



زیست‌شناسی ۳- پیشروی نرمال

۱- گزینه ۴

(عباس آرایش)

ساده‌سازی صورت سؤال: در میتوکندری و کلروپلاست ATP تولید می‌شود. در میتوکندری یک نوع زنجیره (با ۵ عضو) و در کلروپلاست دو نوع زنجیره (یکی با سه عضو و دیگری با ۲ عضو) وجود دارد. نکته: هر سلولی که کلروپلاست دارد، قطعاً میتوکندری نیز دارد. علت نادرستی گزینه (۱): زنجیره ۵ عضوی دارای سه پروتئین و زنجیره ۳ عضوی دارای یک پروتئین جهت پمپ کردن یون هیدروژن است.

پمپ‌های زنجیره ۵ عضوی H^+ را از مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری به فضای بین دو غشا منتقل می‌کنند.

پمپ زنجیره ۳ عضوی H^+ را از مادهٔ زمینه‌ای کلروپلاست به درون تیلاکوئید منتقل می‌کند.

با توجه به توضیحات داده شده، هر دو زنجیره از میزان H^+ (پروتون) مادهٔ زمینه‌ای اندامک می‌کاهند.

علت نادرستی گزینه (۲): در زنجیره ۳ عضوی و ۲ عضوی، دومین عضو اندازه‌ای بزرگ‌تر از سایر اجزاء دارد.

زنجیره ۲ عضوی در ساخت NADPH (نه NADH) نقش دارد.

علت نادرستی گزینه (۳): زنجیره ۵ عضوی در غشای درونی اندامک میتوکندری قرار دارد.

ساخت ATP به کمک شیب غلظت توسط آنزیم ATP ساز صورت می‌گیرد که جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

علت درستی گزینه (۴): عضو سوم زنجیره سه عضوی و هر دو عضو زنجیره دو عضوی فاقد تماس با بخش آبگریز غشا هستند. تنها زنجیره سه عضوی در انتقال الکترون به فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی) نقش دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۱ تا ۸۰ و ۸۳)

۲- گزینه ۲

(مهم‌هاری روستا)

موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. مقصود صورت سؤال، چرخه کالوین می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: با توجه به شکل کتاب در این جریان، تولید و تبدیل قند پنج کربنه مشاهده نمی‌شود.

در ضمن توجه کنید که آزاد شدن فسفات در فضای بستره می‌باشد نه تیلاکوئید.

مورد «ب»: با توجه به شکل کتاب، در چرخه کالوین، در طی تبدیل قند سه کربنی به مولکول پنج کربنی یک فسفات (ریبوز فسفات) گروه فسفات آزاد می‌شود. براساس ضریب چرخه کالوین در کتاب درسی، تعداد ۱۰ مولکول قند سه کربنی تک فسفات (۱۰ گروه فسفات) تبدیل به ۶ مولکول ریبوز فسفات (۶ گروه فسفات) می‌شود در نتیجه، ۴ گروه فسفات در این مرحله آزاد می‌شود.

بنابراین در این جریان امکان مشاهده شکستن پیوند کربن فسفات همانند تجزیه ATP (محصول نوعی واکنش نوری) وجود دارد.

مورد «ج»: در این جریان هم با توجه به شکل، امکان مشاهده هر دو مورد ذکر شده وجود دارد.

NADPH و ATP هر دو محصول واکنش‌های نوری می‌باشند که در این جریان مصرف می‌شوند.

مورد «د»: ترکیبات سه کربنی فسفات‌دار چرخه کالوین عبارت‌اند از: اسید سه کربنه و قند سه کربنه.

مرحله‌ای که اسید شش کربنی ناپایدار به اسید سه کربنی تبدیل می‌شود بدون حضور آنزیم روی می‌دهد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۳- گزینه ۴

(مهم‌تقوی)

(الف) طبق متن کتاب صفحه ۷۸ برگ گیاهان دولپه شامل دو قسمت پهنک و دم‌برگ است. تعریف روپوست روی و زیرین فقط در مورد پهنک وجود دارند. (نادرست)

(ب) طبق شکل ۱ کتاب درسی تعداد روزنه‌های روپوست زیرین در تک لپه و دولپه برابر است اما در روپوست رویی تعداد روزنه‌ها در واحد سطح در تک لپه بیشتر است. (نادرست)

(ج) طبق شکل ۱ کتاب درسی یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان ۲ لپه کشیده‌تر و در گیاهان تک‌لپه مکعبی‌تر است. (درست)

(د) تعداد کلروپلاست‌های یاخته‌های پارانشیم برگ دولپه بیشتر است. (درست)

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۴- گزینه ۴

(مهم‌علی هیدری)

تنها مورد (د) عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی همه موارد:

(الف) در میان انواع رنگیزه‌های جذب کننده نور، کاروتنوئیدها دارای بیشترین تنوع رنگ می‌باشند این رنگیزه در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارای بیشترین کارایی می‌باشند.

اصلی‌ترین رنگیزه موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها نیز کلروفیل a می‌باشد که در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نیز جذب نور را دارند.

(ب) رنگیزه‌های دریافت کننده الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب در فتوسیستم‌ها، کلروفیل‌های a می‌باشد. منظور از حداکثر انعکاس کلروفیل a، حداقل جذب این رنگیزه می‌باشد. حداقل جذب کلروفیل a در بازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر می‌باشد. بیشترین جذب نور توسط رنگیزه کاروتنوئید در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر می‌باشد.

در ریشه گیاه هویج رنگیزه کاروتنوئید به فراوانی یافت می‌شود.

(ج) کلروفیل‌ها در فصل پاییز در روند تبدیل کلروپلاست (سبز دیسه) به کروموپلاست (رنگ دیسه) تجزیه می‌شوند. کلروفیل‌های a و b برای اولین بار در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نور را دارند. مطابق فعالیت ۲ صفحه ۸۰ کتاب درسی، در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر میزان فتوستیز براساس اکسیژن آزاد شده قابل مشاهده است.

(د) کلروفیل b در میان انواع رنگیزه‌های جذب کننده نور دارای بلندترین قله جذب نور می‌باشد. این رنگیزه در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب نور را حداقل انعکاس نور را دارد. در طول موجی که کلروفیل b دارای بلندترین قله جذب نور است، میزان جذب نور توسط کاروتنوئید نسبت به میزان جذب نور توسط کلروفیل a در آن نقطه در سطح بالاتری قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

۵- گزینه ۴

(مهم‌کیشانی)

در فرایند فتوستیز، دو مرحله وابسته به نور و مستقل از نور (چرخه کالوین) وجود دارد. در زنجیره انتقال الکترون، انرژی از الکترونی به الکترون دیگر انتقال می‌یابد. در واکنش‌های تیلاکوئیدی، فتوسیستم ۲ با تجزیه آب، موجب افزایش شیب غلظت H^+ در دو سمت غشای تیلاکوئید می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مولکول‌های دو نوکلئوتیدی پر انرژی، حامل الکترون یعنی NADPH هستند. این مولکول‌ها، در چرخه کالوین مورد استفاده قرار می‌گیرند. در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو کربن را به مولکول ریبوزول بیس فسفات اضافه می‌کند. ریبوزول بیس فسفات و ریبوزول فسفات، قندهای پنج کربنی چرخه کالوین هستند.

گزینه «۲» انتقال انرژی بین رنگیزه‌های فتوسیستم‌ها، در زنجیره انتقال الکترون رخ می‌دهد. در واکنش‌های تیلاکوئیدی، فتوسیستم ۲ با تجزیه آب، موجب افزایش تعداد یون‌های هیدروژن تیلاکوئید می‌شود.

گزینه «۳» در چرخه کالوین، با انتقال انرژی از ATP و انتقال الکترون پر انرژی از NADPH به اسید سه کربنی، سطح انرژی آن افزایش می‌یابد. در چرخه کالوین، انواعی از آنزیم‌ها می‌توانند پیوند کووالانسی بین گروه‌های فسفات ATP را بشکنند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۶۴، ۷۹ و ۸۲ تا ۸۵)

۶- گزینه ۲

(یوسف طویهان)

در محدوده نور بنفش کاروتنوئیدها و سبزینه‌ها قادر به جذب نور هستند اما جذب نور قرمز فقط به وسیله سبزینه‌ها امکان‌پذیر است پس تنوع رنگیزه‌های جذب کننده نور در مجاورت نور بنفش بیشتر از نور قرمز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» شدت فتوستیز در مجاورت نور آبی بیشتر از نور زرد است توجه کنید که در واکنش‌های مستقل از نور چرخه کالوین، مولکول‌های حامل الکترون NADPH مصرف می‌شوند نه تولید.

گزینه «۲» در اسپروژیر زوئیدی از هسته خارج و به غشای یاخته متصل می‌شوند. می‌دانید که غشای اطراف یاخته‌های اسپروژیر رنگیزه فتوستیزی ندارد بلکه این رنگیزه‌ها در غشای کلروپلاست وجود دارند در واقع هر غشایی که به زوائد هسته متصل می‌شود لزوماً رنگیزه فتوستیزی ندارد.

گزینه «۴» همانطور که گفته شد در مجاورت نور آبی شدت فتوستیز افزایش پیدا می‌کند در فتوستیز مولکول‌های کربن دی اکسید و آب پیش ماده‌های معدنی آنزیم کربنیک انیدراز مصرف می‌شوند اسپروژیر فرایند فتوستیز را در کلروپلاست‌های خود انجام می‌دهد، نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۱۳۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۷- گزینه ۳

(مریم سپهری)

مطابق با شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، پروتئینی که الکترون، فقط از پمپ دریافت می‌کند بین پمپ ۲ و ۳ قرار دارد این پروتئین الکترون خود را به پمپ سوم منتقل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این پروتئین هم با بخش آبدوست و هم با بخش آب‌گریز غشای درونی میتوکندری در تماس است.

گزینه «۲» مطابق شکل ۶ صفحه ۸۳ پروتئینی که الکترون را به صورت مستقیم از پمپ دریافت می‌کند با بخش آبدوست یک لایه غشای تیلاکوئید در تماس است.

گزینه «۴» هر مولکول پروتئینی که الکترون را مستقیماً از پمپ هیدروژنی دریافت می‌کند الکترون را به مرکز فتوسیستم ۱ که بزرگ‌تر است منتقل می‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۸- گزینه ۳

(معمد هاروق روستا)

گزینه ۱) قسمت اول غلط و قسمت دوم شباهت. در هر فتوسیسستم یک مرکز واکنش (نه مراکز) وجود دارد و در هر مرکز واکنش دو (تعدادی) کلروفیل وجود دارد. به الکترونی که بر انرژی و از مدار خود خارج شده است، الکترون برانگیخته می‌گویند. الکترون برانگیخته سبزینه **a** در مرکز واکنش، از سبزینه خارج شده و توسط مولکول ناقل الکترون گرفته می‌شود. گزینه ۲) قسمت اول غلط و قسمت دوم تفاوت. در نهایت، انرژی به مرکز واکنش می‌رود (فقط بعضی از رنگیزه‌های آنتن می‌توانند انرژی را به سبزینه **a** در مرکز واکنش انتقال دهند). قسمت دوم فقط در مورد فتوسیسستم ۱ صدق می‌کند. گزینه ۳) قسمت اول شباهت و قسمت دوم تفاوت. هر فتوسیسستم شامل آنتن‌های گیرنده نور است که از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی پروتئین ساخته شده است. وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه می‌تابد الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود. قسمت دوم فقط در مورد فتوسیسستم ۲ صدق می‌کند. گزینه ۴) قسمت اول شباهت قسمت دوم نادرست است. چون در کتاب گفته شده است ممکن است از مدار خود خارج شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۹- گزینه ۴

(معمد علی میرری)

مولکول پر انرژی که در بیش از یک مرحله از مراحل چرخه کالوین استفاده می‌شود، مولکول **ATP** می‌باشد. در مراحل چرخه کالوین همواره پس از مصرف مولکول **ATP** ترکیبی تولید می‌شود که در مقایسه با ترکیب پیش از خود تعداد کربن برابر دارد. مولکول‌های پر انرژی چرخه کالوین **ATP** و **NADPH** بوده که در این میان فقط **ATP** در بیش از یک مرحله استفاده می‌شود. بررسی همه موارد: گزینه ۱) پیش از تولید قند سه کربنه، مولکول **NADPH** اکسایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید که این مولکول کاهش پیدا نمی‌کند. گزینه ۲) دقت داشته باشید که پس از قرارگیری مولکول کربن دی اکسید در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو، ترکیبی شش کربنه تولید شده و سپس این ترکیب شش کربنه به دو اسید سه کربنه پایدار تجزیه می‌شود و ریبولوز بیس فسفات مستقیماً به اسید سه کربنه تجزیه نمی‌شود. گزینه ۳) ریبولوز بیس فسفات می‌تواند در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار بگیرد. پیش از تولید این مولکول، **ATP** مصرف شده است دقت داشته باشید که مولکول **ATP** توسط مجموعه آنزیمی **ATP** ساز ایجاد شده است که جزو اجزای زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۰- گزینه ۳

(معمد ماهرری)

ترکیب شش کربنی در چرخه کالوین، مولکول شش کربنه ناپایدار حاصل از فعالیت روبیسکو می‌باشد. ترکیبات پنج کربنی این چرخه شامل ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات می‌باشد. تمامی مولکول‌های شش کربنه ناپایدار و تنها ترکیب پنج کربنه ریبولوز بیس فسفات، در دو انتهای ساختاری کربنی خود، دو فسفات دارند. این عبارت برای همه شش کربنه‌ها صحیح است نه برای بعضی از آن‌ها، ترکیبات سه کربنی این چرخه نیز شامل ترکیب اسیدی سه کربنه و ترکیب قندی سه کربنه می‌باشد. ترکیب دو فسفات شامل **ADP** و ریبولوز بیس فسفات می‌باشد. ترکیبات تک فسفات شامل اسید سه کربنه، قند سه کربنه و ریبولوز فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) ترکیبات قندی سه کربنه می‌توانند به ریبولوز فسفات پنج کربنه و ریبولوز بیس فسفات پنج کربنه می‌تواند به مولکول شش کربنه ناپایدار تبدیل شود. گزینه ۲) مولکول‌های قندی سه کربنه تک فسفات در حین مصرف **ATP**، از ترکیبات اسیدی سه کربنه تولید می‌شوند. ریبولوز بیس فسفات پنج کربنه دو فسفات نیز در اثر مصرف **ATP**، از ریبولوز فسفات تولید می‌شود. گزینه ۴) با ساخته شدن ریبولوز بیس فسفات، مولکول **ADP** نیز تولید می‌شود. همین طور با ساخته شدن ترکیب‌های قندی سه کربنه از ترکیبات اسیدی سه کربنه نیز، مولکول **ADP** ساخته می‌شود. مولکول **ADP**، یک مولکول دو فسفات می‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۱- گزینه ۴

(معمد رضا مرمتیان)

در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب کلروفیل **b** از **a** بیشتر و کلروفیل **a** از کاروتنوئید بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) الزاماً جاندار فتوسنتز کننده سبزیسه ندارد بنابراین نمی‌توانیم بگوییم قطعا در غشای تیلاکوئیدها است. گزینه ۲) حواستان باشد فتوسیسستم یک مرکز واکنش و آنتن‌های گیرنده نور دارد. گزینه ۳) کاروتنوئیدها کمی بعدتر از طول موج ۵۰۰ نانومتر و کمی قبل تر از طول موج ۴۰۰ نانومتر جذب دارند. (از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۰)

۱۲- گزینه ۲

(پیمان یعقوبی)

با توجه شکل چرخه کالوین می‌توان گفت در مرحله‌ای که ۶ مولکول ریبولوز فسفات مصرف شده و ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود در واقع یک ترکیب دو فسفات تولید و یک ترکیب یک فسفات مصرف می‌شود و مولکول **ATP** نیز مصرف می‌شود. در مرحله‌ای که مولکول سه کربنی یک فسفات مصرف می‌شود نیز ۱۲ مولکول **ATP** مصرف شده و ۱۲ مولکول **ADP** تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) در مرحله خروج مولکول قند سه کربنی برای ساخت گلوکز و ترکیبات آلی، مولکول **ATP** مصرف نمی‌گردد. گزینه ۲) در تبدیل مولکول قند سه کربنی به مولکول ریبولوز فسفات صرفاً پیوندهای کووالان جدیدی بین اتم‌های کربن شکل می‌گیرد و مولکول **ATP** مصرف نمی‌گردد. گزینه ۴) در چرخه کالوین هیچگاه الکترون به مولکول **NADP⁺** منتقل نمی‌گردد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۳- گزینه ۴

(معمد ماهرری کلپاهی)

میتوکندری و کلروپلاست، دو اندامک دو غشایی می‌باشند که در سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی می‌توانند مستقر شوند. در بستره این دو اندامک، دنای حلقوی، رنا و ریبوزوم قرار می‌گیرد. درونی‌ترین غشای کلروپلاست، همان غشای تیلاکوئیدها و درونی‌ترین غشای میتوکندری‌ها، غشای درونی چین‌خورده آن‌ها می‌باشد. در غشای تیلاکوئیدها، پروتئینی، یون هیدروژن را با بار مثبت، به درون تیلاکوئید (فضای جداشده از فضای بین دو غشا) پمپ می‌کند. در غشای درونی میتوکندری، پروتئین‌هایی یون هیدروژن را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) به دلیل وجود دنای حلقوی، رنا و ریبوزوم در بستره میتوکندری و کلروپلاست، بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز توسط خود اندامک ساخته می‌شود. بستره هر دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست، در بخش داخلی غشای درونی قرار می‌گیرد. گزینه ۲) هر دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست، می‌توانند به صورت مستقل از یاخته تقسیم شوند. گزینه ۳) رنگیزه‌ها و سامانه تبدیل انرژی، دو عامل ضروری برای فتوسنتز در جانداران می‌باشند. کلروپلاست، عامل ضروری برای فتوسنتز نمی‌باشد، به عنوان مثال در باکتری‌های فتوسنتز کننده، کلروپلاستی وجود ندارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷، ۷۰، ۷۲، ۷۸، ۷۹، ۸۲ و ۸۳)

۱۴- گزینه ۴

(نیمه شکورزاده)

برای بررسی تأثیر طول موج‌های نور مرئی بر فتوسنتز، می‌توان با استفاده از اسپروژیر (جلیک سبز رشته‌ای)، نوعی باکتری هوازی، چشمه نور و منشور آزمایشی را انجام داد. اسپروژیر سبزیسه‌های نوری و دراز دارد. اگر همه طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن در اطراف جلیک رشته‌ای یکسان باشد. در آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد، جلیک را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوازی قرار دادند. لوله آزمایش در برابر نوری قرار گرفت که از منشور عبور کرده و به طیف‌های متفاوت تجزیه شده بود. بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌ها در بعضی قسمت‌ها تجمع یافته‌اند. در تنفس هوازی، پیرووات اکسایش می‌یابد و یک کربن دی اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود که به آن نیز **CoA** متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) در واکنش‌های مربوط به گلیکولیز، ایجاد قندهای سه کربنی از فروکتوز فسفات پیش از آنکه **NAD⁺** با گرفتن الکترون کاهش یابد، صورت می‌گیرد. گزینه ۲) در واکنش‌های مربوط به زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، اکسایش **NADH** و **FADH₂** به صورت مستقل از هم و در محل‌های متفاوتی از چرخه صورت می‌گیرند. گزینه ۳) علت ترش شدن شیر، لاکتیک اسید حاصل از تخمیر لاکتیکی است. باکتری مورد نظر سؤال، هوازی است و فاقد توانایی انجام تخمیر می‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۰، ۷۴ و ۸۱)

۱۵- گزینه ۱

(سیان یقاری)

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند. بررسی همه موارد: الف) روپوست ریشه، پوستک ندارد. در گیاهان تک لیه، ریشه شامل انشعابات مختلفی است که همگی به یک محل از ساقه هوایی وصل می‌شوند؛ به چنین ریشه‌ای، افشان گفته می‌شود. در برگ گیاهان تک لیه، یاخته‌های غلاف آوندی که با آوندها در تماس هستند، سبزیسه دارند، ولی در دو لیه‌ها، غلاف آوندی شامل یاخته‌های پهن و نازکی است که فاقد سبزیسه هستند. ب) رگر برگ موازی در برگ گیاهان تک لیه دیده می‌شود. دقت داشته باشید در تک لیه، بین آوندهای چوبی و روپوست رویی، ۲ لایه یاخته‌ای (یک لایه مربوط به غلاف آوندی یک لایه هم مربوط به میانبرگ) و همچنین بین آوندهای آبکش و روپوست زیرین هم ۲ لایه یاخته وجود دارد.



(مهمبر علی میری)

۲۰- گزینه ۳

الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۲ از زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و ۲ عبور می‌کند. در این زنجیره انتقال الکترون، نوعی پمپ پروتون وجود داشته که یون‌های هیدروژن را از فضای بستره کلروپلاست به درون تیلاکوئید پمپ کرده و میزان یون هیدروژن درون بستره کلروپلاست را کاهش می‌دهد. الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ نیز از زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و

NADP⁺ عبور می‌کند. این زنجیره انتقال الکترون ضمن تولید **NADPH** میزان یون‌های هیدروژن درون بستره کلروپلاست را کاهش می‌دهد.

