

پاسخ تشریحی آیمت ۲۰۲۰

زیست

۲۳- گزینه D

همه سلول های پروکاریوتی و یوکاریوتی حاوی میتوکندری یا کلروپلاست دارای DNA حلقوی هستند.

۲۴- گزینه B

ساختار کلی آمینواسیدها به صورت زیر می باشد. بنابراین بخش X در همه آنها مشترک و تنها بخش Y جزو R یا همان بخش متغیر آنهاست.

۲۵- گزینه C

شکستن و تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی در هر دو عمل همانند سازی و رونویسی انجام می شود. همچنین در حین رونویسی و همانند سازی بین نوکلئوتید ها پیوند فسفودی استر تشکیل می شود. تنها تفاوت بین رونویسی و همانند سازی این است که در حیت همانند سازی ممکن است پیوند فسفودی استر در حین ویرایش شکسته شود اما این عمل در رونویسی اتفاق نمی افتد.

۲۶- گزینه C

رودوپسین بر اثر تحریک سلول استوانه ای تجزیه می شود، تشکیل نمی شود و از اپسین و رتینال تشکیل شده است. اپسونین ماده ای است که به ساختارهای روی سلول ها و عوامل بیماری زا متصل می شود تا آنها را بیشتر در معرض فاگوسیتوز قرار دهد و رتینول نیز ویتامین A است. رتینال از مشتقات ویتامین A است، اما آنها یکسان نیستند و نباید آنها را اشتباه گرفت.

۲۷- گزینه D

مایع بین سلولی و سیتوپلاسم هر دو در درجه اول از آب تشکیل شده اند، بنابراین بخش های آبگریز یک مولکول در داخل غشای سلولی قرار می گیرند. فقط مورد ۳ که به "دم" آبگریز اسید چرب یک فسفولیپید اشاره می کند، صحیح است.

۲۸- گزینه E

عدد هاپلوئید ۴ به معنای وجود چهار مجموعه کروموزوم است که نشان دهنده عدد دیپلوئید ۸ است. در طول میوز، تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود به طوری که مواد ژنتیکی کافی برای تولید چهار سلول دختر وجود دارد. این بدان معناست که ۱۶ کروماتید وجود خواهد داشت.

۲۹- گزینه B

در این سوال یک گونه جدید تکامل یافته است زیرا نسل های بعد از F_2 با گونه اصلی فنچ تولید مثل نمی کردند. *G. fortis* کوچکتر از *G. conirostris* بود و آواز های بسیار متفاوتی داشت که نشان می دهد نسل های بعدی نتوانستند گونه اصلی را شناسایی کنند و در نتیجه هرگز جفت گیری نکردند. این جداسازی پیش زیگوتی است نه پس زیگوتی، بنابراین عبارت ۲ صحیح و ۳ نادرست است. مشخص نیست که گونه زایی هم میهنی بوده است یا خیر، زیرا در سوال مکان جمعیت ها را مشخص نکرده است. برای اینکه گونه زایی هم میهنی رخ دهد، جمعیت ها باید دقیقاً در همان منطقه جزیره زندگی کنند اما این موضوع را نمی توان استنباط کرد، بنابراین نمی توانیم بگوییم عبارت ۱ صحیح است.

۳۰- گزینه B

یک جهش در یک باز تنها می تواند مشکلات زیادی ایجاد کند یا اصلاً هیچ مشکلی ایجاد نکند. تغییر در کدون می تواند آمینواسیدی را که از آن در ساختار اولیه استفاده تغییر دهد. این به نوبه خود می تواند بر پیوند های بین آمینواسید ها تأثیر بگذارد و ساختار سوم پروتئین را تغییر دهد. از طرف دیگر، این جهش می تواند کدون پایان را رمز کند که ممکن است پروتئین نهایی را کوتاه تر کند.

۳۱- گزینه C

کاتابولیسم به عنوان تجزیه مولکول های پیچیده برای تشکیل مولکول های کوچکتر تعریف می شود. از بین گزینه ها، فقط گزینه C این شرط را دارد، زیرا وقتی NADH اکسید می شود، NAD و یک پروتون از آن تشکیل می شود.

