

پاسخ تشریحی آیمت ۲۰۱۱

زیست

۴۱- گزینه A

به دلیل اینکه بازهای گوانین و سیتوزین با یکدیگر مکمل هستند بنابراین مقدار درصدی آنها با یکدیگر برابر است. از طرفی از آنجایی که بازهای آدنین و تیمین با یکدیگر مکمل هستند بنابراین تعداد آنها نیز با یکدیگر برابر است. بنابراین ما در این قطعه ۲۸٪ گوانین، ۲۸٪ سیتوزین داریم و مابقی مقادیر بین آدنین و تیمین نصف می شود که برابر با ۲۲٪ است.

۴۲- گزینه C

آب به دلیل ظرفیت گرمایی ویژه و گرمای نهان بالا برای تبخیر نیاز به گرمای بسیار زیادی دارد بنابراین در مقایسه با سایر مواد از قدرت خنک کنندگی بالاتری دارد.

۴۳- گزینه B

فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ است. بنابراین اگر ۵ گلوکز با هم ترکیب شوند فرمول آن از جمع فرمول ۵ گلوکز بدست می آید. اما فراموش نکنید که ضمن ترکیب ۵ گلوکز با هم، ۴ مولکول آب نیز طی ستر آبدهی آزاد می شود. بنابراین فرمول نهایی برابر با $C_{(6 \times 5)}H_{(12 \times 5) - (4 \times 2)}O_{(6 \times 5) - (4 \times 1)}$ خواهد بود.

۴۴- گزینه D

دیواره سلولی در یوکاریوت جانوری حضور ندارد. همچنین DNA یوکاریوتی به صورت حلقوی نیست.

۴۵- گزینه C

تعداد میتوکندری در سلول هایی که فعالیت هوازی بالایی دارند بیشتر است. سلول های ماهیچه ای به بیشترین انرژی بین این سلول ها نیاز دارند.

۴۶- گزینه E

تعداد کروموزوم های زیگوت با تعداد کروموزوم های یک سلول نرمال جانوری برابر است.

تعداد کروموزوم های حاصل از میتوز با سلول اولیه برابر است و تعداد کروموزوم های حاصل از میوز نصف تعداد سلول مادر است.

۴۷- گزینه C

طبق اطلاعات سوال، برای ساخت ۸ مولکول ATP از $8 \times 31 = 240 \text{ KJ}$ انرژی استفاده شده است در حالی که این مقدار ماده حاوی ۸۳۰ کیلوژول انرژی بوده بنابراین بازدهی این تنفس برابر است با: $\frac{240}{830} \times 100 = 30\%$

۴۸- گزینه B

گلیکولیز فرآیندی است که طی آن گلوکز (ترکیب ۶ کربنی) با افزودن یک فسفات پرانرژی از ATP تجزیه می شود که در آن ابتدا گلوکز ۶-فسفات (ترکیب فسفردار ۶ کربنی) تشکیل می شود و سپس به ۲ ترکیب ۳ کربنی تجزیه می شود.

۴۹- گزینه A

عرق در سلول های ماهیچه ای تولید نمی شود. ATP در طول ورزش مصرف می شود. اتانول محصول تنفس بی هوازی است اما نه در حیوانات (در حیوانات لاکتات تولید می شود). اکسیژن و گلیکوژن در طول تمرینات شدید مصرف می شود. بنابراین، پاسخ گزینه A است.

۵۰- گزینه B

با استفاده از مربع پانت فرزندان این زوج به شکل زیر خواهند بود:

	X^H	Y
X^H	$X^H X^H$	$X^H Y$
X^h	$X^H X^h$	$X^h Y$

فرزندان بیمار با رنگ قرمز مشخص شده اند.

بنابراین شانس فرزند پسر هموفیل یک چهارم یا ۲۵٪ خواهد بود.

شانس فرزند دختر هموفیل صفر خواهد بود.

شانس فرزند پسر ناقل صفر خواهد بود. (در بیماری های وابسته به

جنس مغلوب پسران نمی توانند ناقل باشند)

شانس فرزند دختر ناقل یک چهارم یا ۲۵٪ خواهد بود.

۵۱- گزینه E

هر چه احتمال کراسینگ اور بین دو ژن بیشتر باشد، آن دو ژن از هم دورتر هستند. بنابراین ژن P

و Q باید در بیشترین فاصله از هم قرار بگیرند که تنها در گزینه های D و E دیده می شود. از طرفی ژن های Q و R باید به یکدیگر بسیار نزدیک باشند که تنها در گزینه E دیده می شود.

