

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ و ۴) در سراسر طول زندگی یک زن، تنها ۳۰۰ تا ۴۰۰ گامت او (تحت تأثیر هورمون‌های استروئیدی) بالغ می‌شوند (یعنی ۳۰۰ تا ۴۰۰ اووسیت اولیه با تکمیل میوز I خود پس از بلوغ به اووسیت ثانویه و نخستین گویچه‌ی قطعی تبدیل می‌شوند). از این پس تنها چند عدد اووسیت ثانویه (که موفق به انجام لقاح شده‌اند) می‌توانند در یک زن سالم، میوز II خود را درون لوله‌ی فالوب انجام دهند و سایرین به صورت اووسیت ثانویه دفع می‌شوند. همچنان سایر اووسیت‌های اولیه بدون نزدیک شدن به بلوغ از بین می‌روند.

(۳) - ۱۷۳ از تقسیم میوز سلول‌های دیپلوقیتی تولیدمثلى موجود در اسپورانژ در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریابی، هاگ‌ها (زئوسپور) به وجود می‌آیند که توانایی انجام میتوز داشته و با میتوز خود، گامتوفیت‌ها را به وجود می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که عرض شد، اسپوروفیت می‌تواند سلول‌های دیپلوقیتی بسازد که قابلیت انجام تقسیم میوز را دارد و با میوز خود، هاگ (اسپور) را به وجود بیاورند. اما هاگ‌ها برخلاف گامت‌ها (که توسط گامتوفیت‌ها تولید می‌شوند)، توانایی انجام هم جوشی ندارند.

۲) همه‌ی سلول‌های اسپوروفیت (ساختار تولیدمثلى دیپلوقیتی)، توانایی انجام تقسیم میوز ندارند و فقط سلول‌های دیپلوقیتی تولیدمثلى موجود در اسپورانژ (هاگدان) می‌توانند با میوز خود، هاگ‌ها (زئوسپورهای چهار تازکی) تولید نمایند. همچنان زیگوت هم از سلول‌های دیپلوقیتی چرخه‌ی زندگی کاهوی دریابی محسوب می‌شود ولی میوز انجام نمی‌دهد.

۴) در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریابی، گامت‌ها همانند زئوسپورهای (هاگ) تازکارند (گامت‌ها دوتازکی و زئوسپور چهارتازکی!؛ ولی گامت‌ها توانایی انجام تقسیم نداشته و با لقاح خود، زیگوت (تخم) را تشکیل می‌دهند از میتوز زیگوت، اسپوروفیت و از میتوز هاگ‌ها (زئوسپور) گامتوفیت‌ها به وجود می‌آیند که همگی سیز، مستقل و فتوستترکننده‌اند.

(۲) - ۱۷۴ گردش خون مضاعف در بیشتر مهره‌داران (همه بجز ماهی‌ها) دیده می‌شود و دستگاه عصی این جانوران از دو بخش مرکزی و محیطی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ارتروسویت‌ها (گلbul‌های قرمز بالغ) در انسان و بسیاری دیگر از جانوران بدون هسته هستند. اما نمی‌توان گفت در همه‌ی این جانوران، سطح چین‌خوردگی مخ نسبت به اندازه‌ی بدن، بیشترین مقدار را دارند، زیرا اولاً قشر مخ فقط در پستانداران چین‌خوردگی دارد؛ ثانیاً بیشترین چین‌خوردگی قشر مخ نسبت به اندازه‌ی بدن فقط در انسان‌ها و سپس پریمات‌ها و وال‌ها وجود دارد.

۳) خرچنگ دراز دارای رگ شکمی است ولی دارای گردش خون باز بوده و مویرگ ندارد!
۴) «چهار نوع بافت اصلی» در مهره‌داران وجود دارد؛ اما آن‌زیم نین در نوزاد انسان و بسیاری از پستانداران نه همه‌ی مهره‌داران وجود دارد و سبب رسوپ پروتئین شیر (کازئین) می‌شود.

(۱) - ۱۷۵ با توجه به آن‌که ریشه‌ی هویج دارای رشد پسین بوده، کامبیوم (نوعی سلول مریستمی) در ساختار خود دارد. همچنان، مریستم‌های رأسی در همه‌ی گیاهان وجود داشته و سبب رشد سلول‌های می‌شوند. اما براساس متن کتاب درسی، مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در گیاهان جوان و علفی، مریستم‌های رأسی هستند که در نوک ساقه‌ها و شاخه‌های جانی، کنار برگ‌ها و نیز در نزدیکی نوک ریشه قرار دارند؛ بنابراین نمی‌توان گفت مریستم‌های رأسی برخلاف کامبیوم در بخش‌هایی از پوست گیاهان یافت می‌شوند. در صورتی که مریستمی که در پوست یافت می‌شود کامبیوم چوب‌پنه ساز است که نوعی مریستم پسین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مریستم‌های رأسی (نخستین) در نوک ریشه‌ها توسط کلاهک ریشه (دارای سلول‌های غیرزنده) محافظت می‌شوند.
۳ و ۴) گروهی از سلول‌های رأسی سلول‌های بنیادی نام دارند که هسته‌ی بزرگ داشته و فاقد واکوئل هستند و با تقسیم خود، مریستم‌ها را می‌سازند. این مریستم‌ها به نوبه‌ی خود تقسیم شده و سه گروه بافت اصلی به نام‌های بافت روپوست (اپیدرم)، بافت‌های زمینه‌ای و بافت‌های هادی را به وجود می‌آورند.

(۲) - ۱۷۶ احتمالاً منظور طراح محترم از «ظرفیت تنفسی»، ظرفیت حیاتی است؛ زیرا اگر «ظرفیت تنفسی» را ظرفیت کلی شش‌ها در نظر بگیریم، در این صورت گزینه‌ی (۱) نیز می‌تواند پاسخ صحیحی باشد ولی بهتر بود به جای استفاده از عبارت «ظرفیت تنفسی»، از همان ظرفیت حیاتی استفاده می‌شد! اما همان‌طور که می‌دانید، ظرفیت حیاتی شش‌ها به مجموع هوای ذخیره‌ی دمی (مکمل)، هوای جاری (که هوای مرده $\frac{1}{3}$ از حجم آن است) و هوای ذخیره‌ی بازدمی اطلاق می‌شود و هوای باقی‌مانده جزئی از آن نیست.

(۴) در ابتدا باید عرض کنیم که فنوتیپ ماده‌های F_1 می‌باشد و چشم روشن باشد ولی متأسفانه در دفترچه‌ی سازمان سنجش که در اختیار داوطلبان خارج از کشور ۹۵ قرار داشت، واژه‌ی «روشن» از قلم افتاده بود! هم‌چنین می‌باشد در بین نرها و ماده‌های F_1 ، علامت (+) گذاشته شود؛ براساس توضیحی که عرض کردم به سراغ حل سؤال می‌روم!

برای حل این سؤال در ابتدا باید توجه داشته باشیم که به واسطه‌ی تفاوت رنگ چشم در نرها و ماده‌های F_1 و یکسان بودن طول دم در آن‌ها، صفت رنگ چشم نوعی صفت وابسته به جنس و صفت طول دم نوعی صفت اتوزومی است.

با توجه به صورت سؤال می‌باشد که افراد P و F_1 مشخص شده و به سؤال پاسخ داده شود؛ با توجه به خالص بودن افراد P و این‌که صفت طول دم نوعی صفت غالب ناقص است و در صفت رنگ چشم، تیزگی بر روشنی غالب است خواهیم داشت:

$$Z^b Z^b SS \quad Z^B WLL$$

ماده دم بلند و چشم تیره \times نر دم کوتاه و چشم روشن :
ماده‌ی دم متوسط چشم روشن + نر دم متوسط و چشم تیره :



دقیق کنید که برای تعیین غالب یا مغلوب بودن صفت وابسته به جنس، به ZZ نسل اول نگاه می‌کنیم زیرا برای این صفت دو ال دارد. چه نسبتی از افراد F_1 ژنوتیپ متفاوت با P و F_1 دارند یعنی چه نسبتی از افراد ژنوتیپ‌های ($Z^b Z^b SS, Z^B WLL, Z^B Z^b LS, Z^b WLS$) را ندارند؛ در این حالت:

$$1 - (Z^b Z^b SS + Z^B WLL, Z^B Z^b LS + Z^b WLS) = 1 - \left[\left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{2}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{2}{4} \right) \right] = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

(۳) نخستین جانداران تکسلولی پدیدار شده بر روی زمین، پروکاریوت‌های بی‌هوایی هتروتروف بودند؛ یعنی با استفاده از ترکیبات آلی محیط، مولکول‌های مورد نیاز خود را می‌سازند و مواد آلی را به مواد آلی مورد نیاز خود تبدیل می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) از آن جایی که هتروتروف بودند؛ توانایی تبدیل مواد غیرآلی به مواد آلی و آزاد کردن گاز اکسیژن را نداشتند.

۲) از آن جایی که بی‌هوایی بودند؛ قادر به آزاد کردن انرژی موجود در ترکیبات آلی به کمک اکسیژن نبودند.

(۲) شکل سؤال، مغز ماهی را نشان می‌دهد، نیمکره‌ی مخ با شماره‌ی (۲) مشخص شده که این قسمت در آدمی بیشترین قابلیت را برای انجام فعالیت‌های پیچیده‌ای چون حل مسئله و تفکر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شماره‌ی (۱) نشان‌دهنده‌ی لب‌های بویایی بوده و ارتباطی با اطلاعات بینایی ندارد.

۳ و ۴) شماره‌ی (۳) نشان‌دهنده‌ی لب بینایی بوده در حالی که مخچه (قسمت مشخص شده با شماره‌ی (۴)) در حفظ تعادل و انجام حرکات ماهرانه، نقش اصلی را دارد. این در حالی است که بصل‌النخاع (نه مخچه) در تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی بدن مانند تنفس و ضربان قلب نقش دارد.

(۳) منظور از همه‌ی روزنده‌های موجود در برگ گیاه گندم، روزنده‌های هوایی (بیشتر در اپیدرم پایینی برگ) و روزنده‌های آبی (در نوک برگ) است که هر دو باعث انتقال آب درون آونده‌های جویی می‌شوند و بدین ترتیب می‌توانند در تداوم و صعود شیره‌ی خام در آونده‌های جویی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) روزنده‌های آبی در منتهی‌الیه آونده‌های جویی قرار داشته و همواره بازند و نمی‌توانند باز و بسته شوند.

