

پاسخ تشریحی آیمت ۲۰۱۸

زیست

۲۳- گزینه B

ورزش باعث تولید اسید لاکتیک می شود که باعث کاهش pH در عضلات و خون می شود. در طول ورزش، جریان خون به سمت عضله هدایت می شود، جایی که نیاز به اکسیژن در آن بیشتر است.

۲۴- گزینه B

جایگاه فعال یک پروتئین تحت تأثیر تمام سطوح ساختار پروتئین است. از آنجایی که دو زنجیره وجود دارد، این پروتئین دارای ساختار چهارم نیز هست.

۲۵- گزینه E

عبارت ۱ نادرست است. جور شدن مستقل ژن قبل از تشکیل زیگوت اتفاق می افتد. عبارت ۲ نادرست است. کراس اور در طول میوز زمانی اتفاق می افتد که اسپرم و تخمک تشکیل می شوند، نه در طول لقاح. عبارت ۳ درست است. آرایش تصادفی کروموزوم های همتا در طول متافاز ۱ میوز باعث جور شدن مستقل می شود.

۲۶- گزینه A

جدا شدن کروموزوم ها در طول آنافاز اتفاق می افتد. در میوز ۱، جفت های کروموزوم در یک ردیف قرار می گیرند و بخشی کشیده می شوند، در حالی که در میتوز، کروماتیدهای خواهر از هم جدا می شوند.

۲۷- گزینه D

COV (مقدار کراسینگ اور) اندازه گیری میزان احتمال کراسینگ اور دو ژن در یک کروموزوم است. هر چه دو ژن در کروموزوم به یکدیگر نزدیکتر باشند، مقدار کراسینگ اور کوچکتر است.

R و Q بالاترین COV را دارند، بنابراین باید دورترین ژن ها از هم باشند.

۲۸- گزینه B

A نادرست است. دریچه های سینی بین بطن ها و سرخرگ ها قرار دارند، بنابراین زمانی که فشار در بطن ها در هنگام انقباض بیشتر باشد، دریچه ها باز خواهند بود.

B صحیح. هنگامی که بطن ها منقبض می شوند، دهلیزها استراحت می کنند و پر می شوند.

C نادرست است. برای اینکه بطن ها منقبض شوند، موج فعالیت الکتریکی قبلاً باید از گره دهلیزی بطنی عبور کرده باشد.

D نادرست است. هنگامی که فشار در بطن ها بالاتر است، قلب در سیستول بطنی قرار دارد.

E نادرست است. دریچه های دهلیزی بطنی بین دهلیزها و بطن ها بسته می شوند تا از برگشت خون به دهلیز جلوگیری شود.

۲۹- گزینه B

رونوشت بردار معکوس آنزیمی است که یک رشته DNA مکمل (cdNA) را از یک الگوی RNA تولید می کند.

مورد ۱ می تواند صحیح باشد زیرا اگر مولکول های بازدارنده شبیه نوکلئوتیدها باشند، می توانند به طور رقابتی آنزیم را مهار کنند.

مورد ۲ می تواند صحیح باشد زیرا DNA نمی تواند بدون پیوندهای فسفودی استر تشکیل شود.

مورد ۳ صحیح است زیرا اگر رونوشت بردار معکوس مهار شود، پروتئین های ویروسی کمتری تولید می شود، بنابراین ذرات ویروس جدید کمتری تولید می شود.

۳۰- گزینه E

تعداد پیوند های بین n مونومر در X رشته مساوی n-X است. همچنین در یک قطعه DNA تعداد

تیمین با آدنین و تعداد سیتوزین با گوانین برابر است. در ضمن تعداد پیوند های هیدروژنی از

فرمول $H = 2A + 3G$ بدست می آید. بنابراین داریم:

$$100 - 2 = 98 \text{ bonds}, T = 38, A = 38, C = 12, G = 12$$

$$\Rightarrow H = 2(38) + 3(12) = 112 \text{ H bond}$$

۳۱- گزینه A

- عبارت ۱ - نادرست است. برای اینکه مرد باشد باید کروموزوم Y را از پدرش به ارث برده باشد.
- عبارت ۲ - درست است. بیماری غالب است، بنابراین هیچ کس نمی تواند ناقل باشد.
- عبارت ۳ - نادرست است. بیماری غالب است، بنابراین فقط یکی از والدین باید آن را داشته باشد.
- عبارت ۴ - صحیح است. او همیشه آلل X غالب را منتقل می کند.