۵۲- گزینه B

طبق مربع پانت و با استفاده از گامت های مختلفی که این افراد (که طبق صورت سوال ژنوتیپ آنها هتروزیگوس است AaBb) می توانند تولید کنند داریم:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	AaBb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

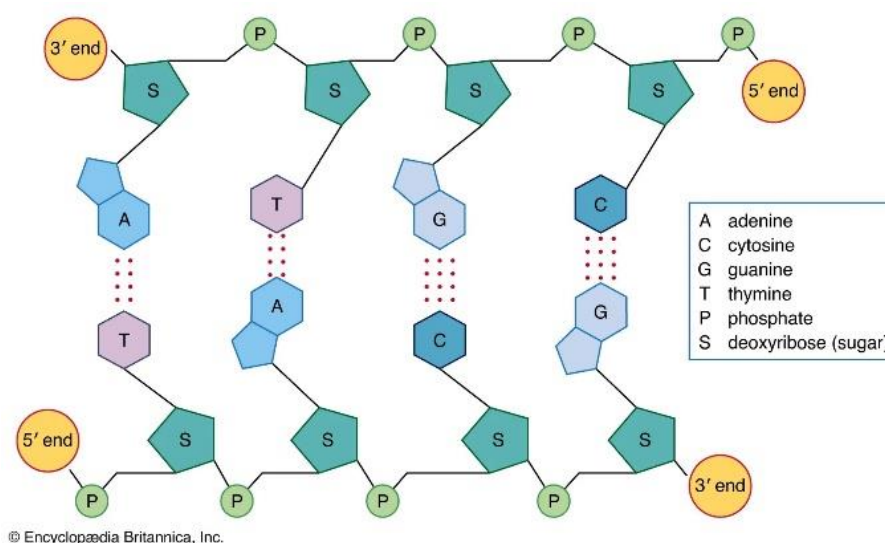
بنابراین بیشترین فراوانی برای ژنوتیپ **AaBb** است.

۵۳- گزینه B

همانطور که می دانیم، هر کدون که رمز یک آمینو اسید است حاوی ۳ نوکلئوتید است. این رشته از DNA حاوی ۱۸ نوکلئوتید است که ۶ عدد آمینو اسید را رمز می کند. اما صورت سوال از ما تعداد انواع آمینو اسید را خواسته و از آنجایی که بخش CAT یکبار دیگر نیز تکرار شده است، بنابراین این بخش از DNA حداکثر ۵ آمینو اسید را می تواند رمز کند.

۵۴- گزینه A

طبق ساختار DNA، قند و فسفات در بخش خارجی و بازهای آلی در بخش داخلی دیده می شوند:



۵۵- گزینه E

انتخاب طبیعی پدیده ای است که منجر به سازگاری بهتر ارگانیسم با محیط خود می شود که در اثر جهش های تصادفی در همه موجودات ایجاد می شود، بنابراین گزینه E صحیح است.

۵۶- گزینه C

آکسون بلندتر، گره های رانویه، غلاف میلین و قطر بیشتر همگی باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می شوند در حالی که وظیفه سیناپس انتقال پیام عصبی است و در سرعت هدایت پیام عصبی تاثیری ندارد.

۵۷- گزینه B

در هنگام دم، قفسه سینه به جلو و بالا حرکت کرده و حجم قفسه سینه را افزایش داده و دیافراگم از حالت گنبدی شکل مسطح شده و فشار حفره سینه را کاهش می دهد.

۵۸- گزینه D

پانکراس غلظت گلوکز خون را تنظیم می کند، اما مغز در این پروسه مداخله نمی کند. پانکراس می تواند هر گونه تغییر در غلظت گلوکز را تشخیص دهد و می تواند هورمون هایی را برای تنظیم این تغییر ترشح کند.

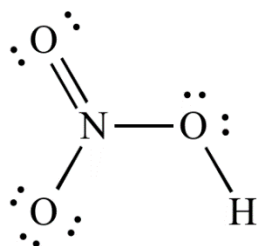
شیمی

۵۹- گزینه C

شعاع اتمی همیشه در طول یک تناوب از چپ به راست در جدول تناوبی کاهش می یابد زیرا با افزایش عدد اتمی، نیروهای جاذبه بین پروتون ها و الکترون های اتم افزایش می یابد و در نتیجه شعاع اتمی کاهش می یابد.

۶۰- گزینه C

یک اتم نیتروژن دارای پنج الکترون است. یک الکترون با یک اتم اکسیژن یک پیوند یگانه، دو الکترون یک پیوند دو گانه با یک اتم اکسیژن و دو الکترون دیگر یک پیوند کووالانسی داتیو با یک اتم اکسیژن تشکیل می دهند.



۶۱- گزینه E

A را می توان با واکنش حذفی حذف، B و C را با اکسیداسیون و D را می توان با واکنش آبدهی انجام داد. اتانول می تواند برمواتان را با یک واکنش جانشینی ساده تشکیل دهد.