(۴) روزنده‌های هوایی مسئول انجام تعرق (خروج آب به صورت بخار (گازی)) هستند؛ یعنی بخش اعظم تعرق به وسیله‌ی آن انجام می‌شود اما روزنده‌های آبی مسئول انجام تعریق (خروج آب به صورت مایع) است و نمی‌توانند به مبادله‌ی گازهای تنفسی با محیط خارج بپردازند.

(۱) به عبارت «هر فرد» در صورت سؤال توجه فرمایید. با توجه به صورت سؤال می‌باشد که هم افراد سالم و هم افراد مبتلا به دیابت را مدنظر قرار داد. اما چه در فرد سالم، چه در فرد مبتلا به دیابت شیرین نوع II، وقتی ترشح انسولین افزایش می‌باید که یا میزان گلوکز موجود در خون زیاد باشد و یا سلول‌ها برای تولید انرژی در فرایند تنفس سلولی نیازمند دریافت گلوکز از خون باشند؛ در این حالت موارد (الف) و (د) می‌توانند صحیح باشند گرچه پاسخ سازمان سنجش یک مورد است! واقعاً طراحی این سؤال به عنوان سؤال شمارشی، پسندیده به نظر نمی‌رسد. در حقیقت تنها گزینه‌ای را که می‌توان با قطعیت نادرست در نظر گرفت، مورد (ج) است.

بررسی موارد صحیح احتمالی:

د) در یک فرد سالم، به دنبال افزایش ترشح هورمون انسولین، با ورود گلوكز به درون سلول‌ها (کبدی و ماهیچه‌ای) و تبدیل آن به گلیکوزن، میزان واکنش‌های سنتز آبدی (برای ساخت گلیکوزن) افزایش می‌باشد؛ اما در فرد دیابتی، با توجه به عدم ورود گلوكز به درون سلول، سلول‌ها مجبورند برای مصرف انرژی از مولکول‌های چربی و پروتئین استفاده کنند، در هر حال در این حالت نیز ATP ساخته می‌شود و همان‌طور که می‌دانید تبدیل به ATP یک واکنش سنتز آبدی محاسبه شود! گرچه این مورد را نیز نمی‌توان با قطعیت به عنوان پاسخ صحیح سؤال برگزید.

(الف) این مورد نیز می‌تواند جزو موارد صحیح به حساب آید چرا که در فرد سالم به دنبال افزایش ورود گلوكز به درون سلول‌ها بر میزان انرژی آن‌ها افزوده می‌شود؛ گرچه در یک فرد بیمار، به واسطه‌ی عدم ورود گلوكز به درون سلول‌ها، نمی‌توان گفت در نبود سوخت اصلی (گلوكز) در سلول‌ها بر میزان تولید انرژی سلول‌های بدن افزوده می‌شود. البته باید توجه داشت که در این حالت از چربی و پروتئین برای تولید انرژی استفاده می‌شود و همان‌طور که می‌دانید، این مولکول‌ها در مقایسه با کربوهیدرات‌ها انرژی بیشتری آزاد می‌کنند اما نمی‌توان در این مورد با اطمینان صحبت کرد!

بررسی موارد نادرست:

ب) در فرد مبتلا به دیابت نوع II حتی به دنبال افزایش ترشح انسولین نیز، ورود گلوكز به اغلب سلول‌های بدن تسهیل نمی‌شود.

ج) هورمون انسولین از هورمون‌های پلی‌پپتیدی بوده و گیرنده‌ی آن در غشاء سلول هدفش نه درون سلول است.

۱۸۲ - (۴) خوشبختانه برخلاف سؤال کنکور سراسری داخل ۹۵، در کنکور سراسری خارج از کشور ۹۵، تعادلی بودن جمعیت بهوضوح مشخص شده است. در این حالت و با توجه به وابسته به جنس بودن صفت ذکر شده در صورت سؤال، می‌بایست ال سفیدی رنگ چشم به صورت X^a و ال قرمزی رنگ چشم به صورت X^A در نظر گرفته شود؛ بنابراین براساس رابطه‌ی تعادل در جمعیت مگس‌های سرکه‌ی ماده، می‌توان نوشت:

$$(X^A + X^a)^2 = \underbrace{X^AX^A}_{۹۷۷۵} + \underbrace{2X^AX^a}_{۲۲۵} + \underbrace{X^aX^a}_{۲۲۵}$$

و این بدان معناست که فراوانی مگس‌های سرکه‌ی ماده‌ی سفید در بین ماده‌ها $\frac{۲۲۵}{۱۰۰۰۰} f(X^a) = ۰/۸۵$ است؛ بنابراین می‌توان گفت که فراوانی ال سفیدی رنگ چشم در جمعیت $f(X^a) = \frac{۱۵}{۱۰۰}$ است؛ پس:

$$f(X^a) = \frac{۱۵}{۱۰۰} \Rightarrow f(X^A) = ۱ - f(X^a) = ۱ - \frac{۱۵}{۱۰۰} = ۰/۸۵$$

در این حالت برای محاسبه این‌که چند درصد از مگس‌های نر، چشم قرمز می‌باشند؛ فقط کافی است که فراوانی ال را در ۱۰۰ ضرب کنیم.

$$f(X^A Y) = f(X^A) \times ۱۰۰ = ۰/۸۵ \times ۱۰۰ = ۰/۸۵$$

۱۸۳ - (۲) تیلاکوئیدها کیسه‌های قرص مانندی از جنس غشاء سلول هستند که درون کلروپلاست‌ها قرار دارند؛ در سلول‌های یوکاریوتی دارای کلروپلاست (فتوسنتزکننده)، در غشاء تیلاکوئیدها، برخلاف غشاء درونی کلروپلاست‌ها، فتوسیستم‌ها (ساختارهایی دارای مولکول‌های جذب کننده‌ی نور (رنگیزهایی مانند کلروفیل a، b و کاروتینوئیدها) و مولکول‌های پروتئینی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در غشاء تیلاکوئیدها در مجاورت فتوسیستم II برخلاف فضای میان دو غشاء کلروپلاست، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب وجود دارد و فعالیت می‌کند.

۳) ترکیب ۶ کربنی در جریان چرخه کالوین (مرحله‌ی سوم کلروپلاست) از ترکیب ریبولوزیس فسفات و کربن دی‌اکسید توسط آنریم روبیسکو به وجود می‌آید و همان‌طور که می‌دانید، چرخه کالوین در فضای درونی کلروپلاست در بستره یا استرومما (فضای محصور شده توسط غشاء درونی برخلاف فضای تیلاکوئید) به وقوع می‌پیوندد.

۴) در جریان چرخه کالوین، از انرژی الکترون‌های برانگیخته (در مرحله‌ی اول فتوسنتز) برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌شود و همان‌طور که عرض شد، چرخه کالوین درون بستره یا استرومما (نه غشاء تیلاکوئید یا غشاء بیرونی کلروپلاست) انجام می‌شود.

۱۸۴ - (۴) بیوند زدن نوعی تکثیر رویشی گیاهان است که در درختان (نهان‌دانگان و بازدانگان) دیده می‌شود. در این گیاهان گام‌توفیت در تمام مدت زندگی خود قابلیت فتوسنتز نداشته و به اسپوروفیت بالغ وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نهان‌دانگان می‌توانند از طریق ساقه‌ی تغییر شکل یافته به تولید مثال رویشی (غیرجنسي) پردازند؛ اما در نهان‌دانگان، گام‌توفیت‌های نر و ماده میکروسکوپیک بوده و نمی‌توانند در سطح زیرین خود ساختارهای جنسی چند سلولی (آنتریدی و آرکگن) داشته باشند.

در گیاهان دانه‌دار (نهان‌دانگان و بازدانگان) آنتریدی وجود نداشته و لوله‌ی گرده نقش آنتریدی را بر عهده دارد. هم‌چنین نهان‌دانگان اصلاً آرکگن ندارند.

(۲) قطعات ساقه‌ی برگ بیدی و برگ‌های بنفشه‌ی آفریقایی بخش‌هایی هستند که بدون آن برای تولیدمثل رویشی تخصص یافته باشند؛ تولیدمثل رویشی از طریق آن‌ها امکان‌پذیر است. این گیاهان نهان‌دانه هستند. ضمائم برگ مانند مخصوص گامتوفت (گیاه اصلی) خزه‌هاست که ریشه، ساقه و برگ واقعی ندارند.

(۳) گیاهان دانه‌دار به کمک دانه تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند و نمی‌توان گفت در نهان‌دانگان گامتوفت مواد غذایی را برای اسپوروفیت جدید تأمین می‌کند.

در بازدانگان، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفت (آندوسپرم که اندوخته‌ی دانه است) وابسته است؛ اما پس از مدتی، منتقل می‌شود اما نهان‌دانگان تنها گیاهانی هستند که اسپوروفیت آن‌ها هیچ وابستگی به گامتوفت ندارد.

۱۸۵ - (۳) زیگومیست‌ها، زیگوسپرانث با دیواره‌ای ضخیم (در جریان تولیدمثل جنسی) ایجاد می‌کنند. در این قارچ‌ها که بیشتر تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهند، هاگ‌های غیرجنسی درون اسپورانث ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آسکومیست‌ها، قارچ‌هایی هستند که نخینه‌های به هم بافته‌ی فنجانی شکل تشکیل می‌دهند، این قارچ‌ها در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود می‌توانند هاگ‌های جنسی (نه غیرجنسی) را درون کیسه‌های میکروسکوپی ویژه (آسک) ایجاد کنند.

(۲) آسکومیست‌ها و بازیدیومیست‌ها در جریان تولیدمثل جنسی خود می‌توانند نخینه‌های دو هسته‌ای تشکیل دهند؛ این در حالی است که آسکومیست‌ها، ساختار تولیدمثلی گزمانند (بازیدی یا بازیدیوم) تشکیل نمی‌دهند و بازیدیومیست‌ها در جریان تولیدمثل جنسی (تقسیم میوز)، هاگ‌های جنسی (نه غیرجنسی) را بر روی ساختار تولیدمثلی گز مانند خود تشکیل می‌دهند.