۳۲- گزینه D

ابتدا باید مشخص کنید کدام یک از ساختارها حاوی غضروف هستند. نای دارای حلقه های غضروفی است اما کیسه های هوایی، لوله فالوپ، کپسول بومن و مویرگ ها فاقد غضروف هستند.

۳۳- گزینه C

- عبارت ۱ - DNA بسیار پایدار است و تجزیه نمی شود، بنابراین نادرست است.
- عبارت ۲ - این عبارت درست است.
- عبارت ۳ - این عبارت نادرست است، زیرا آلل CF مغلوب است.

۳۴- گزینه D

- بیانیه ۱ - کیسه صفرا صفرا را ذخیره می کند اما آن را نمی سازد.
- بیانیه ۲ - پانکراس بی کربنات ترشح می کند تا اسید معده را در دوازدهه خنثی کند.
- بیانیه ۳ - معده اسید تولید می کند که pH را در سیستم گوارشی کاهش می دهد.

۳۵- گزینه B

ارگاناسم باید یوکاریوتی باشد، زیرا حاوی اندامک های غشادار است، بنابراین می توانیم گزینه E را رد کنیم. گرانا در کلروپلاست یافت می شود، بنابراین می دانیم که ارگاناسم باید قادر به فتوسنتز باشد. بنابراین C نادرست است، زیرا اکسیژن در فتوسنتز آزاد می شود. برخی از سلول ها همیشه CO_2 آزاد می کنند، بنابراین آن سلول ها باید فقط تنفس کنند و فتوسنتز نکنند، زیرا در غیر این صورت می توان از CO_2 در فتوسنتز استفاده کرد.

۳۶- گزینه E

ریبوزوم ها، آنتی بادی ها و مژک ها همگی در ساختار خود پروتئین دارند، بنابراین حاوی پیوندهای پپتیدی هستند. کلسترول یک لیپید است، بنابراین حاوی پروتئین نیست.

۳۷- گزینه A

عبارت ۱ - درست است. در پاسخ به عفونت، لنفوسیت های B تحت میتوز قرار می گیرند تا قدرت پاسخ ایمنی را افزایش دهند.

عبارت ۲ - درست است. سلول های B آنتی بادی هایی تولید می کنند که پروتئینی هستند.

عبارت ۳ - نادرست است. سلول های B فاگوسیت نیستند.

۳۸- گزینه A

هر سه تغییر می تواند باعث افزایش در نرخ رشد و تولیدمثل گونه V شود. دو مورد اول می توانند

شرایط بهینه را برای گونه V ایجاد کنند یا W را از بین ببرند، و به V اجازه می دهند تا از W

پیشی گرفته و از منابعی استفاده کند که W در غیر این صورت استفاده می کرد. اگر V نسبت به

آنتی بیوتیک مقاوم باشد، اما W مقاوم نباشد، V دوباره از W پیشی خواهد گرفت.

۳۹- گزینه A

tRNA و DNA هر دو مکمل mRNA هستند، بنابراین آنتی کدون های ۱، ۲، ۳ و ۴ هم ارز با

رشته DNA هستند، اما چون DNA یوراسیل ندارد، U با T جایگزین می شود.

۴۰- گزینه A

عبارت ۱ - درست است. انتقال دهنده های عصبی در سیناپس توسط اگزوسیتوز آزاد می شوند.

عبارت ۲ - درست است. سلول ها حاوی تمام ژن ها هستند، اما اکثر آنها خاموش شده و بیان

نمی شوند.

عبارت ۳ - درست است. نورون ها حاوی میتوکندری هستند که حاوی DNA حلقوی است.

۴۱- گزینه A

جمع اعداد اکسایش عناصر موجود در یک ترکیب با بار آن برابر است. بنابراین:

$$Cl_2O \Rightarrow 2(x) + (-2) \Rightarrow x = +1, \quad KCl \Rightarrow +1 + x = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$KClO \Rightarrow +1 + x + (-2) \Rightarrow x = +1$$

$$KClO_3 \Rightarrow +1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$$

$$KClO_4 \Rightarrow +1 + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +7$$

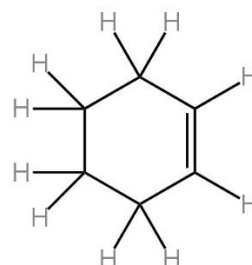
$$Cl_2O_7 \Rightarrow 2(x) + 7(-2) = 0 \Rightarrow x = +7$$

۴۲- گزینه B

برای اینکه چیزی محلول باشد، پیوندهای بین حل شونده و حلال باید قوی تر از پیوندهای بین ذرات حلال و پیوند بین ذرات حل شونده باشد.