۳۲- گزینه D

ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک و تولید سم حشرات از *Agrobacterium tumefaciens* گرفته نمی‌شود، بلکه احتمالاً از ارگانسیم‌هایی گرفته می‌شود که قبلاً آن ژن‌ها را دارند. یعنی عبارات ۳ و ۴ نادرست هستند. عبارات ۱ و ۲ درست است.

۳۳- گزینه A

جنین در حال رشد نیازی به استفاده از ریه‌های خود برای اکسیژن رسانی به خون ندارد، زیرا خون اکسیژن دار را از جفت دریافت می‌کند. سوراخ در دیواره میانی قلب به خون اجازه می‌دهد تا گردش خون ریوی را دور بزند و در عوض در طول بدن در جایی که لازم است گردش کند.

۳۴- گزینه B

صفر بر انرژی فعال سازی لیپاز تأثیر نمی‌گذارد، اما با امولسیون کردن قطرات لیپید برای افزایش سطح تماس لیپاز با آن عمل می‌کند. این به این معنی است که ۳ نادرست است و عبارات ۱، ۲ و ۴ صحیح هستند.

۳۵- گزینه A

اتصال استیل کولین به گیرنده پس سیناپسی باعث باز شدن کانال‌های سدیم و در نتیجه دیپلاریزاسیون می‌شود. این حرکت یون‌های کلسیم را به داخل سارکوپلاسم آزاد می‌کند، که در نتیجه آن محل اتصال میوزین آزاد می‌شود. در نتیجه، ترتیب درست ۲، ۱، ۳ است.

۳۶- گزینه E

HIV یک ویروس RNA دار است، بنابراین حاوی DNA نیست. ویروس‌ها ریپوزوم ندارند، اما کپسید دارند، بنابراین فقط عبارت ۱ صحیح است.

۳۷- گزینه D

گلومرول جایی است که فرآیند تولید ادرار در آن آغاز می‌شود. گلومرول شبکه‌ای از مویرگ‌ها است که به عنوان یک فیلتر عمل می‌کند و آب و سایر مولکول‌های کوچک را به داخل لوله نفرون می‌ریزد. گلومرول یک ساختار مهم است، اما در بازجذب آب نقشی ندارد.

۳۸- گزینه A

رشته های DNA به دور هیستون ها می پیچند و یک نوکلئوزوم تشکیل می دهند که از پیچیدن DNA به دور هشت هیستون تشکیل شده است. نوکلئوزوم ها تا می شوند و با هم ترکیب می شوند تا کروموزوم بسیار بزرگتری تولید کنند.

۳۹- گزینه B

همه این موارد صحیح هستند. هر چند عبارت ۲ ممکن است کمی گیج کننده باشد، زیرا برخی از ویروس ها دارای RNA به عنوان ماده ژنتیکی خود هستند اما به یاد داشته باشید ویروس ها نمی توانند به طور مستقل تکثیر شوند و باید از یک سلول میزبان استفاده کنند، بنابراین از نظر فنی زنده نیستند.

۴۰- گزینه E

طبق فرمول بزرگنمایی داریم $\frac{\text{اندازه تصویر}}{\text{بزرگنمایی}} = \text{اندازه واقعی}$. بنابراین:

$$1 \Rightarrow \frac{4 \text{ cm}}{40000} = 0.001 \text{ cm} = 10 \mu\text{m} \quad , \quad 2 = 0.5 \mu\text{m}$$

$$3 \Rightarrow \frac{6 \text{ cm}}{20000} = 0.0003 \text{ cm} = 3 \mu\text{m}$$

$$4 = 0.14 \text{ mm} = 140 \mu\text{m} \quad , \quad 5 \Rightarrow \frac{3 \text{ cm}}{400} = 0.0075 \text{ cm} = 75 \mu\text{m}$$

بنابراین کوچکترین سلول، سلول شماره ۲ است.

شیمی

۴۱- گزینه C

Br_2 نشان دهنده یک مولکول برم یا دو اتم برم است که با یک پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده اند. این یک ترکیب نیست، زیرا ترکیب حاوی مولکول های دو یا چند عنصر است.

۴۲- گزینه D

$$n = \text{mass number} - \text{atomic number} = 2x + 6 - x = x + 6$$

۴۳- گزینه A

یک یون منیزیم دارای بار $+2$ است بنابراین با دو یون هیدروکسید پیوند می دهد. در نتیجه، فرمول هیدروکسید منیزیم $Mg(OH)_2$ است. بنابراین C، D و E رد می شوند. معادله B موازنه نیست، بنابراین A باید پاسخ ما باشد.

