نمودار شکل زیر، مربوط به تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به دو مایع هم جرم A و B است. گرمای ویژه مایع A چند برابر گرمای ویژه مایع B است؟

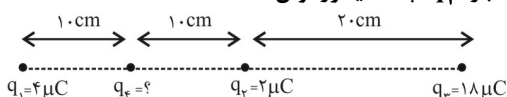


- (۱) $\frac{1}{3}$
 (۲) $\frac{5}{12}$
 (۳) $\frac{4}{5}$
 (۴) $\frac{1}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

۷۱- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_3 برابر با صفر است. بار q_4 چند میکروکولن است؟



- (۱) $6/75$
 (۲) 8
 (۳) $-6/75$
 (۴) -8

۷۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $+5$ میکروکولنی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی V_A به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $V_B = 5V$ منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی برابر با $10 \mu J$ باشد، V_A چند ولت است؟

- (۱) 3
 (۲) -2
 (۳) -3
 (۴) 7

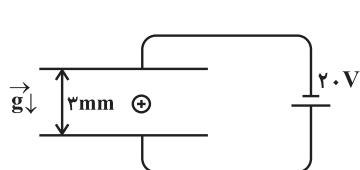
۷۳- بار نقطه‌ای $q_1 = +3 \mu C$ به بار نقطه‌ای $q_2 = -4 \mu C$ نیروی کولنی $\vec{F}_1 = -12 \times 10^{-6} \vec{i} + 24 \times 10^{-6} \vec{j}$ نیوتون را وارد می‌کند.

بردار میدان الکتریکی بار q_2 در محل بار q_1 بر حسب واحدهای SI به کدام صورت است؟

- (۱) $-4\vec{i} + 8\vec{j}$
 (۲) $+4\vec{i} - 8\vec{j}$
 (۳) $-3\vec{i} + 6\vec{j}$
 (۴) $+3\vec{i} - 6\vec{j}$

۷۴- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانا را به دو سر منبع تغذیه‌ای با اختلاف پتانسیل $20V$ وصل کرده‌ایم. ذره‌ای الکتریکی با بار $+3 \mu C$ بین

این دو صفحه قرار می‌دهیم و ذره با شتاب $30 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. فاصله بین دو صفحه را چگونه تغییر دهیم تا اگر



این ذره باردار را در فضای بین دو صفحه قرار دهیم، در حالت تعادل قرار بگیرد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $1/5$ میلی‌متر کاهش دهیم.
 (۲) 1 میلی‌متر کاهش دهیم.
 (۳) 3 میلی‌متر افزایش دهیم.
 (۴) 9 میلی‌متر افزایش دهیم.

۷۵- طول یک سیم فلزی همگن $40cm$ و مقاومت الکتریکی آن برابر با 10Ω است. سیم را ذوب کرده و از آن سیم همگنی با مقاومت الکتریکی 4Ω می‌سازیم. طول این سیم جدید چند سانتی‌متر است؟

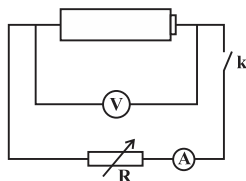
- (۱) 4
 (۲) 16
 (۳) 8
 (۴) 12

۷۶- سه لامپ مشابه با مشخصات اسمی V و P داریم. اگر یک بار آن‌ها را به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به یک‌دیگر متصل کرده و در هر حالت دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل V متصل کنیم، توان مصرفی هر لامپ در حالت موازی چند برابر حالت متوالی است؟ (مقاومت الکتریکی لامپ‌ها ثابت فرض شود.)

- (۱) 3
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) 9
 (۴) $\frac{1}{9}$

۷۷- در مدار شکل زیر، وقتی کلید k باز است، ولت‌سنج ایده‌آل عدد $12V$ و وقتی کلید k بسته است، ولت‌سنج ایده‌آل عدد $10V$ را نشان می‌دهد. آمپرسنج ایده‌آل، کدام یک از جریان‌های زیر بر حسب آمپر را نشان دهد تا بتوان گفت که این باتری، یک باتری نو است؟ (در یک

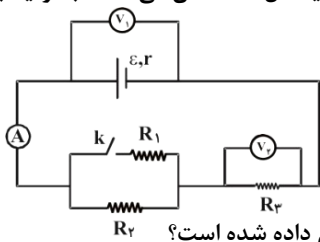
باتری نو، مقاومت داخلی کمتر از یک اهم است.)



- (۱) $0/5$
 (۲) $1/2$
 (۳) $1/75$
 (۴) $2/25$



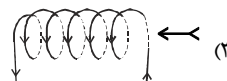
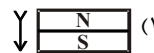
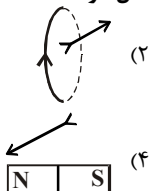
۷۸- اگر در مدار شکل زیر کلید k را وصل کنیم، اعدادی که ولتسنج‌های ایده آل V_1 و V_2 و آمپرسنج ایده آل A نشان می‌دهند، به ترتیب



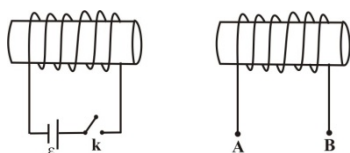
از راست به چپ چگونه تغییر خواهند کرد؟

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

۷۹- در کدام یک از گزینه‌های زیر، جهت عقربه مغناطیسی‌ای که به حالت تعادل درآمده است، درست نشان داده شده است؟



۸۰- در شکل زیر کلید k ابتدا باز است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A را با V_A و پتانسیل الکتریکی نقطه B را با V_B نشان دهیم، در هنگام



بسته شدن کلید k ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $V_A > V_B$
- (۲) $V_A < V_B$
- (۳) $V_A = V_B$

(۴) بسته به شرایط، هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

۸۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی راهی فضا شدند.
- (۲) آخرین عکسی که وویجر ۱ گرفت از فاصله‌ی تقریباً ۷ میلیون کیلومتری از زمین ثبت شده است.
- (۳) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیارات تنها حاوی اطلاعات نوع عنصرهای سازنده، ترکیبات شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد می‌باشد.
- (۴) دو فضاییما از کنار سیارات مشتری، زحل، اورانوس، عطارد، نپتون گذر نمودند.

۸۲- در یک واکنش هسته‌ای طی تبدیل هیدروژن به هلیوم، 0.00494 گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این میزان انرژی تقریباً چند گرم آهن را

ذوب می‌کند؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن 247 ژول انرژی نیاز است.) ($c^2 = 9 \times 10^{16} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$)

- (۱) $1/8 \times 10^0$
- (۲) $1/8 \times 10^7$
- (۳) $1/8 \times 10^8$
- (۴) $1/8 \times 10^9$

۸۳- چه تعداد از موارد زیر، صحیح است؟

- (آ) در هیچ موردی، طیف نشری خطی دو عنصر متفاوت یکسان نیست.
- (ب) تعداد خطوط مرئی و نامرئی موجود در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن یکسان است.
- (پ) در میان طیف نشری خطی سه عنصر هلیوم، نئون و هیدروژن، پراثری‌ترین خط در ناحیه مرئی، در طیف نشری خطی هیدروژن دیده می‌شود.
- (ت) از طیف نشری خطی یک عنصر می‌توان مانند اثر انگشت برای شناسایی آن عنصر استفاده کرد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۴- در کاتیون X^{2+} پنج الکترون موجود در زیرلایه $I=2$ می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت:

- (۱) عنصر X دارای ۷ الکترون با $I=0$ است.
- (۲) این کاتیون دارای ۳۱ نوترون است.
- (۳) عنصر X در گروه ۷ قرار دارد.
- (۴) در بیرونی‌ترین لایه‌ی کاتیون X^{3+} ، چهار الکترون وجود دارد.

۸۵- کدام گزینه در ارتباط با سبک‌ترین گاز کمیاب، نادرست است؟

- (۱) منبع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تهیه آن در مقیاس صنعتی مناسب‌تر است.
- (۲) حدود ۷ درصد از مخلوط گاز طبیعی را این گاز تشکیل می‌دهد.
- (۳) این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
- (۴) از این گاز برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

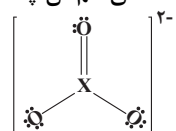
۸۶- در میان ترکیب‌های زیر، چند ترکیب مولکولی به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟

- | | |
|---|--|
| • BaBr_2 : باریم دی‌برمید | • N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتاکسید |
| • Fe_2O_3 : آهن (III) اکسید | • P_4O_6 : تترافسفر هگزااکسید |

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۸۷- با توجه به ساختار لوویس مولکول مقابل، اتم X به عنصر کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد و در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن چند



الکترون به صورت جفت نشده وجود دارند؟

(۱) ۲-۱۶

(۲) ۲-۱۴

(۳) ۴-۱۶

۸۸- اگر غلظت یون Mg^{2+} در آب دریا برابر 60 ppm باشد، غلظت مولار آن کدام است؟ (چگالی آب دریا برابر 1 g.mL^{-1} است.)

($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۵

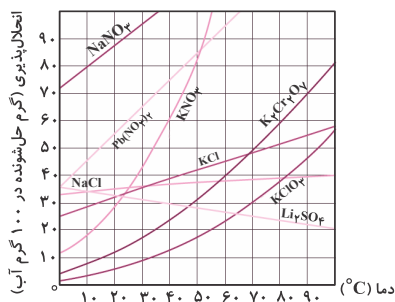
(۲) ۰/۰۲۵

(۳) ۰/۰۱۲۵

(۴) ۰/۰۰۵

۸۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر ۹۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم‌نیترات (KNO_3) را از دمای $49^\circ C$ تا دمای $21^\circ C$ سرد کنیم، حدود چند

گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می‌شود؟



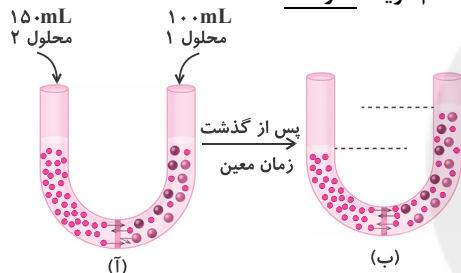
(۱) ۵۰

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۲۵

(۴) ۶

۹۰- با توجه به شکل زیر، اگر محلول‌های ۱ و ۲، محلول‌هایی متفاوت از سدیم کلرید باشند، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در شروع فرایند، سرعت عبور مولکول‌های آب به ستون سمت راست کمتر از ستون سمت چپ است.

