

پاسخ تشریحی آیمت ۲۰۱۹

زیست

۲۳- گزینه A

$$\text{بزرگنمایی} = \frac{\text{اندازه در میکروسکوپ}}{\text{اندازه واقعی}} \Rightarrow 30000 = \frac{30 \text{ mm}}{x} \Rightarrow x = 1 \mu\text{m}$$

این اندازه استاندارد یک سلول پروکاریوتی مانند یک باکتری است.

۲۴- گزینه A

لنفوسیت های B در مغز استخوان تشکیل شده و بالغ می شوند. آنها حاوی ژن هایی برای کد گذاری آنتی بادی ها هستند اما لنفوسیت های T، در تیموس بالغ می شوند.

۲۵- گزینه C

در این دودمانه ۲ فرد بدون این بیماری وجود دارند، بنابراین آنها باید تنها افراد هموزیگوت مغلوب باشند که این پاسخ ما را به ردیف ۱ یا ۳ محدود می کند. تعداد افراد هتروزیگوت می تواند ۲ یا ۳ باشد بسته به اینکه آیا مادر مبتلا هموزیگوت یا هتروزیگوت بوده است. قطعاً نمی توان ۳ فرد غالب هموزیگوت داشت، زیرا ۲ کودک مبتلا یک ال سالم را از پدر سالم خود دریافت کردند. بنابراین، فقط ردیف ۳ پاسخ صحیح ممکن است (با فرض اینکه مادر هتروزیگوت باشد).

۲۶- گزینه D

آنافاز مرحله ای در میتوز است که در آن کروماتیدهای خواهری کروموزوم ها که در مرکز سلول قرار دارند توسط رشته های دوک به سمت قطب های مخالف سلول جدا می شوند.

۲۷- گزینه C

نورون های پاراسمپاتیک بخشی از مسیر عصبی خودمختار هستند، به این معنی که در ریشه شکمی وجود دارند. یکی دیگر از ویژگی های نورون های پاراسمپاتیک این است که آنها بسیار نزدیک به اندام سیناپس می دهند.

۲۸- گزینه B

پوشش ویروس از غشای سلول میزبان تشکیل می‌شود، بنابراین حاوی فسفولیپیدها (اسیدهای چرب)، پروتئین‌ها و همچنین گلیکوپروتئین هستند. داخل این پوشش کپسید قرار دارد. کپسیدها از پروتئین‌ها (اسیدهای آمینه) ساخته شده‌اند و مواد ژنتیکی ویروس را در بر می‌گیرند. ردیف ۱ اشتباه است زیرا پوشش حاوی گلیکوژن نیست. ردیف ۲ نادرست است زیرا کپسیدها گلیکوژن ندارند. ردیف ۳ نادرست است زیرا ماده ژنتیکی حاوی آمینواسید نیست. ردیف ۵ نادرست است زیرا کپسیدها پیوند فسفودی استر ندارند.

۲۹- گزینه D

همه سلول‌های پیکری، از جمله سلول‌های فولیکول مو، ژن‌ها و آلل‌های یکسانی دارند. پدیده خز خالدار به وسیله فاکتورهای رونویسی کنترل می‌شود. هر سلول فولیکول موی سفید می‌تواند دارای آلل‌های غالب نیز باشد، تا زمانی که آلل غالب رونویسی نشده باشد.

۳۰- گزینه E

غضروف و بافت پوششی درونی مجموعه‌ای از سلول‌های مشابه هستند. بنابراین، آنها را می‌توان به عنوان بافت طبقه‌بندی کرد. از طرف دیگر پوست از بافت‌های مختلفی مانند بافت پوششی، بافت عصبی و بافت چربی تشکیل شده است، بنابراین یک اندام است نه بافت.

۳۱- گزینه A

P: ATTCCGGGATTCCCT

Q: ATTCCGGATTGCACT

بخش‌هایی که زیر آنها خط کشیده شده، بخش‌هایی از دو کد هستند که با هم تفاوت دارند. جایگزینی می‌تواند یک دلیل احتمالی برای تغییر باشد (GATTCCT می‌توانست جایگزین ATTGCACT شود، ۸ باز به جای ۸ باز دیگر). اضافه شدن نیز می‌توانست موثر باشد. از آنجایی که P و Q فقط بخش‌هایی از DNA هستند، ما از کدی که بعد از P و Q می‌آید آگاه نیستیم، بنابراین با همه چیزهایی که می‌دانیم، ATTGCACT ممکن است درست قبل از GATTCCT درج شده باشد و آن را جابجا کرده باشد. با منطقی مشابه، می‌توانیم حذف را نیز یک احتمال

فرض کنیم. شاید در کد اصلی، ATTGCACT بلافاصله از GATTCCT می آید، به طوری که پس از حذف GATTCCT، ATTGCACT به عقب برگشت و جای خود را گرفت.