در گزینه های A و D، پیوندهای یونی املاح قوی تر از نیروهای لاندون است که با حلال آلی تشکیل می شود، بنابراین هیچ یک در دما و فشار اتاق محلول نیستند. در گزینه های C و E، پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های آب قوی تر از نیروهای لاندونی هستند که می توانند با املاح تشکیل شوند، بنابراین هیچکدام محلول نیستند. مولکول های برم و سیکلو هگزان توسط نیروهای لاندون در کنار هم نگه داشته می شوند، بنابراین برم در سیکلو هگزان محلول است.

۴۳- گزینه A



فرمول مولکولی این مولکول، C_6H_{10} است.

۴۴- گزینه C

Na^+ و O^{2-} هر دو دارای ۱۰ الکترون هستند، بنابراین گزینه C صحیح است.

۴۵- گزینه B

اتم های W، X و V همگی در تناوب دوم جدول هستند. اما اتم W دارای عدد اتمی بیشتری است در نتیجه شعاع اتمی کوچکتری دارد و انرژی نخستین یونش بیشتری از بقیه اتم ها دارد.

۴۶- گزینه A

۶ کربن در زنجیره اصلی وجود دارد، بنابراین می توانید گزینه های B، C و D را حذف کنید. طبق قرارداد آیوپاک، شماره گذاری را با واکنش پذیرترین گروه شروع می کنید. این بدان معناست که کربن ۱ در انتها به گروه الکل نزدیک است، بنابراین گروه های متیل به کربن ۲ و کربن ۴ متصل می شوند.

۴۷- گزینه E

قطبی یا غیرقطبی بودن یک مولکول به هندسه آن بستگی دارد. اگر یک سر مولکول دارای بار مثبت و سر دیگر آن دارای بار منفی باشد، مولکول قطبی است. اگر بار به طور مساوی در اطراف یک اتم مرکزی توزیع شود، آنگاه مولکول غیرقطبی است. CO_2 و BF_3 هر دو دارای توزیع یکنواخت بار هستند بنابراین قطبی هستند، در حالی که CH_2Cl_2 غیرقطبی است زیرا به دلیل داشتن جفت الکترون های ناپیوندی در اطراف اتم کلر دارای عدم تعادل بار است. بنابراین، ما می توانیم ردیف های ۱، ۲ و ۳ را حذف کنیم. NH_3 قطبی است، زیرا دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. با این حال، به دلیل این جفت ناپیوندی، اتم های هیدروژن دفع می شوند و شکل آن هرمی مثلثی است. PCl_5 توزیع بار برابری در اطراف پیوندهای کووالانسی فسفر دارد به این معنی که یک شکل دو هرمی مثلثی تشکیل می دهد.

۴۸- گزینه D

در قانون گاز ها دما باید بر حسب کلوین باشد بنابراین داریم:

$$K = 273 + ^\circ C = 273 + 10 = 283 K$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{283} = \frac{2P_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 283 \times 2 = 566 K$$

$$\Rightarrow 566 = 273 + ^\circ C \Rightarrow 293^\circ C$$

۴۹- گزینه D

طبق نظریه اسید-باز لوری برونستد باز ماده ایست که گیرنده پروتون است در حالی که آب پروتون داده است بنابراین اسید لوری برونستد است. طبق نظریه اسید-باز لوئیس اسید ماده ایست که جفت الکترون ناپیوندی دریافت کند اسید است در حالی که یون CH_3O^- جفت الکترون ناپیوندی از دست داده است بنابراین باز است. وجود یون های هیدروکسید محلول را قلیایی می کند، بنابراین PH محلول بالای ۷ خواهد بود. آب پروتون از دست داده است بنابراین یون هیدروکسید باز مزدوج آب است.