(۲) ارتفاع محلول در حالت (ب) در ستون سمت راست بیشتر می‌شود.

(۳) رسانایی الکتریکی محلول ۱ بیشتر از محلول ۲ است.

(۴) غلظت محلول ۱ بیشتر از محلول ۲ است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

۹۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر شعاع اتمی کاهش می‌یابد زیرا»

(۱) گروه، از پایین به بالا - تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

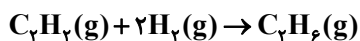
(۲) تناوب، از راست به چپ - با ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی، قدرت جاذبه هسته افزایش می‌یابد.

(۳) گروه، از بالا به پایین - تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

(۴) تناوب، از چپ به راست - در عناصر اصلی علی‌رغم افزایش تعداد الکترون‌های ظرفیتی، هسته با قدرت بیشتری الکترون‌ها را به سمت خود می‌کشد.

۹۲- اگر در آزمایشی ۴۵/۵ گرم فلز روی با خلوص ۷۵٪ را با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهیم و سپس گاز H_2 حاصل را در آزمایش دیگری، مطابق واکنش زیر که بازده آن ۸۰٪ است، با اتین ترکیب کرده و به اتان تبدیل کنیم، چند گرم گاز اتان در پایان به دست می‌آید؟

(واکنش اول را کامل فرض کنید). ($Zn = 65, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۵/۲۵

(۲) ۶/۳

(۳) ۷/۸۷۵

(۴) ۰/۵۲۵

۹۳- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(آ) فرمول مولکولی گریس و وازلین به ترتیب $C_{25}H_{52}$ و $C_{18}H_{38}$ است.

(ب) در اثر آغشته شدن پوست به هیدروکربن‌های مختلف مانند وازلین، بنزین و ... چربی پوست بیشتر می‌شود.

(پ) شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در دراز مدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

(ت) با استفاده از آلکان‌ها می‌توان از خوردگی فلزها جلوگیری کرد.

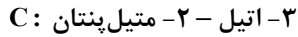
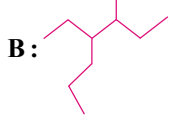
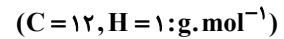
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۹۴- با توجه به ترکیب‌های زیر، کدام مقایسه نادرست است؟



(۱) چسبندگی: C < B

(۲) نقطه جوش: A < C

(۳) تعداد پیوندهای C-H: A = B

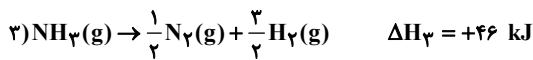
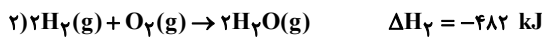
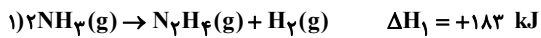
(۴) درصد جرمی کربن: A > C

۹۵- اگر گرمای سوختن یک گرم اتانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۹°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد، ΔH واکنش سوختن آن، به

تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ ($c(\text{آب}) = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$) (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) -۱۵۶۱ (۲) -۱۶۴۸ (۳) -۱۳۷۲ (۴) -۲۷۴۳

۹۶- با توجه به واکنش‌های زیر:



آنتالپی واکنش $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ چند کیلوژول است؟

(۱) +۶۱۹ (۲) -۶۱۹ (۳) +۵۷۳ (۴) -۵۷۳

۹۷- با توجه به واکنش: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ ، از سوختن ۶/۷۲ گرم گاز CO، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (متوسط آنتالپی

پیوندهای C=O، C≡O و O=O به ترتیب برابر با ۸۰۵، ۱۰۷۵ و ۴۹۸ کیلوژول بر مول است.) (C = ۱۲ g.mol⁻¹ و O = ۱۶ g.mol⁻¹)

(۱) ۶۸/۶۴ (۲) ۱۳۷/۲۸ (۳) ۳۴/۳۲ (۴) ۱۷/۱۶

۹۸- اگر در واکنش $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow 4\text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ ، مقدار ۰/۷۵ مول گاز A را در ظرف دو لیتری قرار دهیم تا تجزیه شود و پس از ۱۰ دقیقه

۵۰٪ از آن تجزیه شده باشد، نسبت سرعت متوسط تولید B به سرعت متوسط تولید C چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۸

۹۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



(ب)

(آ)

(آ) چگالی پلی اتن (ب) و پلی اتن (ب) به ترتیب می‌تواند ۰/۹۲ و ۰/۹۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد.

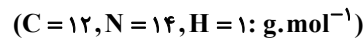
(ب) نیروی بین‌مولکولی هر دو ترکیب (آ) و (ب) از نوع واندروالسی می‌باشد.

(پ) استحکام پلی اتن (آ) از (ب) بیشتر است.

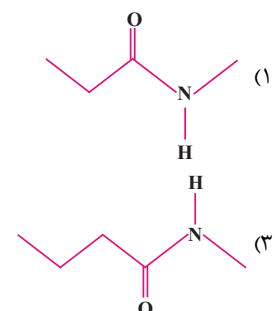
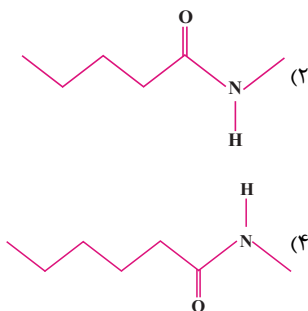
(ت) درصد جرمی کربن در هر دو ترکیب یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- اگر ۱۰/۲ گرم از یک کربوکسیلیک‌اسید، با ۳/۱ گرم متیل‌آمین به‌طور کامل واکنش می‌دهد. آمید حاصل از این واکنش، کدام یک از



آمیدهای زیر می‌تواند باشد؟



ریاضی

گزینه «۳»

$$\lambda \times 2^x > 1 - \gamma \times 2^x \Rightarrow \lambda \times 2^x > 1 - \gamma \times 2^x$$

$$\Rightarrow \lambda \times (2^x)^2 + \gamma \times 2^x - 1 > 0 \Rightarrow (\gamma + 1)(\lambda \times 2^x - 1) > 0$$

$$\frac{\gamma + 1 > 0}{\lambda \times 2^x - 1 > 0} \Rightarrow 2^x > \frac{1}{\lambda} \Rightarrow 2^x > 2^{-3} \Rightarrow x > -3$$

گزینه «۳»

از آن جا که دهانه سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به سمت بالا باز می شود، پس $a > 0$ است. همچنین دو نقطه $(0, 0)$ و $(4, 0)$ روی سهمی به معادله

$y = ax^2 + bx + c$ قرار دارند، پس در معادله آن صدق می کنند. داریم:

$$\left. \begin{aligned} (0, 0) \in y &\Rightarrow c = 0 \\ (4, 0) \in y &\Rightarrow 16a + 4b = 0 \Rightarrow b = -4a \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow ax^2 - 4bx + c = ax^2 + \lambda ax = ax(x + \lambda) < 0$$

x	-λ	0	
ax	-	-	+
x + λ	-	+	+
ax(x + λ)	+	-	+

$$\Rightarrow -\lambda < x < 0$$

گزینه «۲»

چون عضوهایی ۱، ۴ و ۵ باید وجود داشته باشند پس ۱ حالت دارند، همچنین عضو ۳ نباید وجود داشته باشد پس این عضو هم ۱ حالت دارد. ولی بقیه ی عضوها ۲ حالت دارند یعنی می توانند عضو زیرمجموعه ی مورد نظر باشند و یا نباشند.

$$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$$

گزینه «۱»

ارقام زوج را کنار هم قرار داده و یک شیء در نظر می گیریم که با اعداد ۱، ۳ و ۵، در مجموع ۴ جایگشت دارند. از طرفی ارقام زوج در کنار هم نیز ۲! جایگشت دارند، بنابراین:

$$24 \text{ یکی از جایگشت های نامطلوب}$$

$$\Rightarrow 4! \times 2! = \text{تعداد کل پنج رقمی های نامطلوب}$$

$$\Rightarrow 5! - 4! \times 2! = 120 - 24 \times 2 = 72$$

گزینه «۱»

عبارت مورد نظر را به صورت زیر می نویسیم:

$$\left(\binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5} \right) + \left(\binom{7}{4} + \binom{7}{5} \right)$$

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

نکات مهم درسی:

$$1) \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

$$2) \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

$$(\sqrt{2}-1)^n \times (\sqrt{2}+1)^n \times (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= [(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)]^n (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= (2-1)^n (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= (3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2}) = 9-8=1$$

گزینه «۲»

$$a_1 + a_3 + a_5 = 5 \Rightarrow a_1 + a_1q^2 + a_1q^4 = 5$$

$$\Rightarrow a_1(1+q^2+q^4) = 5 \quad (1)$$

$$a_2 + a_4 + a_6 = 4 \Rightarrow a_1q + a_1q^3 + a_1q^5 = 4$$

$$\Rightarrow a_1q(1+q^2+q^4) = 4 \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow q = \frac{4}{5} \xrightarrow{(1)} a_1 \left(1 + \frac{16}{25} + \frac{64}{125}\right) = 5$$

$$\Rightarrow a_1 \left(\frac{269}{125}\right) = 5 \Rightarrow a_1 = \frac{625}{269}$$