۳۲- گزینه E

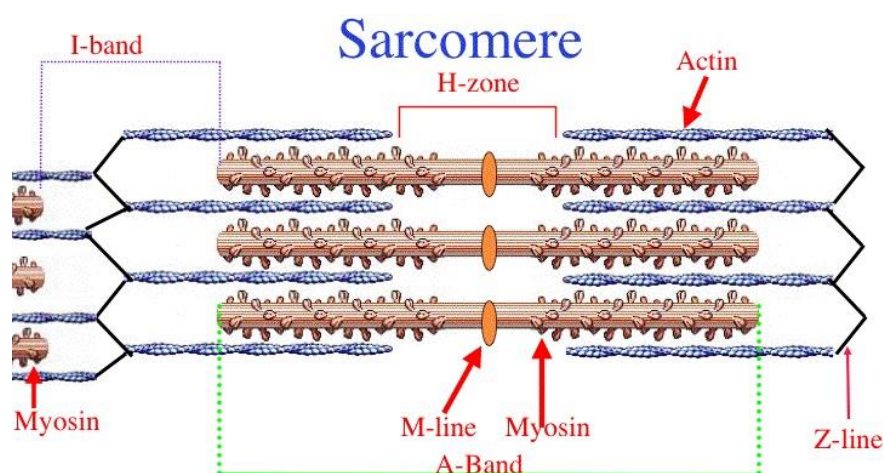
اتانول اغلب به عنوان یک حلال آلی به دلیل توانایی آن در حل کردن سایر مواد آلی مانند فسفولیپیدها استفاده می شود. هنگامی که غشای فسفولیپید حل می شود، رنگدانه می تواند سلول را ترک کند و مایع را قرمز رنگ کند. HCl شکل پروتئین ها را تغییر می دهد و از راه های مختلفی به آزادسازی رنگدانه ها کمک می کند، مانند برهم زدن یکپارچگی پروتئین غشایی که منافذ غشاء را باز می کند و رنگدانه ها را خارج می کند.

۳۳- گزینه A

آمینواسید ها و اسید های چرب در ساختار خود دارای گروه کربوکسیلیک اسید هستند اما گلیسرول دارای ۳ گروه هیدروکسیل (الکل) است و گلوکز نیز دارای ۵ گروه هیدروکسیل است. بنابراین ردیف ۳ غلط است و بقیه ردیف ها درست هستند.

۳۴- گزینه D

طول میوزین در طول انقباض تغییر نمی کند، بنابراین طول باند A ثابت می ماند ولی هم پوشانی بین اکتین و میوزین بیشتر می شود بنابراین طول باند I کاهش می یابد و طول باند H نیز کاهش می یابد.



۳۵- گزینه E

اوره پس از خروج از خون و ورود به نفرون، در همه قسمت های نفرون و لوله های جمع کننده

وجود خواهد داشت.

۳۶- گزینه E

گیاهان فقط زمانی فتوسنتز می کنند که نور وجود داشته باشد، اما بدون توجه به زمان یا حضور نور، همیشه در حال تنفس هستند. CO_2 در طول تنفس تولید می شود و هنگامی که نور در دسترس باشد، این CO_2 برای فتوسنتز استفاده می شود.

۳۷- گزینه C

آنزیم های محدود کننده در اصلاح ژنتیکی مهم هستند زیرا قوی ترین پیوند های DNA که پیوند فسفودی استری است را می شکنند که نوکلئوتیدهای مجاور را به هم متصل می کند و در نتیجه «انتهای چسبنده» را در این فرآیند تشکیل می دهد. آنزیم لیگاز با اتصال دو انتهای چسبنده به هم برعکس آنزیم محدود کننده عمل می کند.

۳۸- گزینه E

تعداد سلول های حاصل از X سلول پس از n مرتبه میتوز به شکل زیر محاسبه می شود:

$$x(2^n) = 1 \times 2^{10} = 1024$$

۳۹- گزینه C

بیشتر CO_2 در خون به شکل بی کربنات منتقل می شود. افزایش فشار جزئی اکسیژن باعث آزاد شدن اکسیژن هموگلوبین نمی شود بلکه هموگلوبین را با اکسیژن بیشتری اشباع می کند. مقایسه منحنی های اتصال اکسیژن به هموگلوبین و میوگلوبین نشان می دهد که میوگلوبین در هر فشار جزئی اشباع تر از هموگلوبین است. این منطقی است زیرا وجود اکسیژن در سلول ها مهم تر از خون است. ماهیچه های فعالی که به صورت هوازی تنفس می کنند، مقادیر قابل توجهی لاکتیک اسید تولید نمی کنند. بنابراین، نمی توان سطح بالایی از اسید لاکتیک را در خونی که عضله را ترک می کند، تشخیص داد. غلظت بالای CO_2 در واقع میل هموگلوبین را نسبت به اکسیژن کاهش می دهد. این یک مکانیسم مفید است که به هموگلوبین اجازه می دهد تا اکسیژن را در مناطقی که سرعت تنفس بالا است، انتشار دهد.