۵۰- گزینه B

انرژی جنبشی یک گاز ایده آل با درجه حرارت ضرب در ثابت k متناسب است. از آنجایی که دما در این سناریو ثابت است، ما باید به نحوی ثابت را تغییر دهیم. قانون بویل بیان می کند که $PV = k$. بنابراین، در عبارات ۲ و ۳، P یا V را افزایش می دهیم در حالی که مقادیر دیگر را ثابت نگه می داریم، بنابراین k و انرژی جنبشی نیز افزایش می یابد. برای عبارت ۱، از قانون آووگادرو استفاده می کنیم که بیان می کند $\frac{V}{n} = k$. با افزایش تعداد مول های گاز و ثابت نگه داشتن فشار و حجم، k کاهش می یابد و انرژی جنبشی نیز کاهش می یابد و عبارت ۱ نادرست است.

۵۱- گزینه E

عبارت ۱ - درست است. در فشار بالاتر، برخوردهای بیشتری وجود دارد.
عبارت ۲ - نادرست است. در فشار بالاتر، موقعیت تعادل به سمتی که تعداد گاز کمتری وجود دارد جابجا می شود یعنی به سمت تولید NH_3 تغییر می کند.
عبارت ۳ - نادرست است. فشار بر انرژی مولکول ها تأثیر نمی گذارد.

۵۲- گزینه A

عبارت ۱ - درست است. عناصر گروه ۱ همیشه یون های $+1$ را تشکیل می دهند، بنابراین عدد اکسایش هیدروژن در یک هیدرید باید ۱- باشد.

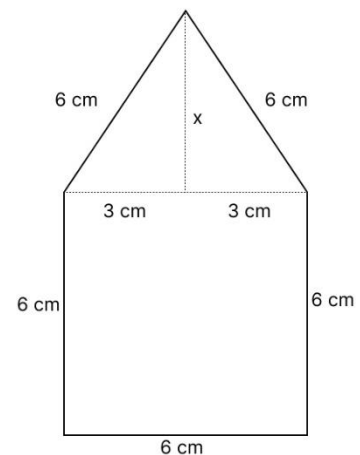
عبارت ۲ - درست است. عناصر گروه ۱ می توانند به عنوان عوامل کاهنده عمل کنند.
عبارت ۳ - درست است. در حالت مایع، الکترون‌های بیرونی آن‌ها جابجا می‌شوند.

ریاضی و فیزیک

۵۳- گزینه E

$$\frac{x+4}{x+1} = x \Rightarrow x^2 + x = x + 4 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = +2, -2 \Rightarrow +2 - 2 = 0$$

۵۴- گزینه E



مساحت این شکل از دو بخش مثلثی و مربعی تشکیل شده است بنابراین داریم:

$$3^2 + x^2 = 6^2 \Rightarrow x^2 = 36 - 9 = 27 \Rightarrow x = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$$

$$\text{square} = 6 \times 6 = 36, \text{ triangle} = 2 \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3\sqrt{3} \right) = 9\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow S = 36 + 9\sqrt{3} = 9(4 + \sqrt{3})$$

۵۵- گزینه B

اگر نیروی برآیند ثابت وجود داشته باشد، شتاب ثابتی وجود خواهد داشت. اگر شتاب ثابت وجود داشته باشد، سرعت افزایش می‌یابد.

۵۶- گزینه E

اگر یک خط بر خط دیگر عمود باشد، شیب‌های آن‌ها نسبت به هم قرینه معکوس است. بنابراین:

$$m = -\frac{1}{2} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 4)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + 2 + 3 = -\frac{1}{2}x + 5 \Rightarrow 2y + x = 10$$

۵۷- گزینه E

$$1650 \text{ pm} = 1650 \times 10^{-12} \text{ m} = 1.65 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$1.5 \text{ nm} = 1.5 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$0.0036 \text{ } \mu\text{m} = 3.6 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \text{ m} = 3.6 \times 10^{-9} \text{ m}$$

۵۸- گزینه E

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{10^{-6} \times 2}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{\pi \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{2}\right)^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{\pi \times 10^{-6}} = \frac{2}{\pi} \Omega$$

۵۹- گزینه D

همه گازها در یک دمای معین دارای انرژی جنبشی متوسط یکسانی هستند، بنابراین ۳ و ۴ نادرست هستند. نیتروژن کوچکتر از اکسیژن است، بنابراین طبق فرمول انرژی جنبشی $(\frac{1}{2}mv^2)$ سرعت بیشتری خواهد داشت، بنابراین ۲ صحیح و ۱ نادرست است.

۶۰- گزینه D

$$(3 \times 10^3)^3 \times (2 \times 10^{-5}) = 27 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-5} = 54 \times 10^4 \\ = 5.4 \times 10^5$$