۴۴- گزینه B

ضعیف ترین نیروهای بین مولکولی نیروهای واندروالس هستند - پیوندهای هیدروژنی و نیروهای دوقطبی دائمی قوی تر هستند. در نتیجه، ضعیف ترین نیروهای بین مولکولی توسط CH_4 یا CO_2 تشکیل می شود، زیرا آنها تنها مولکول های غیر قطبی هستند. CH_4 کوچکتر است، بنابراین نیروهای بین مولکولی ضعیف تری را تشکیل می دهد.

۴۵- گزینه E

عبارت ۱ صحیح است زیرا ساکارز دیگر نمی تواند حل شود، بنابراین محلول اشباع شده است. مورد ۲ نادرست است زیرا دمای انجماد آب خالص 0° درجه است و با افزودن ناخالصی دمای انجماد کاهش پیدا می کند. مورد ۳ نادرست است زیرا ساکارز قطبی است. مورد ۴ صحیح است، زیرا ساکارز در آب حل می شود، بنابراین ساکارز ماده حل شونده است.

۴۶- گزینه A

ایزومر زمانی وجود دارد که مولکول ها دارای فرمول مولکولی یکسان، اما فرمول های ساختاری متفاوت باشند. هر دو مولکول در همه عبارات فرمول مولکولی یکسانی دارند. با این حال، در عبارت دوم، گروه متیل به همان کربن (کربن سوم) روی هر دو مولکول متصل است، بنابراین ایزومرهای ساختاری نیستند بلکه هر دو یک مولکول هستند. عبارت های ۱ و ۳ نشان دهنده ایزومرهای ساختاری هستند.

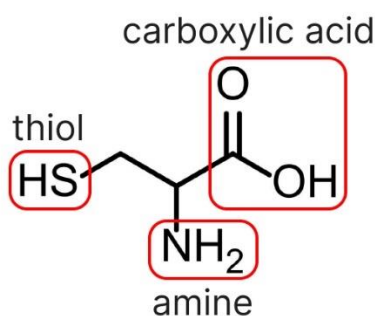
۴۷- گزینه C

مقدار ثابت تعادل فقط با تغییر دما قابل تغییر است. تغییر فشار یا افزودن کاتالیزگر تاثیری بر مقدار آن نخواهد داشت. ما از ΔH می دانیم که واکنش رفت گرماده است، بنابراین کاهش دما باعث جابجایی تعادل به سمت راست و افزایش مقدار $[P]^2$ می شود.

۴۸- گزینه A

حتی اگر پیوند های مولکول ها قطبی باشند، اگر مولکول متقارن باشد، مولکول قطبی نخواهند بود. تنها مولکول نامتقارن NF_3 است که به دلیل حضور جفت الکترون های ناپیوندی در نیتروژن است. بنابراین، تنها NF_3 دارای دوقطبی دائمی است.

۴۹- گزینه A



۵۰- گزینه C

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

$$A) VO_2 \Rightarrow x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4, VO_3^- \Rightarrow x + 3(-2) = -1 \Rightarrow x = +5$$

$$B) VO_2 \Rightarrow x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4, V_2O_5 \Rightarrow 2x + 5(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$$

$$C) VCl_4 \Rightarrow x + 4(-1) = 0 \Rightarrow x = +4, VO^{2+} \Rightarrow x - 2 = 2 \Rightarrow x = +4$$

$$D) VCl_4 \Rightarrow x + 4(-1) = 0 \Rightarrow x = +4, VO_3^- \Rightarrow x + 3(-2) = -1 \Rightarrow x = +5$$

$$E) V_2O_5 \Rightarrow 2x + 5(-2) = 0 \Rightarrow x = +5, VO^{2+} \Rightarrow x - 2 = 2 \Rightarrow x = +4$$

۵۱- گزینه B

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+]_X = 10^{-2}, [H^+]_Y = 10^{-4} \Rightarrow \frac{[H^+]_X}{[H^+]_Y} = \frac{10^{-2}}{10^{-4}} = 100$$

بنابراین غلظت یون هیدروژن در محلول X برابر ۱۰۰ برابر محلول Y است.