گزینه «۲»

اگر طول ضلع کوچک این مثلث a باشد، طول بقیه اضلاع بر حسب a ، a+d و a+2d است که در آن ها عدد مثبت d، قدر نسبت دنباله حسابی است. با استفاده از رابطه فیثاغورس خواهیم داشت:

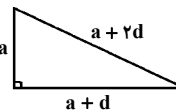
$$(a+2d)^2 = a^2 + (a+d)^2$$

$$\Rightarrow a^2 + 4ad + 4d^2 = a^2 + a^2 + 2ad + d^2$$

$$\Rightarrow a^2 - 2ad - 3d^2 = 0 \Rightarrow (a-3d)(a+d) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-3d=0 \Rightarrow a=3d \\ \text{یا} \\ a+d=0 \Rightarrow a=-d \end{cases}$$

غ ق ق $d > 0 \Rightarrow a < 0$



$$a=3d \Rightarrow \begin{cases} a+d=3d+d=4d \\ a+2d=3d+2d=5d \end{cases}$$

بنابراین، طول اضلاع مثلث مذکور بر حسب d عبارتند از: $4d$ ، $5d$ و $3d$.

$$\text{ارتفاع} = \frac{1}{2} \times \text{قاعدۀ} \times \text{مساحت مثلث} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4d \times 3d = S$$

$$S = \frac{3}{2} \Rightarrow 6d^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow d^2 = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow |d| = \frac{1}{2} \xrightarrow{d > 0} d = \frac{1}{2}$$

$$d = \frac{1}{2}$$

$$\text{محیط مثلث} = 3d + 4d + 5d = 12d = 12 \times \frac{1}{2} = 6$$

گزینه «۱»

2^x عددی همواره مثبت است، پس:



$$\Rightarrow A = \{(1+a), (4+a), (9+a)\}$$

مجموعه سه عضو دارد و در بین اعضای مجموعه، $(4+a)$ میانه است، پس داریم:
 $4+a=13 \Rightarrow a=9$

۱۵- گزینه «۲»

چون واریانس داده‌ها برابر صفر است بنابراین همگی با هم برابرند، بنابراین میانگین داده‌ها نیز با تمام داده‌ها برابر است.

۱۶- گزینه «۱»

کل حالت‌های ممکن برای آن که ۲ فرزند از میان ۴ فرزند یک خانواده پسر باشند، به قرار زیر است:

$S = \{(پ د پ د), (پ د پ د), (پ د د پ), (پ د د پ), (د پ د پ), (د پ پ د), (د پ د پ), (د پ پ د)\}$
 که از بین این حالت‌ها، در حالت‌هایی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، فرزندان دختر پشت سر هم به دنیا آمده‌اند، بنابراین احتمال مورد نظر، برابر است با: $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

۱۷- گزینه «۱»

ابتدا توجه کنید که رنگ چشم فرزند متولد شده در هر خانواده، مستقل از رنگ چشم فرزند متولد شده در خانواده دیگر است.
 برای ایجاد حالت مطلوب سؤال، دو حالت امکانپذیر است.
 (۱) فرزند خانواده «الف» دارای رنگ چشم روشن باشد ولی فرزند خانواده «ب» دارای رنگ چشم روشن نباشد.

$$P_1 = (0/2)(1-0/75) = 0/05$$

(۲) فرزند خانواده «الف» دارای رنگ چشم روشن نباشد ولی فرزند خانواده «ب» دارای رنگ چشم روشن باشد.

$$P_2 = (1-0/2)(0/75) = 0/075$$

چون این دو حالت ناسازگارند، پس:

$$P = P_1 + P_2 = 0/05 + 0/075 = 0/125$$

۱۸- گزینه «۱»

فرض کنید f^{-1} ، وارون تابع f باشد:

اگر نقطه (a, a) روی نمودار f^{-1} واقع باشد، آنگاه نقطه (a, a) روی نمودار تابع f واقع است:

$$a = 3 - \log_3(a+3) \Rightarrow a = 3 - 1 = 2$$

اگر نقطه (b, b) روی نمودار f^{-1} واقع باشد، آنگاه نقطه (b, b) روی نمودار تابع f واقع است:

$$b = 3 - \log_3(b+3) \Rightarrow \log_3(b+3) = 3 \Rightarrow b+3 = 3^3$$

$$\Rightarrow b = 24 \Rightarrow a + b = 26$$

۱۹- گزینه «۲»

$$\log_{25} x^2 + \log_x 25 = 7$$

$$\Rightarrow \log_{25} x^2 + \log_x 25 = 7 \Rightarrow 2 + 2 \log_x x + 2 \log_x 25 = 7$$

$$\Rightarrow 2(\log_x x + \log_x 25) = 5 \xrightarrow{\log_x t} 2(t + \frac{1}{t}) = 5$$

$$\xrightarrow{\times t} 2t^2 + 2 = 5t \Rightarrow 2t^2 - 5t + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 25 - 16 = 9$$

۹- گزینه «۴»

مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر دیگر به $6! = 720$ حالت می‌توانند کنار هم بنشینند.

مریم، زهرا و مینا روی هم $3! = 6$ حالت جایگشت دارند که در ۲ حالت آن، زهرا نفر وسط خواهد بود، پس تعداد جایگشت‌های مورد نظر سؤال برابر است با:

$$\frac{2}{6}(6!) = \frac{2}{6} \times 720 = 240$$

۱۰- گزینه «۴»

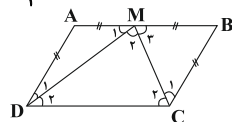
DM نیمساز \hat{D} است.

$$\left. \begin{aligned} AM = AD &\Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{D}_1 \\ \hat{M}_1 = \hat{D}_1 &\Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \Rightarrow$$

و به دلیل مشابه CM نیمساز \hat{C} است. همچنین:

$$\hat{D} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{D}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{D}_2 + \hat{C}_2 = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta DMC : \hat{M}_2 = 90^\circ$$



از آنجا که M روی نیمساز \hat{C} واقع است، از BC و CD به یک فاصله است و از آنجا که M روی نیمساز \hat{D} واقع است، از AD و CD به یک فاصله است، پس M از BC، AD و CD به یک فاصله است. پس گزینه «۴» نادرست است.

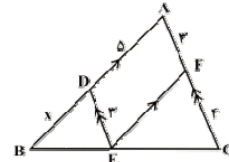
۱۱- گزینه «۱»

چهارضلعی ADEF متوازی‌الاضلاع است پس:

$$AD = EF = 5 \text{ و } DE = AF = 3$$

$$DE \parallel AC \Rightarrow \frac{DE}{AC} = \frac{BD}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{3+4} = \frac{x}{x+5} \Rightarrow x = \frac{15}{4}$$



۱۲- گزینه «۲»

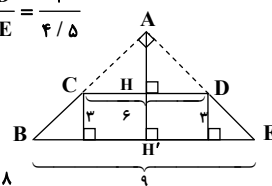
$$CD \parallel BE \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AH}{AH'} = \frac{HD}{H'E} = \frac{3}{4/5}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AH + HH'} = \frac{6}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AH + 3} = \frac{6}{9} \Rightarrow 9AH = 6AH + 18$$

$$\Rightarrow 3AH = 18 \Rightarrow AH = 6$$

$$AH' = AH + HH' = 6 + 3 = 9$$



۱۳- گزینه «۲»

طول عمر باتری، کمی پیوسته است. بقیه گزینه‌ها کمی گسسته هستند.

۱۴- گزینه «۴»

$$(n-1)(n-2)(n-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=1 \Rightarrow n^2 + a = 1+a \\ n=2 \Rightarrow n^2 + a = 4+a \\ n=3 \Rightarrow n^2 + a = 9+a \end{cases}$$



(سینا نادری)

۲۴- گزینه ۴

انقباض های گرسنگی معده زمانی رخ می دهد که معده برای چند ساعت یا بیشتر خالی باشد. با پر شدن معده چین خوردگی های دیواره معده از بین می رود. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱: سلول های روده بزرگ ریزیرز ندارند ولی آب و یون ها را جذب می کند. گزینه ۲: وقتی حرکت کرمی به یک اسفنگتر می رسد، سلول های ماهیچه ای صاف آن اسفنگتر شل می شوند. گزینه ۳: در شکل ۲۲ فصل ۲ مشاهده می کنید که ترشحات پانکراس از طریق دو مجرا وارد دوازدهم می شود.

(رضا ستارپور)

۲۵- گزینه ۱

الف) غذا ابتدا از مری (۱) گذشته وارد سیرابی می شود. سپس از نگاری دوباره به مری (۲) و دهان آمده و از آن جا دوباره با عبور از مری (۳) به نگاری باز می گردد. ب) غذای نیمه جویده ابتدا به سیرابی رفته و در آن جا بخش عمده سلولز تجزیه می شود. سیرابی نزدیک ترین بخش معده (نه لوله گوارش) به دم است. پ) پس از دومین عبور از نگاری، مواد غذایی وارد هزارلا می شود. هزارلا در نشخوارکنندگان و روده ملخ هر دو در جذب آب مؤثراند.

(رضا ستارپور)

۲۶- گزینه ۲

قلب در سمت چپ قرار دارد، ریه چپ به علت وجود قلب دارای دو لوب و ریه راست دارای سه لوب است. گزینه ۱: پس از یک بازدم عادی، هوای ذخیره بازدمی و هوای باقیمانده همچنان در شش ها باقی است. گزینه ۳: سلول های کناری معده در ترشح اسید نقش دارند. وقتی در اثر زنش مژک های لوله تنفسی، ترشحات مخاطی و ناخالصی های به دام افتاده در آن، به حلق می رسد می تواند با بلع به معده رفته و آنجا نابود شود. گزینه ۴: درون گویچه قرمز، آنزیم انیدراز کربنیک سرعت تشکیل کربنیک اسید را افزایش می دهد نه تجزیه اش را.