(۴) استولون در ساختار زیگومیست‌ها دیده می‌شود. همان‌طور که در ابتدای این سوال عرض شد، در زیگومیست‌ها هاگ‌های غیرجنسی درون اسپورانث ایجاد می‌شوند و در آسکومیست‌ها، هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌های تخصص یافته به وجود می‌آیند.

۱۸۶ - (۲) منظور از تولید مولکول‌های پرانترزی در انداmek‌های دوغشایی یک سلول پارانشیم مغز ساقه‌ی لویا، ساخت ATP از گلوکز طی فرآیند تنفس سلولی درون میتوکندری این سلول است. در جریان تنفس هوایی درون میتوکندری، در گام دوم چرخه کربس، ترکیب شش کربنی به ترکیب پنج کربنی تبدیل شده و در این مرحله یک CO_2 آزاد شده و یک مولکول NADH (مولکول پرانترزی) به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گام چهارم چرخه کربس، در پی تبدیل ترکیب چهارکربنی حاصل گام سوم به ترکیب چهارکربنی دیگر FADH_2 (نه NADH) تولید می‌شود.

(۳) توجه داشته باشید که ترکیب ۶ کربنی (سیتریک اسید یا سیترات) در گام (۱) چرخه کربس از ترکیب اگزالواستات (چهارکربنی) و بنیان استیل (۲ کربنی) به وجود می‌آید و هم‌زمان با این گام، CO_2 تولید نمی‌شود. البته بد نیست به این نکته نیز توجه کنیم که برای انجام این مرحله می‌بایست در ابتدا اکسایش پیرووات انجام شود که در جریان آن CO_2 تولید می‌شود و همان‌طور که عرض شد در گام (۱) مستقیماً CO_2 تولید نمی‌شود.

(۴) ترکیب شش کربنی دوفسفاته در گام (۱) گلیکولیز درون سیتوپلاسم تشکیل شده و به صورت خودبه‌خود در گام (۲) این فرآیند می‌شکند که در جریان شکستن این مولکول، به طور مستقیم ATP تولید یا مصرف نمی‌شود.

۱۸۷ - (۲) همان‌طور که می‌دانید، مغز قرمز در بخش میانی استخوان‌های پهن بخشی از استخوان‌های دراز متصل به تن، وظیفه‌ی خون‌سازی را برعهده دارد؛ بنابراین در اثر تجزیه‌ی گلبول‌های قرمز فرسوده، در اثر جدا شدن آهن، این ماده به چرخه ساخت مجدد گلبول‌های قرمز در مغز قرمز استخوان‌های خون‌ساز باز می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و (۴) در جریان مرگ گلبول‌های قرمز، ماکروفازها (نه سلول‌های کبد یا طحال) در کبد و طحال به تجزیه‌ی هموگلوبین می‌پردازند و ترکیباتی مانند بیلی‌روبن و بیلی‌وردین ساخته می‌شود که پس از انتقال به کیسه‌ی صfra به عنوان رنگ صfra شناخته می‌شوند.

(۳) ماکروفاز طی عمل فاگوسیتوز (آندوسیتوز) هموگلوبین، انرژی زیستی مصرف می‌کنند.

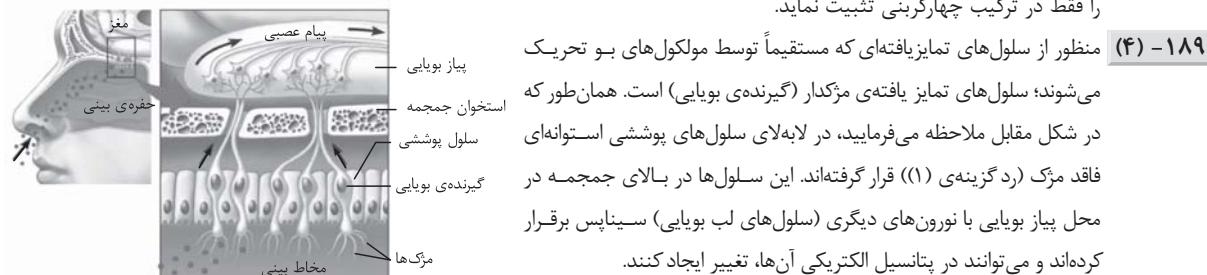
۱۸۸ - (۲) گیاهان C_3 ، گیاهانی هستند که دی‌اکسید کربن را فقط توسط چرخه کالوین و به صورت قند سه‌کربنی تشییت می‌کنند. این گیاهان در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور، برای جلوگیری از تعرق شدید و خشک شدن، روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند، اما تا وقتی این گیاهان زنده هستند، فرآیند گلیکولیز در آن‌ها انجام می‌شود و می‌توانند بدون حضور اکسیژن، NADH بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) براساس کتاب درسی، گیاهی وجود ندارد که همه‌ی مراحل ثبیت CO_2 را فقط در شب انجام دهد، حتی گیاهان CAM که بخشی از ثبیت CO_2 را در شب انجام می‌دهند، بخش دیگر را در روز و در حضور نور انجام می‌دهند.

۲) گیاهان C_3 و C_4 ، گیاهانی هستند که CO_2 را فقط در هنگام روز ثبیت می‌نمایند؛ اما گیاهان C_4 برخلاف گیاهان C_3 ، برای غلبه بر فعالیت اکسیژن‌نازی، سازگاری پیدا کرده‌اند.

۳) براساس کتاب درسی در همه‌ی گیاهان در نهایت چرخه‌ی کالوین (به صورت قند سه‌کربنی) انجام شده و نمی‌توان گیاهی را یافت که CO_2 را فقط در ترکیب چهارکربنی ثبیت نماید.



(۴) منظور از سلول‌های تمایز یافته‌ای که مستقیماً توسط مولکول‌های بو تحریک می‌شوند؛ سلول‌های تمایز یافته‌ی مژکدار (گیرنده‌ی بویایی) است. همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، در لابه‌ای سلول‌های پوششی استوانه‌ای فاقع مژک (رد گزینه‌ی (۱)) قرار گرفته‌اند. این سلول‌ها در بالای جمجمه در محل پیاز بویایی با نورون‌های دیگری (سلول‌های لب بویایی) سینپاس برقرار کرده‌اند و می‌توانند در پتانسیل الکتریکی آن‌ها، تغییر ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل بالا ملاحظه می‌فرمایید، سلول‌های گیرنده‌ی شیمیایی مژکدار (گیرنده‌ی بویایی) با دندانیت‌ها و جسم سلولی‌های (نه آکسون‌های بلند) نورون‌های بویایی در ارتباط هستند.

۲) سلول‌های پوششی (نه گیرنده‌های حس) می‌توانند موكوز را در بخش فوقانی (سفف) حفره‌های بینی ترشح نمایند. البته توجه داشته باشید که در کتاب سال‌های قبل (از چاپ سال ۹۴)، پیاز بویایی را لوب بویایی نام‌گذاری کرده بودند و طراح محترم نیز با استفاده از کتاب‌های چاپ گذشته این سوال را مطرح کرده‌اند.

(۱) در چرخه‌ی زندگی کپک‌های مخاطی سلولی، هر سلول (هاگ) تولید شده در هاگدان، پس از رها شدن می‌تواند با نمو به یک سلول آمیبمانند، یک سلول (هایپلوفید) متحرک (دارای حرکت آمیبی‌شکل) بسازد. همچنین در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، هاگ‌ها در شرایط مساعد محیطی به سلول‌های (هایپلوفید) تازگدار (دارای حرکت با تازگ) یا آمیبی‌شکل (دارای حرکت آمیبی) نمود می‌یابند؛ بنابراین می‌توان گفت در چرخه‌ی زندگی کپک‌های مخاطی، هاگ‌ها می‌توانند سلول‌های هایپلوفیدی متحرک بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، تنها سلول دیبلوئید، زیگوت است، با انجام میوز ابتدا کلامیدوموناس جوان و سپس کلامیدوموناس بالغ را پدید می‌آورد سلول‌هایی با توانایی هم‌جوشی از تقسیم میتوز کلامیدوموناس‌های بالغ پدید می‌آیند.

۲) چرخه‌ی تولیدمثل جنسی اسپیروژیر از نوع تناب و نسل نبوده و در نتیجه در چرخه‌ی زندگی آن اسپیرووفیت وجود ندارد. در اسپیروژیر در شرایط مساعد محیطی تولیدمثل غیرجنسی از نوع «قطعه قطعه شدن» و در شرایط نامساعد، تولیدمثل جنسی از نوع هم‌بوغی دیده می‌شود.

۳) در چرخه‌ی زندگی کلپ که از نوع تناب نسل است، اسپیرووفیت وجود دارد که ساختاری با سلول‌های دیبلوئید است. اما توجه داشته باشید که همه‌ی سلول‌های اسپیرووفیت قابلیت انجام میوز نداشته و فقط تعدادی از سلول‌های تولیدکننده‌ی هاگ جنسی، توانایی انجام میوز دارند.

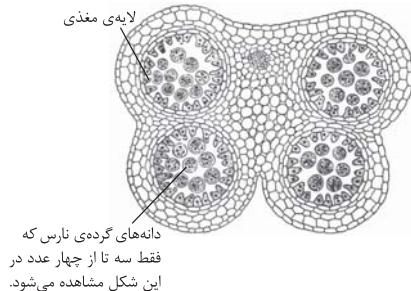
(۲) بالاخره به سوال جنجالی کنکور ۹۵ که در کنکور سراسری داخل در کلید سازمان سنجش حذف شده است، رسیدیم. در ابتدا باید عرض کنیم که منظور از هر مهره‌دار بالغی که قلب، خون تیره را دریافت و سپس به خارج می‌راند، تقریباً همه‌ی مهره‌داران هستند اما توجه داشته باشید که در ماهی فقط خون تیره به قلب وارد و از آن خارج می‌شود. در حالی که در سایر مهره‌داران (دارای قلب‌های سه یا چهار حفره‌ای)، خون تیره به یک سمت قلب وارد و خارج می‌شود. در ماهی، خون پس از تبادل گازهای تنفسی (در آبتش‌ها)، ابتدا به سمت اندام‌های بدن می‌رود در حالی که در سایر مهره‌داران (دارای گردش خون بسته‌ی مضاعف)، خون پس از تبادل گازهای تنفسی ابتدا به قلب بازگشته و سپس به اندام‌های بدن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گزینه‌ی بحث برانگیز این تست، می‌تواند همین گزینه‌ی (۱) باشد، زیرا براساس این تست باید این گزینه را صحیح در نظر بگیریم، یعنی در مهره‌داران اسکلت درونی از سه نوع استخوان تشکیل شده است؛ در حالی که در اصل اسکلت درونی مهره‌داران می‌تواند استخوانی یا غضروفی باشد.