همچنین الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۲ ضمن عبور از زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و ۲ از پمپ پروتونی عبور کرده و این پمپ پروتونی مطابق شکل ۶ فصل ۶ زیست‌شناسی ۳، الکترون را به سمت فضای درون تیلاکوئید برده آن را از فضای بستره کلروپلاست دور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ و ۲، از نوعی سبزینه **a** جدا می‌شوند که حداکثر جذب نوری آن در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار دارد. سبزینه **a** در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ دارای حداکثر جذب نوری در طول موج ۶۸۰ نانومتر بوده و سبزینه **a** در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دارای حداکثر جذب نوری در طول موج ۷۰۰ نانومتر می‌باشد. الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در بازسازی **NADPH** در فضای بستره کلروپلاست نقش ایفا می‌کند. دقت داشته باشید که بازسازی **NADPH** در فضای درون تیلاکوئید صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۲: دقت داشته باشید که الکترون‌های برانگیخته مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ و ۲ انرژی لازم برای جابه‌جایی خود را به واسطه نور خورشید تأمین می‌کنند. در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری، الکترون‌ها انرژی جابه‌جایی خود را از حاملین الکترون به دست می‌آورند. الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ از زنجیره انتقال الکترون شامل دو عضو در بخش خارجی غشای تیلاکوئید عبور می‌کند. گزینه ۴: الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۲ از زنجیره انتقال الکترونی عبور می‌کند که دارای عضوی در فضای بین دو لایه غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید می‌باشد. این عضو، آبریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون می‌باشد. در حالی که الکترون برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ از زنجیره انتقال الکترونی عبور می‌کند که همه اجزای آن در بخش خارجی غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند. دقت داشته باشید که هیچ‌یک از الکترون‌های برانگیخته، انرژی خود را صرف فعالیت پمپ الکترونی نمی‌کند و در ضمن چیزی به‌نام پمپ الکترونی وجود ندارد.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۳)

زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

(سعید مهمبر پاییزی)

۲۱- گزینه ۴

منظور صورت سوال اینترفرون است.

دقت کنید براساس متن کتاب در مهندسی پروتئین با تغییر در رمز دنا می‌توانیم آمینواسیدی را جایگزین دیگری کنیم نه با شکستن پیوند پپتیدی (نادرستی گزینه ۲) در حالیکه در مهندسی ژنتیک از خود ژن اینترفرون استفاده شد و در آن تغییری ایجاد نشد. اینترفرون تولیدی در مهندسی پروتئین از نظر فعالیت مانند اینترفرون طبیعی است اما از لحاظ پایداری از آن پایدارتر است.

در مهندسی ژنتیک پیوندهای نادرستی در مولکول تولیدی ایجاد شد نه کمتر (نادرستی گزینه ۱) و همچنین این پیوندها در داخل باکتری ایجاد شد نه خارج سلول زنده (نادرستی گزینه ۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۲۲- گزینه ۴

(علیرضا رفیعی)

از آنجا که یک ژن به یاخته وارد شده است به طور قطع محتوای ژنتیکی یاخته تغییر خواهد کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لیگاز پیوند فسفودی استر را تشکیل می‌دهد و توانایی شکستن آن را ندارد به طور قطع جایگاه تشخیص همه آنزیم‌های برش دهنده مشابه **EcoR1** نیست. گزینه ۲: در رابطه با تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه ژن‌های موردنظر از باکتری طبیعی غیرتراژن استخراج و به گیاه وارد می‌شوند.

گزینه ۳: دیسک (پلازمید) مولکول دنا دو رشته‌ای حلقوی است که معمولاً درون باکتری‌ها و برخی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد. به طور قطع آنزیم‌های برش‌دهنده‌ای نیز وجود دارند که پلازمید مخمر را برش می‌دهند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۹۳ و ۹۶)

۲۳- گزینه ۳

(مهمبر آقازاده)

مراحل ایجاد گیاه زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک:

۱. تعیین صفت یا صفات مطلوب
۲. استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر
۳. آماده سازی و انتقال ژن به گیاه
۴. تولید گیاه تراژنی

ج) در گیاهان دو لپه، پیراپوست جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست شامل یاخته‌های چوب پنبه‌ای است. سوپرین نیز همان رسوبات چوب پنبه‌ای در دیواره یاخته‌های گیاهی به شمار می‌رود. دقت داشته باشید در برگ دو لپه‌ها، همه آندها (چه چوبی و چه آبکش) به روپوست زیرین، نزدیکتر هستند تا روپوست رویی!

د) در ساقه دو لپه‌ها، دسته‌های آوندی بر روی یک دایره قرار دارند. در برگ دولپه‌ها، تعداد روزنه‌های هوایی در سطح زیرین برگ از سطح رویی آن بیشتر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۶، ۸۹ و ۹۱ تا ۹۴)

۱۶- گزینه ۱

(سراسری داخل کشور ۹۸)

هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. در هر آنتن رنگیزه‌های متفاوت شامل کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها و انواع پروتئین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر فتوسیستم دارای یک مرکز واکنش است. در این مرکز مولکول‌های کلروفیل **a** در بستر پروتئینی قرار دارند.

گزینه ۳: ترکیبی که فتوسیستم **I** به آن الکترون می‌دهد تنها با یک لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.

گزینه ۴: هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۱۷- گزینه ۳

(فرسام مهنی)

منظور از مولکول نوکلئوتیدی باردار، **NADP⁺** است که از تجزیه **NADPH** حاصل می‌شود. کمی پیش از آزاد شدن نخستین گروه فسفات، این مولکول باردار مثبت تولید می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دو زمان از چرخه کالوین، **ADP** تولید می‌شود یکی در زمان تبدیل اسید به قند و دیگری در زمان تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات توجه کنید اندکی پیش از این دو زمان، هیچ یون هیدروژنی به درون بستره اضافه نمی‌شود.

گزینه ۲: دقت کنید پس از قرارگیری کربن دی اکسید در جایگاه فعال روبیسکو، این مولکول با ریبولوز بیس فسفات ادغام شده و مولکول ۶ کربنه‌ای ایجاد می‌شود که به اسیدهای سه کربنی تجزیه می‌شود. این مورد در ارتباط با خود ریبولوز بیس فسفات درست نیست.

گزینه ۴: از قندهای سه کربنه، مولکول ریبولوز فسفات ایجاد می‌شود نه ریبولوز بیس فسفات.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۸- گزینه ۴

(مهمبر کیشانی)

در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها همانند آنتن‌های آن‌ها، رنگیزه‌هایی دیده می‌شود. رنگیزه‌های مرکز واکنش فتوسیستم، می‌توانند انرژی را از رنگیزه‌های آنتن‌ها دریافت کنند. فتوسیستم ۲، آب را تجزیه می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فتوسیستم بزرگتر زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئید، فتوسیستم ۱ است. نوعی پروتئین سطحی در غشای تیلاکوئید، الکترون برانگیخته را از فتوسیستم ۱ دریافت و به پروتئینی دیگر منتقل کرده و آن را کاهش می‌دهد.

گزینه ۲: آنزیم **ATP** ساز به کانال **H⁺** اتصال داشته و با عبور **H⁺** از آن براساس شیب غلظت، می‌تواند به کمک انرژی جنبشی پروتون، **ATP** تولید کند. اما

دقت کنید که کانال **H⁺** و آنزیم **ATP** ساز جزء زنجیره‌های انتقال الکترون در تیلاکوئید نیستند.

گزینه ۳: فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ بزرگتر بوده و رنگیزه‌های بیشتری دارد. در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ همانند فتوسیستم ۲، دو رنگیزه دیده می‌شود. این رنگیزه‌ها، کلروفیل **a** هستند.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۲ تا ۸۴)

۱۹- گزینه ۱

(فرسام مهنی)

تنها مورد «الف» نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز می‌توانند مشاهده شوند. مطابق با شکل کتاب، کاروتنوئیدها در حدود ۵۰۰ - ۴۹۰ نانومتر جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارند (نادرست)

ب) سبزینه‌ها بیش‌ترین فراوانی را در سبب دیسه گیاهان دارند مطابق با متن کتاب، بیش‌ترین جذب سبزینه‌ها در طول موج ۵۰۰ - ۴۰۰ و ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر رخ می‌دهد. (درست)

ج) مطابق با شکل کتاب، سبزینه **b** در نور ۶۵۰ نانومتر جذب بالایی دارد و نسبت به سایر رنگیزه‌ها می‌تواند جذب نور بیشتری داشته باشد (درست)

د) بیش‌ترین جذب کاروتنوئیدها بخش آبی و سبز نور مرئی است. مطابق شکل کتاب، در طول موج ۴۷۰ نانومتر میزان جذب کاروتنوئیدها نسبت به سبزینه **b** کمتر می‌باشد (درست)

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۹)



۲۹- گزینه ۳»

(مهری اسماعیلی)

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند. بررسی همه گزینه‌ها:
(الف) امروزه زیست فناوری عمدتاً با مهندسی ژنتیک شناخته می‌شود که در دوره زیست فناوری نوین با انتقال ژن‌ها از یک جاندار به جاندار دیگر آغاز شد.
(ب) فتوبیوراکتورها محیط کشت وسیعی برای جانداران فتوسنتزکننده مانند جلبک‌ها فراهم می‌کنند. باکتری‌های نیتراژ ساز شیمیوسنتزکننده‌اند.
(ج) دام‌های تراژنی می‌توانند برای تولید داروهای خاص در بدن آنها نقش داشته باشند و بنابراین در پزشکی کاربرد دارند.
(د) انسان در طول تاریخ از باکتری‌ها و قارچ‌ها در تولید فراورده‌های لبنی مانند ماست و پنیر استفاده کرده است. امروزه نیز صنایع لبنی همچنان با آنزیم‌های ریز جانداران محصولات متنوعی روانه بازار می‌کنند و همچنان نقش مهمی در اقتصاد کشورها دارند.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۲، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۰- گزینه ۲»

(علیرضا رفیعی)

در هنگام تولید پروتئین‌های انسانی در دام‌ها دیسک نوترکیب به یاخته تخم نوعی یاخته تراژنی منتقل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید همه یاخته‌های بدن دام از تقسیم یک یاخته (یاخته تخم) ایجاد شده‌اند؛ بنابراین همه یاخته‌های هسته‌دار بدن این جانور، تراژن هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» در هنگام تولید گیاه پنبه مقاوم در برابر آفت ژن سازنده سم غیرفعال نه فعال به یاخته گیاهی منتقل می‌شود.
گزینه ۲» در هنگام تولید واکسن علیه ویروس هپاتیت B آنتی ژن سطحی ویروس در سطح ویروس یا باکتری غیربیماری را برای انسان ظاهر می‌شود.
گزینه ۳» در هنگام ساخت آنزیم پلاسمین با اثرات درمانی بیشتر طبق کتاب درسی در این فرایند یک آمینواسید آن با یک آمینواسید دیگر جانشین می‌شود نه اینکه فقط یک نوکلئوتید در ژن سازنده این آنزیم جانشین نوکلئوتید دیگری شود.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۱ تا ۱۰۶)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه ۴»

(حسن علی ساقی)

هورمون تستوسترون در بدن مردان باعث رشد اندام‌های جنسی می‌شود؛ این هورمون در زنان از بخش قشری غدد فوق کلیه ترشح می‌شود؛ غده‌های فوق کلیه در سطحی بالاتر از غده لوزالمعده (محل ترشح انسولین) قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» هورمون FSH در مردان یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند اما یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترششی خود را افزایش می‌دهند.
گزینه ۲» LH در مردان یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند اما هورمون FSH در زنان سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای در انبساط نابالغ می‌شود.
گزینه ۳» هورمون تستوسترون در بدن مردان سبب بروز صفات ثانویه جنسی می‌شود اما غدد جنسی زنان توانایی ترشح این هورمون را ندارند.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۳۲- گزینه ۱»

(وید زارع)

موارد الف و ب صحیح اند. بررسی همه موارد:
(الف) بخش اول بیانگر (شکل‌گیری) رگ‌ها هستند که نسبت به ظاهر شدن جوانه‌ها در دست و پا سریع‌تر صورت می‌گیرد.
(ب) شروع تشکیل اندام‌های اصلی بدن مربوط به پایان ماه اول است، ولی پایان یافتن فرایندهای مربوط به تشکیل ساختار جفت مربوط به هفته دهم می‌باشد.
(ج) با توجه به متن کتاب درسی، در حین زایمان، ابتدا سر و سایر اجزای بدن جنین از رحم خارج می‌شود. پس از آن، جفت (رابط بین رحم و بندناف) از رحم (نوعی اندام کیسه‌ای شکل) خارج می‌شود.
(د) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی جنین مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. همچنین در طی ماه دوم، همه اندام‌های بدن (اعم از اندام‌های مربوط به دستگاه گوارش)، شکل مشخص به خود می‌گیرند بنابراین این مورد نادرست است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۳۳- گزینه ۳»

(پواد عرب تیموری)

اولین تقسیمات رشته‌مانی (میتوزی) ۳۶ ساعت بعد از لقاح و درون لوله رحم آغاز می‌شود که این اتفاق معمولاً در هفته ابتدایی دوره دوم جنسی یعنی بعد تخمک گذاری رخ می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» منظور عبارت، هورمون HCG است که اساس تست‌های بارداری است و مانع تخمک‌گذاری مجدد می‌شود اما این هورمون از یاخته‌های تروفوبلاست جنینی به درون خون مادر ترشح می‌شود نه از دیواره داخلی رحم.

۵. بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست

۶. تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی
در مرحله دوم برای استخراج ژن نیاز به آنزیم‌های برش دهنده است که این آنزیم‌ها، پیوند فسفودی استر را در جایگاه تشخیص آنزیم می‌شکنند که نوعی پیوند کووالانسی است.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۳)

۲۴- گزینه ۴»

(مهری اسماعیلی)

شکل سؤال، ویروس کرونا را نشان می‌دهد که ساخت واکسن علیه آن با کمک علم بیوانفورماتیک انجام گرفت. مهندسی پروتئین و بافت از بیوانفورماتیک بهره می‌برند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» بدون کمک علم بیوانفورماتیک ساخت واکسن برای این ویروس در طول چند ماه امکان‌پذیر نبود.
گزینه ۲» در مبارزه با ویروس‌ها، همه انواع لنفوسیت‌ها نقش دارند.
گزینه ۳» خط کتاب درسی!

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۰)

۲۵- گزینه ۱»

(عباس آرایش)

ترتیب رخ دادن مراحل با توجه به شکل ۵ فصل ۷ دوازدهم به این صورت است:
۱- قراردادن باکتری میزبان محیط کشت مناسب
۲- استفاده از شوک گرمایی یا الکتریکی
۳- ایجاد منفذ در غشا و دیواره باکتری میزبان
۴- عبور دنا نوترکیب از غشای باکتری میزبان
با توجه به ترتیب بالا فاصله زمانی میان موارد الف و ب از سایرین بیشتر است.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۵)

۲۶- گزینه ۴»

(مهری اسماعیلی)

در مهندسی ژنتیک، تنها پیش انسولین ساخته می‌شود؛ زیرا تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال در باکتری رخ نمی‌دهد. در مهندسی پروتئین، زنجیره‌های A و B به طور جداگانه تولید شده و سپس در آزمایشگاه به یکدیگر وصل می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در ساختار پیش انسولین، انتهای زنجیره B آزاد نیست و به زنجیره C متصل است اما در مهندسی پروتئین، ابتدا و انتهای هر دو رشته A و B آزاد است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در واقع این اتفاق نه در مهندسی ژنتیک رخ می‌دهد و نه در مهندسی پروتئین! دقت کنید که در مهندسی پروتئین انسولین از ابتدا به صورت فعال ساخته می‌شود.

گزینه ۲» طولانی‌ترین زنجیره پیش انسولین زنجیره C است که در مهندسی ژنتیک برخلاف پروتئین تولید می‌شود.

گزینه ۳» پیوندهای اشتراکی میان زنجیره‌های A و B در مهندسی ژنتیک و پروتئین دیده می‌شود.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۷- گزینه ۲»

(علیرضا رفیعی)

گزینه ۱» برای درمان ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن آنها را کشت دادند.
گزینه ۲» دقت کنید که به کمک آنزیم لیگاز یک نسخه از ژن آنزیم کارآمد را به نوعی ناقل همسانه سازی متصل کردند، نه خود آنزیم کارآمد!
گزینه ۳» در آزمایشگاه دنا نوترکیب حامل ژن کارآمد به درون لنفوسیت‌ها منتقل کرده و آن‌ها را وارد بدن بیمار کردند.
گزینه ۴» اگر چه لنفوسیت‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن انسان را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۵ و ۱۰۳)

۲۸- گزینه ۲»

(عباس آرایش)

تنها در مرحله سوم برای ایجاد منافذ متعدد در غشای یاخته میزبان از روش‌های متفاوتی مانند شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی می‌توان استفاده نمود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» در مرحله اول و دوم آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شوند که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری محسوب می‌شوند. (نه دستگاه ایمنی!) دقت کنید که تک‌یاخته‌ای بافت و دستگاه ندارند.

گزینه ۳» در مرحله دوم مهندسی ژنتیک برخلاف مرحله اول آن از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود که همانند زاناسپاراز قادر به شکستن پیوند فسفودی استر نیست. دقت کنید دناسپاراز در طی فرایند ویرایش پیوند فسفودی استر را می‌شکند.

گزینه ۴» در مرحله چهارم از نوعی پادزیست استفاده می‌شود که ژن (های) مقاومت نسبت به آن (نه تولید آن) در مرحله سوم به برخی یاخته‌های موجود در محیط کشت داده شده است.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۳ و ۹۳ تا ۹۶)



گزینه «۱» تنها در میانه چرخه تخمدانی، افزایش استروژن سبب افزایش LH و FSH می‌شود.

گزینه «۳» در نیمه دوم چرخه تخمدانی، تغییرات همسو در غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون مشاهده می‌شود و تمایز مام یاخته و رشد انبساطی در نیمه اول چرخه رخ می‌دهد.

گزینه «۴» در نیمه اول چرخه تخمدانی، مقدار هورمون پروژسترون افزایش نمی‌یابد، در حالی که در بخش‌هایی از آن، فولیکول بالغ دیده نمی‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۴۰- گزینه «۱»

(عاهر مسین‌پور)

در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و زه کیسه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود.

خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

گزینه «۳» پارگی زه کیسه زودتر از انقباضات شدید ماهیچه‌های رحم رخ می‌دهد.

گزینه «۴» مایع زه کیسه به یک پاره به بیرون رانده می‌شود، نه تدریجی!

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳)

۴۱- گزینه «۲»

(ویدیکیر/زاده)

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته وجود ندارد. در این جانوران تخمک دیواره چسبنک و ژله‌ای دارد. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرند؛ لذا ضخامت آن کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مورد درباره هیچ جانوری صحیح نیست. در اسبک ماهی نیز تخمک (نه جنین) از جانور ماده به نر منتقل می‌شود.

گزینه «۳» در جانورانی مانند پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین، اندوخته غذایی مورد نیاز جنین کم است.

گزینه «۴» این مورد نیز درباره هیچ جانوری صحیح نیست. جنین هیچ جانور در طی دوران جنینی به تبادل گازهای تنفسی با کمک آبشش با آب محیط نمی‌پردازد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۴۲- گزینه «۲»

(علی داری نیا)

در پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار و همچنین کرم کبد رحم دیده می‌شود. در همه این جانوران گامت‌های نر در بیضه و گامت‌های ماده در تخمدان تشکیل می‌شوند که ساختارهای مجزایی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» کرم کبد بی مهره بوده و اصلاً کلیه ندارد! کلیه در پرندگان و خزندگان توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

گزینه «۳» تخمک در مهره‌داران بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است که در سطح پشتی قرار دارد. کرم کبد بی‌مهره می‌باشد و اصلاً نخاع ندارد!

گزینه «۴» فقط در پستانداران نوزاد پس از متولدشدن از عدد شیر مادر تغذیه می‌کند و در کرم کبد اینگونه نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۴۳- گزینه «۳»

(مسین علی ساقی)

طی تمایز اسپرماتیدها و تبدیل آنها به اسپرم، ابتدا اسپرماتیدها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، هسته آنها فشرده می‌شود و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و در انتها، یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. بنابراین، تشکیل بخش دم اسپرم‌ها و تاژک‌دار شدن آنها، قبل از کاهش شدید مقدار سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تمایز اسپرم‌ها و در نتیجه تشکیل دم تاژک‌دار در این یاخته‌ها، حین حرکت آنها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز رخ می‌دهد؛ نه قبل یا بعد از آن!

گزینه «۲» جدا شدن اسپرماتیدها از هم و از بین رفتن اتصال بین غشای یاخته‌ای آنها، در ابتدای فرایند تمایز و قبل از سایر مراحل از جمله فشرده‌شدن هسته به عنوان نوعی ساختار دو غشایی رخ می‌دهد.

گزینه «۲» این عبارت به صورت کلی صحیح است اما این مرحله مربوط به قبل از فرآیند لقاح است که در حیطه صورت سوال جای نمی‌گیرد.