۴۰- گزینه E

تمام فرآیندهای فوق شامل یون هستند. انقباض عضله شامل یون های کلسیم است. انتقال یک پیام عصبی شامل یون های کلسیم و یون های سدیم است. فتولیز (مرحله وابسته به نور فتوسنتز) شامل یون های هیدروژن است. ساخت ATP در زنجیره انتقال الکترون فتوسنتز نیز شامل یون های هیدروژن است.

شیمی

۴۱- گزینه C

هیچ واکنش شیمیایی به وجود نمی آید و انرژی فیزیکی پودر قندی که روی یخ ریخته می شود برای ذوب همه یخ ها کافی نیست، بنابراین عبارت اول رد می شود. مخلوط کردن شکر با یخ به اختلال در ساختار شبکه ای یخ کمک می کند و در نتیجه دمای ذوب را به کمتر از ۱- درجه سانتیگراد کاهش می دهد.

۴۲- گزینه A

در ۱، لیتیوم اکسید می شود، اما هیچ گونه ای کاهش نمی یابد. در ۲، هیچ گونه ای اکسایش یا کاهش نمی یابد. در ۳، نیتروژن هم اکسی شده و هم احیا می شود، بنابراین ۳ تنها معادله ای است که یک واکنش اکسایش-کاهش را نشان می دهد.

۴۳- گزینه C

$$K_c = \frac{[C]^2[D]}{[A][B]^2} = \frac{[0.5]^2[0.8]}{[0.5][0.2]^2} = 10$$

۴۴- گزینه E

ساده ترین نسبت مولی عناصر فرمول تجربی ماده را مشخص می کند:

$$3 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 0.25, \quad 1 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} = 1, \quad 4 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} = 0.25$$

$$\Rightarrow C:H:O = 1:4:1$$

این نسبت تنها در گزینه E دیده می شود.

۴۵- گزینه E

ید در مقایسه با برم، به دلیل افزایش پوشش الکترونی و همچنین شعاع اتمی، نیروهای جاذبه کمتری بر روی الکترون‌های لایه بیرونی خود اعمال می‌کند. این بدان معناست که الکترون‌های لایه بیرونی ید کمتر محکم‌تر نگه داشته می‌شوند و به راحتی می‌توانند دوقطبی‌های القایی (نیروهای لاندون) را تشکیل دهند. HBr در واقع نیروهای دوقطبی-دوقطبی دائمی قوی‌تری نسبت به HI خواهد داشت، زیرا برم الکترونگاتیوی بالاتری نسبت به ید دارد.

۴۶- گزینه E

این واقعیت که Z با یک اتم اکسیژن ترکیبی را تشکیل می‌دهد به این معنی است که یون Z دارای بار $+2$ است. فلزات واسطه می‌توانند یون‌های $+2$ تشکیل دهند، اما معمولاً با آب در دمای اتاق واکنش نمی‌دهند. بنابراین، Z یک عنصر گروه ۲ است.

۴۷- گزینه C

نوترون‌ها دارای بار خنثی هستند و بنابراین نمی‌توانند بر بار یون‌ها تأثیر بگذارند. یک یون مثبت دارای بار کلی مثبت است. بنابراین، باید پروتون‌های بیشتری نسبت به الکترون‌های با بار منفی وجود داشته باشد (با توجه به اینکه پروتون‌ها و الکترون‌ها دارای بار مساوی هستند).

۴۸- گزینه D

CO_2 هیچ گشتاور دوقطبی دائمی ندارد زیرا شکل آن متقارن است. H_2O و NH_3 به دلیل وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن و نیتروژن آنها متقارن نیستند. از آنجایی که هم اکسیژن و هم نیتروژن الکترونگاتیوتر از هیدروژن هستند و مولکول متقارن نیست، یک گشتاور دوقطبی دائمی در این مولکول‌ها وجود دارد.