۲) در همه‌ی مهره‌داران سه نوع بافت ماهیجه‌ای وجود داشته و از آن جایی که دارای گردش خون بسته هستند؛ تنها بخشی از پلاسمای خون به فضای میان سلول‌ها نفوذ می‌کند.

(۱) - ۱۹۲ سؤال بحث برانگیز دیگری که در کنکور سراسری داخل ۹۵ مطرح شده بود، نوع تغییر یافته‌ای از همین سؤال بود، در حالی‌که پاسخ سازمان سنجش به ما می‌داد که در گیاهان نیز ممکن است میتوz هسته‌ای دیده شود که تنها در فصل آخر کتاب پیش‌دانشگاهی (سال چهارم) در متن کتاب درسی، میتوz هسته‌ای به قارچ‌های چتری (با بهطور کل به قارچ‌ها) نسبت داده شده است!!! در هر صورت منظور از «هر یک از چهار سلول هاپلوبیدی که به یکدیگر چسبیده‌اند و در کیسه‌ی گردی آفتاب‌گردان یافت می‌شوند؛ چهار هاگ (گردی نارس)» هستند که در شکل درون کیسه‌های گردی آن‌ها را ملاحظه می‌کنید!



براساس پاسخ سازمان سنجش و تطابق آن با پاسخ کنکور سراسری داخل، در این سؤال، تنها مورد (ج) باید صحیح در نظر گرفته شود و ظاهرا باید این‌گونه می‌داند: بگیریم که گیاهان نیز می‌توانند میتوz هسته‌ای داشته باشند. البته باید توجه داشته باشیم که هسته‌ی هر هاگ نر نهان‌دانگان در جریان تقسیم میتوz تقسیم می‌شود اما سلول، سیتوکینز انجام نمی‌دهد و در عین حال میتوz، تقسیم هسته بوده و ارتباطی با تقسیم سیتوپلاسم ندارد.

بررسی موارد نادرست:

(الف) براساس شکل کتاب درسی، هر چهار دانه‌ی گردی نارس در داخل یک دیواره‌ی سلولی مادر گردی قرار می‌گیرند و هیچ پوسته‌ای همانند پوسته‌هایی که دانه‌های گردی رسیده را فرا می‌گیرد، در اطراف آن‌ها وجود ندارد؛ در واقع دانه‌های گردی نارس، یک لایه دیواره دارند.

(ب، د) از میتوz هر یک از هاگ‌های نر، مجموعه‌ای دسلولی (دانه‌ی گردی رسیده) حاصل می‌شود که گامتوقفی نر است.

(۲) - ۱۹۳ در ابتدا باید بدانیم که مقصود صورت سؤال، سلول‌های گیاهان داده‌دار است که قادر سانتریول بوده و از سلول‌های یوکاریوتی هستند؛ زیرا در تقسیم سلول‌های یوکاریوتی، بدون شرکت سانتریول، رشتہ‌های دوک در هنگام تقسیم ساخته می‌شود. احتمالاً منظور طراح محترم از آنژیم‌هایی که جزء مونوساکاریدی دارند، RNA‌های ریبوزومی (rRNA) هستند که دارای قند ریبوz (مونوساکارید پنج‌کربنی) بوده و در ساختار ریبوzوم‌ها به کار رفته‌اند. ریبوzوم درون سیتوپلاسم همه‌ی سلول‌های زنده‌ای که فعالیت پروتئین‌سازی (مثل ساخت رشتہ‌های دوک) دارند، وجود داشته و فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول‌های حاصل از رونویسی RNA بوده و در ساختار خود قند ریبوz و بازهای آلی نیتروژن دار A, G, C و U دارند؛ حال آن‌که رشتہ‌ی غیر الگوی زن، DNA بوده و در ساختار خود قند دئوکسی ریبوz و بازهای A, G, C و T دارد، بنابراین این دو رشتہ نمی‌توانند مکمل یکدیگر باشند زیرا هر دو مکمل یک رشتہ DNA هستند.

(۳) همان‌طور که می‌دانید یکی از تغییرات در اغلب (نه همه) RNA‌های یوکاریوتی، کوتاه شدن مولکول RNA اولیه است.

(۴) به‌طور معمول کراسینگ‌اور که نوعی نوتکریسی است، در سلول‌های هاپلوبید به وقوع نمی‌پیوندد، از آن جایی که در صورت سؤال اشاره‌ای به هاپلوبید یا دیپلوبید بودن و یا نوع تقسیم (میتوz، میوز I یا میوز II) نشده است؛ نمی‌توان گفت در همه‌ی سلول‌های دارای خاصیت ذکر شده در بالا، کراسینگ‌اور (متبدلی قطعاتی از کروموزوم‌های همتا) اتفاق می‌افتد.

(۴) - ۱۹۴ به‌طور معمول در جمعیت‌های کوچک طبیعی پاسخ به تغییرات محیطی باشد بیشتری بوجود می‌آید. مثلاً فراوانی الها در همه‌ی جمعیت‌های واقعی تغییر می‌کند، اما این تغییرات در جمعیت‌های کوچک شدیدتر است. رانش زن معمولاً به کاهش تنوع درون جمعیت می‌انجامد، در این حالت نمی‌توان گفت هر جمعیت کوچک طبیعی در پاسخ به هر تغییر محیطی، شناس بقا و زادآوری افراد افزایش می‌یابد؛ زیرا با کاهش تنوع، شناس بقا و زادآوری افراد یک جمعیت کاهش می‌یابد. سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح هستند.

(۱) - ۱۹۵ در ابتدا باید عرض کنم از آن جایی که خانم شماره‌ی (۸) که مادری سالم است، پسری بیمار به دنیا آورده؛ این دودمانه نمی‌تواند مربوط به صفت وابسته به جنس غالب باشد. (رد گزینه‌ی (۳)) اما اگر دودمانه مربوط به صفت اتوزومی غالب باشد؛ تنها تعیین ژنتیپ افراد (۱۵) و (۱۸) امکان‌پذیر نیست (تأیید درستی گزینه‌ی (۱))

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در صورتی که دودمانه مربوط به صفت اتوزومی مغلوب باشد، از آن جایی که فرد شماره‌ی (۱۰) دختری سالم است و مادری بیمار (فرد شماره‌ی (۵)) داشته؛ حتماً می‌بایست یک ال بیماری از مادر دریافت کرده و برای این صفت ناقل (هتروزیگوس یا ناخالص) باشد. هم‌چنین از آن جایی که فرد شماره‌ی (۱۱) که دختری سالم است، دختری بیمار (فرد شماره‌ی (۱۷)) دارد؛ آن هم می‌بایست از نظر این صفت هتروزیگوس باشند، بنابراین در صورتی که دودمانه اتوزومی مغلوب باشد، تعیین ژنتیپ افراد (۱۰) و (۱۱) امکان‌پذیر است.

(۴) در صورتی که دودمانه مربوط به نوعی صفت وابسته به $X^H X^h$ باشد، از ازدواج فرد شماره‌ی (۱۰) که دختری سالم است ($X^H X^h$) با مردی سالم ($X^H Y$)، هیچ‌یک از دختران آن‌ها بیمار نخواهد شد. ذکر این نکته را لازم می‌دانیم که در بیماری‌های وابسته به جنس مغلوب اگر پدر سالم باشد، همه‌ی دختران سالم خواهند بود.

(۳) در جنین انسان، خون سیاه‌گ ر بنداند خون سرخرگ پشتی ماهی، روشن است. این در حالی است که سیاه‌گ و سرخرگ شکمی ماهی خون تیره داشته و احتمالاً منظور از سرخرگ آبشی ماهی، امتداد سرخرگ شکمی ماهی است که در این صورت این سرخرگ همانند سرخرگ‌های بندانف در انسان، خون تیره دارد.

(۱) روند تکاملی اسب‌ها و تغییر محیط زندگی آن‌ها از جنگل به علفزار مثالی از انتخاب جهت‌دار است که در این نوع انتخاب، افراد موجود در یک آستانه انتخاب شده و جمعیت به سمت آن آستانه حرکت می‌کند. در این مثال، پس از طی یک دوره‌ی کوتاه، افراد واقع در بک انتهای نمودار، اکوئوس‌ها بودند که برای زندگی در محیط علفزار سازگارتر بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پس از گذشت یک دوره‌ی طولانی، افراد میانه‌ی طیف، اکوئوس‌ها بودند که همان‌طور که عرض کردم، از نظر ویژگی‌های فیزیکی، با محیط علفزار سازگارتر بودند.

(۳) پس از گذشت یک دوره‌ی کوتاه، افراد میانه‌ی طیف میریکیپوس‌ها بودند که نسبت به اکوئوس‌ها (در یک آستانه) جثه‌ی کوچک‌تر، نسبت به هیراکوتوریوم‌ها (در آستانه‌ی دیگر)، اندام‌هی بزرگ‌تری داشتند.

(۴) پس از طی یک دوره‌ی طولانی، افراد واقع در دو انتهای نمودار اکوئوس‌ها و میریکیپوس‌ها بودند که از نظر شکل ظاهری انگشتان به یک‌دیگر شباهت داشتند.