گزینه «۴» منظور از تنها پرده‌ای که در تشکیل جفت و بندناف نقش دارد زه‌شامه (کورئون) است که طبق تصویر کتاب درسی و برخلاف پرده زه‌کیسه (آمنیون) در سطح داخلی خود تنها با یکی از لایه‌های زاینده تماس دارد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۳۴- گزینه «۳»

(رضا پورقاسم)

گزینه «۱» در هفته سوم چرخه جنسی (هفته اول مرحله لوتئالی) می‌توان به دنبال تخمک‌گذاری شاهد مشاهده لقاح بین اسپرم و اووسیت ثانویه و همچنین بین اسپرم و نخستین جسم قطبی بود.

گزینه «۲» در هفته اول چرخه جنسی (هفته اول فولیکولی) با بازخورد منفی سطح FSH کاهش می‌یابد.

گزینه «۳» LH و FSH فولیکول ترشح نمی‌شوند.

گزینه «۴» در هفته دوم چرخه جنسی به دنبال رشد فولیکول و افزایش ترشح هورمون استروژن، ضخامت دیواره رحم بیشتر می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۵- گزینه «۴»

(سراسری دافل کشور ۹۳)

هورمون FSH همراه با تستوسترون، تولید اسپرم و انجام تقسیم میوز را در بعضی از یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» بلوغ اسپرم‌ها در اپیدیدیم صورت می‌گیرد و اسپرم‌ها در آن‌جا توانایی حرکت کردن را به دست می‌آورند.

گزینه «۲» هورمون LH با تأثیر بر یاخته‌هایی که در بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز جای دارند سبب ترشح تستوسترون می‌شود.

گزینه «۳» برای انجام لقاح آنزیم‌های درون کیسه‌ای که در سر اسپرم وجود دارند کمک می‌کنند تا اسپرم به درون گامت ماده نفوذ کند. این اتفاق برای انجام لقاح توسط اسپرم‌ها رخ می‌دهد و ارتباطی با هورمون‌های هیپوفیزی ندارد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۱۰۱ و ۱۰۸)

۳۶- گزینه «۲»

(مهری یار سعادت نیا)

گزینه «۱» سلول‌های سرتولی در تمایز اسپرم‌ها نقش دارند که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

گزینه «۲» همه سلول‌های بینابینی تستوسترون ترشح می‌کنند.

گزینه «۳» یاخته‌های سرتولی برخلاف یاخته‌های سازنده ترشحات وزیکول سمینال، تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرند.

گزینه «۴» یاخته‌های پروستات برخلاف غدد پیازی میزراهی در تماس با مثانه هستند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۱)

۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

شکل مربوط به دستگاه تولید مثل نوعی کرم پهن است و الف، ب و ج به ترتیب، بیضه‌ها، تخمدان و رحم را نشان می‌دهند.

اتصال یک رشته پروتئینی به سانترومر کروموزوم‌های دو کروماتیدی، در میوز ۱ صورت می‌گیرد که در تخمدان برخلاف رحم قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» یاخته‌های هاپلوئید تولید شده در بیضه‌ها (اسپرم‌ها)، به منظور بارور کردن تخمک‌ها (محصولات هاپلوئید تولید شده در تخمدان) لازم است تا با آن‌ها در تماس باشند؛ در نتیجه اسپرم‌های در تماس با تخمک‌ها (نه مستقر در بیضه‌ها)، آن‌ها را بارور می‌کنند.

گزینه «۳» بیضه‌ها در انسان، از بیشتر غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل ابعاد بزرگ‌تری دارند.

گزینه «۴» این مورد در رابطه با لقاح دو طرفی صحیح است که در کرم‌های حلقوی انجام می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۸ و ۱۱۶)

۳۸- گزینه «۳»

(مژرا شکوری)

گزینه «۱» اووسیت ثانویه فقط در پی لقاح با اسپرم می‌تواند میوز ۲ و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر را انجام دهد.

گزینه «۲» دقت کنید اووسیت‌های اولیه موجود در تخمدان یک زن قبل از تولدش ایجاد شده است. البته هرگز در بیرون تخمدان (غده جنسی) اووسیت اولیه وجود نخواهد داشت.

گزینه «۳» جسم قطبی که در لوله رحمی ایجاد شود دومین جسم قطبی نام دارد و حاصل میوز ۲ خواهد بود و توانایی تقسیم ندارد (G_۰ است) در حالیکه اووسیت ثانویه به شرط لقاح تقسیم می‌شود پس می‌تواند دوک ایجاد کند.

گزینه «۴» اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه هرگز در لوله رحمی (فالوپ) ایجاد نمی‌شوند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۳۹- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی)

با توجه به شکل کتاب درسی، همزمان با تحلیل رفتن جسم زرد، بیشترین ضخامت دیواره داخلی رحم قابل مشاهده است. در این زمان، بالاترین میزان ترشح هورمون FSH مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۴» مطابق شکل ۲ فصل ۷ یازدهم، دم اسپرم‌ها قبل از سر آنها به درون لوله‌های اسپرم‌ساز وارد می‌شود. (تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۹)

۴۴- گزینه «۴»

(سیر امیرحسین هاشمی)

مطابق شکل ۲ صفحه ۹۹، هسته زام یاخته تازک‌دار در مقایسه با سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، تیره‌تر و فشرده‌تر است. زام یاخته‌ها توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند. دقت کنید که زام یاخته‌ها در مقایسه با سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، هسته‌ای با بیشترین فشردگی را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های زامه‌زا در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند و توانایی انجام تقسیم میوز را دارند. یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میوز در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود و یاخته دیگر حاصل از تقسیم زام یاخته اولیه است. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند. یاخته‌های زامه‌زا در مقایسه با سایر یاخته‌ها کمترین فاصله را با یاخته‌های بینابینی دارند.

گزینه «۲» یاخته‌های زامه‌زا در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند و توانایی انجام تقسیم میوز را دارند. همه یاخته‌ها برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند. گزینه «۳» زام‌یاخته‌های اولیه و زام‌یاخته‌های ثانویه توانایی انجام مراحل تقسیم میوز را دارند. مطابق شکل، این یاخته‌ها به وسیله زاندهای سیتوپلاسمی به یاخته مجاور خود متصل هستند. (تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۹۹)

۴۵- گزینه «۱»

(فامر حسین‌پور)

فقط مورد (ب) صحیح است. سوال در مورد رگ‌های بند ناف می‌باشد و برای پاسخ‌دهی به این سوال، توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۱۲ کتاب زیست‌شناسی ۲ الزامی است.

بررسی همه موارد:

(الف) سیاهرگ مرکزی‌ترین رگ بندناف است. سرخرگ‌ها در مقطع عرضی پیش‌تر به شکل گرد دیده می‌شوند.

(ب) سرخرگ‌های بندناف به دور سیاهرگ آن پیچ می‌خورند. این رگ‌ها حاوی خون تیره بوده و آن را به سمت جفت هدایت می‌کنند.

(ج) سرخرگ‌های بندناف طول بیشتری نسبت به سیاهرگ آن دارند. هر سه رگ موجود در بند ناف، حامل گویچه‌های قرمز جنینی هستند. گویچه‌های خون جنین در کبد و طحال تولید می‌شوند.

(د) سیاهرگ بند ناف بزرگترین رگ آن است. این سیاهرگ، از ادغام دو سیاهرگ دیگر تشکیل شده است. سیاهرگ بندناف، پیچ خوردگی زیادی ندارد.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۴۶- گزینه «۴»

(ویدیر کریم‌زاده)

جفت رابط بین بندناف و دیواره رحم است. تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و تا هفته دهم ادامه دارد، اما در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» با کمک صوت‌نگاری می‌توان در ماه اول ابعاد جنین را تشخیص داد. امواج صوتی حاصل از صوت‌نگاری برای جنین ضرری ندارند.

گزینه‌های «۲» و «۳» در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود؛ لذا خون تیره جنین به واسطه قلب آن وارد سرخرگ‌های بندناف می‌شود. تا قبل از ماه دوم، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۴۷- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

فقط مورد «ب» صحیح است.

دو قلوهای با جنسیت یکسان، می‌توانند همسان یا ناهمسان باشند و دوقلوهای با جنسیت متفاوت، قطعاً ناهمسانند. بررسی همه موارد:

(الف) در صورتی که جنین‌ها ناهمسان باشند، از دو تخمک جداگانه حاصل شده‌اند.

(ب) در جنین‌های ناهمسان، هر جنین دارای یک پرده کوریون جداگانه بوده که عروق بندناف را احاطه می‌کند.

(ج) جنین‌های ناهمسان می‌توانند در دو قسمت جداگانه از رحم، قرار گرفته باشند.

(د) هر دو تخم می‌توانند در یک لوله فالوپ حرکت کرده باشند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۴۸- گزینه «۳»

(سیرم قائمی)

با توجه به شکل ۲ فصل ۷ کتاب درسی، مشخص است در حدفاصل بین اسپرم‌های بالغ و اسپرماتوسیت‌های ثانویه هم هسته اسپرماتیدهای تازک‌دار و هم هسته اسپرماتیدهای بدون تازک قابل مشاهده است. از مقایسه اسپرماتیدهای تازک‌دار و اسپرم‌های بالغ متوجه می‌شویم یکی از اتفاقاتی که در حین تمایز اسپرماتیدها می‌افتد خروج مقداری سیتوپلاسم از سر مثلی شکل اسپرماتید تازک‌دار است؛ دقت کنید اسپرماتیدهایی که تازک ندارند فاقد سرمثلی شکل هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هسته‌هایی که در بین اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتوگونی قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از:

هسته یاخته سرتولی و هسته اسپرماتوسیت اولیه. از آن جایی که در این گزینه به دو کروماتید بودن کروموزوم‌ها اشاره شده است، نباید هسته یاخته سرتولی را در نظر گرفت. با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۰۱ مشخص است نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در تمام یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی موجود در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز از یاخته‌های بینابینی بیشتر است.

گزینه «۲» از آن جایی که در این گزینه به تک کروماتیدی بودن کروموزوم‌ها اشاره شده است، باید هسته یاخته سرتولی را در نظر گرفت. یکی از وظایف یاخته‌های سرتولی بیگانه‌خواری باکتری‌ها است که لازمه انجام این وظیفه تشکیل و زیکول است که عامل باکتریایی را محصور کرده و به درون سیتوپلاسم خود بکشاند.

گزینه «۴» هسته یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه ضمن آن که حاوی کروموزوم دو کروماتیدی است، در فاصله بین اسپرم‌ها و اسپرماتوسیت‌های اولیه مستقرند. اسپرماتوسیت ثانویه میوز ۲ را انجام می‌دهد. وقایع میوز ۲ بسیار شبیه میوز است (فصل ۶ - یازدهم) اسپرماتوگونی با انجام تقسیم میوز و ایجاد یک اسپرماتوگونی دیگر، موجب حفظ لایه زاینده دیواره لوله‌های اسپرم ساز می‌شود.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳ و ۹۹)

۴۹- گزینه «۴»

(مسن علی ساقی)

زنبور نر برخلاف سایر جانوران، فقط در پی تقسیم رشتان گامت می‌سازد. زنبورهای نر برخلاف زنبورهای ملکه قادر به بکرزایی نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در بکرزایی زنبور ملکه تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند. بنابراین در این جانوران، بدون لقاح اسپرم با اووسیت ثانویه، تخمک تشکیل می‌شود.

گزینه «۲» جانوران حاصل از بکرزایی زنبور ملکه، قطعاً نر هستند. از طرفی هیچ‌یک از زنبورهای نر قادر به بکرزایی نیستند! بنابراین، استفاده از قید «گروهی» در صورت گزینه صحیح نیست.

گزینه «۳» در جانورانی مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند، پس به تنهایی قادر به تولید مثل هم هستند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶)

۵۰- گزینه «۲»

(امیررضا فرح بخش)

موارد «ب» و «د» نادرست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) قسمت دارای ساختارهای دو غشایی، فقط تنه می‌باشد؛ زیرا تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) دارد. اما سر فقط یک هسته دو غشایی دارد. تنه یا قطعه میانی، در اتصال با سر و دم است و به دلیل داشتن راکیزه، محل اصلی ذخیره انرژی است.

(ب) سر اسپرم دارای تارک تن کلاه مانند است که در جلوی هسته قرار دارد، دناهی هسته زامه همانندسازی انجام نمی‌دهد.

(ج) بخش انتهایی دم زامه ضخامت کمتری نسبت به سایر قسمت‌ها دارد که طبق شکل ۲ صفحه ۹۹، طول بیشتری نسبت به دم زام یاخته دارد.

(د) سر زامه دارای هسته است که به مام یاخته ثانویه وارد می‌شود، اما سر دارای یک کیسه به نام تارک تن (اکروموزوم) است نه کیسه‌ها.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۹۹ و ۱۰۰)

۵۱- گزینه «۴»

(سیر امیرحسین هاشمی)

در پستانداران، نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.

تنها مورد «د» مشخصه همه پستانداران است. بررسی همه موارد:

(الف) در لوله گوارش نشخوارکنندگان، گوارش میکروبی پیش از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد. این ویژگی در ارتباط با پستانداران غیرنشخوارکننده صدق نمی‌کند.

(ب) در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و مواد مغذی را به وسیله بندناف از مادر خود دریافت می‌کند.

(ج) در پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی پوس، اندوخته غذایی تخمک آن‌ها زیاد است.

(د) در پستانداران ساز و کار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه، به شش‌ها وارد می‌شود.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳۲ و ۳۴۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۵۲- گزینه «۲»

(امیررضا فرح بخش)

در کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. طبق شکل ۲۰- الف صفحه ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲، کرم کبد فقط یک تخمدان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو نوزادان متولد می‌شوند.

گزینه «۴» یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد (جایگزینی). یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به دست می‌آورند. اما یاخته‌های توده درونی حالت بنیادی دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۵۷- گزینه «۱»

(سیر امیر حسین هاشمی)

تقسیم میتوز در ایجاد اووسیت اولیه نقش دارد. چهارمین مرحله تقسیم میتوز، آنافاز است. در آنافاز با جدا شدن کروماتیدها از یکدیگر، تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته افزایش یافته و مطابق شکل، طول برخی از رشته‌های دوک تقسیم نیز افزایش می‌یابد. دام تستی: همه اووسیت‌های اولیه پیش از تولد به وجود آمده است و در پیکر فردی بالغ، تشکیل نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» تقسیم میوز ۱ در ایجاد اولین جسم قطبی نقش دارد. چهارمین مرحله تقسیم میوز ۱، تولفاز است. در تولفاز با تشکیل مجدد پوشش هسته، تعداد ساختارهای دو غشایی یاخته، افزایش یافته و رشته‌های دوک تقسیم تخریب شده و از میزان گستردگی آن‌ها کاسته می‌شود.

گزینه «۳» تقسیم میوز ۱ در ایجاد اسپرماتوسیت ثانویه نقش دارد. دومین مرحله تقسیم میوز ۱، متافاز است. در این مرحله با نزدیک شدن دوک‌های تقسیم به یکدیگر بر میزان هم پوشانی آن‌ها افزوده می‌شود. در این مرحله فام‌تن‌ها در میانه یاخته مستقر شده و بیشترین میزان فشردگی را پیدا می‌کنند.

گزینه «۴» تقسیم میتوز در ایجاد اسپرماتوگونی نقش دارد. اولین مرحله تقسیم میتوز، پروفاز است. در پروفاز رشته‌های فامینه که ساختارهایی متشکل از تعداد زیادی هسته تن (نوکلئوزوم) هستند، فشرده و کوتاه‌تر می‌شوند. در این مرحله، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت کرده و بر فاصله بین آن‌ها افزوده می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۵۸- گزینه «۳»

(رضا پور قاسم)

گزینه «۱» تاژکدار شدن اسپرماتیدها در دیواره لوله‌های اسپرم ساز و طی تمایز صورت می‌گیرد.

گزینه «۲» در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه، طی تمایز و تبدیل اسپرماتید به اسپرم، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

گزینه «۳» اسپرم‌ها اصلاً وارد وزیکول سمینال نمی‌شوند که بتوانیم شاهد خروج آن‌ها از این غدد باشیم.

گزینه «۴» بعد از اضافه شدن ترشحات غدد وزیکول سمینال، شاهد اتصال مجاری اسپرم بر به میرازه و در نتیجه خروج اسپرم‌ها از این مجاری خواهیم بود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۵۹- گزینه «۳»

(پارسا فراز)

بررسی موارد:

الف) بلافاصله پس از تولد سلول‌های نوع ۱ شروع به انجام فعالیت اختصاصی خود می‌کنند و تبادل گازی انجام می‌دهند.

ب) سلول‌های نوع ۲ حیابک، در اواخر دوره جنینی شروع به فعالیت ترشحی اصلی کرده و سورفاکتانت ترشح می‌کنند.

ج) در انتهای ماه سوم جنینی، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند.

د) در انتهای ماه دوم جنینی، تمام اندام‌ها شکل مشخصی می‌گیرند.

ه) در انتهای ماه اول جنینی، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۲)

۶۰- گزینه «۲»

(پوژ ایازلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است. قاعدگی در ابتدای دوره فولیکولی رخ می‌دهد و در آن یاخته‌های اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول به همراه یاخته‌های فولیکولی وارد شده به لوله فالوپ دفع می‌شوند.

گزینه «۲»: رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش جنین است. بنابراین فعالیت ترشحی رحم در مرحله جسم زردی نسبت به فولیکولی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که بخش قشری غده فوق کلیه همواره هورمون استروژن ترشح می‌کند.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب درسی، جسم زرد همانند انباتک بالغ به دیواره تخمدان متصل است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۱۰۲ تا ۱۰۷)

گزینه «۳» در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود. ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و به کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهد.

گزینه «۴» در بکرزایی زنبور عسل، تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک لاد (هابلونید) را به وجود می‌آورد. این تقسیم از نوع رشتمان (میتوز) است. در آنافاز رشتمان، فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۵۳- گزینه «۴»

(سیر امیر حسین هاشمی)

به طور معمول، در پایان نیمه اول چرخه جنسی، رشد فولیکول‌های جدید در تخمدان، تحت تأثیر هورمون FSH مترشحه از هیپوفیز، دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هورمون LH با تأثیر بر یاخته‌های جسم زرد بر میزان فعالیت ترشحی آن‌ها می‌افزاید. در انتهای چرخه جنسی در زنی سالم، از میزان ترشح این هورمون کاسته می‌شود. (این مورد در کنکور ۱۴۰۲ نیز مطرح شده است)

گزینه «۲» در صورتی که لقاح صورت گرفته و یاخته تخم ایجاد شود، حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند و توده‌ای پر یاخته‌ای مورولا را به وجود می‌آورد. دقت داشته باشید که مورولا درون لوله‌های رحم ایجاد می‌شود و نه در ضخامت دیواره رحم.

گزینه «۳» در تخمک‌گذاری که در حدود روز چهاردهم و پایان نیمه اول چرخه جنسی انجام می‌شود، اووسیت ثانویه همراه با اولین جسم قطبی و تعدادی یاخته‌های انباتکی از سطح تخمدان خارج و به محوطه شکمی وارد می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۵۴- گزینه «۳»

(آریا بام رفیع)

سلول‌های موردنظر صورت سؤال، یاخته‌های هابلونید تولید شده در بدن زن‌اند که عبارت‌اند از اووسیت ثانویه حاصل از میوز ۱ (تخمک نابالغ) و تخمک بالغ حاصل میوز ۲ و انواع اجسام قطبی. هر کدام از یاخته‌های ذکر شده در صورت تولید شدن، قطعاً در بازای از عمر خود یا تمام عمر خود، درون لوله فالوپ و در مجاورت مژک‌های دیواره لوله فالوپ‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تخمک بالغ (حاصل میوز ۲) و دومین اجسام قطبی در صورت تولید شدن، قطعاً خارج از تخمدان و درون لوله فالوپ تولید می‌شوند.

گزینه «۲» تخمک بالغ و دومین اجسام قطبی که همگی حاصل میوز ۲ هستند، کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند و در انسان این یاخته‌ها به تنهایی تقسیم نمی‌شوند و کروموزوم دو کروماتیدی خواهند ساخت.

گزینه «۴» اووسیت ثانویه در صورت ورود سر اسپرم، میوز خود را تکمیل می‌کند (نه آغاز) و دومین اجسام قطبی و تخمک بالغی را که آماده ادغام هسته با اسپرم است، می‌سازد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۸)

۵۵- گزینه «۲»

(عبراله مهرآباری)

جمله داده شده در صورت سؤال مربوط به مرحله فولیکولی است که بیشترین مقدار استروژن به خاطر بزرگترین اندازه فولیکول و کمترین مقدار پروژسترون به خاطر نبودن جسم زرد را داریم.

به همین دلیل:

- گزینه الف درست است. زیرا LH که عامل اصلی تخمک‌گذاری است، در مرحله فولیکولی افزایش شدید و ناگهانی پیدا می‌کند.

- گزینه‌های ب و ج مربوط به مرحله لوتئالی است.

- گزینه د صحیح است. زیرا کمبود استروژن و پروژسترون با اثر بر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین، مقدار FSH و LH را افزایش می‌دهد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۵۶- گزینه «۲»

(مسن علی ساقی)

بلاستوسیست، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون شامه جنین (برده کوریون) را می‌سازد. کوریون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. با توجه به شکل ۱۴ فصل ۷ یازدهم مشخص است که تروفوبلاست دارای یک لایه یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست (تروفوبلاست)، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد؛ به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود.