۶۲- گزینه A

مورد ۱ نشانگر زمانی است که حلقه های بنزن که به هم متصل شده اند یک ضلع مشترک دارند، مورد ۴ نشانگر زمانی است که دو حلقه بنزن توسط یک پیوند کربن-کربن به هم متصل شده اند. ۲، ۳ و ۵ امکان پذیر نیست.

۶۳- گزینه E

برای بدست آوردن مقدار تئوری مس داریم:

$$8 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 6.4 \text{ g Cu}$$

بنابراین بازده واکنش برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{\text{عملی}}{\text{تئوری}} \times 100 = \frac{5.6}{6.4} \times 100 = 87.5\%$$

۶۴- گزینه E

همه گاز های نجیب واکنش ناپذیر اند (He, Kr, Ne) بنابراین گزینه های A، B و C را می توان به سرعت رد کرد. عناصر گروه ۱ با پایین رفتن در گروه واکنش پذیرتر می شوند، در حالی که عناصر گروه ۱۷ با بالا رفتن واکنش بیشتری نشان می دهند. بنابراین Na واکنش پذیرتر از Li است و Cl واکنش پذیرتر از Br است. بنابراین، E از D واکنش پرانرژی تری خواهد بود.

۶۵- گزینه E

در واکنش اسید و باز، پروتون (H^+ یون) یا جفت الکترون اهدا یا دریافت می شود. در E، هیچ جفت پروتون یا الکترونی اهدا یا دریافت نمی شود، بنابراین به عنوان واکنش اسید و باز طبقه بندی نمی شود.

۶۶- گزینه C

نیتروژن ۷ الکترون و هر هیدروژن ۱ الکترون دارد. این مولکول یک الکترون را از دست داده است زیرا بار مثبت دارد. بنابراین، تعداد کل الکترون ها برابر است با:

$$7 + 4(1) - 1 = 10$$

۶۷- گزینه B

این فلزات همگی یون های $3+$ مانند آلومینیوم را تشکیل می دهند زیرا در یک گروه قرار دارند، بنابراین مورد ۱ درست و مورد ۳ نادرست است. بور کمترین واکنش پذیری را دارد زیرا عنصر معمولاً در این گروه با پایین رفتن واکنش پذیرتر می شوند.

۶۸- گزینه E

تعداد مول ماده حل شونده برابر است با $\frac{36}{58.5}$ و مقدار حجم محلول طبق فرمول چگالی ($d = \frac{m}{V}$) برابر است با $V = \frac{36+100}{1.13} = 120 \text{ ml}$. بنابراین حجم محلول بر حسب لیتر برابر است با $\frac{36+100}{1.13 \times 1000}$. بنابراین غلظت محلول بر حسب مول بر لیتر برابر است با:

$$\frac{\frac{36}{58.5}}{\frac{36+100}{1.13 \times 1000}} = \frac{36 \times 1.13 \times 1000}{58.5 \times 136}$$

۶۹- گزینه D

در گزینه D عدد اکسایش های همه عناصر در طول واکنش یکسان می مانند. بنابراین هیچ واکنش اکسایش یا کاهش برای تولید $NaHSO_4$ و HCl از $NaCl$ و H_2SO_4 صورت نگرفته است.

ریاضی و فیزیک

۷۰- گزینه D

در گزینه D هیچ نیرویی بر روی توپ وارد نمی شود که متناسب با جابجایی آن از موقعیت تعادل آن باشد. در واقع در این مورد اصلاً موقعیت تعادلی وجود ندارد.

۷۱- گزینه D

در سوالات گشتاور، وزن میله را می توان بصورت یک نیروی متمرکز در وسط طول میله در نظر گرفت. بنابراین در این سوال باید مجموع گشتاورها صفر شود: (گشتاورهای پادساعتگرد را مثبت در نظر می گیریم)

$$(200 \times 1.5) + (1000 \times 0.5) + (-P \times 0.5) = 0 \Rightarrow P = 1600 \text{ N}$$

۷۲- گزینه B

هر چه دما بیشتر باشد، ذرات انرژی بیشتری دارند و در نتیجه آنتروپی بیشتر است. در ۲۵۰۰۰ کیلومتری فضا، دما بسیار نزدیک به صفر مطلق خواهد بود که آنتروپی بسیار نزدیک به صفر را ایجاد می کند.

۷۳- گزینه E

به یاد داشته باشید که $V = IR$ (ولتاژ حاصل ضرب جریان و مقاومت است). ولتاژ در اینجا ۲۰ ولت است، بنابراین حاصلضرب جریان و مقاومت نیز باید ۲۰ باشد. این بدان معناست که وقتی مقاومت 5Ω است، جریان باید ۴ A باشد. تنها نمودارهایی که با این شرایط مطابقت دارند B و E هستند.