(۴) از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه چندین هورمون ترشح می‌شود که دوتای آن‌ها، الدوسترون و کورتیزول است؛ الدوسترون با افزایش بازجذب Na^+ و ترشح (دفع) K^+ ، سبب افزایش فشارخون می‌شود. هم‌چنین کورتیزول با شکستن پروتئین‌ها برای مصرف انرژی، می‌تواند پروتئین‌های ساختاری مانند کلارن در بافت زیر پوست (پیوندی) را از بین ببرد. بنابراین در دختر بالغی که با پرکاری بخش قشری غده‌ی فوق کلیه مواجه است؛ افزایش فشارخون و کاهش میزان رشته‌های کلارن در بافت زیر پوست دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور از «هورمون‌های یددار تیروئید» T_3 و T_4 (تیروکسین) است و کلسی‌تونین با آن‌که از تیروئید ترشح می‌شود؛ در ساختار خود ید ندارد؛ بنابراین در دختر بالغ که افزایش شدید هورمون‌های یددار تیروئید دارد، افزایش در کلسیم خون (که به کلسی‌تونین و پاراتیروئید مرتبط است) نداریم ولی در این فرد انتظار داریم، ذخیره‌ی چربی بدن کاهش یابد.

(۲) هورمون‌های ADH (ضد ادراری) که افزایش بازجذب آب سبب تغليظ ادرار می‌شود و اکسی‌توسین در هیپوفیز پسین ذخیره و در موقع لزوم ترشح می‌شوند. توجه داشته باشید که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتalamوس، اثری بر هورمون‌های هیپوفیز پسین ندارند و بالعکس! اما با افزایش شدید ADH، غلظت ادرار افزایش می‌یابد.

(۳) منظور از «هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر تخدمان»، LH و FSH است. در ابتدا باید عرض کنم غلظت هورمون‌های LH و FSH و اثر آن‌ها در نواحی مختلف چرخه‌ی جنسی خانم‌ها، متفاوت است اما به طور کل، این هورمون‌ها می‌توانند با افزایش ترشح هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون)، به طور غیر مستقیم سبب افزایش (نه کاهش) ضخامت دیواره‌ی رحم شوند.

(۳) استفراغ یک انکاس دفاعی است که در اثر تحریک ناحیه‌ی گلو و گیرنده‌های معده و روده و بیماری‌های مختلف به وجود می‌آید. این انکاس با یک دم عمیق آغاز می‌شود؛ بنابراین در ابتدا این واکنش دفاعی، حجم زیادی از هوا وارد شش‌ها می‌شوند (تأیید درستی گزینه‌ی (۳)) و نمی‌توان گفت در ابتدای این واکنش دفاعی، از انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری (کاردیا) کاسته می‌شود. (رد گزینه‌ی (۴))

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حساسیت زیاد نای، نایله‌ها و مجرای بینی سبب ایجاد عطسه و سرفه می‌شود که برای انجام آن‌ها در ابتداء حنجره بسته شده و راه نای برای چند لحظه‌ی کوتاه مسدود می‌شود. سپس با باز شدن ناگهانی حنجره، هوا با فشار خارج می‌شود. هم‌چنین در هنگام خروج هوا، زبان کوچک به پایین کشیده می‌شود تا هوا با فشار از راه بینی خارج شود.

در حقیقت شاید بتوان عطسه را در سه حالت بررسی کرد:

(۱) در ابتداء با دم عمیق ← حنجره پایین، اپی‌گلوت بالا، زبان کوچک پایین

(۲) در هنگام احتباس هوا ← حنجره بالا، اپی‌گلوت پایین

(۳) خروج هوا با فشار ← حنجره پایین، اپی‌گلوت بالا، زبان کوچک پایین

(۴) کلستریدیوم بوتولینم نوعی باکتری (پروکاریوت) است. همان‌طور که می‌دانید در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن توسط اپران‌ها انجام می‌شود و در اپران‌ها، در پی اتصال آنزیم RNA پلی‌مراز به قسمتی از بخش تنظیم‌کننده ژن (راهانداز) و در صورتی که اتصال پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده) با اتصال خود به اپرانور سبب سدشدن راه آنزیم نشده باشد، RNA‌های جاندار ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش ساختاری هر اپران، از یک یا چند ژن ساختاری تشکیل شده که می‌تواند الگوی یک یا چند پلی‌پیتید باشد از سوی دیگر، بر روی tRNA و mRNAها الگویی برای ساخت پلی‌پیتید وجود ندارد.

(۲) در tRNA‌ها، توالی جایگاه اتصال آمینواسید (CCA) و در mRNA‌ها، رمز آغاز (AUG) و رمزهای پایان (UAA و UGA) توالی یکسانی هستند که در همهٔ tRNA و mRNA‌ها وجود دارند ولی نمی‌توان گفت در همهٔ انواع RNA‌ها، در یک انتها، توالی نوکلئوتیدی یکسان وجود دارد.

(۳) پروکاریوت‌ها هسته‌ی سازمان یافته ندارند (به جای آن ناحیه‌ی نوکلئوتیدی در پروکاریوت‌ها وجود دارد).

(۴) همان‌طور که پیش‌تر عرض کردم، تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها (مثل اشريشياکلاي) در سیستم‌هایی بهنام اپران انجام می‌شود؛ در اپران لک در اشريشياکلاي به‌دلیل اتصال عامل تنظیم‌کننده (آلولاکتوز) به پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده)، با تغییر شکل این پروتئین و برداشته شدن آن از روی اپراتور، مسیر حرکت RNA پلی‌مراز باز می‌شود و امکان رونویسی از ژن‌های ساختاری اپران لک (نه ژن تنظیم‌کننده) فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پروکاریوت‌ها، همهٔ ژن‌ها با یک نوع RNA پلی‌مراز (RNA پلی‌مراز پروکاریوتی) رونویسی می‌شوند.

(۲) ژن تنظیم‌کننده پیوسته در حال بیان شدن است، در حالی که در صورت وجود گلوکز یا عدم وجود لاکتوز، اپران لک خاموش بوده و از ژن‌های ساختاری آن رونویسی به عمل نمی‌آید.

(۳) در صورت وجود لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید) در محیط با تبدیل آن به آلولاکتوز و عبور از غشاء پلاسمایی، با اتصال آلولاکتوز به پروتئین تنظیم‌کننده، مسیر حرکت RNA پلی‌مراز باز می‌شود.

(۵) منظور از سه شاخهٔ عده‌ی تازکداران، تازکداران چرخان، تازکداران جانورمانند و اوگلنها هستند. بنابراین، تنها مورد آخر، به ویژگی مشترک اعضاٰی سه شاخهٔ عده‌ی تازکداران اشاره دارد.

بررسی مورد صحیح:

د) با توجه به آن‌که تازکداران یوکاریوت بوده و هسته‌ی سازمان یافته دارند، می‌توان گفت در صورت نیاز درون هسته‌ی آن‌ها، دوراهی‌های همانندسازی مختلفی تشکیل می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

الف) با این‌که تازکداران چرخان و بعضی از اوگلنها فتواتوبتروف هستند، تازکداران جانورمانند هترواتوبتروف هستند.

ب، ج) تازکداران چرخان، اوگلنها و بسیاری از تازکداران جانورمانند، توانایی انجام تولید‌گامت‌های نوترکیب را نداشته و در جریان تولید‌ممثل غیرجنسي، همهٔ (نه نیمی از) ژن‌های خود را به فرزندان منتقل کنند.

(۶) توجه داشته باشید که سلول‌های جانوری توانایی ساخت آنزیم هیدرولیزکنندهٔ سلولز (سلولاز) را ندارند؛ بنابراین سلول‌های دیواره‌ی چینه‌دان در گنجشک، همانند سلول‌های دیواره‌ی روده‌ی کور در فیل توانایی تولید سلولاز را ندارند. اما درون روده بزرگ و روده‌ی کور اسب و فیل، میکروب‌های مفیدی زندگی می‌کنند که توانایی تولید آنزیم سلولاز را دارند و به این جانوران در جذب گلوکز حاصل از تجزیهٔ سلولز درون روده‌ی بزرگ و روده‌ی کور کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که عرض کردم در اسب و فیل، سلولز در فضای روده‌ی بزرگ و روده‌ی کور، تجزیه شده و در همین قسمت‌ها جذب می‌شود.

(۲) گلوکز واحد سازندهٔ سلولز است. در گنجشک، معده محل آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی است، بنابراین می‌توان گفت سلول‌های دیواره‌ی گنجشک همانند سلول‌های دیواره‌ی روده‌ی کور در فیل (که گلوکز حاصل از تجزیهٔ سلولز را جذب می‌کنند)، می‌توانند در مجاورت با گلوکز قرار بگیرند.

(۴) سلول‌های دیواره‌ی سنگدان گنجشک همانند سلول‌های دیواره‌ی روده‌ی کور در فیل، زنده هستند و فرآیند گلیکولیز در آن‌ها انجام می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در گام چهارم گلیکولیز در بی تبدیل ترکیب جهارکربنی دوفسفات به پیرووات، ATP (در سطح پیش ماده) ساخته می‌شود.

(۲۰۴) اگر بدون توجه به جزئیات صورت سؤال و در حالی که می‌دانید این سؤال مربوط به ویروس‌هاست، یکباره گزینه‌ی (۲)، توجه کنید، متوجه خواهید شد که این گزینه درباره همه ویروس‌ها صحیح است؛ زیرا همه ویروس‌ها (چه آن‌هایی که توانایی آلوده کردن سلول‌های دیواره‌دار را دارند و چه آن‌هایی که توانایی آلوده کردن سلول‌های بدون دیواره را دارند)، با کمک آنزیمهای میزان، پلیمرهای ساختاری (مثل کپسید پروتئینی و نوکلئیک اسید) خود را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها در صورتی که ویروس در چرخه لب佐ئنی باشد، می‌تواند به دنبال تکثیر سلول میزان (مثلاً از طریق میتوز)، به سلول‌های نسل بعد منتقل شود، علاوه بر آن، سلول‌های پروکاریوتی آلوده به ویروس، دیواره دارند ولی نمی‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند.

(۳) باکتریوفازها به باکتری‌ها (که بیشتر آن‌ها دیواره دارند) حمله می‌کنند، باکتری‌ها فقط یک نوع RNA پلی‌مراز دارند.

(۴) بعضی از ویروس‌ها به خصوص ویروس‌های گیاهی و باکتریوفازها که به سلول‌های دارای دیواره حمله می‌کنند، پوشش لیپیدی دارند.