گزینه «۳» تروفوبلاست باعث ایجاد کوریون می‌شود. کوریون، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که سبب حفظ جسم زرد می‌شود. دقت کنید که بخش‌های مختلف بلاستوسیست ارتباطی با لوله‌های فالوپ ندارند.

لاک پشت	پلاتی پوس	قورباغه	کرم خاکی	کرم کبد
نوع تولیدمثل	لقاح داخلی	لقاح خارجی	لقاح داخلی ، نرماده (هرمافرودیت) به طور دوطرفه	لقاح داخلی ، نرماده (هرمافرودیت) تخمک های خود را بارور می کند.
میزان اندوخته غذایی تخمک	زیاد تخم گذاری	زیاد تخم گذاری می کند. ولی از بدن تا چند روز مانده به تولد خارج نمی شود.	کم تخم گذار	-
تخمک دارای دیواره چسبناک ژله ای	X	X	✓	-

جاندار	باکتری	ماهی	اسبک ماهی	مار	زنبور
نوع تولیدمثل	تولیدمثل غیر جنسی	لقاح خارجی	لقاح داخلی بر خلاف معمول تخمک وارد بدن فرد نر می شود.	لقاح داخلی + بکرزایی یاخته حاصل : ۲n	لقاح داخلی + بکرزایی یاخته حاصل : n جنسیت مخالف
ویژگی	تولیدمثل بسیار سریع و غیر جنسی	تولد زود فرزندان	تولد زود فرزندان	تخم گذاری	(-)

زاهه زایی طبیعی در انسان					
اسپریم	اسپریتاید	اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	اسپرمانوگونی	
n	n	n مضاعف	۲n مضاعف	۲n مضاعف	وضعیت کروموزم ها
X	X	✓	✓	X	تقسیم کاستمان
X	X	X	X	✓	تقسیم رشتمان
✓	✓ (بعضی)	X	X	X	دارای تاژک
X	✓ (بعضی)	✓	✓	✓	دارای ارتباط سیتوپلاسم با دیگر یاخته ها
X	✓	✓	✓	✓	جزء دیواره لوله اسپرم ساز

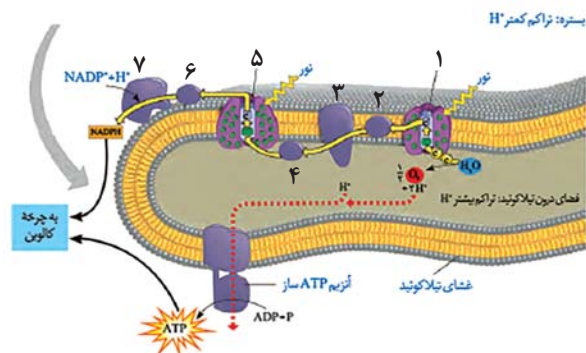
تخمک زایی طبیعی در انسان

دومین جسم قطبی	تخمک	اولین جسم قطبی	مام یاخته ثانویه	مام یاخته اولیه	مامه ز ا
n	n	n مضاعف	n مضاعف	۲n مضاعف	وضعیت کروموزم ها
X	X	✓	✓	✓	تقسیم کاستمان
X	X	X	X	X	تقسیم رشتمان
✓	✓	✓	✓	✓	در ارتباط با یاخته های انبانکی
✓	✓	X	X	X	توانایی لقاح
X	X	✓	✓	✓	حضور در تخمدان در زمان تشکیل

برگ (طبق متن و تصویر کتاب درسی)

۲ لپه	تک لپه
دارد	ندارد
دارد در قسمت های پایینی	دارد (البته در جاهایی فضای خالی به وجود آمده است.
دارد در نزدیک روپوست فوقانی به صورت ۲ لایه	ندارد.
ندارد	دارد. (جزء بافت پارانشیم محسوب می شود).
در روپوست زیرین تعداد بیشتر از روپوست رویی می باشد.	در روپوست زیرین تعداد بیشتر از روپوست رویی می باشد.

فتوسیتسم



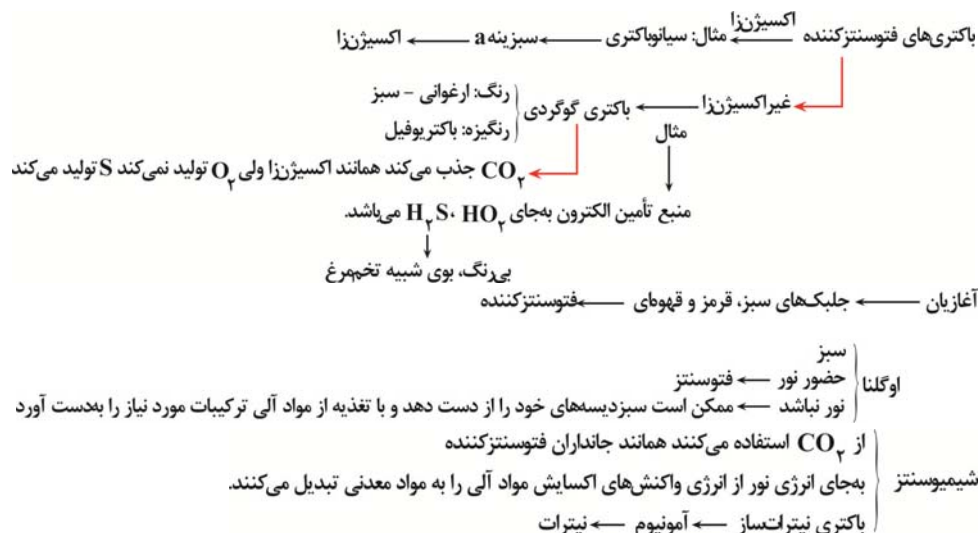
- نام اولین فتوسیتسم در زنجیره انتقال الکترون، فتوسیتسم ۲ می باشد!
- دومین عضو زنجیره اول آبگریزترین عضو زنجیره می باشد.
- تعداد اعضای زنجیره اول از زنجیره دوم بیشتر است.
- در زنجیره اول برخلاف زنجیره دوم تجزیه نوری آب دیده می شود.
- آنزیم ATP ساز خارج از هر دو زنجیره می باشد.
- تعداد عوامل مؤثر در افزایش اختلاف H^+ در دوطرف غشای تیلاکوئید در زنجیره اول (فتوسیتسم ۲ و پمپ پروتون) بیشتر از این مقدار در زنجیره دوم (جزء تولیدکننده $NADPH^+$) می باشد.

C _۳	C _۴	CAM	
اسید ۳ کربنه	اسید ۴ کربنه	اسید ۴ کربنه	اولین ماده‌ الی پایدار ساخته شده
دارد	دارد	دارد	چرخه کالوین
ندارد	دارد	دارد	تثبیت کربن چندمرحله‌ای
باز	باز (ممکن است بسته شود)	بسته	وضعیت روزنه‌ها در روز
—	—	باز	وضعیت روزنه‌ها در شب
دارد	به ندرت	به ندرت	تنفس نوری
ندارد	دارد	دارد	آنزیم اختصاصی برای تثبیت CO _۲ جو
ندارد	دارد	دارد	تولید اسید ۴ کربنه در زمان تثبیت CO _۲ جو
ندارد	ندارد	دارد	تقسیم زمانی در فتوسنتز
ندارد	دارد	ندارد	تقسیم مکانی در فتوسنتز
امکان پذیر نیست	امکان پذیر نیست	امکان پذیر است	اسیدی تر بودن عصاره در صبح نسبت به شب
C _۴ کمتر از	C _۳ بیشتر از	— (گفته نشده)	میزان فتوسنتز در شدت نور زیاد
C _۴ ابتدا کمتر از C _۴ در ادامه بیشتر از C _۴	C _۳ ابتدا بیشتر از C _۳ در ادامه کمتر از C _۳	— (گفته نشده)	میزان فتوسنتز در CO _۲ بالا

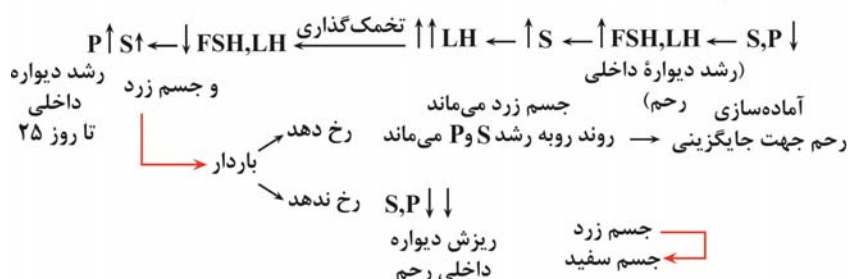
عدد برون ریز دستگاه تولید مثل مرد

وظیفه	تعداد	محل	
فروکتوز را که منبع تغذیه اسپرم‌ها است را وارد مجرای اسپرم‌پر می‌کند.	۲	پشت و پایین مثانه	وزیکول سمینال
مایع شیرین رنگ و قلیایی جهت خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده. حواستان باشد که از درون آن عبور میکند و نیازی به مجرا ندارد	۱	زیر مثانه در ابتدای میزراه	پروستات
ترشحات قلیایی روان کننده‌ای به مجرای میزراه اضافه می‌کند. تا مسیر خروج از میزراه را از حالت اسیدی خنثی کند.	۲	متصل به میزراه قبل از برآمدگی اول	غده پیاپی میزراهی

• دقت کنید بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند یعنی باکتری و آغازیان آبزی!



[تنظیم هورمون دستگاه تولید مثل در زن]



فرایند لقاح:

- (۱) فشار زامه بین یاخته‌های انبانکی ($2n$) تابه لایه ژله‌ای برسد.
- (۲) در حین عبور زامه از لایه خارجی، آکروزوم پاره می‌شود و آنزیم هضم‌کننده آزاد می‌شود تا لایه ژله‌ای را هضم کند.
- (۳) غشای زامه به غشای مام‌یاخته ثانویه ملحق می‌شود.
- (۴) هسته زامه وارد مام‌یاخته ثانویه می‌شود.
- (۵) تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر



مراحل تولید زامه



فیزیک ۳- پیشروی نرمال

۶۱- گزینه ۳»

(پوار، کمران)

چون چشمه صوت (آژیر آمبولانس) به شخص‌های (۱) و (۲) نزدیک می‌شود بسامدی که این اشخاص دریافت می‌کنند، از بسامد چشمه صوت بزرگتر است. دقت کنید، در مدت زمانی که چشمه صوت در حال حرکت باشد، بسامدی که شنونده دریافت می‌کند، همواره ثابت است. برای راننده آمبولانس، چون راننده نسبت به آمبولانس ساکن است، صوت را با همان بسامد چشمه صوت دریافت خواهد کرد. یعنی، $f_0 = f_s$ است. بنابراین می‌توان گفت:

$$f_{0_1} = f_{0_2} > f_s = f_0$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۶۲- گزینه ۲»

(غلامرضا مویی)

ابتدا شدت صوت در سطح میکروفون را می‌یابیم:

$$I = \frac{E}{A \cdot t} = \frac{E \times 10^{-12} \text{ J}, t = 1 \text{ s}}{A = 5 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-9}}{5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-9} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون تراز شدت صوت در سطح میکروفون را پیدا می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2 \times 10^{-9} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}{10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} \rightarrow \beta = 10 \log 2 \times 10^3$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \log 2 \times 10^3 \quad \log ab = \log a + \log b$$

$$\beta = 10 (\log 2 + \log 10^3) = 10 (\log 2 + 3) \rightarrow \beta = 10 \times (0.3 + 3)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \times 3.3 = 33 \text{ dB}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۳- گزینه ۱»

(غلامرضا مویی)

می‌دانیم با افزایش تعداد چشمه‌های صوت، شدت صوت نیز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، چون انرژی یک کمیت نرده‌ای است، با افزایش تعداد چشمه‌های صوت، به انرژی‌های صوتی افزوده می‌شوند. بنابراین، چون، طبق رابطه $I = \frac{E}{A \cdot t}$ ، شدت صوت با انرژی رابطه مستقیم دارد، لذا، با ۵ برابر شدن تعداد چشمه‌های صوت، شدت صوت در همان فاصله ۵ برابر خواهد شد. در این حالت برای تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{I_2}{I_1} = 5 \rightarrow \Delta \beta = 10 \log \frac{5I}{I} = 10 \log 5$$

$$\frac{5}{1} = \frac{10}{1} \rightarrow \Delta \beta = 10 \log \frac{10}{1} \quad \log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

$$\Delta \beta = 10 (\log 10 - \log 1)$$

$$\frac{\log 10 = 1}{\log 1 = 0} \rightarrow \Delta \beta = 10 \times (1 - 0) = 10 \times 0.3 = 3 \text{ dB}$$

با ۵ برابر شدن تعداد چشمه‌های صوت، تراز شدت صوت ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۴- گزینه ۲»

(یوسف الویری زاده)

گزاره‌های (الف)، (ب) و (ث) درست‌اند.

(پ) نادرست است. گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای 20 Hz تا 20 kHz است.

(ت) نادرست است. بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره 2 kHz تا 5 kHz است.

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۶۵- گزینه ۲»

(غلامرضا مویی)

با توجه به این‌که فاصله از چشمه صوت ۱۰ برابر و بسامد و دامنه چشمه صوت ثابت است، ابتدا با استفاده از رابطه زیر نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ را می‌یابیم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \frac{r_2 = 10 r_1}{f_2 = f_1, A_2 = A_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(1 \times 1 \times \frac{r_1}{10 r_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{100} = 10^{-2}$$

اکنون با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت و با توجه به این‌که تراز شدت صوت ۵۰ درصد کاهش یافته است، به‌صورت زیر β را پیدا می‌کنیم:

$$\beta_2 = \beta_1 - \frac{50}{100} \beta_1 = \frac{\beta_1}{2}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{I_2}{I_1} = 10^{-2} \rightarrow \frac{\beta}{2} - \beta = 10 \log 10^{-2}$$

$$\Rightarrow -\frac{\beta}{2} = -20 \log 10 \quad \log 10 = 1 \rightarrow -\frac{\beta}{2} = -20 \times 1 \Rightarrow \beta = 40 \text{ dB}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۶- گزینه ۲»

(غلامرضا مویی)

با استفاده از رابطه تراز شدت صوت و خواص تابع لگاریتم، به‌صورت زیر شدت صوت را می‌یابیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta = 28 \text{ dB} \rightarrow 28 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 2.8 = \log \frac{I}{I_0} \quad \frac{2.8}{1} = \log \frac{I}{I_0} \quad \frac{2.8}{1} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{2.8}{1} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$4 - 4 \times 0.3 = \log \frac{I}{I_0} \quad \frac{4}{1} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{4}{1} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log 10^4 - 4 \log 2 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^4 - \log 2^4 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{\log a - \log b = \log \frac{a}{b}}{\log \frac{10^4}{2^4}} \rightarrow \log \frac{10^4}{16} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \frac{10^4}{16} = \frac{I}{I_0} \quad \frac{10^4}{16} = \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{10^4}{16} = \frac{I}{I_0}$$

$$I = \frac{100 \times 10^{-10}}{16} = 6.25 \times 10^{-10} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۷- گزینه ۱»

(غلامرضا مویی)

مطابق شکل زیر، با رسم پرتوهای تابش و بازتابش و با توجه به این‌که زاویه تابش برابر زاویه بازتابش است، می‌بینیم پرتو SI پس از ۵ بازتابش، آینه‌ها را ترک می‌کند. دقت کنید، برای تابش بعدی، مجموع زاویه‌های داخلی مثلث بیشتر از 180° درجه می‌شود، که امکان‌پذیر نیست.

$$\beta_C = 10 \log 2^{-2} \times 10^{11} \xrightarrow{\log ab = \log a + \log b}$$

$$\beta_C = 10 \times (\log 2^{-2} + \log 10^{11}) = 10 \times (-2 \log 2 + 11 \log 10)$$

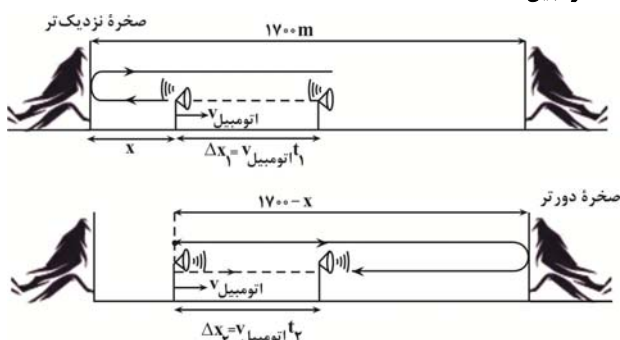
$$= 10 \times (-2 \times 0.3 + 11 \times 1) \Rightarrow \beta_C = 10 \text{ dB}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۹- گزینه «۳»

(مبئی کلونیان)

اگر مدت زمان پژواک از صخره نزدیک‌تر برابر با t_1 و مدت زمان پژواک برای صخره دورتر، t_2 باشد، با توجه به شکل‌های زیر، مسافت طی شده توسط صوت برای صخره نزدیک‌تر t_1 اتومبیل $\ell_1 = 2x + v$ و برای صخره دورتر t_2 اتومبیل $\ell_2 = 2(1700 - x) - v$ است. بنابراین داریم:



$$\ell_1 = 2x + v \text{ اتومبیل } t_1 \xrightarrow{\ell_1 = v \text{ صوت } t_1} v \text{ صوت } t_1 = 2x + v \text{ اتومبیل } t_1$$

$$\frac{v \text{ صوت} = 340 \frac{m}{s}}{v \text{ اتومبیل} = 40 \frac{m}{s}} \Rightarrow 340 t_1 = 2x + 40 t_1 \Rightarrow 300 t_1 = 2x$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{x}{150} \quad (1)$$

$$\ell_2 = 2(1700 - x) - v \text{ اتومبیل } t_2 \xrightarrow{\ell_2 = v \text{ صوت } t_2 = 340 t_2} 340 t_2 = 2(1700 - x) - 40 t_2$$

$$340 t_2 = 2(1700 - x) - 40 t_2$$

$$\Rightarrow 380 t_2 = 2(1700 - x) \Rightarrow 190 t_2 = 1700 - x \Rightarrow t_2 = \frac{1700 - x}{190} \quad (2)$$

اکنون از یکسان بودن مدت زمان پژواک دو صخره، فاصله از صخره نزدیک‌تر (x) را می‌یابیم:

$$t_1 = t_2 \xrightarrow{t_2 = \frac{1700 - x}{190}} \frac{x}{150} = \frac{1700 - x}{190} \Rightarrow$$

$$190x = 150 \times 1700 - 150x \Rightarrow 340x = 150 \times 1700 \Rightarrow x = 750 \text{ m}$$

در آخر، اختلاف فاصله اتومبیل از دو صخره به هنگام بوق زدن برابر است با:

$$\Delta x = (1700 - x) - x = 1700 - 2x \xrightarrow{x = 750 \text{ m}}$$

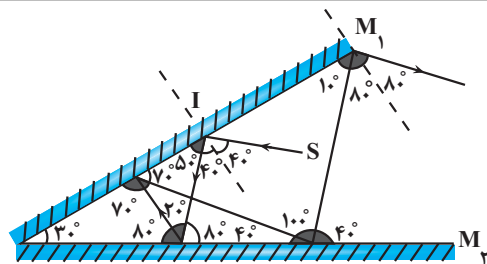
$$\Delta x = 1700 - 2 \times 750 = 200 \text{ m}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۷۰- گزینه «۱»

(مبئی کلونیان)

با توجه به نمودار داده شده، دامنه موج A برابر با ۴ cm و دامنه موج B برابر با ۲ cm و $\lambda_A = \frac{1}{2} \lambda_B$ است. بنابراین، با توجه به این که موج‌ها در یک محیط



(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۱)

۶۸- گزینه «۲»

(مبئی کلونیان)

ابتدا با استفاده از رابطه $\beta_2 - \beta_1 = \log \frac{I_2}{I_1}$ و با توجه به اینکه

فاصله نقطه A از چشمه صوت را می‌یابیم:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2} \beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

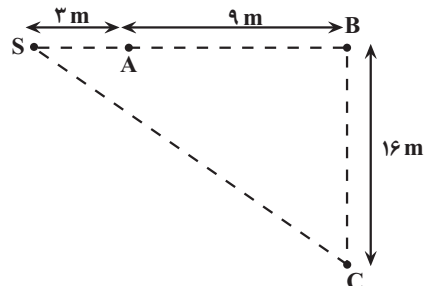
$$\xrightarrow{\frac{r_B}{r_A} = r_A + 9} \beta_A - \beta_B = 12 \text{ dB} \Rightarrow 12 = 10 \log \left(\frac{r_A + 9}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/2 = \log \left(\frac{r_A + 9}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{1/2 = 0.3} \log 2 = 0.3$$

$$2 \log 2 = \log \left(\frac{r_A + 9}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \log 2^2 = \log \left(\frac{r_A + 9}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 2^2 = \left(\frac{r_A + 9}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 2^2 = \frac{r_A + 9}{r_A} \Rightarrow 4r_A = r_A + 9 \Rightarrow 3r_A = 9 \Rightarrow r_A = 3 \text{ m}$$

اکنون فاصله نقطه C از چشمه صوت و به دنبال آن شدت صوت در نقطه C را پیدا می‌کنیم:



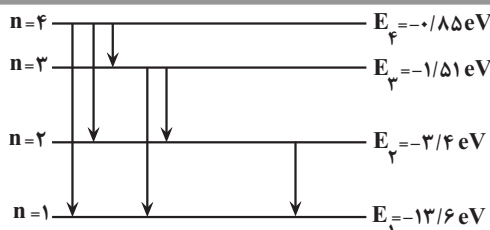
$$r_C = \sqrt{SB^2 + BC^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ m}$$

$$I_C = \frac{P}{A_C} \xrightarrow{A_C = 4\pi r_C^2} I_C = \frac{P}{4\pi r_C^2} \xrightarrow{P = 120 \text{ W}} I_C = \frac{120}{4 \times 3.14 \times 20^2}$$

$$I_C = \frac{120}{4 \times 3.14 \times 20^2} = \frac{10}{400} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 2^{-2} \times 10^{-1} \frac{W}{m^2}$$

در آخر تراز شدت صوت در نقطه C را می‌یابیم:

$$\beta_C = 10 \log \frac{I_C}{I_0} \xrightarrow{I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}} \beta_C = 10 \log \frac{2^{-2} \times 10^{-1}}{10^{-12}}$$



$$(۱) \Rightarrow \Delta E = -0.85 + 13.6 / 6 = 12.75 \text{ eV} \quad 4 \rightarrow 1$$

$$(۲) \Rightarrow \Delta E = -0.85 + 3.4 / 4 = 2.55 \text{ eV} \quad 4 \rightarrow 2$$

$$(۳) \Rightarrow \Delta E = -0.85 + 1.51 / 51 = 0.66 \text{ eV} \quad 4 \rightarrow 3$$

$$(۲) \Rightarrow \Delta E = -1.51 + 3.4 / 4 = 1.89 \text{ eV} \quad 3 \rightarrow 2$$

$$(۱) \Rightarrow \Delta E = -1.51 + 13.6 / 6 = 12.09 \text{ eV} \quad 3 \rightarrow 1$$

$$(۱) \Rightarrow \Delta E = -3.4 + 13.6 / 6 = 10.2 \text{ eV} \quad 2 \rightarrow 1$$

با توجه به نتایج به دست آمده، فقط ۳ گذار ۴ به ۱ و ۲ به ۱ ممکن است
منجر به رخ دادن اثر فوتوالکتریک شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۶ تمرین ۳-۴)

۷۳- گزینه «۴» (مسئله عبوری نژاد)

ابتدا انرژی فوتون گسیلی را به الکترون ولت (eV) تبدیل می‌کنیم.

$$\Delta E = 4 / 8 \times 10^{-19} \text{ J} = 4 / 8 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

$$\Rightarrow \Delta E = 3 \text{ eV}$$

اکنون با استفاده از رابطه $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ و n' را می‌یابیم:

$$\Delta E = E_n - E_{n'} \Rightarrow 3 = -\frac{E_R}{n^2} - \left(-\frac{E_R}{n'^2}\right) \Rightarrow 3 = \frac{E_R}{n'^2} - \frac{E_R}{n^2}$$

$$\frac{E_R = 13.6 \text{ eV}}{3} \Rightarrow 3 = \frac{13.6 / 5}{n'^2} - \frac{13.6 / 5}{n^2} \Rightarrow \frac{3}{13.6 / 5} = \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}$$

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{2}{9} + \frac{1}{36} = \frac{1}{n'^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{1}{n'^2} \Rightarrow n' = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n'^2 = 4 \Rightarrow n' = 2 \\ n^2 = 36 \Rightarrow n = 6 \end{cases}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۷۴- گزینه «۳» (ویرا عبوری)

ابتدا شماره مداری که الکترون به آن جا رفته است را از رابطه زیر می‌یابیم:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r'}{r} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \Rightarrow \frac{r' = \frac{1}{16} r}{n = 4} \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{n'}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{n'^2}{16} \Rightarrow n' = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{n'}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{n'^2}{4} \Rightarrow n' = 1$$

اکنون طول موج فوتون تابشی را در گذار الکترون از تراز $n = 4$ به تراز $n' = 1$ پیدا می‌کنیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{15}{16} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{15}{16} R \Rightarrow \lambda = \frac{16}{15} R^{-1}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{16 - 1}{1600} = \frac{15}{1600} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{15} = 106.6 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

منتشر می‌شوند ($v_A = v_B$) ابتدا با استفاده از رابطه $f = \frac{v}{\lambda}$ ، نسبت $\frac{f_A}{f_B}$ را

می‌یابیم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{v_A = v_B} \frac{f_A}{f_B} = 1 \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{\lambda_A = \frac{1}{2} \lambda_B} \frac{f_A}{f_B} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = 2$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر نسبت $\frac{I_A}{I_B}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \xrightarrow{A_A = 4 \text{ cm}, A_B = 2 \text{ cm}} \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{4}{2} \times 2 \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \xrightarrow{f_A = 2, r_A = r_B} \frac{I_A}{I_B} = (4)^2 = 16$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{4}{2} \times 2 \times 1 \right)^2 = 4^2 = 16$$

در آخر، با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{\frac{I_A}{I_B} = 16} \beta_A - \beta_B = 10 \log 16 = 12 \text{ dB}$$

$$\log 16 = 0.2 \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \times 0.2 = 2 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \beta_A = \beta_B + 12$$

بنابراین، تراز شدت صوت A، ۱۲ دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت B است.

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۷۱- گزینه «۱»

(عالم پیشروان)

عامل مؤثر در رخ دادن اثر فوتوالکتریک طول موج نور است که باید از طول موج آستانه (کمترین طول موج برای این که اثر فوتوالکتریک رخ دهد) کوتاه‌تر باشد. مدت زمان تابش نور به سطح فلز و شدت تابش نور در رخ دادن اثر فوتوالکتریک بی‌تأثیر است.

الف) نادرست است. طول موج نور زرد از طول موج نور سبز بلندتر است.

ب) درست است. طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز کوتاه‌تر است.

پ) نادرست است. با افزایش مدت زمان تابش، طول موج فوتون‌های تابشی تغییر نمی‌کند، در نتیجه اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

ت) نادرست است. شدت تابش نور تابشی در رخ دادن اثر فوتوالکتریک تأثیری ندارد و در اثر فوتوالکتریک باعث افزایش تعداد فوتوالکتریک‌ها می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۷۲- گزینه «۲»

(مسئله عبوری نژاد)

کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) مربوط به گذار الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز $n' = 2$ است و انرژی فوتون گسیلی برابر با اختلاف انرژی این

$$\text{دو تراز است. بنابراین طبق رابطه } E_n = -\frac{13.6 \text{ eV}}{n^2} \text{ داریم:}$$

$$\Delta E = E_{\infty} - E_2 \Rightarrow \Delta E = E_{\infty} - E_2 \Rightarrow \Delta E = -\frac{13.6}{\infty} - \left(-\frac{13.6}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta E = 3.4 \text{ eV}$$

فوتون گسیلی با انرژی ۳.۴ eV نتوانسته منجر به رخ دادن اثر فوتوالکتریک شود، بنابراین در میان تمام گذارهای ممکن از تراز $n = 4$ به ترازهای پایین‌تر، باید به دنبال گذارهایی باشیم که انرژی فوتون گسیلی بیشتر از ۳.۴ eV باشد. بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



۷۵- گزینه ۲

(سیر علی میری)

ابتدا $hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m}$ را به eV.m تبدیل می‌کنیم:

$$hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m} = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 1.25 \times 10^{-6} \text{ eV.m}$$

اکنون انرژی فوتون فرودی را می‌یابیم:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad \lambda = 1000 \text{ nm} = 1000 \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$E = \frac{1.25 \times 10^{-6} \text{ eV.m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1.25 \text{ eV}$$

در آخر با استفاده از رابطه $E = Pt$ و $E = \frac{nhc}{\lambda}$ ، تعداد فوتون‌های گسیلی را

پیدا می‌کنیم:

$$E = Pt \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = Pt \Rightarrow n = \frac{Pt\lambda}{hc}$$

$$P = 200 \text{ W}, \lambda = 10^{-6} \text{ m} \quad n = \frac{200 \times 60 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-25}} = 6 \times 10^{22}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}, hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۷۶- گزینه ۱

(احمد مرادی‌پور)

ابتدا مقدار R را برحسب $\frac{1}{m}$ به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} = \frac{1}{100} \times \frac{1}{10^{-9} \text{ m}} \Rightarrow R = 10^7 \frac{1}{m}$$

اکنون معادله ریدبرگ را برحسب بسامد می‌نویسیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} \Rightarrow \frac{f}{c} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow f = cR \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \frac{c = 3 \times 10^8 \text{ m}}{R = 10^7 \frac{1}{m}}$$

$$f = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 10^7 \frac{1}{m} \times \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow f = 3 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \frac{1}{s}$$

در آخر با استفاده از معادله به دست آمده و اختلاف بسامد دومین خط رشته پاشن ($n' = 5$) به صورت زیر n را می‌یابیم:

$$f_2 - f_n = \frac{5^3 \times 10^{13}}{3} \quad \text{پاشن } n=5 \rightarrow n'=3 \quad \text{پاشن } n \rightarrow n'=5$$

$$3 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) - 3 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{5^3 \times 10^{13}}{3}$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{25} - \frac{1}{25} + \frac{1}{n^2} \right) = \frac{5^3 \times 10^{13}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} - \frac{2}{25} + \frac{1}{n^2} = \frac{5^3}{900} \Rightarrow \frac{25-18}{225} + \frac{1}{n^2} = \frac{5^3}{900}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{5^3}{900} - \frac{7}{225} = \frac{5^3 - 28}{900}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{25}{900} \Rightarrow \frac{1}{n} = \frac{5}{30} \Rightarrow n = 6$$

در رشته پفوند، گذار الکترون از تراز $n = 6$ به تراز $n' = 5$ مربوط به اولین خط است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۷۷- گزینه ۲

(احمد مرادی‌پور)

بلندترین طول موج فرابنفش طیف اتمی هیدروژن همان بلندترین طول موج فرابنفش مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است. با توجه به این که λ با n رابطه وارون دارد و به ازای $n = 3, 4, 5, 6$ ، طول موج در محدوده نور مرئی قرار دارد، کمترین مقدار n برای این که طول موج فرابنفش رشته بالمر بیشترین مقدار شود، باید $n = 7$ باشد. کوتاهترین طول موج فروسرخ طیف اتمی هیدروژن، همان کوتاهترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) است که به ازای $n = \infty$ به دست می‌آید. بنابراین با استفاده از معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{بالمر max}}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\text{پاشن min}}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{9}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\text{max}}} = \frac{49-4}{4 \times 9} = \frac{45 \times 9}{4 \times 9} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{max}}}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{49 \times 4}{45 \times 9} = \frac{196}{405}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۷۸- گزینه ۴

(سیر علی میری)

با توجه به مدل‌های اتمی تامسون، رادفورد و بور، تمام عبارات‌های داده شده، درست‌اند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵ و ۱۰۸)

۷۹- گزینه ۱

(سراسری تیرماه ۱۳۹۲)

مرحله ۲ مربوط به موقعیتی است که الکترون‌ها با دریافت انرژی به تراز انرژی بالاتر به نام تراز شبه پایدار برانگیخته می‌شوند، که این حالت وارونی جمعیت نام دارد.

در مرحله ۴، الکترون در تراز شبه پایدار با تحریک یک فوتون به تراز پایین‌تر گذار انجام می‌دهد و این فرایند گسیل القایی نام دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۸۰- گزینه ۳

(سراسری تیرماه ۱۳۹۲)

 $n_U = 5 \rightarrow n_L = 4$ کم انرژی‌ترین فوتون $n_U = 2 \rightarrow n_L = 1$ پرانرژی‌ترین فوتون

$$\begin{aligned} -0.544 \text{ eV} & \quad n=5 \\ -0.85 \text{ eV} & \quad n=4 \\ -1.51 \text{ eV} & \quad n=3 \\ -3.4 \text{ eV} & \quad n=2 \\ -13.6 \text{ eV} & \quad n=1 \end{aligned}$$

$$\Delta E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$-0.544 + 0.85 = \frac{1240}{\lambda_1} \rightarrow \lambda_1 = 4052.7 \text{ nm}$$

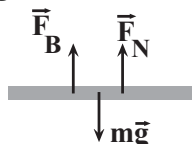


$$F_B = ILB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1} I = \frac{\varepsilon A}{\rho L}$$

$$F_B = \frac{\varepsilon A}{\rho L} \times L \times B \times 1 = \frac{\varepsilon AB}{\rho}$$

چون ε ، A ، B و ρ ثابتاند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم مستقل از طول سیم می‌باشد و با نصف شدن طول سیم تغییر نخواهد کرد.

با توجه به جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا می‌باشد. از طرف دیگر، نیروی سنج واکنش نیروی \vec{F}_N را نشان می‌دهد. بنابراین، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_N + F_B = mg \Rightarrow F_N = mg - F_B$$

قبل از نصف شدن طول سیم، نیروی سنج $F_1 = mg - F_B$ را نشان می‌دهد. بعد از نصف شدن طول سیم، وزن آن نیز نصف می‌شود، در نتیجه نیروی سنج

$$F_1 > F_2 \text{ را نشان خواهد داد. چون } F_B \text{ ثابت است، لذا } F_2 = \frac{mg}{2} - F_B$$

خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۸۴- گزینه «۴»

(آرش یوسفی)

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برون سو و در جهت حرکت الکترون است. بنابراین، زاویه بین \vec{B} و \vec{V} برابر $\theta = 0^\circ$ است، لذا طبق رابطه $F = qvB \sin \theta$ ، نیروی بر الکترون وارد نخواهد شد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۹)

۸۵- گزینه «۲»

(ممطفی کیانی)

ابتدا جهت میدان مغناطیسی سیم راست و حلقه را در مرکز حلقه (نقطه O) تعیین می‌کنیم. با استفاده از قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم راست به طرف پایین و میدان مغناطیسی حلقه به طرف چپ می‌باشد. بنابراین، این دو میدان برهم عموداند و چون اندازه آن‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:

$$B_{\text{خالص}} = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \xrightarrow{B_1 = B_2 = B} B_{\text{خالص}} = \sqrt{2}B$$

$$B_{\text{خالص}} = \sqrt{B^2 + B^2} = \sqrt{2}B \Rightarrow B_{\text{خالص}} = \sqrt{2}B$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

۸۶- گزینه «۳»

(ممطفی کیانی)

طبق رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ ، در صورتی اندازه میدان مغناطیسی درون سیمولوله به حداکثر مقدار خود می‌رسد که طول سیمولوله حداقل باشد. از طرف دیگر، در صورتی طول سیمولوله حداقل می‌باشد که حلقه‌های آن به هم بچسبند. بنابراین، با

$$-\frac{3}{4} + \frac{13}{6} = \frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 121 / 56 \text{ nm}$$

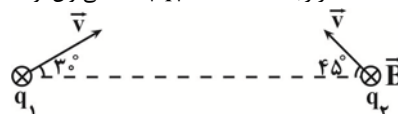
$$\lambda_1 - \lambda_2 = 3930 / 64 \approx 3931 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۵)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۲»

با توجه به شکل زیر، هر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 عمود بر میدان مغناطیسی \vec{B} وارد آن می‌شوند، در نتیجه، زاویه بین \vec{B} و \vec{v} برابر با $\theta = 90^\circ$ است. در این حالت، با استفاده از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ می‌توان نوشت:



$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{v_1}{v_2} \times \frac{B_1}{B_2} \times \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \xrightarrow{|q_1|=2|q_2|, v_1=v_2, \theta_1=\theta_2=90^\circ, B_1=B_2} \frac{F_1}{F_2} = \frac{2|q_2|}{|q_2|} \times 1 \times 1 \times 1 \rightarrow \frac{F_1}{F_2} = 2 \Rightarrow F_1 = 2F_2$$

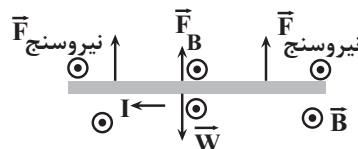
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۸۲- گزینه «۴»

ابتدا نیروی وزن سیم را می‌یابیم:

$$W = mg \xrightarrow{m=10 \cdot g=10 \times 10^{-3} \text{ kg}} W = 10 \times 10^{-3} \times 10 = 0.1 \text{ N}$$

چون نیروی وزن سیم از مجموع عددهایی که نیروی سنج‌ها نشان می‌دهند $(0.02 + 0.02 = 0.04 \text{ N})$ ، بیشتر است، باید نیرویی که میدان مغناطیسی (\vec{F}_B) بر سیم وارد می‌کند، رو به بالا باشد، در غیر اینصورت نیروی سنج‌ها بیشتر از 0.02 N را نشان خواهند داد. جهت میدان مغناطیسی برون سو خواهد بود و اندازه آن برابر است با:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow 2 \times F_{\text{نیرو سنج}} + F_B - W = 0$$

$$\xrightarrow{\frac{F_{\text{نیرو سنج}}}{W} = \frac{0.02 \text{ N}}{0.1 \text{ N}}} 2 \times 0.02 + F_B = 0.1$$

$$\Rightarrow F_B = 1 - 0.04 = 0.06 \text{ N}$$

$$F_B = ILB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ, \ell=2 \text{ m}, F_B=0.06 \text{ N}, I=0.5 \text{ A}} 0.06 = 0.5 \times 2 \times B \times 1$$

$$\Rightarrow B = 0.06 \text{ T} \xrightarrow{1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}} B = 0.06 \times 10^4 \text{ G} = 600 \text{ G}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

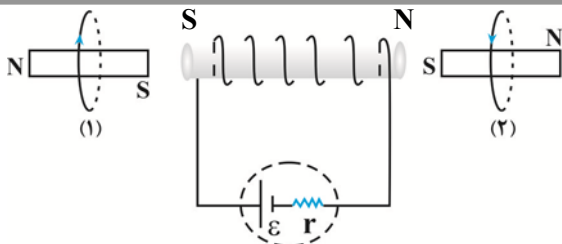
۸۳- گزینه «۳»

(مفسر قنديلر)

ابتدا رابطه جریان عبوری از سیم را برحسب A و ρ به دست می‌آوریم.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}, r = 0} I = \frac{\varepsilon}{\rho \frac{L}{A}} = \frac{\varepsilon A}{\rho L}$$

اکنون نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را می‌یابیم:



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

(امیرمسین برادران)

۹۰- گزینه «۲»

چون نقاط M و N در فاصله یکسانی از سیم (۲) قرار دارند، بنابراین بزرگی میدان سیم (۲) در این دو نقطه یکسان است. از طرفی جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) در این دو نقطه عکس یکدیگر است.

$$\begin{aligned} B_M &= B_1 - B_2 \quad B_N = 2B_M \rightarrow B'_1 + B_2 = 2B_1 - 2B_2 \\ B_N &= B'_1 + B_2 \\ \Rightarrow 2B_2 &= 2B_1 - B'_1 \quad \frac{B_1 = 60^\circ G}{B'_1 = 45^\circ G} \rightarrow B_2 = \frac{1200 - 450}{3} = 250^\circ G \end{aligned}$$

با توجه به اینکه در فاصله N جهت میدان مغناطیسی دو سیم یکسان است، پس جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) در نقطه N درون سو است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

فیزیک ۱

(سپاوش فارسی)

۹۱- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه $T = \theta + 273$ و با توجه به این که $\theta_2 = 6\theta_1$ و $T_2 = 3T_1$ است، به صورت زیر θ_1 را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} T_2 &= 3T_1 \quad \frac{T = \theta + 273}{\theta_2 = 6\theta_1} \rightarrow \theta_2 + 273 = 3(\theta_1 + 273) \\ \theta_2 + 273 &= 3\theta_1 + 3 \times 273 \Rightarrow 3\theta_1 = 2 \times 273 \\ \Rightarrow \theta_1 &= 182^\circ C \end{aligned}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(مهمدرضا شریفی)

۹۲- گزینه «۳»

در دمای صفر درجه سلسیوس داریم:

$$L_{1 \text{ آهن}} = L_{1 \text{ مس}} + 1 \Rightarrow L_{1 \text{ مس}} = L_{1 \text{ آهن}} - 1 \quad (۱)$$

در دمای $100^\circ C$ داریم:

$$L_{2 \text{ مس}} = L_{2 \text{ آهن}} + 0.5 \Rightarrow L_{2 \text{ مس}} - L_{2 \text{ آهن}} = 0.5 \quad (۲)$$

از طرف دیگر، با استفاده از رابطه انبساط طولی می‌توان نوشت:

$$L_{2 \text{ آهن}} = L_{1 \text{ آهن}} + \alpha_{\text{آهن}} L_{1 \text{ آهن}} \Delta\theta \quad \frac{\Delta\theta = 100^\circ C}{\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} K^{-1}}$$

$$L_{2 \text{ آهن}} = L_{1 \text{ آهن}} + 1/2 \times 10^{-5} \times L_{1 \text{ آهن}} \times 100$$

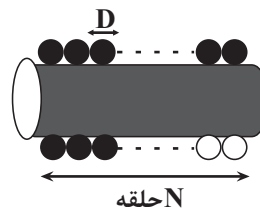
$$\Rightarrow L_{2 \text{ آهن}} = L_{1 \text{ آهن}} + 12 \times 10^{-4} L_{1 \text{ آهن}}$$