(سینا نادری)

۲۷- گزینه ۱

تنها مورد «ت» صحیح است. بررسی موارد: الف) نایزه غضروف دارد. ب) دیواره نای، در مجاورت مری دارای ماهیچه صاف است. پ) سورفاکتانت (عامل سطح فعال) تنها در دیواره حبابک دیده می شود. ت) در حبابک برخلاف نایژک مبادله ای، مخاط مژک دار وجود ندارد.

(روح اله امیرایی)

۲۸- گزینه ۳

در صورت سوال منظور پرندگان است. ۱) نادرست. طبق شکل ۴۰ فصل ۲، ملخ فاقد سنگدان در لوله گوارش خود است. ۲) نادرست. در پرندگان سیرابی وجود ندارد. ۳) درست. پرندگان ساز و کار تهویه ای فشار منفی دارند، اما قورباغه ساز و کار تهویه ای فشار مثبت دارد. ۴) نادرست. کیسه های هوادار تبادل گازهای تنفسی ندارند.

(بهروز میرهیبی)

۲۹- گزینه ۱

قلب توسط کیسه های محافظت کننده احاطه شده است که لایه خارجی آن پریکارد و لایه داخلی آن اپی کارد نام دارد و چون ساختار کیسه ای است بنابراین دو لایه آن به هم اتصال دارد. در میوکارد عروق خونی نیز وجود دارد، بنابراین بافت پوششی و خونی نیز مشاهده می شود. براساس شکل ۵ فصل ۴ ضخامت پریکارد از اپی کارد بیش تر است.

(عسین کرمی)

۳۰- گزینه ۲

پیام انقباض تا پایان موج P در سرتاسر دهلیزها منتشر می شود و پس از آن تا ابتدای موج QR در دیواره بین دو بطن منتشر شده و به نوک قلب می رسد. دلیل نادرستی سایر گزینه ها: گزینه ۱: «اواخر موج T» و «کمی پس از ثبت موج P تا پایان موج S» هر چهار دریچه قلب بسته هستند. این وضعیت در بازه ذکر شده تنها یک بار اتفاق می افتد.

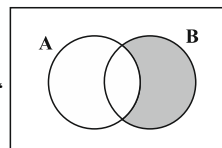
$$\Rightarrow t = \frac{5 \pm 3}{2 \times 2} \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \Rightarrow \log_5^x = 2 \Rightarrow x = 5^2 = 25 \\ t = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_5^x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 5^{\frac{1}{2}} = \sqrt{5} \end{cases}$$

$$x = \sqrt{5} \Rightarrow x^2 + 3 = 5 + 3 = 8$$

$$\Rightarrow \log_{16}^{\sqrt{5}^2 + 3} = \log_{16}^8 = \log_{16}^{2^3} = \frac{3}{4}$$

جواب متناظر با $x = 25$ در بین گزینه ها نیست.

۲۰- گزینه ۳



با توجه به نمودار و ن، می توان نتیجه گرفت که

$$n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(B) = 10$$

$$2n(A \cap B) = 10 \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

$$n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B) = 10 - 5 = 5$$

زیست شناسی ۱

۲۱- گزینه ۳

(امیر رضا پاشاپور یگانه)

تنها مورد «ت» با توجه به خط کتاب در بخش «فناوری های مشاهده سامانه های زیستی زنده» درست است. الف) زمانی پیچیدگی سامانه جانداران بیش تر مشاهده می گردد که ارتباط آن ها را با محیط زیست بررسی کنیم، اما سطحی که در سوال ذکر شده است جاندار است که در این سطح، جاندار بر هم کنشی با محیط اطراف خود ندارد. ب) سطح مورد نظر عبارت (ب) اجتماع است که در این سطح، برخلاف بوم سازگان، به بر هم کنش میان جانداران با محیط، توجهی نمی گردد. پ) به طور مثال، ویژگی های آب با ویژگی های اتم های تشکیل دهنده آن به طور جداگانه، بسیار متفاوت است.

۲۲- گزینه ۳

(عموری برفروری مونی)

گزینه ۱: در تمام طول دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد پس این گزینه درست است، چون ویژگی های این بافت را بیان کرده است. گزینه ۲: ساختار حاوی رگ های خون رساننده به لوله گوارش، صفاق یا روده بند است که لایه بیرونی در تشکیل آن شرکت دارد. گزینه ۳: طبق شکل ۱۵، یاخته عصبی می تواند در مجاورت لایه بیرونی هم باشد. گزینه ۴: یاخته های این چهار لایه دارای گیرنده هورمون تیروئیدی هستند و با افزایش این هورمون، سوخت و ساز این یاخته ها افزایش می یابد.

۲۳- گزینه ۳

(امیر رضا پاشاپور یگانه)

حالت گفته شده در صورت سوال مربوط به خروج باد گلو و ریفلاکس است که اسید معده خارج می گردد. زمانی وضعیت چین خوردگی های معده تغییر وضعیت می دهد که مواد غذایی وارد گردد یا از آن خارج گردد. گزینه ۱: تنها در مورد ریفلاکس صحیح است. گزینه ۲: در مورد باد گلو صحیح است. اما در زمان ریفلاکس، بنداره انتهایی در حالت انقباض است، اما انقباض آن کافی نیست. گزینه ۴: در طی خروج باد گلو رخ می دهد اما در هنگام ریفلاکس، بنداره ابتدایی باز نمی گردد.



(فرهاد تدررو)

۳۷- گزینه ۴

در تک‌لپه‌ای‌ها، مغز ریشه از بافت نرم‌آکنه‌ای تشکیل شده که دارای یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: همهٔ یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای فتوسنتزکننده نیستند.
گزینه «۲»: سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبی از نرم‌آکنه‌ای ساخته شده است که فاصلهٔ زیادی بین یاخته‌های آن وجود دارد.
گزینه «۳»: چوبی شدن دیوارهٔ اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌گردد.

(سینا نادری)

۳۸- گزینه ۱

باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی (پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک) آمونیوم ایجاد می‌کنند که توسط باکتری‌های نیترات‌ساز به نیترات اکسیده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: باکتری‌های نیترات‌ساز از آمونیوم استفاده می‌کنند که حاصل فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (مانند ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها) و باکتری‌های آمونیاک‌ساز است.
گزینه «۳»: باکتری‌ها می‌توانند از آمونیوم یا نیترات استفاده کنند و این گزینه دربارهٔ نیترات صحیح نمی‌باشد، چون از گاز نیتروژن تولید نمی‌شود.
گزینه «۴»: آمونیوم توسط ریشه جذب می‌شود. ریشه پوستک ندارد.

(فرهاد تدررو)

۳۹- گزینه ۳

علاوه بر محل تماس دو یاخته، بین بخش شکمی و پشتی دیواره نیز اختلاف ضخامت وجود دارد.

(سینا نادری)

۴۰- گزینه ۲

با افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق، میزان تعریق افزایش می‌یابد. با ورود یون‌های پتاسیم و کلر به سلول‌های اطراف نگهبان روزه، آب از سلول‌های نگهبان روزه خارج شده و روزه بسته می‌شود. بسته شدن روزه سبب کاهش تعرق و افزایش تعریق می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هوای بسیار مرطوب سبب افزایش تعریق می‌شود.
گزینه «۳»: دقت کنید که روزه‌های آبی همیشه باز هستند.
گزینه «۴»: با مهار پروتئین‌های غشایی مصرف‌کنندهٔ ATP (تولیدکنندهٔ ADP) در آندودرم، ورود فعال یون‌ها به آوند چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه‌ای متوقف می‌شود.

زیست‌شناسی ۲

(رضا آبرین‌منش)

۴۱- گزینه ۱

گزینه «۱»: در بعضی نورون‌های حسی بخش آکسونی بلندتر از بخش دندردی می‌باشد به عنوان نمونه، نورون‌های حس که به عنوان گیرنده حسب بویایی در سقف حفره بینی حضور دارند و یا نورون‌های حسی که در تشکیل عصب بینایی ایفای نقش می‌کنند آکسونشان بلندتر از دندردیشان است.
گزینه «۲»: در حالت آرامش پتاسیم‌ها هم خارج می‌شوند (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی) و هم داخل می‌شوند (از طریق پمپ سدیم - پتاسیم).
گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی کاملاً صحیح است.
گزینه «۴»: دلیل نفوذپذیری بیشتر غشا به پتاسیم نسبت به سدیم همین است.

(رضا ستارپور)

۴۲- گزینه ۴

همهٔ موارد نادرست‌اند.
الف) در دو طناب عصبی پلاناریا برخلاف طناب عصبی حشرات، گره وجود ندارد.
ب) در محل هر دو سیناپس ناقل عصبی از نوع تحریکی آزاد می‌شود چون در این انعکاس، ماهیچهٔ دو سر و باید منقبض شود.
پ) رشته‌های بخش پیکری، پیام‌های حرکتی غیرارادی را در انعکاس‌ها می‌توانند منتقل کنند.
ت) بخش قشری مغز، خاکستری می‌باشد و نورون‌های رابط، از اجسام یاخته‌ای و بخش‌های فاقد میلین ساخته شده است.

(رضا آبرین‌منش)

۴۳- گزینه ۱

استخوان ران با استخوان نازک‌کنی، مفصل تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۳»: بازهٔ ذکر شده، انقباض بطن‌ها و قسمتی از استراحت قلب را نشان می‌دهد. حین استراحت قلب خون به دهلیزها وارد شده و از طریق دریچه‌های دهلیزی بطنی به بطن‌ها می‌رود. اما در زمان انقباض بطن‌ها، خون از دهلیزها خارج نمی‌شود.
گزینه «۴»: در فاصلهٔ دو نقطهٔ ذکر شده یک صدای کوتاه و یک صدای طولانی شنیده می‌شود.