(۲۰۵) (۱) در دستگاه عصبی هر انسان سالم، هر عصب نخاعی از آکسون‌ها و دندریت‌ها تشکیل شده و هر نورون به صورت مجرزا با سلول بعدی سیناپس برقرار می‌کند که در این حالت، پیام هر رشته (نورون) به‌طور مستقل به سلول دریافت‌کننده بعدی منتقل می‌شود.

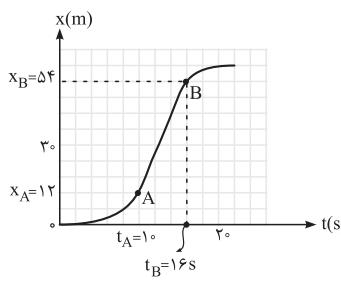
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بسیاری از پیام‌های حسی در انسان ابتدا به تالاموس‌ها رفته، تقویت شده و سپس به قسمت مناسب در قشر خاکستری مخ وارد می‌شوند.

(۳) هر عصب را پوششی (غلافی) از جنس بافت پیوندی (رشتمای) می‌پوشاند و همان‌طور که می‌دانید در بافت پیوندی (برخلاف بافت پوششی)، فاصله‌ی بین سلول‌ها زیاد است.

(۴) هدایت پیام عصبی از هر نقطه‌ای از نورون تا پایانه‌ی آکسون امکان‌پذیر است. ممکن است پیام عصبی در یک نورون از اوسط آکسون تا پایانه‌ی آکسونی هدایت شود که این در حالت اتفاق می‌افتد که پایانه‌ی آکسونی نورون قبلی با اوسط آکسون این نورون (نورون بعدی) سیناپس برقرار کرده باشد؛ در این حالت نمی‌توان گفت در هر عصب رشته‌ی بلند هر نورون، پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می‌کند. در عین حال هر نورون، رشته‌ی بلند (آکسون یا دندریت بلند) ندارد.

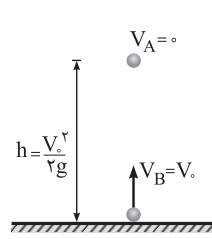
فیزیک



(۲۰۶) (۳) در حرکت این متحرک، از لحظه‌ی $t=0$ تا A ، سرعت متحرک در حال افزایش است (شیب مماس ترسیمی بر نمودار در حال افزایش است)، در ادامه از A تا B نمودار مکان - زمان خط صاف بوده و سرعت متحرک ثابت است و در نهایت از B سرعت کاهش یافته و در نهایت به صفر می‌رسد. با توجه به این موضوع بیشترین سرعت بین A تا B است و کافیست شیب خط AB را بیابیم (هر یک از خانه‌های محور قائم معادل 6 m و هر یک از خانه‌های محور افقی معادل 2 s است):

$$V_{AB} = \bar{V}_{AB} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{54 - 12}{1.6 - 1.0} \Rightarrow V_{AB} = 7\text{ m/s}$$

(۴) (۲۰۷) در لحظه‌ی رسیدن گلوله‌ی A به نقطه‌ی اوج، سرعت‌ش صفر شده و به اندازه‌ی $\frac{V}{\sqrt{2g}}$ بالا رفته است که مسئله‌ی جدیدی به شکل زیر داریم:



$$V = V_0 + V_0 \text{ نسبی}$$

$$h = V_0^2 / (2g) \text{ لحظه‌ی به هم رسیدن}$$

$$t = V_0 / (2g) \text{ در } B \text{ موقوعیت گلوله‌ی } B \Rightarrow y_B = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 t \Rightarrow y_B = -\frac{1}{2} g \times \left(\frac{V_0}{2g}\right)^2 + V_0 \times \frac{V_0}{2g}$$

$$\Rightarrow y_B = \frac{3}{8} \frac{V_0^2}{g}$$

$$\vec{r} = 1.0\vec{i} + (-5t^2 + 15t)\vec{j}, \quad \vec{v} = 2.0\vec{i} + (-15t^2 + 15)\vec{j}$$

$$\vec{a} = 2.0\vec{i} + (-30t)\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{2.0^2 + (-30t)^2}$$

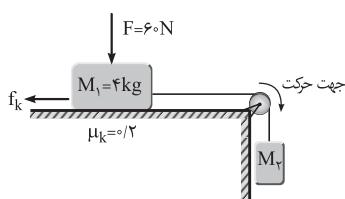
(۴) (۲۰۸) به صورت زیر عمل می‌کنیم:

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در $t=0$ اندازه‌ی شتاب متحرک کمترین مقدار را دارد و در این حالت، زاویه‌ی بردار سرعت و شتاب برابر است با:

$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow \vec{v} = \vec{i} + 15\vec{j} \\ \int t=0 \Rightarrow \vec{a} = 2.0\vec{i} + \vec{j} \end{cases} \text{ (سرعت در راستای } y \text{ و شتاب } 90^\circ \text{ است.)}$$

زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب 90° است.

(شتاب در راستای x)



(۱) در حالت اول (زمان اعمال F) سرعت وزنهای ثابت بوده و شتاب صفر است و داریم:

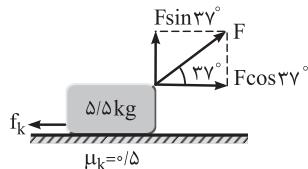
$$M_2 g - \mu_k N_1 = 0$$

$$\Rightarrow M_2 \times 10 - 0.1 \times (6 + 4) = 0 \Rightarrow M_2 = 2 \text{ kg}$$

در ادامه پس از حذف نیروی F داریم:

$$M_2 g - \mu_k N'_1 = (M_1 + M_2) a$$

$$\Rightarrow 20 - 0.1 \times (4 + 2) = (4 + 2) \times a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$



(۲) برای حل این سؤال، دو حالت زیر را بررسی می‌کنیم:

حالت اول:

سرعت جسم ثابت است. $\Rightarrow a = 0$

$$\Rightarrow \sum F_x = 0 \Rightarrow 0.1 F - 0.1 \times \frac{5}{5} \times [(5/5 \times 10 - 0.1 \times 6) - 0.1 \times 6 F] = 0 \Rightarrow F = 25 \text{ N}$$

حالت دوم: در این حالت، $N = 2F = 50 \text{ N}$ شده و نسبت نیروی اصطکاک در دو حالت برابر است با:

$$\frac{f_{k_2}}{f_{k_1}} = \frac{\mu_k N_2}{\mu_k N_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{5/5 \times 10 - 0.1 \times 6 \times 5}{5/5 \times 10 - 0.1 \times 6 \times 25} = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}$$

(۳) زمان تناوب ماهواره‌ی A برای رخ دادن حالت مدنظر سؤال برابر 12 h است (چرا؟) و از طرفی برای ماهواره‌ی B می‌توان گفت:

$$\begin{cases} r_B = 9r_A \\ T \propto r \sqrt{r} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{r_B}{r_A} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} \Rightarrow \frac{T_B}{12} = 9 \times 3 \Rightarrow T_B = 324 \text{ h}$$

تذکر ۱: اگر زمان تناوب ماهواره‌ی A برابر 24 h باشد، ماهواره همواره نسبت به شخص در یک نقطه قرار دارد. در نتیجه با کمی دقت از روی گرینه‌ها هم می‌توان فهمید زمان تناوب ماهواره‌ی A برابر 12 h است.

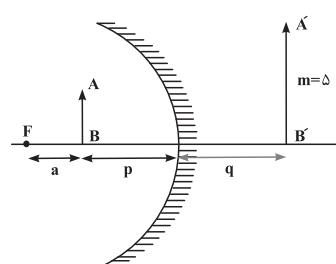
تذکر ۲: اگر بخواهیم موضوع را مفهومی‌تر بررسی کنیم، باید گفت ماهواره‌ی A باید در هر شب‌نیروز یک دور به دور زمین با فرض ساکن بودن آن بچرخد. چون در این مدت زمین هم یک دور کامل می‌چرخد، پس در هر شب‌نیروز ماهواره A باید ۲ دور کامل به دور زمین بچرخد و یعنی دوره‌ی آن 12 h است.

(۴) با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$V_2 = V_1 + \Delta v / s \Rightarrow K_2 = K_1 + \frac{\Delta}{4} K_1 = \frac{9}{4} K_1, \quad V_1 = ?$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{V_1 + \Delta}{V_1} \right)^2$$

$$\frac{\text{جندر از}}{\text{طرفین}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{V_1 + \Delta}{V_1} \Rightarrow V_1 = 10 \text{ m/s}$$



(۱) با توجه به اطلاعات سؤال، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} m = 5 = \frac{q}{p} \Rightarrow q = 5p \\ \text{تصویر مستقیم (مجازی) است.} \end{cases} \Rightarrow 5p + p = 48 \Rightarrow \begin{cases} p = 10 \text{ cm} \\ q = 50 \text{ cm} \end{cases}$$

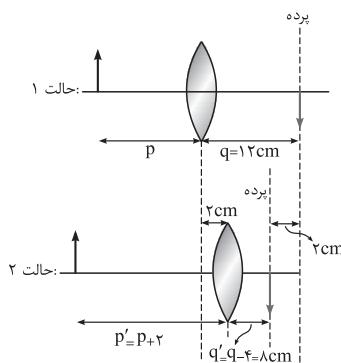
$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{50} = \frac{1}{10} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

تصویر مجازی

در این سؤال $f = 10 \text{ cm}$ و $p = 10 \text{ cm}$ است و فاصله‌ی جسم تا کانون برابر $a = 2 \text{ cm}$ است.

(۲) با توجه به تشکیل تصویر حقیقی از خورشید در فاصله‌ی 20 cm از عدسی، عدسی همگرا بوده و $f = 20 \text{ cm}$ است.