برای تغییرات طول میله مسی داریم:

$$L_{2 \text{ مس}} = L_{1 \text{ مس}} + \alpha_{\text{مس}} L_{1 \text{ مس}} \Delta\theta \quad \frac{\alpha_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-5} K^{-1}}{\Delta\theta = 100^\circ C}$$

$$L_{2 \text{ مس}} = L_{1 \text{ مس}} + 1/8 \times 10^{-5} \times L_{1 \text{ مس}} \times 100$$

توجه به شکل زیر و با توجه به این که طول سیموله برابر با $l = ND$ می‌باشد، می‌توان نوشت:



$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \quad \frac{l = ND}{\Rightarrow B = \frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\frac{\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}}{I = 5A, D = 2mm = 2 \times 10^{-3} m} \rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{2 \times 10^{-3}} = 30 \times 10^{-4} T$$

$$\frac{1T = 10^4 G}{\Rightarrow B = 30 \times 10^{-4} \times 10^4 G = 30 G}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۷- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌ممو)

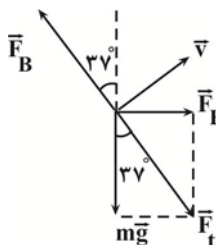
آهن (خالص) جزء مواد فرومغناطیسی نرم است و خاصیت مغناطیسی در آن موقتی و قوی می‌باشد، اما، فولاد جزء مواد فرومغناطیسی سخت است و خاصیت مغناطیسی در آن دائمی است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۸۸- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

چون تندی ذره ثابت است و در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است. از طرفی نیروی مغناطیسی وارد بر بار q عمود بر بردار سرعت بار است. اگر بردار برایند نیروهای \vec{F}_E و $m\vec{g}$ را \vec{F}_t در نظر بگیریم داریم:



$$\vec{F}_E + m\vec{g} + \vec{F}_B = 0 \quad \vec{F}_E + m\vec{g} = \vec{F}_t \rightarrow \vec{F}_t = -\vec{F}_B$$

$$\tan 37^\circ = \frac{F_E}{mg} \quad \frac{F_E = E|q|}{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{E|q|}{mg}$$

$$\Rightarrow E = \frac{\frac{3}{4} \times 4 \times 10^{-4} \times 10}{6 \times 10^{-6}} = 500 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow V = Ed \quad \frac{d = 25mm = 25 \times 10^{-3} m}{E = 500 \frac{N}{C}} \rightarrow V = 12.5 V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۸۹- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی سیموله و حلقه‌ها را تعیین می‌کنیم. مطابق شکل زیر نیروی وارد بر حلقه (۱) و (۲) از طرف سیموله به ترتیب دافعه و جاذبه به دست می‌آید.

$$\Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

اکنون دمای 194°F را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم و سپس درصد تغییر چگالی صفحه را پیدا می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=194^\circ\text{F}} 194 = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow 162 = \frac{9}{5}\theta \Rightarrow \theta = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{درصد تغییر چگالی} = \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{-\beta\rho_1\Delta\theta}{\rho_1} \times 100 \rightarrow \beta = 3\alpha$$

$$\text{درصد تغییر چگالی} = -3\alpha\Delta\theta \times 100 \xrightarrow{\Delta\theta=90-0=90^\circ\text{C}} \alpha = 5 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\text{درصد تغییر چگالی} = -3 \times 5 \times 10^{-6} \times 90 \times 100 = -0.125\%$$

بنابراین، چگالی صفحه فلزی 0.125% درصد کاهش می‌یابد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۹۵- گزینه «۲»

(معمرا مین سلمانی)

در صورتی مایع از ظرف سرریز نمی‌شود که بعد از افزایش دمای ظرف و مایع، حجم آن‌ها با هم برابر شود. اگر حجم اولیه ظرف را V_1 فرض کنیم، حجم اولیه مایع $\frac{3}{4}V_1$ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$V_{\text{ظرف}} = V_1(1 + \beta\Delta T) \quad V_{\text{مایع}} = \frac{3}{4}V_1$$

$$V_1(1 + \beta\Delta T) = \frac{3}{4}V_1(1 + \beta_{\text{ظرف}}\Delta T) \xrightarrow{\beta_{\text{ظرف}} = 3\alpha} \beta_{\text{مایع}} = \frac{3}{4}\alpha$$

$$\frac{3}{4}V_1(1 + \beta_{\text{مایع}}\Delta T) = V_1(1 + 3\alpha\Delta T)$$

$$\frac{3}{4}V_1(1 + \beta_{\text{مایع}}\Delta T) = V_1(1 + 3\alpha\Delta T) \xrightarrow{\beta_{\text{مایع}} = \frac{3}{4}\alpha} \beta_{\text{مایع}} = 10^{-2}\text{K}^{-1} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$3(1 + 10^{-2}\Delta T) = 4(1 + 3 \times \frac{1}{12} \times 10^{-2}\Delta T)$$

$$\Rightarrow 3 + 3 \times 10^{-2}\Delta T = 4 + 10^{-2}\Delta T$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2}\Delta T = 1 \Rightarrow \Delta T = 50^\circ\text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۹۶- گزینه «۴»

(امیرامیر میرسعید)

ابتدا با استفاده از رابطه بازده، توان خروجی (مفید) آبرگرمکن را می‌یابیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = \frac{Ra = \frac{52/5}{100}}{P_{\text{ورودی}} = 20\text{ kW}} \rightarrow \frac{52/5}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{20}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 10/5\text{ kW} = 10500\text{ W}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌های $Q = mc\Delta\theta$ و $m = \rho V$ ، $P_{\text{خروجی}} = \frac{Q}{t}$

به صورت زیر نسبت $\frac{V}{t}$ (حجم به زمان) را می‌یابیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q}{t} = \frac{mc\Delta\theta}{t} \xrightarrow{m = \rho V} P_{\text{خروجی}} = \frac{\rho V c \Delta\theta}{t}$$

$$\Rightarrow L_{\text{مس}} = L_1 + 18 \times 10^{-4} L_1$$

$$(2) \Rightarrow L_{\text{مس}} - L_1 = 0/5 \Rightarrow L_1 + 18 \times 10^{-4} L_1 - L_1 = 0/5$$

$$\xrightarrow{(1)} -12 \times 10^{-4} L_1 = 0/5$$

$$L_1 - 1 + 18 \times 10^{-4} \times (L_1 - 1) - L_1 - 12 \times 10^{-4} L_1 = 0/5$$

$$= 0/5 \Rightarrow 18 \times 10^{-4} L_1 - 18 \times 10^{-4} - 12 \times 10^{-4} L_1 = 1/5$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} L_1 = 1/5 + 18 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} L_1 = 1/5 + 0/0018$$

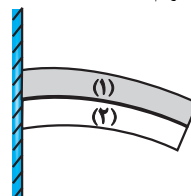
$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} L_1 = 1/5018 \Rightarrow L_1 = 250.3\text{ mm} = 2/503\text{ m}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۹۳- گزینه «۱»

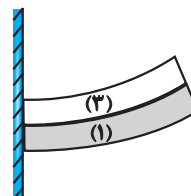
(امسان مطلبی)

با افزایش دما، نواری که ضریب انبساط طولی آن بزرگتر باشد، قوس بیرونی و نواری دیگر که ضریب انبساط طولی آن کمتر است، قوس داخلی را تشکیل می‌دهد. بنابراین، با توجه به شکل زیر داریم:



$$\alpha_1 > \alpha_2 \quad (1)$$

از طرف دیگر، با کاهش دما، نواری که ضریب انبساط طولی آن بزرگتر است، قوس داخلی و نواری دیگر که ضریب انبساط طولی آن کمتر است، قوس بیرونی را تشکیل خواهد داد. بنابراین، با توجه به شکل زیر داریم:



$$\alpha_3 > \alpha_1 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \alpha_3 > \alpha_1 > \alpha_2$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۹۴- گزینه «۲»

(معمرا شریفی)

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر مساحت، ضریب انبساط طولی فلز را می‌یابیم. دقت کنید، باید دمای 122°F به درجه سلسیوس تبدیل شود.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=122^\circ\text{F}} 122 = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow 90 = \frac{9}{5}\theta \Rightarrow \theta = 50^\circ\text{C}$$

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta \xrightarrow{\Delta A = \frac{0/5}{100} A_1} \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ\text{C}, \theta_2 = 50^\circ\text{C}} \frac{0/5}{100} A_1 = 2\alpha A_1 \times (50 - 0)$$



دمای 45°C برابر با $m_2 = 200 - 50 = 150\text{g}$ و جرم آب با دمای 10°C برابر با $m_2 = 50\text{g}$ می شود. بنابراین می توان نوشت:

$$\boxed{45^{\circ}\text{C آب}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{\theta^{\circ}\text{C آب}} \xleftarrow{Q_1} \boxed{10^{\circ}\text{C آب}}$$

$$Q_2 + Q_1 = 0 \Rightarrow m_2 c (\theta' - \theta_2) + m_1 c (\theta' - \theta_1) = 0$$

$$\frac{\theta_2 = 45^{\circ}\text{C}, \theta_1 = 10^{\circ}\text{C}}{m_2 = 150\text{g}, m_1 = 50\text{g}}$$

$$150 \times (\theta' - 45) + 50 \times (\theta' - 10) = 0$$

$$\Rightarrow 150 \times (\theta' - 45) = -50 \times (\theta' - 10)$$

$$\Rightarrow 3\theta' - 3 \times 45 = -\theta' + 10$$

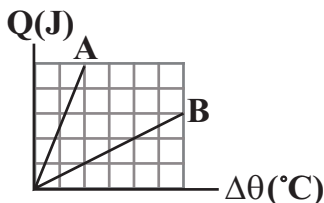
$$\Rightarrow 4\theta' = 215 \Rightarrow \theta' = 53.75^{\circ}\text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ص ۹۸ تا ۱۰۰)

(مصطفی واثقی)

۹۹- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از داده های روی نمودار نسبت ظرفیت گرمایی دو مایع را می یابیم. با توجه به رابطه $Q = C\Delta\theta$ ، شیب نمودار $Q - \Delta\theta$ برابر با C است. بنابراین می توان نوشت:



$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \quad \frac{Q_A = 5, Q_B = 3}{\Delta\theta_A = 2, \Delta\theta_B = 6}$$

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{5}{3} \times \frac{6}{2} \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = 5$$

$$\boxed{30^{\circ}\text{C مایع A}} \xrightarrow{Q_A} \boxed{\theta^{\circ}\text{C مایع A}}$$

$$\boxed{60^{\circ}\text{C مایع B}} \xrightarrow{Q_B} \boxed{\theta^{\circ}\text{C مایع B}}$$

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B = 0$$

$$C_A \times (\theta - 30) + C_B (\theta - 60) = 0$$

$$\Rightarrow 5 C_B (\theta - 30) = -C_B (\theta - 60) \Rightarrow 5\theta - 150 = -\theta + 60$$

$$\Rightarrow 6\theta - 210 \Rightarrow \theta = 35^{\circ}\text{C}$$

بنابراین، پس از تعادل گرمایی، دمای مایع A برابر با 35°C می شود، یعنی دمای مایع

A به میزان $\Delta\theta = 35 - 30 = 5^{\circ}\text{C}$ افزایش یافته است که این تغییرات برحسب

درجه فارنهایت برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = 5^{\circ}\text{C}} \Delta F = \frac{9}{5} \times 5 = 9^{\circ}\text{F}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ص ۹۹ تا ۱۰۰)

(علی بزرگ)

۱۰۰- گزینه «۱»

ابتدا نسبت حجم دو مکعب را از نسبت اضلاع دو مکعب به دست آورده و سپس

نسبت جرم دو مکعب را به دست می آوریم:

$$\frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{\text{ضلع مکعب B}}{\text{ضلع مکعب A}} \right)^3 = \left(\frac{1}{3} \right)^3 = \frac{1}{27}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{t} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{\rho c_{\text{آب}} \Delta\theta} \quad \frac{\Delta\theta = 70 - 20 = 50^{\circ}\text{C}}{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}}$$

$$\frac{V}{t} = \frac{10500}{1000 \times 4200 \times 50} = 5 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad \frac{1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}}{1 \text{ s} = \frac{1}{60} \text{ min}}$$

$$\frac{V}{t} = 5 \times 10^{-5} \times \frac{10^3 \text{ L}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 3 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ص ۹۸)

۹۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا با استفاده از داده های روی نمودار، گرمای ویژه دو جسم را پیدا می کنیم:

$$C = mc \Rightarrow \begin{cases} C_A = m_A c_A \xrightarrow{C_A = 2000 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}} \\ m_A = 2 \text{ kg} \\ 2000 = 2 \times c_A \Rightarrow c_A = 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \\ C_B = m_B c_B \xrightarrow{C_B = 1800 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}} \\ m_B = 2 \text{ kg} \\ 1800 = 2 \times c_B \Rightarrow c_B = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \end{cases}$$

اکنون با استفاده از گرمای داده شده به جسم، نسبت تغییر دمای آن ها را می یابیم:

$$Q_A = Q_B \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$\xrightarrow{m_A = 400\text{g}, m_B = 500\text{g}} \quad \begin{matrix} c_A = 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, c_B = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \end{matrix}$$

$$400 \times 1000 \times \Delta\theta_A = 500 \times 900 \times \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{500 \times 900}{400 \times 1000} = \frac{9}{8}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ص ۹۷ و ۹۸)

۹۸- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

در مرحله اول، جرم آب با دمای 40°C برابر با $m_1 = 200 - m$ و جرم آب با

دمای 60°C برابر با $m_2 = m$ است. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطه تعادل

گرمایی، m را می یابیم:

$$\boxed{40^{\circ}\text{C آب}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{45^{\circ}\text{C آب}} \xleftarrow{Q_2} \boxed{60^{\circ}\text{C آب}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} m_1 c (\theta - \theta_1) + m_2 c (\theta - \theta_2) = 0$$

$$\xrightarrow{m_1 = 200 - m, m_2 = m} \quad \begin{matrix} \theta_1 = 40^{\circ}\text{C}, \theta_2 = 60^{\circ}\text{C}, \theta = 45^{\circ}\text{C} \end{matrix}$$

$$(200 - m) \times c \times (45 - 40) + m \times c \times (45 - 60) = 0$$

$$\Rightarrow (1000 - 5m) \times c = 15mc \Rightarrow 1000 = 20m \Rightarrow m = 50\text{g}$$

در مرحله دوم در ظرف 200g آب با دمای 45°C وجود دارد که با برداشتن

$m = 50\text{g}$ از آب و اضافه کردن $m = 50\text{g}$ آب با دمای 80°C ، جرم آب با



(میرفسن حسینی)

۱۰۴- گزینه «۲»

نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است که تیتانیوم فلز سبک‌تری از نیکل است. تیتانیوم در ۲ ویژگی از ۴ ویژگی داده شده نسبت به فولاد زنگ زن بیش‌تر است. نادرستی مورد اول: تعریف چگالی، مقدار جرم در واحد حجم مشخص است. طبق جدول کتاب درسی چگالی تیتانیوم کم‌تر از فولاد است.

درستی مورد دوم: نقطه ذوب تیتانیوم (1667°C) بیشتر از فولاد (1525°C) است. درستی مورد سوم: برخلاف فولاد، تیتانیوم مقاومت عالی در برابر خوردگی از خود نشان می‌دهد.

نادرستی مورد چهارم: واکنش تیتانیوم با ذره‌های موجود در آب دریا، برخلاف فولاد ناچیز است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۷)

۱۰۵- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به‌طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

گزینه «۲»: هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد. همچنین نوع آلاینده‌ها و مقدار هریک از آن‌ها در شهرهای گوناگون متفاوت است.

گزینه «۳»: فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است و فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرده است.

گزینه «۴»: هوای آلوده افزون بر گازهای گوناگون، حاوی ذره‌های معلق و مواد آلی فرار است. به دلیل وجود این آلاینده‌ها، هوای آلوده بوی بدی دارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۳)

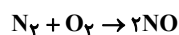
۱۰۶- گزینه «۳»

ابتدا جرم هر کدام از گازهای تولیدشده را به‌دست می‌آوریم:

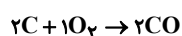
$$3 \cdot \text{km} \times \frac{7 \text{g CO}}{1 \text{km}} = 21 \text{g CO}$$

$$3 \cdot \text{km} \times \frac{1 / 5 \text{g NO}}{1 \text{km}} = 4 \text{g NO}$$

سپس واکنش هر کدام با گاز اکسیژن را می‌نویسیم.



$$4 \text{g NO} \times \frac{1 \text{mol NO}}{30 \text{g NO}} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol NO}} \times \frac{22 / 4 \text{LO}_2}{1 \text{mol O}_2} = 16 / 8 \text{LO}_2$$



$$21 \text{g CO} \times \frac{1 \text{mol CO}}{28 \text{g CO}} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol CO}} \times \frac{22 / 4 \text{LO}_2}{1 \text{mol O}_2} = 84 / 8 \text{LO}_2$$

$$84 + 16 / 8 = 100 / 8 \text{LO}_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۴)

۱۰۷- گزینه «۲»

گزینه «۱»: درست، NO آلاینده‌ای در هواکره است که می‌تواند با گاز اکسیژن واکنش داده و گاز NO_۲ تولید کند که این گاز در تولید HNO_۳ نقش ایفا می‌کند.

گزینه «۲»: نادرست، NO آلاینده‌ای بی‌رنگ است که از واکنش میان گازهای N_۲ و O_۲ درون موتور خودروها یا رعد و برق تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: درست، گاز نیتروژن مونوکسید (عدد اکسایش N +۲) در اثر واکنش با گاز اکسیژن و طی یک واکنش اکسایش - کاهش به گاز نیتروژن دی‌اکسید (عدد اکسایش N +۴) که آلاینده دیگری است تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: درست، همانند گاز نیتروژن دی‌اکسید به دلیل وجود الکترون منفرد بر روی اتم نیتروژن یک رادیکال آزاد به‌شمار می‌رود.

(مکان پاری)

$$m = \rho \times V \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} = \frac{2}{27}$$

از رابطه تغییر حجم مایع به‌صورت نسبی استفاده می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta}{\Delta V_A} \rightarrow \frac{\Delta V_B}{\Delta V_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \times \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A}$$

$$\frac{\Delta V_B = \frac{\Delta V_A}{5}}{V_B = \frac{V_A}{27}, \alpha_B = \frac{\alpha_A}{2}} \rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{27} \times \frac{1}{2} \times \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{54}{5}$$

با استفاده از رابطه گرما، نسبت گرمای ویژه دو جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{Q = mc\Delta\theta}{Q_A} \rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{Q_B = Q_A, \Delta\theta_B = \frac{54}{5} \Delta\theta_A}{m_B = \frac{2}{27} m_A} \rightarrow 1 = \frac{2}{27} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{54}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{c_B}{c_A} = \frac{5}{4}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

شیمی ۳- پیشروی نرمال

۱۰۱- گزینه «۴»

(مکان پاری)

فلز آهن (۲۶Fe) هم مانند دو فلز اصلی سازنده نیتینول یعنی ۲۲Ti و ۲۸Ni در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد. نیتینول آلیاژی از فلزهای نیکل و تیتانیوم است که به آلیاژ هوشمند معروف است و می‌تواند شکل اولیه خود را بازیابی کند و در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی از جمله سیم‌های ارتودنسی و استنت برای رگ‌ها و قاب عینک کاربرد دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۸)

۱۰۲- گزینه «۳»

(آزمین لنگری)

جامد A، B و C و D به ترتیب جامدات فلزی، یونی، مولکولی و کووالانسی هستند. بررسی موارد:

مورد اول: در جامدات فلزی، در دریای الکترون، کاتیون‌ها بدون آنیون در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. (درست)

مورد دوم: برای نمایش جامدات یونی همانند سایر جامدات، می‌توان از مدل گلوله میله استفاده کرد. (نادرست)

مورد سوم: شبکه بلور آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد است. در گروهی از جامدهای مولکولی، مولکول‌ها به چینش سه‌بعدی می‌رسند و منظم می‌شوند و واژه شبکه بلور برای آن‌ها درست است. (درست)

مورد چهارم: در برخی انواع جامدات کووالانسی مانند گرافیت، هر اتم کربن تنها با ۳ اتم کربن دیگر پیوند کووالانسی دارد. (درست)

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۹۰)

۱۰۳- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی)

عنصر X همان ۲۲Ti است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در لایه ظرفیت اتم آن، ۴ الکترون وجود دارد.

گزینه ۲: طبق جدول کتاب درسی صفحه ۶۹، این جمله نادرست است.

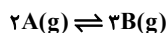
گزینه ۳: به عنوان مثال آهن چگالی بیش‌تری نسبت به Ti دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۸۳ تا ۸۸)

(عامر برزیکر)

۱۱۲- گزینه «۱»

می توان جدولی مطابق جدول زیر تشکیل داد:



۱ مقدار اولیه	۰
۲x - تغییرات	۳x +
۱-۲x مقدار تعادلی	۳x

مجموع مول های گازی در حالت تعادل برابر ۱/۲۵ مول می باشد. پس:

$$(1-2x) + 3x = 1/25 \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol}$$

در ادامه K (ثابت تعادل) را با استفاده از مقادیر تعادلی می یابیم:

$$K = \frac{[B]^3}{[A]^2} \Rightarrow K = \frac{(0/25)^3}{(0/5)^2} = 1/6875 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محاسبه بازده درصدی کافی است به سراغ ماده واکنش دهنده بروید (ماده A) و

تغییراتش را بر مقدار اولیه اش تقسیم و عدد حاصل را در ۱۰۰ ضرب کنید. یعنی:

$$\%50 = \frac{0/5}{1} \times 100 \Rightarrow \frac{0/5}{1} \times 100 = \frac{\text{تغییرات A}}{\text{مقدار اولیه A}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۵ و ۹۶)

(عبدالرضا دارفواه)

۱۱۳- گزینه «۲»

لحظه برقراری تعادل $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ در ظرفی به حجم یک لیتر، تعداد

مول ها با غلظت مولی گاز برابر و یکسان می باشد.