۴۹- گزینه D

$NaOH$ یک باز قوی است، بنابراین نشانگر در ابتدا رنگ بنفش را نشان می‌دهد. زمانی که اسید به تدریج اضافه می‌شود، pH به تدریج به خنثی نزدیک می‌شود، بنابراین رنگ از بنفش به آبی و سپس با رسیدن pH به ۷ به سبز تبدیل می‌شود. به یاد داشته باشید که رنگ بنفش باز قوی‌تری را

نسبت به آبی نشان می دهد.

۵۰- گزینه B

جرم اتمی ترتیم ۳ و جرم اتمی هیدروژن معمولی ۱ است. بنابراین اگر یک نمونه حاوی مقادیر مساوی از این دو ایزوتوپ باشد، جرم اتمی میانگین آن با میانگین جرم این دو ایزوتوپ یعنی $\frac{3+1}{2} = 2$ برابر است.

۵۱- گزینه D

هر ۳ عبارت ۲ ماده شیمیایی با فرمول مولکولی یکسان را نشان می دهند. با این حال، تنها ۱ و ۳ دو ماده شیمیایی با فرمول های ساختاری متفاوت را نشان می دهد. هر دو ماده شیمیایی نشان داده شده در عبارت ۲، ۲-متیل پنتان هستند و فرمول ساختاری آنها نیز یکسان است (در هر دو مولکول متیل روی کربن شماره ۲ قرار دارد).

۵۲- گزینه E

۵۰۰ میلی لیتر (۰.۵ لیتر) محلول ۳ مولار گوگرد دی اکسید نیازمند ۱.۵ مول گوگرد دی اکسید است. بنابراین داریم:

$$1.5 \text{ mol } SO_2 \times \frac{32 + 2(16) \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 96 \text{ g } SO_2$$

ریاضی و فیزیک

۵۳- گزینه B

$$v_2 = a\Delta t = 4 \times 5 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta x_2 = v\Delta t = 20 \times 20 = 400 \text{ m}$$

۵۴- گزینه D

سبک ترین بچه ۱.۸ کیلوگرم جرم دارد بنابراین جرم سنگین ترین بچه ۰.۷ کیلوگرم از آن بیشتر است که برابر با ۲.۵ است. بنابراین داریم:

$$\frac{1.8 + x + 2.5}{3} = 2.1 \Rightarrow x + 4.3 = 6.3 \Rightarrow x = 2 \text{ kg}$$

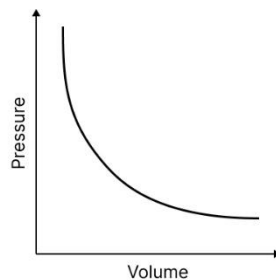
۵۵- گزینه E

$$1.2 \frac{g}{cm^3} = 1200 \frac{kg}{m^3}, \quad 200 cm^3 = 0.0002 m^3 \Rightarrow$$

$$F_b = \rho v g = 1200 \times 0.0002 \times 10 = 2.4 \text{ N}$$

۵۶- گزینه B

یادآوری قوانین گازهای ایده آل: فشار با حجم در دمای ثابت نسبت معکوس دارد. $P = \frac{K}{V}$ از آنجایی که K یک عدد ثابت است بنابراین نمودار مانند نمودار $\frac{1}{x}$ خواهد بود.



۵۷- گزینه D

سوال از ما ب.م.م این ۳ عدد را می‌خواهد. بنابراین کفایت آنها را تجزیه کنیم و فاکتورهای مشترک آنها را با کوچکترین توان در هم ضرب کنیم. بنابراین داریم:

$$360 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5, \quad 500 = 2^2 \cdot 5^3, \quad 700 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7$$

$$\Rightarrow HCF = 2^2 \cdot 5^1$$

۵۸- گزینه E

$$\frac{3}{x} + \frac{2}{x-2} = 1 \Rightarrow \frac{3(x-2) + 2(x)}{x(x-2)} = 1 \Rightarrow 3x - 6 + 2x = x^2 - 2x$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-1) = 0 \Rightarrow x = 1, 6 \Rightarrow 1 + 6 = 7$$

۵۹- گزینه C

$$\frac{8^{2n} \times 4^n}{2^n} = \frac{(2^3)^{2n} \times (2^2)^n}{2^n} = \frac{2^{6n} \times 2^{2n}}{2^n} = \frac{2^{8n}}{2^n} = 2^{7n}$$

۶۰- گزینه E

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{1.5 \times 10^{-7} \times 1.5 \times 10^{-7}}{0.1^2} \Rightarrow k = \frac{F}{2.25 \times 10^{-12}}$$

$$\Rightarrow F = \frac{F}{2.25 \times 10^{-12}} \times \frac{4.5 \times 10^{-7} \times 6 \times 10^{-7}}{0.2^2} = 3F$$