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = +0.05 \text{ diopter}$$



(۱) با توجه به شکل‌های زیر که دو حالت مطرح شده در سؤال را بررسی کرده، داریم:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{12} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

$$\frac{1}{p+2} + \frac{1}{-8} = \frac{1}{f} \quad (2)$$

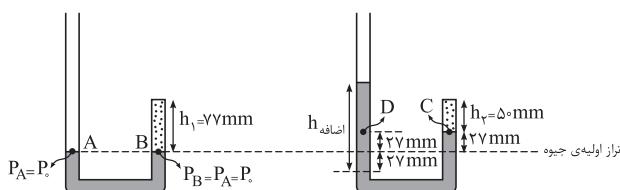
$$(2) : \text{تساوی سمت چپ رابطه‌های (۱) و (۲)}$$

$$\begin{cases} \frac{c}{a} = -48 & \text{حاصل ضرب دو ریشه} \\ -\frac{b}{a} = -2 & \text{حاصل جمع دو ریشه} \end{cases} \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} p = -8 & \times \\ p = +6 & \checkmark \end{cases}$$

$$(1) : \text{رابطه (۱)} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 4 \text{ cm}$$

پس از محاسبه‌ی p ، مقدار f برابر است با:

(۴) با اضافه کردن جیوه، سمت چپ ۲۷ mm پایین رفته و سمت راست $h_1 = ۲۷ \text{ mm}$ بالا رفته و ارتفاع از ۷۷ mm به ۵۰ mm رسیده است.



$$\begin{cases} P_1 = P_2 = P_0 \\ V_1 = 77A \\ T_1 = T \end{cases} \xrightarrow{\text{سطح مقطع}} P_1V_1 = P_2V_2$$

$$\begin{cases} P_2 = P_3 = P_0 + \rho_{Hg}gh_D \\ V_2 = 50A \\ T_2 = T \end{cases} \xrightarrow{\text{سطح مقطع}} P_2V_2 = P_3V_3$$

$$\Rightarrow \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow P_1V_1 = P_2V_2$$

$$\Rightarrow 1.0^5 \times 77A = (1.0^5 + 13500 \times 1.0 \times h_D) \times 50A \Rightarrow h_D = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

$$h_D = h - 40 \text{ cm} \Rightarrow h = 40 \text{ cm}$$

$$V = h \times A = 40/4 \times 1 = 40/4 \text{ cm}^3$$

(۲) برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: (مقایسه‌ی حجم دو کره):

$$\text{A : توپر} \quad V_A = \frac{4}{3}\pi \times 20^3, \quad \text{B : توخالی} \quad V_B = \frac{4}{3}\pi(20^3 - 10^3) \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{8}{1}$$

گام دوم: (مقایسه‌ی جرم دو کره):

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{8}{1}$$

گام سوم: (مقایسه‌ی تغییر دمای دو کره):

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B \Rightarrow \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{8}{1}$$

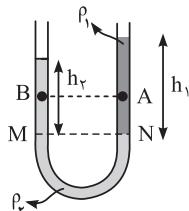
(۳)-۲۱۸ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\alpha = \frac{1}{K} \times 10^{-\Delta} = 2\alpha \Rightarrow \frac{3}{6} \times 10^{-\Delta} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{K} \times 10^{-\Delta}$$

$$\Delta L_{AB} = L_{AB} \alpha \Delta \theta = \frac{\Delta \theta \times 1/\lambda \times 10^{-\Delta}}{\text{mm}} \times 200 = 1/\lambda \text{ mm}$$

$$AB' \text{ طول جدید} : L'_{AB} = L_{AB} + \Delta L_{AB} = 500 + 1/\lambda = 501/\lambda \text{ mm}$$

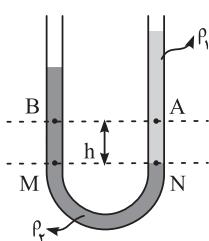
(۱)-۲۱۹ برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: با توجه به تساوی فشار در نقاط M و N (سطح هم‌تراز)، چگالی ρ_1 و ρ_2 به صورت زیر مقایسه می‌شود:

$$P_N = P_M \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_2 = \frac{h_1}{h_2} \rho_1 \Rightarrow \rho_2 > \rho_1$$

$h_1 > h_2$ است و کسر بزرگ‌تر از یک است.



گام دوم: در مقایسه فشار A و B به صورت زیر از فشار نقطه هم‌تراز M و N کمک می‌گیریم:

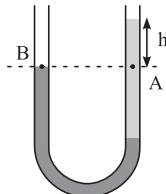
$$P_M = P_B + \rho_2 gh$$

اگر از نقطه B به اندازه h پایین بباییم به M می‌رسیم و فشار معادل با آن $P_A + \rho_1 gh$ برابر است.

$$P_N = P_A + \rho_1 gh$$

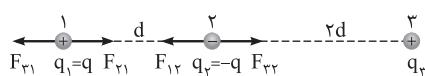
$$P_M = P_N \Rightarrow P_B + \rho_2 gh = P_A + \rho_1 gh \Rightarrow P_B < P_A$$

$\rho_1 gh$ بزرگ‌تر از است.



(روش تست): اگر B را در سطح مایع (۲) فرض کنیم، واضح است که فشار A از B بیشتر است:

$$\begin{cases} P_B = P_0 \\ P_A = P_0 + \rho_1 gh \end{cases} \Rightarrow P_A > P_B$$



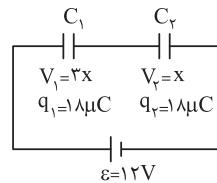
(۴)-۲۲۰ به صورت رویه‌رو عمل می‌کنیم:

$$F_{11} = F_{12} = \frac{kq \times q}{d^2}, \quad F_{21} = \frac{kq_2 q}{(2d)^2}, \quad F_{22} = \frac{kq_2 q}{(2d)^2}$$

$$|\sum F_1| = |\sum F_2| \Rightarrow F_{11} - F_{21} = F_{22} - F_{12} \Rightarrow \frac{kq^2}{d^2} - \frac{kq_2 q}{9d^2} = \frac{kq_2 q}{4d^2} - \frac{kq^2}{d^2} \Rightarrow$$

$$\frac{5kq^2}{d^2} = \frac{13}{36} \frac{kq_2 q}{d^2} \Rightarrow \frac{q_2}{q} = \frac{72}{13}$$

(۴)-۲۲۱ در خازن‌های سری و لذاظ با ظرفیت رابطه‌ی عکس دارد و داریم:

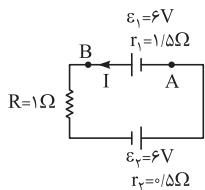


$$\begin{cases} V_1 + V_2 = 12 \Rightarrow 4x = 12 \Rightarrow x = 3V \\ C_1 = \frac{q_1}{V_1} = \frac{18}{12} = 1.5 \mu F \end{cases} \xrightarrow{q_1 = q_2 = q} C_1 = \frac{q_1}{V_1} = \frac{18}{9} = 2 \mu F$$

(۱)-۲۲۲ دو سیم موازی بوده و داریم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}, I_A = \frac{I}{\gamma}, I_B = \frac{\gamma I}{\gamma}} \frac{1}{\gamma} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

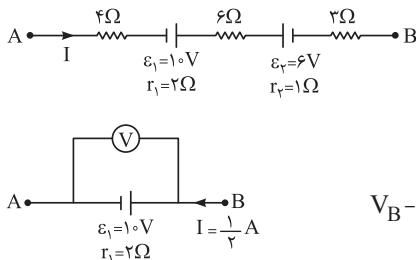
$$\Rightarrow \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\gamma} \times 1 \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{\gamma}{\gamma}$$



برای محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۱)، داریم:
 $I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{12}{1 + 1/\Delta + 1/\Delta} = 4A$

$V_A + \varepsilon_1 - r_1 I = V_B \Rightarrow V_A + 6 - 1/\Delta \times 4 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 0.$

اگر جریان را برابر I و به صورت زیر فرض کنیم داریم:



$V_A - 4 \times I + 10 - 2 \times I - 6 \times I - 3 \times I = V_B$

$[V_A - V_B] = -4 + 16I \Rightarrow -8 = 16I \Rightarrow I = -\frac{1}{2}A$

طبق صورت سؤال
برابر -۱۲V است.

علامت منفی یعنی جهت I اشتباه است و داریم:

$V_B - 10 - 2 \times \frac{1}{2} = V_A$

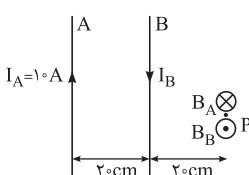
$V_B - 10 - 2 = V_A \quad \text{عدد ولتسنج}$

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$B_A = 2 \times 10^{-7} \times \frac{10}{0.4} = \frac{1}{2} \times 10^{-5} T = 5 \times 10^{-6} T$

اگر میدان مغناطیسی برایند در نقطه P درونسو باشد.

$3 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_B}{0.2} \Rightarrow I_B = 2A$



اگر میدان مغناطیسی برایند در نقطه P برونسو باشد.

$B_P = B_B - B_A \Rightarrow 3 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_B}{0.2} - 5 \times 10^{-6} \Rightarrow I_B = 8A$

برای محاسبه نیروی محرکه القا شده داریم:

$\varepsilon = BVL = 0.05 \times 2 \times 0.3 = 0.03V = 3mV$

(۱) بیشینه‌ی جابه‌جایی در نیم دوره‌ی تناوب، دو برابر دامنه یعنی برابر $2A$ بوده (از یک انتهای مسیر، به انتهای دیگر برویم) و داریم:

$$\begin{cases} 2A = 10\text{cm} \Rightarrow A = \Delta cm = 5 \times 10^{-3} m \\ E = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \Rightarrow 1/2 \times 5 \times 10^{-3} \times 25 \times 10^{-6} \times \omega^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times 25 \times 10^{-6} \times \omega^2 \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s} \end{cases} \Rightarrow V = A\omega \cos \omega t = 0.5 \pi \cos(10\pi t)$$

جرم بر حسب kg

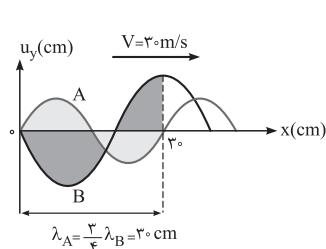
(۲) گلوله در هر $4S^0$ ، دو نوسان کامل انجام داده و به صورت رو به رو عمل می‌کنیم:

$T = \frac{t}{n} = \frac{0.4}{2} = 0.2S$

$a_{max} = A\omega^2 \Rightarrow 2 = A \times \left(\frac{2\pi}{0.2}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{2}{100} m = 2\text{cm} \Rightarrow 2A = 4\text{cm}$

(۳) مقدار متوسط توان انتقال انرژی از یک نقطه در یک دوره، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{320}{0.2}} = \sqrt{1600} = 40\text{m/s} \quad P = 2\pi^2 \mu V f^2 A^2 = 2 \times 10 \times 0.2 \times 40 \times 5^2 \times (10^{-1})^2 = 40\text{W}$



$f_A = \frac{V_A}{\lambda_A} = \frac{3}{0.3} = 100\text{Hz}$

$f_B = \frac{V_B}{\lambda_B} = \frac{3}{0.4} = \frac{300}{4} \text{Hz}$

$20S: \text{اختلاف نوسانات کامل در مدت زمان} n_A - n_B = f_A t - f_B t = 100 \times 20 - \frac{300}{4} \times 20 = 500$

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$B_B - B_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$\gamma = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \boxed{\gamma = \log \frac{I_B}{I_A}} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = e^{\gamma}$$

برابر $\log \gamma$ است.