(سینا نادری)

۳۱- گزینه ۲

مدت زمان هر یک از موارد بدین صورت است: الف) ۰/۷ ثانیه، ب) ۰/۷ ثانیه، پ) ۰/۵ ثانیه، ت) ۳/۰ ثانیه.
توضیح مورد «ب»: فاصلهٔ بین اواسط موج P تا پایان موج QR حدوداً همان مدت زمان سیستول دهلیزها (۰/۱۵) است؛ بنابراین فاصلهٔ بین موج QR تا اواسط موج P بعدی تقریباً برابر با ۰/۷۵ خواهد بود.
توضیح مورد «پ»: ورود خون به بطن‌ها هنگامی صورت می‌گیرد که دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز باشند.
توضیح مورد «ت»: مدت زمان خروج خون از قلب برابر زمان سیستول بطن‌هاست.

(رضا ستارپور)

۳۲- گزینه ۳

گزینه «۱»: در ماهی این کار بر عهدهٔ سرخرگ پشتی است.
گزینه «۲»: در اکثر دوزیستان به دلیل وجود دیوارهٔ ناقص بین بطن‌ها خون روشن و تیره مخلوط می‌شود پس درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن پس از بازگشت از سطح تنفسی، با ورود به قلب کاهش می‌یابد.
گزینه «۳»: کمان‌های رگی در سمت سر هستند؛ در صورتی که روده که در جذب مواد نقش اصلی را دارد، در سمت دم قرار دارد.
گزینه «۴»: هنگامی که مواد جذبی وارد همولنف می‌شوند یعنی قلب در حال دیاستول است و دریچه‌ها بازند.

(شکلیا سالارونریان)

۳۳- گزینه ۳

تعداد گردبزه‌ها در هر یک از کلیه‌ها یک میلیون است، پس می‌توان گفت هر انسان مجموعاً دو میلیون گردبزه دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: طبق شکل ۱ فصل ۵ صحیح است.
گزینه «۴»: طبق شکل ۹ فصل ۵ صحیح است.

(سیرمهر سیاری)

۳۴- گزینه ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۲»: محلول نمک مترشحه به روده این جانوران، بسیار غلیظ است.
گزینه «۳»: بازجذب این یون‌ها در تمام طول رودهٔ این جانوران، رخ نمی‌دهد. (طبق شکل ۱۷ فصل ۵)
گزینه «۴»: یک جفت متانفریدی در هر حلقه از بدن کرم خاکی وجود دارد.

(مهری برفوری مهری)

۳۵- گزینه ۳

گزینه «۱»: پوستک سلول نیست، بلکه ماده‌ای است کوتینی که در سطح سلول‌های روپوستی در بخش‌های هوایی گیاه وجود دارد.
گزینه «۲»: یاخته‌های نرم‌آکنه، سخت آکنه و چسب‌آکنه همه دارای لان هستند.
گزینه «۳»: یاخته روپوستی سبزینه‌دار، یاخته نگهبان روزه است. هر یاخته نگهبان روزه در کنار یک یاخته نگهبان روزه دیگر قرار گرفته است.
گزینه «۴»: ترمیم گیاه بعد از زخمی شدن به عهدهٔ نرم‌آکنه است و می‌توان سلول نگهبان روزه را مثال زد که فتوسنتز کننده است اما جزء نرم‌آکنه نیست.

(سینا نادری)

۳۶- گزینه ۴

کرچه‌ها علاوه بر ذخیرهٔ آب، حاوی رنگدانه و ترکیبات پروتئینی نیز هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» و «۲»: برخی از دیسه‌ها رنگ‌دانه ندارند مثل نشادیسه و برخی از رنگ‌دانه‌ها داخل کرچه قرار دارند.
گزینه «۳»: در پلاسمولیز، دیوارهٔ سلولی کوچک‌تر نمی‌شود.

**۴۴- گزینه ۲»**

(امیررضا پاشاپور گیلانی)

تشریح گزینه‌های درست:
 ب) با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی، استخوان چکشی در دو نقطه با استخوان گیجگاهی مفصل شده است.
 پ) مزک‌های بخش حلزونی گوش، در تماس با مادهٔ ژلاتینی گوش‌اند نه این که در درون آن‌ها قرار گرفته باشند.
 تشریح گزینه‌های نادرست:
 الف) استخوان رکابی یا استخوان سندان‌ی مفصل داده است نه با استخوان چکشی.
 ت) در گوش میانی، شیپوراستاش این ویژگی را دارد.

۴۵- گزینه ۳»

(شکلیبا سالاروندیان)

عبارات «ب» و «ت» درست‌اند.
 بررسی همهٔ عبارات:
 الف) حساسیت یاخته‌های مخروطی نسبت به نور از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر است، زیرا یاخته‌های استوانه‌ای می‌توانند در نور کم تحریک شوند، ولی یاخته‌های مخروطی در نور شدید نقش خود را ایفا می‌کنند.
 ب) براساس شکل صفحهٔ «۲۴» درست است.
 پ) براساس شکل صفحهٔ «۲۴»، رگ خونی مشاهده می‌شود که در داخلی‌ترین قسمت شبکیه، یعنی بر روی آکسون‌های یاخته‌های عصبی قرار دارد.
 ت) براساس فعالیت «۴» درست است.

۴۶- گزینه ۴»

(شاهین رضاییان)

بررسی گزینه‌ها:
 گزینه ۱) طول سارکومر با طول ماهیچه رابطهٔ مستقیم دارد. بنابراین، حداکثر طول ماهیچه ناشی از حداکثر طول سارکومرهاست.
 گزینه ۲) نزدیک شدن دو خط Z به هم یعنی کوتاه شدن طول سارکومرها.
 گزینه ۳) یاقین عصبی به گیرنده‌هایی که در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای قرار دارند، متصل می‌شوند و با این اتصال، یک موج تحریکی در غشای یاخته ایجاد می‌شود.
 گزینه ۴) خطوط Z کوتاه و بلند نمی‌شوند، بلکه با کوتاه شدن طول سارکومر، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند.

۴۷- گزینه ۱»

(مهرذر مهبی)

یاخته‌های برون‌ریز می‌توانند به‌صورت مجتمع درون یک غده برون‌ریز یافت شوند و یا این‌که به صورت پراکنده دیده شوند. مثلاً در طول لولهٔ گوارش یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ موسین به صورت پراکنده دیده می‌شوند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲) یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند به‌صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند یا به‌صورت مجتمع درون غدد درون‌ریز قرار داشته باشند.
 گزینه ۳) یاخته‌های برون‌ریز همانند یاخته‌های درون‌ریز، فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند.
 گزینه ۴) تعداد زیادی یاختهٔ برون‌ریز می‌توانند ترشحات خود را از طریق یک مجرا به سطح بدن یا حفرات بدن بریزند.

۴۸- گزینه ۴»

(مهرذر مهبی)

هورمون‌های آلدوسترون، ضد ادراری، ایپی‌نفرین و نور ایپی‌نفرین می‌توانند فشار خون را افزایش دهند. تنظیم ترشح هورمون آلدوسترون و ضد ادراری با مکانیسم بازخورد منفی امکان‌پذیر است. اما ترشح ایپی‌نفرین و نور ایپی‌نفرین با تحریک عصبی رخ می‌دهد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم کلسیم خون نقش دارند. همه هورمون‌ها حین ترشح از غشای یاخته عبور می‌کنند.
 گزینه ۲) هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه، کورتیزول و گلوکاکورون باعث افزایش قند خون می‌شوند که همگی از غدد ناحیه شکم ترشح می‌شوند.
 گزینه ۳) هورمون‌های تولید شده در مغز انسان (آزادکننده، مهارکننده، هورمون‌های هیپوفیزی، اکسی‌توسین، ضد ادراری و ملاتونین) می‌باشند. همه هورمون‌ها بلافاصله پس از ترشح به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.

۴۹- گزینه ۲»

(شکلیبا سالاروندیان)

عبارات «الف»، «پ» و «ت» درست‌اند. بررسی عبارات:
 الف) براساس متن کتاب درست است.
 ب) تراگذاری از ویژگی‌های همهٔ گویچه‌های سفید است.
 پ) براساس متن کتاب درست است.
 ت) مونوسیت‌هایی که در گردش‌اند، با تراگذاری از خون خارج می‌شوند و به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

۵۰- گزینه ۴»

(رضا آرتین‌منش)

آنزیمونوفیل‌ها هسته دو قسمتی دمبلی‌شکل و میان یاخته با دانه‌های روشن درشت دارند. گزینه ۱) مونوسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی و میان یاخته بدون دانه دارند. گزینه ۲) نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی و میان یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند. گزینه ۳) بازوفیل‌ها هسته دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته با دانه‌های تیره دارند.

۵۱- گزینه ۱»

(مهمربه رضاییان)

گزینه ۱) مونوسیت‌ها پس از دی‌پدیز، در بافت به درشت‌خوار یا یاخته دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.
 گزینه ۲) پلاکت‌ها (گرده‌ها) منشاء میلوئیدی دارند.
 گزینه ۳) آنزیم القاء مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های کشته‌شده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشته وجود دارد.
 گزینه ۴) آنزیمونوفیل‌ها منشاء میلوئیدی دارند.

۵۲- گزینه ۲»

(علی پوهری)

الف) لیپوما در صورتی که بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در عملکرد طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.
 ب) عامل رشد باعث افزایش سرعت تقسیم و کاهش طول زمانی چرخهٔ یاخته‌ای می‌شود.
 پ) ریزکیسه‌های صادر شده از دستگاه گلزی، غشای جدید سلول‌های گیاهی را می‌سازند. همانند برون‌رانی، سطح خارجی ریزکیسه‌ها، سطح داخلی غشای سلول گیاهی و سطح داخلی ریزکیسه‌ها، سطح خارجی غشای سلول گیاهی را می‌سازد. با توجه به اینکه فقط سطح خارجی غشای سلول کربوهیدرات دارد، بنابراین سطح داخلی غشای ریزکیسه‌ها، کربوهیدرات دارد.