۵۲- گزینه A

محاسبه مقدار مول سولفوریک اسید:

$$25 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{0.4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

محاسبه جرم سدیم هیدروکسید مورد نیاز:

$$0.01 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.8 \text{ g } NaOH$$

محاسبه غلظت محلول سدیم هیدروکسید ($40 \text{ cm}^3 = 0.04 \text{ L}$):

$$\frac{0.8 \text{ g } NaOH}{0.04 \text{ L } NaOH} = 20 \text{ g/L } NaOH$$

ریاضی و فیزیک

۵۳- گزینه B

$$\frac{2}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{2^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{1} = 4 - 2\sqrt{3}$$

۵۴- گزینه B

فرمول مختصات افقی راس سهمی $-\frac{b}{2a}$ است. بنابراین داریم:

$$x_{\text{راس}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{5}{2 \times 2} = -\frac{5}{4} \Rightarrow y_{\text{راس}} = 2\left(-\frac{5}{4}\right)^2 + 5\left(-\frac{5}{4}\right) - 2$$

$$= \frac{50}{16} - \frac{25}{4} - 2 = \frac{50 - 100 - 32}{16} = -\frac{82}{16} = -\frac{41}{8}$$

۵۵- گزینه A

طبق قانون دوم نیوتن:

$$F_{\text{موافق}} - F_{\text{مخالف}} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow \frac{T - mg}{m} = a$$

$$\Rightarrow a = \frac{T}{m} - g$$

۵۶- گزینه C

$$8^{2x+3} \times \frac{1}{4^{3x}} = 2^{x+3} \Rightarrow (2^3)^{2x+3} \times \frac{1}{(2^2)^{3x}} = 2^{x+3} \Rightarrow \frac{2^{6x+9}}{2^{6x}} = 2^{x+3}$$

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

۵۷- گزینه A

$$\frac{(39 \times 2) + (36 \times x)}{39 + 36} = 3 \frac{1}{5} = \frac{16}{5} \Rightarrow \frac{78 + 36x}{75} = \frac{16}{5}$$

$$\Rightarrow 1200 = 390 + 180x \Rightarrow 180x = 810 \Rightarrow x = \frac{810}{180} = \frac{9}{2} = 4 \frac{1}{2}$$

۵۸- گزینه D

$$Pt = mL_v \Rightarrow 100 \times 1600 = 200 \times L_v \Rightarrow L_v = 800 \text{ J/g}$$

۵۹- گزینه D

۱. صحیح.

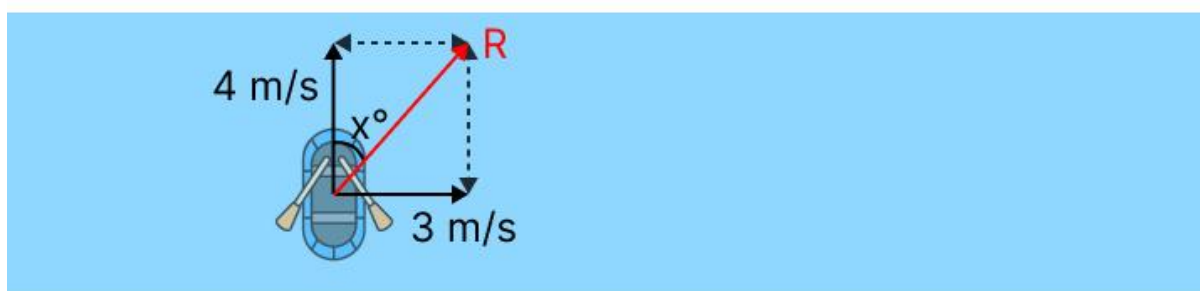
۲. صحیح.

۳. نادرست. اگر جسم از کانون به آینه نزدیکتر باشد، یک آینه مقعر تصویری مستقیم ایجاد می کند.

۴. نادرست. اگر جسم از کانون به آینه نزدیکتر باشد تصویر مجازی تولید می شود.

۵. نادرست. اگر جسم دورتر از کانون آینه باشد، تصویر کوچکتر از جسم خواهد بود.

۶۰- گزینه A



بنابراین طبق سوال داریم:

$$R^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow R = 5 \text{ m/s}$$

$$\text{angle} \Rightarrow \cos x = \frac{4}{5} \Rightarrow x = \cos^{-1} \left(\frac{4}{5} \right)$$