	N_2	O_2	$2NO$
مقدار اولیه	۲	۲	۰
تغییرات	-x	-x	+2x
مقدار تعادلی	۲-x	۲-x	۲x

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \Rightarrow \frac{(2x)^2}{(2-x)(2-x)} = 1/6 \times 10^{-3}$$

از طرفین تساوی جذر می گیریم و می دانیم که $0 < x < 2 \text{ mol.L}^{-1}$

$$\frac{2x}{2-x} = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{x}{2-x} = \frac{2}{100} \Rightarrow x = 0/04 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجایی که غلظت مولی تعادلی گاز NO برابر با ۲x می باشد پس تغییر غلظت آن

برابر ۰/۰۸ مول بر لیتر می شود.

$$\bar{R}(NO) = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{0/08 \text{ mol.L}^{-1}}{4 \text{ min}} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(عامر برزیکر)

۱۱۴- گزینه «۱»

فقط مورد (ب) نادرست است. بررسی موارد:

(آ) مجموع مول گازی در دو سمت واکنش برابر است. پس با افزایش فشار، تعادل به هیچ سمتی (نه چپ و نه راست) جابه جا نمی شود. توجه داشته باشید که افزایش فشار، باعث افزایش غلظت تمامی مواد شرکت کننده در این واکنش خواهد شد.

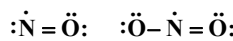
(ب) در واکنش های گرماده با افزایش دما، ثابت تعادل کاهش می یابد. پس T_1 باید کوچکتر از T_2 باشد.

(پ) با کاهش حجم، تعادل به سمت مول گازی کمتر (در این واکنش، به سمت چپ) به پیش می رود.

(ت) با افزودن F^- ، تعادل در جهت مصرف یون فلوئورید یعنی به سمت چپ جابه جا

می شود، لذا $[H^+]$ کم می شود و در نتیجه pH افزایش خواهد یافت.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۱۰)



(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

۱۰۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: از طیفسنجی فروسرخ برای شناسایی آلاینده ها و برخی مواد دیگر نیز استفاده می شود.

گزینه «۲»: ام. آر. آی، نمونه ای از کاربرد طیفسنجی (از انواع طیفسنج) در علم پزشکی است. (در ام. آر. آی از پرتوی غیر فروسرخ استفاده می شود.)

گزینه «۳»: افزون بر طیفسنجی فروسرخ می توان از برهم کنش پرتوهای فرابنفش، نورمرئی، امواج رادیویی و ... نیز برای شناسایی مواد گوناگون استفاده کرد.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۵ و ۹۶)

۱۰۹- گزینه «۲»

(معمربالایی)

عبارت های اول و چهارم درست هستند. مولکول های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ گازهای O_3 , NO_2 , NO هستند.

بررسی عبارت ها:

مورد اول: بخش عمده گاز اوزون در طول روز تولید می شود که تولید آن در اثر واکنش داده شده است.

مورد دوم: گاز (۱) نیتروژن مونوکسید بوده که رادیکال گازی است و دارای تک الکترون جفت نشده است، این گاز در اثر واکنش با گاز اکسیژن سبب تولید گاز نیتروژن دی اکسید خواهد شد.

مورد سوم: رنگ قهوه ای هوای آلوده به دلیل وجود گاز (۲) است.

مورد چهارم: با توجه به اعداد روی نمودار این عبارت صحیح است.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۴)

۱۱۰- گزینه «۴»

(هاری عیاری)

فرمول مولکولی آلاینده های هیدروکربنی C_xH_y است.

* ابتدای گرمای مصرف شده برای تغییر دمای آب را به دست می آوریم:

$$\Delta\theta = 100 - 25 = 75^\circ C$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 15 \times 10^5 \times 4/2 \times 75 = 4725 \times 10^5 J$$

$$= 472500 kJ$$

* میانگین مسافت طی شده:

$$\frac{472500 kJ}{900} \times \frac{1 g C_xH_y}{50 kJ} \times \frac{1 km}{1/7 g C_xH_y} = 6/1 \approx 6 km$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۴)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۱۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا دارفواه)

تنها عاملی که با تغییر آن، غلظت مولی همه مواد شرکت کننده در تعادل گازی افزایش می یابد، کاهش حجم ظرف یا افزایش فشار بر مخلوط گازی است؛ زیرا با کم کردن حجم، غلظت مولی یعنی مولاریته، افزایش می یابد، اما پس از اعمال تغییر، تعادل در جهت رفت و کاهش حجم پیش می رود، پس بر شمار مول های N_2O_4 اضافه شده و از شمار مول های NO_2 کاسته می شود، با این حال باز هم غلظت نهایی NO_2 از غلظت اولیه آن بیش تر خواهد بود.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۱۱۵- گزینه «۴»

(علی رمضانی)

واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ گرماده است. ($\Delta H < 0$)

عبارت اول: رخ نمی‌دهد. در واکنش‌های گرماده با افزایش دما واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

عبارت دوم: رخ نمی‌دهد. وجود مول‌های گازی بیشتر در سمت واکنش‌دهنده‌ها باعث می‌شود با انجام واکنش در جهت برگشت فشار سامانه افزایش یابد.

عبارت سوم: رخ نمی‌دهد. با افزایش دما سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: رخ نمی‌دهد. انجام واکنش در جهت برگشت باعث افزایش آنتالپی

(محتوای انرژی سامانه) می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۱۶- گزینه «۲»

(حسن رمضانی/کوندره)

بررسی موارد:

(الف) در شرایط بهینه، دما $450^\circ C$ می‌باشد. (نه $450K$).

(ب) با افزایش فشار (کاهش حجم) در فرایند تعادلی مثل هابر، غلظت همه مواد در شرایط تعادل افزایش می‌یابد اما ثابت تعادل تغییر نمی‌کند چون فقط تابع دما است.

(پ) با افزایش دما در فرایند هابر که یک واکنش تعادلی گرماده است، تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود و ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(ت) هابر دریافت که افزایش دما (نه افزایش فشار) نمی‌تواند برای تولید آمونیاک بیش‌تر ثمربخش باشد اما با استفاده از کاتالیزگر توانست واکنش را در دماهای پایین‌تر با سرعت مناسب انجام دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۱۷- گزینه «۳»

(علی رمضانی)

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(2)^2}{(0/2)^2 \times (0/1)} = 1000 \text{ L.mol}^{-1}$$

تعادل واکنش

* طبق اصل لوشاتلیه با افزایش مقدار SO_3 ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

* تغییر غلظت تغییری در مقدار ثابت تعادل ایجاد نمی‌کند.

	SO_2	O_2	SO_3
غلظت اولیه	۰/۲	۰/۱	۲+y
تغییرات غلظت	+۲x	+x	-۲x
غلظت تعادلی جدید	۰/۲+۲x	۰/۱+x	۲+y-۲x

$$\text{مجموع مول واکنش‌دهنده‌ها} = (0/2 + 2x) + (0/1 + x) = 1/2$$

$$\Rightarrow 3x = 0/9 \Rightarrow x = 0/3$$

$$K = \frac{(2+y-2x)^2}{(0/2+2x)^2 (0/1+x)} = \frac{(2+y-0/6)^2}{(0/2+2x)^2 (0/1+x)} = 1000 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow (2+y-0/6)^2 = 256$$

$$\Rightarrow 1/4 + y = 16 \Rightarrow y = 14/6 \text{ mol}$$

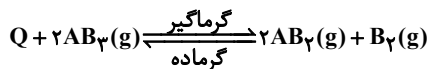
* در ظرف یک لیتری غلظت مواد مایع و گازی، برابر شمار مول آن‌هاست.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۱۸- گزینه «۴»

(حسن رمضانی/کوندره)

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۱»: با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما (در جهت رفت) پیش می‌رود و

مقدار K افزایش می‌یابد. بنابراین با توجه به مقدار K در جدول، $\theta_3 < \theta_2 < \theta_1$ است.

گزینه «۲»: با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت پیش می‌رود.

گزینه «۳»: در واکنش‌های گرماگیر، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها می‌باشند.

گزینه «۴»: در واکنش‌های گرماگیر، واکنش‌دهنده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری بوده و مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر از فرآورده‌ها می‌باشد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۱۹- گزینه «۱»

(عبدالرضا دارفوا)

فقط مورد اول درست است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: در هنگام برقراری تعادل سرعت واکنش رفت برابر با سرعت واکنش برگشت

می‌باشد. اما در این مثال، از آن‌جایی که ضریب CO برابر با ضریب CO_2 است، پس سرعت تغییرات آن‌ها نیز یکسان است.مورد دوم: با افزایش غلظت گاز CO ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود اما درتعادل جدید غلظت گاز CO هنوز از مقدار اولیه بیش‌تر خواهد بود.

مورد سوم: با این‌که مجموع شمار مول‌های گازها در دو سمت معادله یکسان است اما با کاهش حجم ظرف و افزایش فشار، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت و غلظت مولی هریک از گازها بیش‌تر می‌شود.

مورد چهارم: چون که ضرایب همه گازهای شرکت‌کننده برابر می‌باشند پس تغییر تعداد مول‌های هریک از آن‌ها برابر بوده و برابر با x مول خواهد بود. اما چون که غلظت مولیگازها یکسان نیست و نباید مقدار K تعادل تغییر کند پس در تعادل جدید غلظت

گازها برابر نخواهد بود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۲۰- گزینه «۲»

(بهمن کریمی)

گزینه «۲» مطابق متن کتاب درسی درست است.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فناوری را می‌توان به‌کار بردن دانش برای حل کردن یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.

گزینه «۳»: بنزین، ماده خام نیست.

گزینه «۴»: گیاهان نمی‌توانند نیتروژن را به‌طور مستقیم از هوا جذب کنند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

شیمی ۲

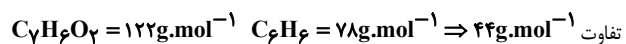
۱۲۱- گزینه ۳»

(صدر آرزومند)

(آ) درست.

(ب) درست. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن محلول به سرعت بی رنگ می شود.

(پ) نادرست.



(ت) درست. زیرا ضریب استوکیومتری HCl دو برابر ضریب استوکیومتری CO_2 می باشد.



(ث) نادرست. الیاف آهنی داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن (نه هوا) می سوزد.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۱۷۷، ۸۱، ۸۲ و ۸۵)

۱۲۲- گزینه ۲»

(امیرمقتر سعیدی)

هر دو فلز سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می دهند، اما فلز K به دلیل فعالیت شیمیایی بیشتر در مقایسه با سدیم، با آب سرد با سرعت بیشتری واکنش می دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چون واکنش دهنده های فرآیند هابر $(\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3)$ حالت گازی دارند، با افزایش غلظت این مواد می توان سرعت واکنش را افزایش داد. گزینه «۳»: در واکنش های شیمیایی به مرور زمان با کاهش مقدار واکنش دهنده، سرعت واکنش هم کاهش می یابد.

گزینه «۴»: بیماران تنفسی در شرایط اضطراری در هوای عادی نمی توانند به خوبی نفس بکشند، اما با اتصال کپسول اکسیژن به آن ها، غلظت اکسیژن در هوای دمی بیشتر شده و هموگلوبین راحت تر با اکسیژن ترکیب می شود.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۲)

۱۲۳- گزینه ۲»

(کیارش معدنی)

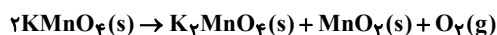
موارد سوم و چهارم درست هستند. بررسی موارد نادرست: مورد اول: محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری مناسب تر است. مورد دوم: قاووت زودتر از مغزهای سازنده آن فاسد می شود.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۵ تا ۷۸)

۱۲۴- گزینه ۳»

(نیما آبری)

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



ابتدا باید حجم گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه کنیم:

$$\text{LO}_2 = 126 / 4\text{g KMnO}_4 \times \frac{75\text{g KMnO}_4(\text{خالص})}{100\text{g KMnO}_4(\text{ناخالص})}$$

$$\times \frac{1\text{mol KMnO}_4}{158\text{g KMnO}_4} \times \frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol KMnO}_4} \times \frac{22.4\text{LO}_2}{1\text{mol O}_2} = 6 / 22\text{LO}_2$$

سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در مدت ۴ دقیقه برابر است با:

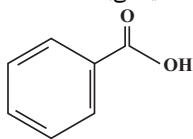
$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{\Delta V(\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{(6 / 22 - 0)\text{L}}{(4 \times 60)\text{s}} = 28 \times 10^{-3} \text{L.s}^{-1}$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۳ تا ۸۴)

۱۲۵- گزینه ۳»

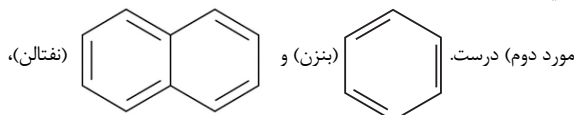
(علی امینی)

ترکیب مورد نظر سؤال، بنزوئیک اسید می باشد.



بررسی همه عبارات به ترتیب:

مورد اول) نادرست. اتانوئیک اسید (استیک اسید) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست.



همانند بنزوئیک اسید، از جمله ترکیبات آروماتیک اند.

مورد سوم) درست:

$$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \Rightarrow \%C = \frac{84}{122} \times 100 \approx \frac{84}{120} \times 100 = 70\%$$

به دلیل تقریب، حاصل با خطای مثبت همراه بوده و از مقدار واقعی بیشتر است؛ لذا درصد جرمی کربن کمتر از ۷۰٪ می باشد.

مورد چهارم) درست. به دلیل پیوند $\text{O}-\text{H}$ هم با مولکول های آب و هم با مولکول های خودش جاذبه بین مولکولی از نوع هیدروژنی تشکیل می دهد. مورد پنجم: نادرست.

$$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \begin{cases} \nearrow \text{جفت الکترون های پیوندی: } (7 \times \frac{4}{2}) + (6 \times \frac{1}{2}) + (2 \times \frac{2}{2}) = 19 \\ \searrow \text{جفت الکترون های ناپیوندی: } 2 \times 2 = 4 \end{cases}$$

$$\frac{19}{4} = 4.75 \neq 5$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۸۲)

۱۲۶- گزینه ۲»

(میلاد شیخ الاسلامی شایوی)

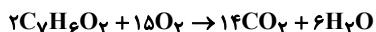
بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست. حضور رادیکال های آزاد در بدن فقط به دلیل وجود آلاینده هایی مانند NO و NO_2 در هوا نیست، زیرا در بدن انسان در اثر انجام واکنش های پیچیده و متنوع، رادیکال هایی ایجاد می شوند.

گزینه «۲»: درست. در ساختار لیکوپن ۱۱ پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد. به ازای هر مول لیکوپن به ۱۳ مول H_2 یا ۲۶ مول H نیاز داریم تا به ترکیبی سیر شده تبدیل شود.

گزینه «۳»: نادرست. عبارت داده شده به شرطی که فرمول مالتوز درست نوشته می شد، صحیح بود! فرمول مولکولی صحیح مالتوز، $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ است.

گزینه «۴»: نادرست. واکنش سوختن کامل بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



از آن جایی که ضریب هیچ دو ماده ای برابر نیست، پس سرعت مصرف یا تولید هیچ دو ماده ای مساوی نخواهد بود.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۲، ۸۱ و ۹۱)

۱۲۷- گزینه ۳»

(علیرضا رضایی سراب)

ضریب استوکیومتری A و D برابر است اما در یک طرف معادله نمی باشند. ضریب استوکیومتری C ، ۲ برابر D است و هر دو در یک طرف معادله هستند. ضریب استوکیومتری B ، ۲ برابر ضریب A می باشد و هر دو در یک طرف معادله هستند بنابراین گزینه «۳» درست می باشد.

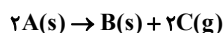
(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۹۰ و ۹۱)



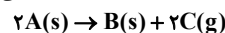
۱۲۸- گزینه ۳»

(سپهر کاظمی)

ابتدا باید واکنش را بر طبق نمودار بنویسیم. تغییرات ماده A و ماده C برابر و تغییرات ماده B نصف تغییرات آن‌هاست. بنابراین ضریب ماده A و C در واکنش باید برابر و دو برابر ضریب ماده B در واکنش باشد یعنی:



حال با استفاده از جدول زیر (برحسب مول) سؤال را حل می‌کنیم.



مقدار اولیه	۵	۰	۰
تغییرات	-۲x	+x	+۲x
مقدار تعادلی	۵-۲x	x	۲x

با توجه به اینکه ظرف دربار است ماده C از ظرف خارج شده و در لحظه مورد نظر سؤال تنها ماده A و ماده B در ظرف موجود است. بنابراین داریم:

$$(5-2x) + x = 3/5 \rightarrow 5-x = 3/5 \rightarrow x = 1/5$$

با توجه به جدول تغییرات ماده C در بازه زمانی داده شده برابر $2x = 2 \text{ mol}$ است. بنابراین:

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 60 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۲۹- گزینه ۲»

(معمرفا جمشیری)

موارد الف و پ می‌توانند مربوط به این واکنش باشند.

بررسی موارد:

(الف) درست، در بازه‌های زمانی یکسان، با گذشت زمان، باید تغییرات مول کم شود. در این گزینه تغییرات به صورت $0/4 \rightarrow 0/5 \rightarrow 0/7 \rightarrow 1 \rightarrow 1/4$ بوده و رعایت شده است.

(ب) نادرست، در بازه‌های زمانی یکسان، با گذشت زمان، باید تغییرات مول کم شود. در این گزینه تغییرات به صورت $0/6 \rightarrow 0/7 \rightarrow 1/1 \rightarrow 1 \rightarrow 1/4$ بوده و این مورد رعایت نشده است.

(پ) درست، چون سرعت واکنش با گذشت زمان کمتر می‌شود، به ازای تغییرات مول یکسان، رفته‌رفته باید زمان تغییر بیشتر شود، که این مورد در این گزینه رعایت شده است.

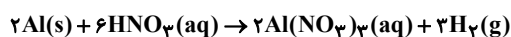
(ت) نادرست، چون سرعت واکنش با گذشت زمان کمتر می‌شود، به ازای تغییرات مول یکسان، رفته‌رفته باید زمان تغییر بیشتر شود، که این مورد در این گزینه رعایت نشده است.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۱۳۰- گزینه ۴»

(امیرمسین طیبی)

معادله موازنه شده:



همانطور که می‌دانیم در این واکنش یون‌های نیترات تغییر غلظت پیدا نمی‌کنند زیرا قبل از واکنش به حالت محلول بودند و بعد از واکنش نیز به همان شکل باقی می‌مانند. (ضریب نیترات در دو سمت معادله برابر است.)

یون‌های $Al^{3+}(aq)$ در طی این واکنش تولید می‌شوند. در نتیجه تغییرات رخ داده در نمودار داده شده، تنها نشانگر تولید یون‌های Al^{3+} می‌باشد.

از لحظه t_1 تا t_2 ، $0/7$ مولار یون Al^{3+} تولید شده است، از آن جایی که حجم

محلول برابر $0/2L$ است، در نتیجه $0/14$ مول Al^{3+} تولید شده است که در اثر مصرف شدن $0/14$ مول فلز Al می‌باشد.

$$\Delta[Al^{3+}] = 2 \frac{\text{mol}}{L} - 1 \frac{\text{mol}}{L} = 0/7 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\Rightarrow \Delta n_{Al^{3+}} = 0/7L \times 0/7 \frac{\text{mol}}{L} = 0/14 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/14 \text{ mol}}{(40-5) \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0/24 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}(t_1 - t_2) = \frac{\bar{R}_{Al}}{2} = \frac{0/24}{2} = 0/12 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

لحظه اتمام واکنش لحظه $t_0 = 185 \text{ s}$ است زیرا نمودار ثابت شده است و دیگر فرآورده‌ای تولید نمی‌شود. از ابتدای واکنش تا انتهای واکنش $1/2 \frac{\text{mol}}{L}$ یون Al^{3+} تولید شده است.

$$\Delta[Al^{3+}] = 2 \frac{\text{mol}}{L} - 1 \frac{\text{mol}}{L} = 1/2 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\Rightarrow \Delta n_{Al^{3+}} = 1/2 \frac{\text{mol}}{L} \times 0/2L = 0/24 \text{ mol}$$

$$? L H_2 : 0/24 \text{ mol } Al^{3+} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al^{3+}} \times \frac{22/4 L H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 L}$$

$$= 8064 \text{ mL } H_2$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ و ۹۱)

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه ۲»

(مهران رنجهری)

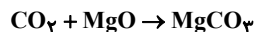
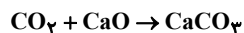
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. اتانول و روغن‌های گیاهی (نه دانه‌های روغنی!) نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

عبارت دوم: نادرست. سوخت سبز، از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیلوفر و دانه‌های روغنی (نه روغن‌های گیاهی) به‌دست می‌آید.

در دو عبارت بالا، کافی است جای عبارت «دانه‌های روغنی» با عبارت «روغن‌های گیاهی» عوض شود تا هر دو عبارت صحیح شوند!