۵۳- گزینه ۴»

(ایمان رسولی)

یاخته‌ای با عدد کروموزومی $2n = 31$ در مرحلهٔ آنافاز میوز I (نه متافاز میوز I) در یک قطب خود ۱۵ کروموزوم دو کروماتیدی و در قطب دیگر خود ۱۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد.
 گزینه ۱) در متافاز I تترادهای در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
 گزینه ۲) در تلوفاز I با رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
 گزینه ۳) در مرحلهٔ پروفاز I کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند.

۵۴- گزینه ۳»

(سپهر حسینی)

بررسی عبارات:
 ۱) اپیدیدیم و لوله‌های اسپرم‌ساز، هر دو در کیسه بیضه قرار دارند ولی اپیدیدیم برخلاف لوله‌های اسپرم‌ساز، در خارج بیضه قرار دارد.
 ۲) یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند.
 ۳) غدد پیازی میزراهی، ترشحات خود را مستقیماً به میزراه می‌ریزند که میزراه دارای دو مکانیسم انقباضی ارادی و غیر ارادی می‌باشد.
 ۴) بروز صفات ثانویه در مردان تحت تأثیر تستوسترون صورت می‌گیرد که بخش قشری فوق کلیه مقدار کمی از هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را ترشح می‌کند، پس تستوسترون علاوه بر یاخته‌های بینابینی از بخش قشری فوق کلیه نیز می‌تواند ترشح شود.

۵۵- گزینه ۱»

(شکلیبا سالاروندیان)

همهٔ گزینه‌ها براساس شکل «۸» صفحهٔ ۱۰۵ درست است.

$$V' = \frac{V_0}{100} V = 7 \times 10^1 \sim 10^2 \text{ cm}^3$$

$$\text{جرم پرتقال} = 200 \text{ g} = 2 \times 10^2 \text{ g} \sim 10^2 \text{ g}$$

$$\text{پرتقال} = \frac{1}{10^2 \text{ g}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times 10^9 \text{ kg} = 10^9 \text{ kg}$$

$$10^9 \text{ L} = \text{حجم کل آب پرتقال} \Rightarrow \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} \times \frac{10^2 \text{ cm}^3}{1 \text{ پرتقال}} \times 10^9 \text{ پرتقال}$$

۶۲- گزینه ۲

به جسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. در هنگام بالا رفتن جسم تا بالاترین نقطه مسیر، داریم:

$$W_T = K_1 - K_0 \Rightarrow -mgh - f_k h = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\Rightarrow (40 + f_k) h = 72 \quad (1)$$

در هنگام پایین آمدن جسم از بالاترین نقطه مسیر تا سطح زمین، داریم:

$$W_T = K_2 - K_1 \Rightarrow mgh - f_k h = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0$$

$$\Rightarrow (40 - f_k) h = 18 \quad (2)$$

با تقسیم عبارت‌های (۱) و (۲)، داریم:

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{40 + f_k}{40 - f_k} = \frac{72}{18} \Rightarrow f_k = 24 \text{ N}$$

۶۳- گزینه ۱

بر اتاقک آسانسور، دو نیروی وزن و کشش طناب وارد می‌شود. نیروی کشش طناب توسط موتور تأمین می‌شود، بنابراین توان حاصل از کاری که نیروی کشش طناب انجام می‌دهد با توان مفید موتور یکسان است. داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 8 = 5a + 0 \Rightarrow a = \frac{1}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ah \Rightarrow 8^2 - 0 = 2 \times \frac{1}{6} h \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی، داریم:

$$W_{\text{کشش}} + W_{\text{mg}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{کشش}} + mgh \cos 18^\circ = \frac{1}{2} m v^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{کشش}} = \frac{1}{2} m v^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 10^3 \times 8^2 + 10^3 \times 10 \times 20$$

$$\Rightarrow W_{\text{کشش}} = 232 \times 10^3 \text{ J}$$

با استفاده از تعریف توان، داریم:

$$P = \frac{W_{\text{کشش}}}{t} = \frac{232 \times 10^3}{5} \Rightarrow P = 46 / 4 \text{ kW}$$

۶۴- گزینه ۲

ابتدا حجم ظاهری مکعب را از رابطه هندسی حجم مکعب به دست می‌آوریم، سپس حجم حفره را از حجم ظاهری کم می‌کنیم تا حجم واقعی مکعب به دست آید. آن‌گاه از رابطه $m = \rho V$ ، جرم مکعب را به دست می‌آوریم.

$$\text{حجم ظاهری} : V' = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم واقعی} : V = 1000 - 100 = 900 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m = \rho V = 9 \times 900 = 8100 \text{ g} = 8 / 1 \text{ kg}$$

۵۶- گزینه ۲

(امیررضا پاشاپور گیلانی)

راکیزه‌های اسپرم در قطعه میانی آن قرار گرفته است که در هنگام لقاح وارد اووسیت ثانویه نمی‌گردد و در نتیجه راکیزه‌های اسپرم (گامت نر) به نسل بعد منتقل نمی‌گردد.
رد سایر موارد:

گزینه ۱: در هنگام عبور اسپرم از لایه خارجی (باقی مانده یاخته‌های فولیکولی) کیسه آکروزومی پاره می‌گردد نه لایه داخلی شفاف و ژله‌ای.

گزینه ۲: هورمون HCG از تروفوبلاست که لایه بیرونی بلاستوسیت می‌باشد ترشح می‌گردد، اما لایه‌های زاینده جنین از توده یاخته درونی شکل می‌گیرد.

گزینه ۳: توده مورولا تقریباً هم‌اندازه تخم است زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.

۵۷- گزینه ۳

(سارا رضایی)

برای محافظت بیشتر در خزندگان مثل لاک‌پشت، تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند؛ پس نمی‌توان گفت همواره عوامل محافظت‌کننده توسط والد ایجاد شده است.

۵۸- گزینه ۲

(امیررضا پاشاپور گیلانی)

در روش خوابانیدن، با پوشاندن بخشی از ساقه یا شاخه در خاک، می‌توان ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد کرد و در روش قلمه زدن نیز، با استفاده از قطعه‌هایی از ساقه، گیاهی کامل با ساقه و ریشه می‌توان تولید کرد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تولید مثل رویشی از ساقه، ریشه و برگ می‌توان استفاده کرد.

گزینه ۲: در روش پیوند زدن، پیوندک برخلاف گیاه پایه، باید دارای ویژگی تولید میوه مطلوب باشد.

گزینه ۳: نرم‌آکنه رایج‌ترین بافت سامانه زمینی است که همانند یاخته‌های سرلادی دارای قدرت تقسیم می‌باشد و می‌توان در فن کشت بافت از آن‌ها استفاده کرد.

۵۹- گزینه ۴

(سپهر حسینی)

منظور سوال بافت خورش می‌باشد؛ در پی تقسیمات یکی از یاخته‌های بافت خورش، کیسه رویانی ایجاد می‌شود (استفاده از عبارت یاخته‌ها اشتباه می‌باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از تشکیل تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای، بافت خورش آن‌ها را احاطه می‌کند.

گزینه ۲: گیاه آلبالو دارای گل کامل می‌باشد، پس ساختارهای ماده در حلقه چهارم آن قابل مشاهده می‌باشد.

گزینه ۳: طبق شکل «۹» با تشکیل لوله گرده، بین آن و بافت خورش، ارتباط برقرار می‌شود.

۶۰- گزینه ۱

(سپهر حسینی)

عبارت داده شده صحیح است. بنابراین سوال، تعداد موارد صحیح را مدنظر دارد. تنها مورد «الف» که در مورد هورمون جیب‌رین است، صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

ب) مقدار تولید اتیلین با رسیدن میوه‌ها افزایش می‌یابد.

پ) لایه جداکننده در قاعده دم‌برگ تشکیل می‌شود.

ت) گیاه شبدر، روز بلند (شب کوتاه) و گیاه داوودی، روز کوتاه (شب بلند) است. بنابراین این مورد نادرست است.

فیزیک ۱

۶۱- گزینه ۲

ابتدا جرم کل پرتقال‌ها و حجم هر پرتقال و جرم هر پرتقال را به صورت تخمین مرتبه بزرگی می‌نویسیم:

$$10^9 \text{ kg} \sim 10^9 \text{ kg} = 2 / 4 \times 10^6 \text{ ton} = 240000 \text{ ton} = \text{جرم کل پرتقال‌ها}$$

$$\text{حجم هر پرتقال} : V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3 \text{ cm})^3 = 108 \text{ cm}^3$$

$$= 1 / 08 \times 10^2 \text{ cm}^3 \sim 10^2 \text{ cm}^3$$

۶۵- گزینه «۲»

در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن فشار برابر است، داریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_o + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = P_o + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times (40 + x) = 1 \times x$$

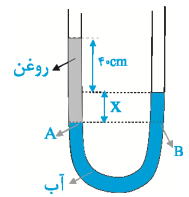
$$\Rightarrow x = 0.8x + 32 \Rightarrow 0.2x = 32 \Rightarrow x = \frac{32}{0.2} = 160 \text{ cm}$$

حال ارتفاع ستون روغن را می‌یابیم:

$$\text{ارتفاع ستون روغن} = x + 40 = 160 + 40 = 200 \text{ cm}$$

$$\text{حجم روغن} = 200 \times 2 = 400 \text{ cm}^3$$

$$\text{جرم روغن} = m = \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} = 0.8 \times 400 = 320 \text{ g}$$



۶۶- گزینه «۳»

باید نیرویی در خلاف جهت نیروی وارد بر سرپوش از طرف هوای خارج، به سرپوش اعمال شود تا از مخزن جدا شود. با استفاده از رابطه‌ی فشار، داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 1.5 \times 10^5 \times 10^{-4} = 150 \text{ N}$$

۶۷- گزینه «۲»

در حالتی که چگالی جسم از چگالی مایع کم‌تر باشد، در این صورت نیروی شناوری وارد بر جسم به سمت بالا و بیش‌تر از وزن جسم است و لذا در این حالت برآیند نیروهای وارد بر جسم به سمت بالا است، در نتیجه نخ پایینی کشیده می‌شود. اگر چگالی جسم از چگالی مایع بیش‌تر باشد مشابه حالت قبل، نیروی وزن جسم از نیروی شناوری بیش‌تر می‌شود و در نتیجه جسم به سمت پایین کشیده می‌شود و نخ بالایی کشیده می‌شود و در حالتی که چگالی مایع و جسم برابر باشد، جسم در تعادل قرار می‌گیرد و در این حالت هیچ‌کدام از نخ‌های بالایی و پایینی کشیده نمی‌شوند.