(۱) - ۲۳۱ | اگر B صدای قوی‌تر و A صدای ضعیفتر باشد، داریم:

$$1\text{ گاه}: x = 2ne \xrightarrow[\text{از مرکزی}]{\text{پنجین نوار روش}} 3 = 2 \times 5 \times e \Rightarrow e = 0.3 \text{ mm}$$

$$2\text{ گاه}: e = \frac{D\lambda}{2a} \Rightarrow 0.3 \times 10^{-3} = \frac{1/2 \times \lambda}{2 \times (1 \times 10^{-3})} \Rightarrow \lambda = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$3\text{ گاه}: n\lambda = 5\lambda = 2/5 \times 10^{-6} \text{ m} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{ax}{D} \Rightarrow \delta = \frac{1 \times 3}{1200} = \frac{1}{400} \text{ mm} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$E_R = 21/76 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(۲) - ۲۳۲ | برای حل، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

$$E_n - E_{n'} = E_n - E_{n'} \Rightarrow 16/32 \times 10^{-19} = -\frac{21/76 \times 10^{-19}}{n^2} - \left(-\frac{21/76 \times 10^{-19}}{n'^2} \right)$$

ساده کردن طرفین به $1/6 \times 10^{-19}$
برای تبدیل واحد به الکترون‌ولت

$$\Rightarrow 10/2 = -\frac{13/6}{n^2} + \frac{13/6}{n'^2}$$

۱ و ۲ در رابطه‌ی فوق صدق می‌کنند. در واقع به سرعت می‌توان گفت اختلاف انرژی مدار دوم و اول هیدروژن برابر $10/2 \text{ eV}$ است.

(۳) - ۲۳۳ | با توجه به انرژی فوتون گسیلی داریم:

$$\begin{cases} \text{حالت ۱ : } K_{\max} = h \times f_1 - hf_0 & (1) \\ \text{حالت ۲ : } 3K_{\max} = h \times 2f_1 - hf_0 & (2) \end{cases}$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow 3 = \frac{2f_1 - f_0}{f_1 - f_0} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2} f_1$$

(۴) - ۲۳۵ | برای حل این سؤال، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$m' = (\text{جرم Ra} - \text{جرم Rn}) + \text{جرم He}$$

$$\Rightarrow m' = (223/18 u) - (219/0.9 u + 4/0.3 u) = 0.006 u$$

$$m' = 0.006 \times 931/5 = 5/589 \text{ MeV} \xrightarrow[\text{تبدیل واحد}]{\times (1/6 \times 10^{-13})} E' = 8/9424 \times 10^{-13} \text{ J}$$

شیوه

(۳) - ۲۳۶ | پدیده‌هایی مانند وجود طول موج‌های مختلف در طیف نشری خطی اتم‌ها، تفاوت انرژی یونش عنصرهای یک گروه و تابش نور از لامپ‌های تبلیغاتی نمونی که به وجود لایه‌ها و تفاوت در سطح انرژی لایه‌ها مربوط هستند، با نظریه‌ی اتمی بور قابل توجیه هستند. در عوض، پدیده‌هایی مانند جهت‌گیری اوربیتال‌های p در سه بعد x, y, z، پرشدن زیرلایه‌ها بر پایه‌ی قاعده‌ی هوند و اصل طرد پانولی که به وجود زیرلایه‌ها و اوربیتال‌ها مربوط هستند، با نظریه‌ی اتمی بور توجیه نمی‌شوند.

(۴) - ۲۳۷ | اطلاعات داده شده به صورت جدول زیر است:

ایزوتوپ	^{84}A	^{86}B	^{88}A
فراآنی	$0/2$	α_2	α_3

$$0/2 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1 \Rightarrow \alpha_2 + \alpha_3 = 0/8 \Rightarrow \alpha_3 = 0/8 - \alpha_2$$

هماسبات انرک بالا، برای Kr^3 شدن بود، به اراده‌ی مل توجه کن $\alpha_2 = 0/4$ شد نشود!

$$M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2 + M_3 \alpha_3 = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$86/4 = 84(0/2) + 86(\alpha_2) + 88(\alpha_3) \xrightarrow{\alpha_3 = 0/8 - \alpha_2} 86/4 = 16/8 + 86\alpha_2 + 88(0/8 - \alpha_2)$$

$$\Rightarrow 86/4 = 16/8 + 86\alpha_2 + 70/4 - 88\alpha_2 \Rightarrow 2\alpha_2 = 0/8 \Rightarrow \alpha_2 = 0/4, \alpha_3 = 0/4$$

$$\log IE_2 = 3 \Rightarrow IE_2 = 10^3 = 1000$$

$$\log IE_5 = 4 \Rightarrow IE_5 = 10^4 = 10000$$

$$\left\{ \begin{array}{l} IE_5 - IE_2 = 10000 - 1000 = 9000 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{array} \right.$$

(۴) با توجه به شکل ارایه شده می توان نوشت:

(۴) از ترکیب های ACl_2 و ACl می توان فهمید که عنصر A دارای دو ظرفیت پایدار ۱ و ۲ می باشد. در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، فقط مس (Cu) دارای ظرفیت های ۱ و ۲ است. بنابراین، چهار عنصر موردنظر به صورت زیر شناسایی می شوند.

گروه	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
عنصر	A	X	D	Z
	$_{29}^{+}Cu$	$_{30}^{+}Zn$	$_{31}^{+}Ga$	$_{32}^{+}Ge$

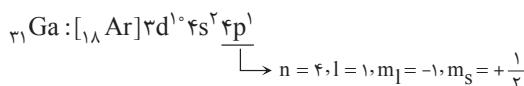
بررسی چهار گزینه:

۱) فلز اصلی زرمانیم است و در گروه ۱۴ جای دارد.

۲) فلز واسطه‌ی Zn است و هم‌گروه منیزیم نیست.

۳) آرایش الکترونی $_{29}^{+}Cu$ به $^{4S^1}$ ختم می شود و در بالاترین لایه‌ی الکترونی اشغال شده‌ی آن یک الکترون وجود دارد.

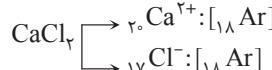
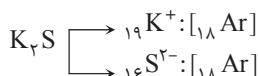
۴) به آرایش الکترونی اتم گالیم توجه کنید:



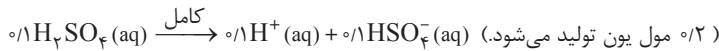
(۱) عنصری که در گروه ۱۴ و دوره‌ی ششم جدول تناوبی جای دارد، عنصر سرب (Pb) است.

بررسی چهار عبارت:

آ) نادرست - عنصر ۳۳ در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد.

ب) درست - عنصر Pb ظرفیت های ۲ و ۴ دارد و می تواند ترکیبی با فرمول $PbSO_4$ یا سرب(II) سولفات تشکیل دهد.پ) نادرست - آرایش الکترونی Pb به $^{6S^2}$ ختم می شود. بنابراین در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن، دو الکترون وجود دارد.ت) نادرست - عدد کواتنومی فرعی یا اوربیتالی (I)، از 0 تا n تغییر می کند. بنابراین اگر $n = 3$ باشد، هرگز $3 = 1$ نخواهد بود و چنین الکترونی وجود ندارد.(۲) گاز نجیب دوره‌ی سوم جدول تناوبی، Ar می باشد.(۳) هر چه تعداد یون های حاصل از یونش اسید بیشتر باشد، رسانایی محلول بیشتر بوده و نور چراغ بیشتر می شود. استیک اسید (CH_3COOH)

و هیدروفلوریک اسید (HF) اسیدهای ضعیفی هستند و از انحلال آن ها، مقدار ناچیزی یون حاصل می شود.

در عوض سولفوریک اسید (H_2SO_4) اسید بسیار قوی است که یونش مرحله‌ی اول آن کامل انجام می شود.

از طرفی HSO_4^- نیز تاحدی یونید شده و H^+ و SO_4^{2-} تشکیل می دهد. بنابراین از یونش $1/1$ مول H_2SO_4 بیشتر از $1/2$ مول یون تولید می شود.

(۲) با توجه به شکل داده شده می توان نوشت:

$$L_w = 271 \text{ pm} \Rightarrow r_w = \frac{271}{2} = 135/5 \text{ pm}$$

$$L_c = 138 \text{ pm} \Rightarrow r_c = \frac{138}{2} = 69 \text{ pm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r_w - r_c = 135/5 - 69 = 66/5 \text{ pm} \end{array} \right.$$

(۴) تعداد قلمروهای الکترونی همه‌ی اتم‌های استون، غیر از اتم‌های هیدروژن، در شکل مقابل نمایش داده شده است که مجموع آن‌ها برابر ۱۴ می باشد.

(۱) جرم مولی آلkan‌ها با فرمول $C_nH_{(2n+2)}$ برابر $14n+2$ و جرم مولی آلكن‌ها با فرمول C_nH_{2n} برابر $14n$ می باشد. با توجه به داده‌های مسئله می توان نوشت:

$$(14n+2) - (14n) = \frac{2/38}{100} (14n) \Rightarrow 0/3332 = 2 \Rightarrow n = 6$$

بنابراین فرمول مولکولی آلكان به صورت C_6H_{14} می باشد.