در شروع (زمانی که مقاومت متغیر روی ۰ باشد)، مقاومت کل به صورت زیر است:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow R_T = \frac{10}{3} \quad , \quad 20 = I \times \frac{10}{3} \Rightarrow I = 6$$

بنابراین زمانی که مقاومت متغیر روی ۰ است جریان ۶ آمپر است، بنابراین پاسخ گزینه E است.

۷۴- گزینه A

برای اینکه جسم در مرحله اول شناور شود، جسم باید $\frac{50}{2.5} = 20$ میلی لیتر حجم داشته باشد. بنابراین جرم آب جابجا شده در مرحله دوم $20 \times 2 = 40 \text{ g}$ گرم است. بنابراین، نیروی شناوری تجربه شده توسط جسم از آب ۰.۴ نیوتن است. این باعث می شود وزن حس شده جسم توسط کف ظرف $0.1 \text{ N} = (10 - 0.4) \times \frac{50}{1000}$ نیوتن احساس شود.

۷۵- گزینه B

$$F = \frac{7 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 7 \times 10^{22}}{(4 \times 10^8)^2} = 1.8375 \times 10^{20}$$

۷۶- گزینه C

دو راه وجود دارد که دیوید یک ستاره را انتخاب کند:

۱. او یک ستاره را از جعبه A به جعبه B منتقل می کند و سپس یک ستاره را از جعبه B انتخاب می کند.
۲. او یک ستاره را از جعبه A به جعبه B منتقل نمی کند و سپس یک ستاره را از جعبه B انتخاب می کند.

شانس انتقال یک ستاره از جعبه A به جعبه B $\frac{2}{3}$ است و اگر ستاره ای از جعبه A به جعبه B منتقل شود، شانس انتخاب ستاره از جعبه B $\frac{3}{4}$ است که احتمال این مسیر را به $\frac{1}{2}$ می رساند. احتمال اینکه یک ستاره از جعبه A به جعبه B منتقل نشود $\frac{1}{3}$ است، و پس از آن شانس انتخاب یک ستاره از جعبه B $\frac{1}{2}$ است که احتمال این مسیر را به $\frac{1}{6}$ می رساند. بنابراین، احتمال اینکه دیوید یک ستاره را انتخاب کند برابر با $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$ است.

۷۷- گزینه A

با نزدیک شدن مخرج کسر به صفر، مقدار کسر به بی نهایت نزدیک می شود. این بدان معناست که A یا D بیشترین مقدار را برای این محدوده داده شده خواهند داشت. تنها کاری که باید انجام دهیم این است که مشخص کنیم کدام یک بزرگتر است. برای $0 < x < 1$ ، $\sqrt{x} > x$.

بزرگترین مقدار زمان است که مخرج کوچکتر باشد بنابراین گزینه A در بازه $0 < x < 1$ بزرگتر خواهد بود.

۷۸- گزینه D

اگر x یک عدد صحیح باشد که شرایط سوال را برآورده می کند، بنابراین:

$$1) 2\sqrt{x} - 7 < 1 \Rightarrow \sqrt{x} < 8 \Rightarrow x < 16$$

$$2) 7 - 2\sqrt{x} < 1 \Rightarrow \sqrt{x} > 3 \Rightarrow x > 9$$

بنابراین x اعداد صحیح بین ۹ و ۱۶ است که شامل اعداد ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ است.

۷۹- گزینه C

به دلیل اینکه خط چین مورد نظر نیمساز است بنابراین از نقطه میانی خط موجود میگذرد:

$$x = \frac{6+2}{2} = 4, y = \frac{1+3}{2} = 2 \Rightarrow (4,2)$$

همچنین از آنجایی که خط چین به خط موجود عمود است، بنابراین شیب آن قرینه معکوس شیب خط مشکی است که برابر است با:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 1}{6 - 2} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_{\text{خط چین}} = -2$$

بنابراین با توجه به نقطه برخورد داریم:

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 2 = -2(x - 4) \Rightarrow y = 10 - 2x$$

۸۰- گزینه D

اگر طول هر ضلع مربع را a در نظر بگیریم، شعاع نیم دایره موجود در شکل نصف a است:

$$a^2 - \left(\text{مساحت نیم دایره} \right) = 100 \Rightarrow a^2 - \left(\frac{1}{2} \pi \left(\frac{a}{2} \right)^2 \right) = 100$$

$$\Rightarrow a^2 - \left(\frac{\pi a^2}{8} \right) = 100 \Rightarrow a^2 \left(1 - \frac{\pi}{8} \right) = 100 \Rightarrow a^2 = \frac{100}{1 - \frac{\pi}{8}}$$

$$\Rightarrow a = 10 \sqrt{\frac{1 \times 8}{\left(1 - \frac{\pi}{8} \right) \times 8}} = 20 \sqrt{\frac{2}{8 - \pi}}$$