۶۸- گزینه «۳»

چون کره‌ها هم‌جنس هستند، با استفاده از رابطه‌ی چگالی، نسبت حجم اولیه‌ی آن‌ها متناسب با نسبت جرم آن‌هاست و می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \rho' \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{m'}{V'} \quad (1)$$

چون به هر دو کره به مقدار یکسان گرما می‌دهیم، پس برای محاسبه‌ی نسبت افزایش دمای آن‌ها می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \quad \frac{Q=Q'}{c=\text{ثابت}} \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} = \frac{m'}{m} \quad (2)$$

چون کره‌ها هم‌جنس هستند و ضریب انبساط حجمی یکسانی دارند، برای محاسبه‌ی نسبت تغییر حجم دو کره می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V\beta\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{V'}{V} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{m'}{m} \times \frac{m}{m'} = 1$$

۶۹- گزینه «۲»

طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} \quad m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} \quad (1)$$

از طرف دیگر طبق معادله‌ی حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \quad (2)$$

بنابراین با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \quad \frac{P_2}{P_1} = 4 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4 P_1}{P_1} \times \frac{T_1}{2/5 T_1} = \frac{4 P_1}{P_1} \times \frac{T_1}{2/5 T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{2/5} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{10}{2} \Rightarrow \rho_2 = 5 \rho_1$$

$$\Delta\rho = 5\rho_1 - \rho_1 \Rightarrow \Delta\rho = 4\rho_1 \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = 400\%$$

۷۰- گزینه «۲»

وقتی گرمای داده شده به ماده سبب تغییر دمای آن می‌شود، حالت ماده تغییر نمی‌کند و می‌توان نوشت:

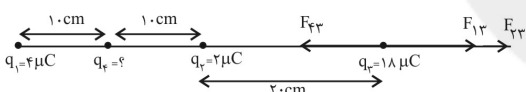
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1400}{4200} = 1 \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{80-0}{100-0} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{5}{12}$$

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر نیروهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} به‌طرف راست بر بار q_3 وارد می‌شوند. برای این‌که برآیند نیروهای وارد بر q_3 صفر باشد باید نیروی \vec{F}_{43} به‌طرف چپ باشد که در این حالت لازم است، بار q_4 منفی باشد.



$$F_{13} + F_{23} = F_{43} \Rightarrow k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} + k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = k \frac{|q_4| q_3}{r_{43}^2}$$

$$\xrightarrow{\text{با حذف } q_3 \text{ و } k} \frac{2}{400} + \frac{4}{1600} = \frac{|q_4|}{900}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{1600} = \frac{|q_4|}{900} \Rightarrow |q_4| = 6.75 \mu\text{C} \Rightarrow q_4 = -6.75 \mu\text{C}$$

۷۲- گزینه «۴»

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} در یک جابه‌جایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است:

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U = -10 \mu\text{J}$$

یعنی:

نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره، مستقل از نوع و اندازه‌ی بار الکتریکی است. به این نسبت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای می‌گوییم که ذره میان آنها جابه‌جا شده است.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 5 - V_A = \frac{-10 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_A = 7 \text{ V}$$

۷۳- گزینه «۲»

با توجه به رابطه $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ ، برای تعیین میدان بار q_2 در محل بار q_1 باید نیرویی که

بار q_2 بر بار q_1 وارد می‌کند را بر بار q_1 تقسیم کنیم. داریم:



۷۷- گزینه «۴»

زمانی که کلید k باز است، ولتسنج ایده‌آل نیروی محرکه مولد را نشان می‌دهد.

$$\varepsilon = V_1$$

در حالتی که کلید k بسته است، ولتسنج ایده‌آل اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد را نشان می‌دهد.

$$V_T = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon = V_1} V_1 - V_T = Ir \Rightarrow r = \frac{V_1 - V_T}{I}$$

تفاوت یک باتری نو و فرسوده در مقاومت داخلی آن است و برای یک باتری نو، مقاومت داخلی کمتر از یک اهم می‌باشد. داریم:

$$r < 1\Omega \Rightarrow \frac{V_1 - V_T}{I} < 1 \Rightarrow V_1 - V_T < I$$

$$\Rightarrow I > 12 - 10 \Rightarrow I > 2A$$

بنابراین اگر باتری نو باشد، آمپرسنج ایده‌آل باید عددی بزرگتر از $2A$ را نشان دهد و بنابراین تنها گزینه «۴» پاسخ صحیح است.

۷۸- گزینه «۳»

با بستن کلید k یک مقاومت موازی به مدار اضافه می‌شود، در نتیجه مقاومت کل مدار کاهش و طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ ، شدت جریان اصلی مدار که آمپرسنج

ایده‌آل A نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد و طبق رابطه $V_T = R_T I$ ، با افزایش I ولتاژ دو سر این مقاومت نیز افزایش می‌یابد. یعنی ولتسنج ایده‌آل V_T عدد بزرگتری را نشان می‌دهد. همچنین طبق رابطه $V_1 = \varepsilon - rI$ ، با افزایش شدت جریان، ولتسنج ایده‌آل V_1 عدد کوچکتری را نشان می‌دهد

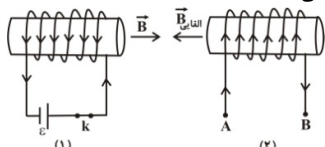
۷۹- گزینه «۱»

با توجه به شکل و در نظر گرفتن خط‌های میدان مغناطیسی، فقط گزینه «۱» صحیح است.



۸۰- گزینه «۱»

با بسته شدن کلید k ، جهت جریان در سیمولوی (۱) مطابق شکل بوده و چون جریان در هنگام بسته شدن کلید رو به افزایش است، شار مغناطیسی آن نیز رو به افزایش بوده و بنابراین شار مغناطیسی عبوری از سیمولوی (۲) نیز افزایش می‌یابد و در این سیمولوی، جریان القایی به وجود می‌آید.



این جریان در جهتی است که با افزایش شار مغناطیسی مخالف کند، بنابراین جریان القایی در سیمولوی (۲) در جهت نشان داده شده می‌باشد و چون جهت جریان همواره از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر است، بنابراین $V_A > V_B$ خواهد بود.

$$\vec{E} = \frac{-\vec{F}_1}{q_1} = \frac{-(-12 \times 10^{-6} \vec{i} + 24 \times 10^{-6} \vec{j})}{3 \times 10^{-6}} = +4 \vec{i} - 8 \vec{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

۷۴- گزینه «۴»

در حالت اول، قانون دوم نیوتون را برای ذره می‌نویسیم:

$$F_E = Eq = \frac{|\Delta V|}{d} q$$

$$\Rightarrow F_E = \frac{20}{3 \times 10^{-3}} \times 3 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-2} N$$

$$F_E - mg = ma$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} - 10m = 30m \Rightarrow 40m = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow m = \frac{2 \times 10^{-2}}{40}$$

$$\Rightarrow m = 5 \times 10^{-4} kg = 0.5 g$$

برای برقراری تعادل، نیروی روبه بالا باید نیروی وزن ذره را خنثی کند. داریم:

$$F'_E = mg \Rightarrow \frac{|\Delta V|}{d'} q = mg \Rightarrow \frac{20}{d'} \times 3 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-4} \times 10$$

$$\Rightarrow d' = \frac{20 \times 3 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-3}} = 12 \times 10^{-3} m = 12 mm$$

$$d' - d = 12 - 3 = 9 mm$$

بنابراین باید فاصله بین دو صفحه را $9 mm$ افزایش دهیم.

۷۵- گزینه «۳»

در این فرایند، حجم سیم ثابت مانده است، بنابراین داریم:

$$\pi d_1^2 l_1 = \pi d_2^2 l_2 \Rightarrow \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 = \frac{l_2}{l_1}$$

با استفاده از رابطه بین مقاومت الکتریکی یک سیم و ویژگی‌های فیزیکی آن، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{l_2}{l_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 = \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{100} = \left(\frac{l_2}{40} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{l_2}{40} \Rightarrow l_2 = 8 cm$$

۷۶- گزینه «۳»

$$P = \frac{V^2}{R}$$

با توجه به مشخصات اسمی هر لامپ، داریم:

در حالت اول که لامپ‌ها به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده‌اند، اختلاف پتانسیل دو

$$P_1 = \left(\frac{V}{2} \right)^2 \Rightarrow P_1 = \frac{1}{4} P$$

سر هر لامپ برابر با $\frac{V}{2}$ می‌شود و داریم:

در حالت دوم که لامپ‌ها به صورت موازی به یکدیگر متصل شده‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌ها برابر با V است و داریم:

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = P$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P}{\frac{1}{4} P} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 4$$

بنابراین داریم:



شیمی ۱

۸۱- گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آخرین عکسی که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی گرفت، از فاصله تقریباً ۷ میلیارد کیلومتری از زمین ثبت شده است.
گزینه ۳: کلمه تنها غلط است و به جای آن «می‌تواند» صحیح می‌باشد.
گزینه ۴: سیاره عطارد در مأموریت دو فضاپیما نبود.

۸۲- گزینه ۴

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 0.00494 \times 10^{-3} \times (9 \times 10^{16}) = 4 / 446 \times 10^{11} \text{ J}$$

$$\text{گرم آهن} = 4 / 446 \times 10^{11} \text{ J} \times \frac{1 \text{ گرم}}{2447 \text{ J}} = 1 / 8 \times 10^9 \text{ گرم}$$

۸۳- گزینه ۳

تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی یکسان است و در کل با هم متفاوت است.

۸۴- گزینه ۳

آرایش الکترونی این کاتیون به $3d^5$ ختم می‌شود. بنابراین در حالت خنثی آرایش الکترونی آن $X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ می‌باشد.

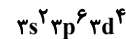
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتم X ، ۸ الکترون با $I = 0$ (زیرلایه S) دارد.

$$Z = 25 \Rightarrow N = A - Z = 54 - 25 = 29$$

گزینه ۲:

گزینه ۴: بیرونی‌ترین لایه X^{3+} لایه سوم است که از این زیرلایه‌ها تشکیل شده است:



بنابراین جمعاً ۱۲ الکترون دارد.

۸۵- گزینه ۳

سبک‌ترین گاز کمیاب، هلیم (^4He) است.

گازی که در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود، آرگون (^{36}Ar) است. گاز هلیم در کشور ما جداسازی نمی‌شود؛ زیرا این کار به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد.

۸۶- گزینه ۲

نام صحیح BaBr_2 (که یک ترکیب یونی است)، باریوم‌برمید می‌باشد.

Fe_2O_3 نیز یک ترکیب یونی می‌باشد.

۸۷- گزینه ۲

$$24 = 3 \times 6 + X - (-2) \Rightarrow X = 4$$

بنابراین در لایه‌ی ظرفیت عنصر M ، ۴ الکترون وجود دارد و عنصر M در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.

آرایش الکترون-قطب‌های عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای به صورت \dot{X} می‌باشد.

۸۸- گزینه ۲

یک نمونه یک لیتری را در نظر می‌گیریم.

$$\text{محلول } 1000 \text{ g} = \frac{\text{محلول } 1 \text{ g}}{\text{محلول } 1 \text{ mL}} \times \frac{\text{محلول } 10^3 \text{ mL}}{\text{محلول } 1 \text{ L}} \times \text{جرم محلول} = \text{جرم محلول}$$

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 600 = \frac{x(\text{g})}{1000(\text{g})} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.6 \text{ g Mg}^{2+}$$

$$? \text{ mol Mg}^{2+} = 0.6 \text{ g Mg}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} = 0.025 \text{ mol Mg}^{2+}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.025(\text{mol})}{1(\text{L})} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

۸۹- گزینه ۳

انحلال‌پذیری پتاسیم‌نیترات در دماهای 49°C و 21°C به ترتیب برابر ۸۰ و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین:

$$\text{رسوب } 25 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } 50 \text{ g}}{\text{آب } 100 \text{ g}} \times \frac{\text{آب } 100 \text{ g}}{\text{محلول } 180 \text{ g}} \times \text{محلول } 90 \text{ g}$$

۹۰- گزینه ۱

در شروع فرایند، سرعت عبور مولکول‌های آب به سمت راست بیشتر از سمت چپ است.

شیمی ۲

۹۱- گزینه ۴

گزینه ۱: در هر گروه از بالا به پایین تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: در هر تناوب از راست به چپ، شعاع اتمی افزایش می‌یابد زیرا با ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی، قدرت جاذبه هسته کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد زیرا تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

۹۲- گزینه ۳

تعداد مول گاز H_2 حاصل از واکنش (۱) عبارت است از:

$$? \text{ mol H}_2 = 45 / 5 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0.525 \text{ mol H}_2$$

اکنون با توجه به واکنش دوم و بازده درصدی آن جرم اتان را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g C}_2\text{H}_6 = 0.525 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{80}{100}$$

$$= 6.3 \text{ g C}_2\text{H}_6$$



۹۳- گزینه «۳»

فقط مورد «ب» نادرست است.

گشتاور دو قطبی هیدروکربن‌های مختلف مانند وازلین، بنزین و ... و همچنین مولکول‌های چربی، تقریباً برابر صفر است؛ پس هیدروکربن‌ها می‌توانند چربی‌های پوست دست را در خود حل کنند. بنابراین پس از شستن دست با بنزین، پوست دست خشک می‌شود.

۹۴- گزینه «۲»

گزینه «۱»: $B > C$: چسبندگی \Rightarrow $\left. \begin{array}{l} 10 = \text{تعداد اتم‌های کربن در ترکیب B} \\ 8 = \text{تعداد اتم‌های کربن در ترکیب C} \end{array} \right\}$

گزینه «۲»: $\left. \begin{array}{l} 10 = \text{تعداد اتم‌های کربن در ترکیب A} \\ 8 = \text{تعداد اتم‌های کربن در ترکیب C} \end{array} \right\}$

$A > C \Rightarrow$ نقطه جوش $A > C$: نیروهای بین مولکولی \Rightarrow

گزینه «۳»: تعداد اتم‌های کربن در هر دو ترکیب A و B برابر ۱۰ عدد است؛ بنابراین تعداد پیوندهای C-H در هر دو ترکیب برابر است.

نکته: تعداد پیوندهای C-H در هیدروکربن‌ها، برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن است. پس در آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} ، اتم هیدروژن و در نتیجه $2n+2$ پیوند C-H وجود دارد.

گزینه «۴»: برای محاسبه درصد جرمی کربن، می‌توانیم از فرمول مولکولی ترکیبات استفاده کنیم:

هر دو ترکیب آلکان هستند و به راحتی با استفاده از تعداد کربن‌ها، فرمول مولکولی آن‌ها (C_nH_{2n+2}) را به دست می‌آوریم:

$A \rightarrow$ فرمول مولکولی $C_{10}H_{22}$: ۱۰ اتم کربن دارد

$C \rightarrow$ فرمول مولکولی C_8H_{18} : ۸ اتم کربن دارد

I) A: درصد جرمی کربن در ترکیب $A = \frac{10C}{10C + 22H} \times 100$

$= \frac{10 \times 12}{10 \times 12 + 22 \times 1} \times 100 \approx 84 / 51\%$

II) C: درصد جرمی کربن در ترکیب $C = \frac{8C}{8C + 18H} \times 100$

$= \frac{8 \times 12}{8 \times 12 + 18 \times 1} \times 100 \approx 84 / 21\%$

$I, II \rightarrow A > C$: درصد جرمی کربن

نکته: در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن در مولکول، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد.

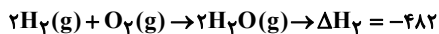
۹۵- گزینه «۳»

$q = mc\Delta T \Rightarrow q = 100 \times 4 / 2 \times (100 - 29) = 29820 J = 29 / 82 kJ$

$? kJ = 1 \text{ mol } C_7H_5OH \times \frac{46g C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OH}$

$\times \frac{29 / 82 kJ}{1g C_7H_5OH} \approx 1372 kJ$

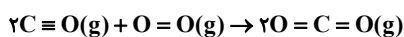
۹۶- گزینه «۴»



$$\Delta H_{\text{مجموع}} = -\Delta H_1 + \Delta H_2 + 2\Delta H_3$$

$$= -183 - 482 + 2(92) = -572 kJ$$

۹۷- گزینه «۱»



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2(C \equiv O) + (O = O)] - [4(C = O)]$$

$$= [2(1075) + (498)] - [4(805)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -572 kJ$$

$$? kJ = 6 / 72g CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28g CO} \times \frac{572 kJ}{1 \text{ mol } CO} = 68 / 64 kJ$$

۹۸- گزینه «۲»

با توجه به ضرایب B و C در معادله واکنش می‌توان گفت در هر بازه‌ی زمانی، نسبت سرعت متوسط تولید B به سرعت متوسط تولید C برابر ۴ است.

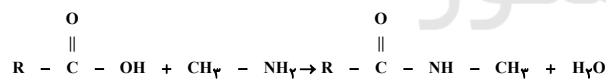
۹۹- گزینه «۱»

فقط مورد «پ» نادرست است.

شکل «ب» نشان‌دهنده ساختار خطی پلی‌اتن و شکل آ نشان‌دهنده ساختار شاخه‌ای آن است. در ساختار خطی مولکول‌ها در فاصله کمتری از هم قرار می‌گیرند. لذا حجم کمتری به ازای مقدار جرم ثابت اشغال می‌کنند و چگالی آن‌ها بیشتر است. پلی‌اتن چگال‌تر به پلی‌اتن سنگین معروف است که استحکام بیشتری نیز دارد.

۱۰۰- گزینه «۲»

واکنش مورد نظر به صورت زیر می‌باشد:



ابتدا مول کربوکسیلیک‌اسید مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$3 / 1g CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31g CH_3NH_2} \times \frac{1 \text{ mol } RCOOH}{1 \text{ mol } CH_3NH_2} = 0 / 1 \text{ mol}$$

جرم مولی کربوکسیلیک‌اسید را از روی جرم داده شده و مول محاسبه شده به دست می‌آوریم:

$$\frac{10 / 2}{0 / 1} = 102 g \cdot mol^{-1}$$

فرمول کلی کربوکسیلیک‌اسیدها $C_nH_{2n}O_2$ است:

$$102 = 12n + 2n + 32 \Rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

کربوکسیلیک‌اسید مربوطه پنتانوئیک‌اسید بوده است. پس ساختار آمید باید در بخش مربوط به اسید، دارای ۵ کربن باشد.