عبارت سوم: درست. در این دو واکنش، ضرایب استوکیومتری همه مواد در واکنش موازنه شده، یک می‌باشد، بنابراین در صورت مصرف ۱۷۶ گرم (۴ مول) گاز کربن دی‌اکسید، ۴ مول از مجموع این دو نوع اکسید نیز مصرف خواهد شد:



$$176 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 4 \text{ mol } CO_2$$

عبارت چهارم: نادرست. توسعه پایدار یعنی این‌که در تولید هر فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود. (عبارت کنکور ۹۹)

(رژ پای کارها در زنگ) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۳)

۱۳۲- گزینه ۲»

(مینم کیانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سوخت‌های سبز مانند اتانول در اثر سوختن، گاز کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌کنند که کربن دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای می‌باشد.

گزینه «۳»: با افزایش دمای یک نمونه گاز از 0°C به 20°C (293°K)

حجم گاز $\frac{293}{273} \approx 1/03$ برابر خواهد شد اگر بخواهیم حجم گاز دو برابر شود، دما را

برحسب کلون باید دو برابر کنیم.

۱۳۹- گزینه «۴»

(مبهم کوثری لنگری)

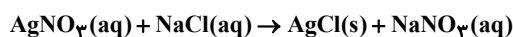
همه موارد درست هستند. بررسی همه موارد:

مورد اول: در زیست کره، درشت مولکول ها نقش اساسی دارند و ترکیبات کربن دار را وارد بخش های مختلف کره زمین می کنند.

مورد دوم: $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ، که ترکیب یونی چندتایی است و ۲۰ اتم دارد.

مورد سوم: درصد جرمی نمک در دریای مدیترانه ۳/۹ و در اقیانوس آرام ۳/۵ درصد است.

مورد چهارم: یون نقره در حضور یون کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید، تولید می کند.



(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه های ۸۰، ۸۶، ۹۲ و ۹۴)

۱۴۰- گزینه «۲»

(مفسر زمرپور)

فرض می کنیم ۵ میلی لیتر محلول کلسیم نیترات و ۲ میلی لیتر محلول نیتریک اسید داریم.

جرم محلول کلسیم نیترات:

$$\Delta \text{mL Ca}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{2 \text{g}}{1 \text{mL}} = 10 \text{g Ca}(\text{NO}_3)_2$$

$$41 \times 10^{-4} \text{ ppm} = \frac{\text{جرم کلسیم نیترات}}{10 \text{g}} \times 10^6 \Rightarrow$$

$$\text{جرم کلسیم نیترات} = 41 \times 10^{-1} \text{g Ca}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{جرم نیترات حاصل از کلسیم نیترات} = 41 \times 10^{-1} \text{g Ca}(\text{NO}_3)_2$$

$$\times \frac{124 \text{g NO}_3^-}{164 \text{g Ca}(\text{NO}_3)_2} = 31 \times 10^{-1} \text{g}(\text{NO}_3)^-$$

جرم محلول نیتریک اسید:

$$2 \text{mL HNO}_3 \times \frac{1/2 \text{g}}{1 \text{mL}} = 2/4 \text{g HNO}_3$$

$$30\% = \frac{\text{جرم نیتریک اسید}}{2/4 \text{g}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم HNO}_3 = 72 \times 10^{-2} \text{g}$$

$$? \text{g NO}_3^- = 72 \times 10^{-2} \text{g HNO}_3 \times \frac{62 \text{g NO}_3^-}{62 \text{g HNO}_3}$$

$$= 70/9 \times 10^{-2} \text{g}(\text{NO}_3)^-$$

$$\text{درصد جرمی نیترات در محلول نهایی} = \frac{(31 \times 10^{-1}) + (70/9 \times 10^{-2})}{10 + 2/4} \times 100 \approx 30\%$$

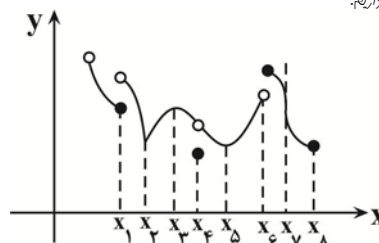
(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه های ۹۳ تا ۹۸)

ریاضی ۳- پیشروی نرمال

۱۴۱- گزینه «۳»

(رفمان پور رفیم)

در نمودار تابع f داریم:

نقطه min نسبی و نقطه بحرانی $x = x_1 \rightarrow$ نقطه min نسبی و نقطه بحرانی $x = x_2 \rightarrow$ نقطه بحرانی $x = x_3 \rightarrow$ نقطه min نسبی و نقطه بحرانی $x = x_4 \rightarrow$ نقطه min نسبی و نقطه بحرانی $x = x_5 \rightarrow$ نقطه بحرانی $x = x_6 \rightarrow$ نقطه بحرانی $x = x_7 \rightarrow$ نقطه بحرانی $x = x_8 \rightarrow$

بنابراین ۸ نقطه بحرانی و ۴ نقطه min نسبی داریم و تعداد نقاط بحرانی دو برابر تعداد نقاط min نسبی می باشد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۴۲- گزینه «۴»

(ویدون آبادی)

ابتدا طول نقاط بحرانی تابع f را در بازه $[0, 3]$ پیدا می کنیم:

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \rightarrow x^2 = 1 \xrightarrow{x \in [0, 3]} x = 1$$

$$f(0) = k - 6, \quad f(1) = k - 8, \quad f(3) = 12 + k$$

$$y_{\min} = k - 8$$

$$y_{\max} = k + 12 \Rightarrow y_{\min} + y_{\max} = 0 \Rightarrow 2k + 4 = 0 \Rightarrow k = -2$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۴۳- گزینه «۱»

(نریمان فتح اللهی)

ریشه های مشتق و نقاط مشتق ناپذیر، به شرط آنکه در دامنه تابع باشند، طول نقاط بحرانی هستند.

$$f(x) = \sqrt[3]{x(x^2 - 7)} \quad D_f = \mathbb{R}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}(2x^2 - 7) = 0 \rightarrow 2x^2 - 7 = 0 \rightarrow x^2 = \frac{7}{2} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$$= \frac{6x^2 + x^2 - 7}{3\sqrt[3]{x^2}} = \frac{7x^2 - 7}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

$$f'(x) = 0 \rightarrow 7x^2 - 7 = 0 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = 1, x = -1$$

ریشه های مشتق در دامنه تابع هستند، بنابراین نقاط بحرانی می باشند. از طرفی در

 $x = 0$ مشتق وجود ندارد، بنابراین مجموعه نقاط بحرانی تابع f به صورت $\{-1, 0, 1\}$ می باشد که مجموع آن ها برابر صفر است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۴۴- گزینه «۴»

(هاری پولاری)

$$f'(x) < 0 \rightarrow \frac{k(k+5)-6}{(-x+k+5)^2} = \frac{k^2 + 5k - 6}{(-x+k+5)^2} < 0$$

از آن جایی که مخرج کسر همواره مثبت می باشد، بنابراین کافایت صورت کسر کوچکتر از صفر گردد.

$$k^2 + 5k - 6 < 0 \rightarrow -6 < k < 1$$

ضمناً مخرج کسر نباید صفر شود، بنابراین ریشه مخرج نباید در بازه $(-1, 4)$ بیفتد:

$$-x + k + 5 = 0 \rightarrow x = k + 5 \rightarrow \begin{cases} k + 5 \leq -1 \\ k + 5 \geq 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k \leq -6 \\ k \geq -1 \end{cases}$$

در نهایت مقادیر قابل قبول k عبارتند از:

$$-1 \leq k < 1$$

این بازه، دو عدد صحیح -۱ و صفر را دارد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۴۵- گزینه «۱»

(سینا همتی)

با توجه به دامنه $f(x \geq -\frac{3}{4})$ از آن مشتق می گیریم و ریشه یا ریشه های آن را پیدا می کنیم.

$$f(x) = -5x + \sqrt{9+6x} \rightarrow f'(x) = -5 + \frac{6}{2\sqrt{9+6x}} = 0$$

$$\sqrt{9+6x} = \frac{3}{5} \rightarrow 9+6x = \frac{9}{25} \rightarrow 6x = \frac{9}{25} - 9 = 9(\frac{-24}{25})$$

x	$-\frac{1}{44}$
$f'(x)$	+
$f(x)$	↗

پس اکسترمم نسبی از نوع ماکزیمم است و طول آن $x = -1/44$ است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)



۱۴۶- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

نقطه اکسترمم نسبی تابع f ، زمانی روی محور طول‌ها است که معادله تقاطع $f(x) = 0$ ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\frac{x^2 + ax + 9}{x^2 + x + 3} = 0 \rightarrow x^2 + ax + 9 = 0$$

$$\rightarrow \Delta = 0 \rightarrow a^2 - 36 = 0 \rightarrow a = \pm 6$$

اکنون از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \frac{(2x+a)(x^2+x+3) - (2x+1)(x^2+ax+9)}{(x^2+x+3)^2}$$

$$= \frac{(1-a)x^2 - 12x + (3a-9)}{(x^2+x+3)^2}$$

به ازای $a = 6$ داریم:

$$f'(x) = \frac{-5x^2 - 12x + 9}{(x^2+x+3)^2}$$

x	-3	3
f'	-	+
	↘	↗
	min	

به ازای $a = -6$ داریم:

$$f'(x) = \frac{7x^2 - 12x - 27}{(x^2+x+3)^2}$$

	-9/7	3
	+	-
	↗	↘
	min	

هر دو جواب برای a قابل قبول هستند.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۴۷- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$f' = \begin{cases} a & , x < 2 \\ 2x - c & , x > 2 \end{cases}$$

باید تابع در $x = 2$ مشتق پذیر بوده و ریشه مشتق در ضابطه پایین، بیرون دامنه آن باشد.

$$f' = 0 \Rightarrow x = \frac{c}{2} < 2 \Rightarrow c < 4 \Rightarrow c_{\max} = 2$$

$$f(x) = \begin{cases} ax + b & , x < 2 \\ x^2 - 3x + 1 & , x \geq 2 \end{cases}$$

پس:

به صورت $2a + b = -1$ در می‌آید و از تساوی مشتق‌های راست و چپ در $x = 2$ داریم:

$$2(2) - 3 = a$$

پس $a = 1$ و بنابراین:

$$a - b = 4$$

توجه: اگر $c = 4$ باشد، در این صورت از شرط $f'_+(2) = f'_-(2)$ نتیجه می‌شود

که $a = 0$ ؛ که در آن صورت ضابطه بالایی تابع f یک خط افقی می‌شود و بی‌شمار نقطه بحرانی دارد!

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۴۸- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی فسینی)

$$y' = \begin{cases} 3x^2 - 12 & , x > 0 \\ 3x^2 - 3 & , x < 0 \end{cases} \Rightarrow y' = 0 \Rightarrow \begin{cases} x > 0 ; x = 2 \\ x < 0 ; x = -1 \end{cases}$$

x	-1	0	2
y'	+	-	-
y	↗	↘	↘
	نسبی max b نسبی min		

پس $x = 0$ باید هیچ نوع اکسترمم نباشد پس:

عرض از مبدا ضابطه بالایی برابر ۶ و عرض از مبدا ضابطه پایینی برابر ۱ است؛ در

نتیجه مقادیر صحیح b ، در بازه $(1, 6)$ می‌باشند:

$$b = 2, 3, 4, 5$$

$$\Rightarrow 2 + 3 + 4 + 5 = 14$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۴۹- گزینه «۲»

(مهمرعلی یلانی)

ابتدا دامنه تابع $f(x)$ را مشخص می‌کنیم:

$$D_f = (0, 1]$$

سپس تابع $f(x)$ را ساده می‌کنیم تا مشتق گرفتن راحت‌تر شود:

$$f(x) = x \sqrt{\frac{1-x}{x}} = \sqrt{x^2 \times \frac{(1-x)}{x}} = \sqrt{x(1-x)} = \sqrt{x-x^2}$$

$$f'(x) = \frac{1-2x}{2\sqrt{x(1-x)}} = 0 \rightarrow x = \frac{1}{2}$$

همواره مثبت

	0	1/2	1
f'	+	-	+
f	↗	↘	↗
	تن + - تن		

پس تابع f ابتدا صعودی سپس نزولی است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۵۰- گزینه «۴»

(سهیل حسن‌نژاد پور)

$$\frac{f'(x)}{f(x)} + 2 = -2x + 1 \rightarrow \frac{f'(x)}{f(x)} = -2x - 1 \rightarrow f'(x) = (-2x - 1)f(x)$$

نقاط بحرانی $f'(x)$ در نقاطی رخ می‌دهد که $f''(x) = 0$ یا $f''(x)$ وجود نداشته باشد.

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} f''(x) = -2 \times f(x) + (-2x - 1) f'(x)$$

$$= f(x)(-2 + (2x + 1)^2) \rightarrow f''(x) = 0 \rightarrow f(x)(-2 + (2x + 1)^2) = 0$$

$$\xrightarrow{f(x) \neq 0} (2x + 1)^2 = 2 \rightarrow 4x^2 + 4x - 1 = 0$$

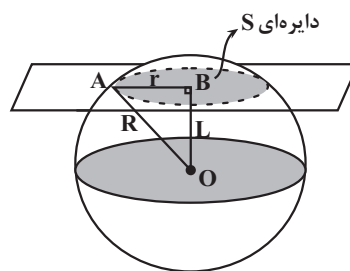
$$S = x_1 + x_2 = -\frac{4}{4} = -1$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

ریاضی ۳ - پیشروی سریع

۱۵۱- گزینه «۳»

(عارف بهرام‌نیا)



$$R = 20$$

$$S = \pi r^2 = 100\pi \Rightarrow r^2 = 100 \Rightarrow r = 10$$

$$\text{فیتاغورس: } r^2 + L^2 = R^2 \Rightarrow (10^2) + L^2 = (20^2)$$

$$L^2 = 400 - 100 = 300 \Rightarrow L = \sqrt{300} = 10\sqrt{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه ۱۲۵)

۱۵۲- گزینه «۲»

(علی غریبی)

$$\frac{SBFA}{SA'F'B'} = \frac{(a+c)b}{(a-c)b} = \gamma \Rightarrow a+c = \gamma a - \gamma c$$

$$\Rightarrow 6a = 8c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow e = \frac{3}{4} \text{ خروج از مرکز}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۵۳- گزینه «۳»

(امیرحسین نیکان)

فاصله دایره به مرکز $(2,1)$ از خط مماس $x-y=-1$ برابر شعاع است.

$$r = \frac{|2-1+1|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}, O(2,1)$$

حال که مرکز و شعاع دایره را داریم معادله دایره را می‌نویسیم و سپس γ را مساوی صفر می‌گذاریم تا محل برخورد با محور x را پیدا کنیم:

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-1)^2 = (\sqrt{2})^2$$

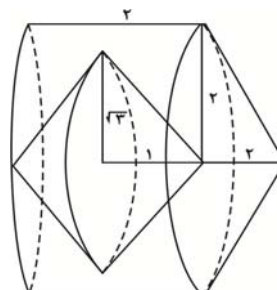
$$\xrightarrow{y=0} (x-2)^2 + (0-1)^2 = 2 \Rightarrow (x-2)^2 = 1 \Rightarrow |x-2| = 1$$

$$\rightarrow x-2 = \pm 1 \begin{cases} \rightarrow x-2=1 \rightarrow x=3 \\ \rightarrow x-2=-1 \rightarrow x=1 \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷)

۱۵۴- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

با توجه به اینکه مثلث BDC قائم‌الزاویه است، بنابراین $DC = 2$.همچنین ارتفاع مثلث EFD (قاعده مخروط) برابر با $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3}$ است.

برای به‌دست آوردن حجم حاصل، ابتدا حجم استوانه کامل که از دوران مربع

 $ABDE$ (با شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۲) و حجم مخروط که از دوران مثلث DBC (با

شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۲) به وجود می‌آید را حساب می‌کنیم، و سپس فضای خالی

حاصل از دوران مثلث EFD را که از ۲ مخروط (با شعاع قاعده $\sqrt{3}$ و ارتفاع ۱)

به‌دست آمده را کم می‌کنیم:

$$\text{حجم استوانه: } \pi \times 2^2 \times 2 = 8\pi$$

$$DBC \text{ از مخروط حاصل: } \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 2 = \frac{8\pi}{3}$$

$$DEF \text{ از مخروط حاصل: } 2 \times \left(\frac{1}{3} \times \pi \times \sqrt{3}^2 \times 1 \right) = 2\pi$$

بنابراین حجم حاصل برابر است با:

$$8\pi + \frac{8\pi}{3} - 2\pi = \frac{26\pi}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۱۵۵- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

ابتدا مرکز دو دایره را به‌دست می‌آوریم:

$$x^2 + y^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow O = \left(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2} \right) = (1, 0)$$

$$x^2 + y^2 - 2y = 0 \Rightarrow O' = \left(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2} \right) = (0, 1)$$

لذا کانون‌های بیضی نقاط $F(1,0)$ و $F'(0,1)$ هستند. داریم:

$$FF' = 2c \Rightarrow \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \Rightarrow 2c = \sqrt{2} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{خروج از مرکز بیضی } e = \frac{c}{a} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ یا } e = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \text{ می‌باشد؛ داریم:}$$

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow a = \frac{c}{e} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}} = 2 \Rightarrow a = 2$$

از طرفی در بیضی: $a^2 = b^2 + c^2$ می‌باشد؛ لذا داریم:

$$b^2 = a^2 - c^2 = 2^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 = 4 - \frac{2}{4} = \frac{14}{4} \Rightarrow b = \frac{\sqrt{14}}{2} = \frac{\sqrt{14}}{2}$$

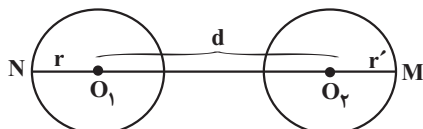
لذا طول قطر بزرگ $2a$ یعنی ۴ و طول قطر کوچک $2b$ یعنی $\sqrt{14}$ خواهد بود.

$$\text{عبارت موردنظر} = |(\sqrt{14})^2 - 4^2| = 2$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۵۶- گزینه «۲»

(محمدابراهیم تونزه‌بانی)

دو دایره نسبت به هم متخارج‌اند و با توجه به شکل زیر، بیشترین فاصله (MN) برابر $d + r + r'$ است.

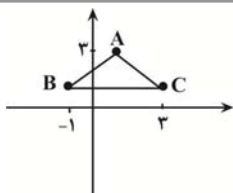
$$(x+4)^2 + (y-9)^2 = 1 \Rightarrow O_1(-4, 9), r=1$$

$$(x-1)^2 + (y+3)^2 = 4 \Rightarrow O_2(1, -3), r'=2$$

$$\rightarrow d = O_1O_2 = \sqrt{(1+4)^2 + (-3-9)^2} = \sqrt{25+144} = \sqrt{169} = 13$$

$$\rightarrow \max(MN) = d + r + r' = 16$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه ۱۳۴ تا ۱۳۷)



$$m_{AB} = \frac{1-3}{-1-1} = \frac{-2}{-2} = 1, m_{AC} = \frac{1-3}{3-1} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$m_{AB} = -\frac{1}{m_{AC}} \quad \text{این مثلث در رأس A قائمه است.}$$

از طرفی می‌دانیم که در دایره محیطی مثلث قائم‌الزاویه، طول قطر برابر با طول وتر مثلث قائم‌الزاویه بوده و مرکز دایره همان وسط وتر است.

از طرفی می‌دانیم کوتاه‌ترین وتر گذرنده از M و تری است که در نقطه M بر قطر دایره عمود باشد.

$$W = \frac{B+C}{2} = \left(\frac{3+(-1)}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (1, 1)$$

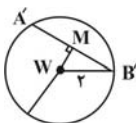
$$M(2, 2) \Rightarrow WM = \sqrt{2}$$

$$R = \frac{1}{2} \text{ قطر} = \frac{1}{2} \sqrt{16+0} = 2$$

$$MB' = \sqrt{WB'^2 - WM^2} = \sqrt{4-2} = \sqrt{2}$$

$$A'B' = 2MB' = 2\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)



ریاضی پایه

(یاسین سیفر)

۱۶۱- گزینه «۳»

ابتدا تعداد اعضای مجموعه A یعنی n را می‌یابیم.

$$C(3n, 2) - \lambda C(n, n-2) = 42$$

$$\rightarrow \frac{(3n)!}{(3n-2)!2!} - \frac{\lambda n!}{(n-n+2)!(n-2)!} = 42$$

$$\rightarrow \frac{(3n)(3n-1)(3n-2)!}{(3n-2)! \times 2} - \frac{\lambda n(n-1)(n-2)!}{2 \times (n-2)!} = 42$$

$$\rightarrow 9n^2 - 3n - \lambda n^2 + \lambda n = 84$$

$$\rightarrow n^2 + 5n - 84 = 0 \rightarrow n = 7 \quad (\text{ق ق})$$

پس مجموعه A دارای ۷ عضو است که تعداد زیرمجموعه‌های چهار عضوی A که فاقد یک عضو معین و مشخص می‌باشد برابر است با:

$$\binom{7-1}{4} = \binom{6}{4} = \frac{6!}{4! \times 2!} = 15$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۰)

(جلیل احمد میرباچ)

۱۶۲- گزینه «۲»

حروف کلمه «جهان» را در یک بسته قرار می‌دهیم و این حروف داخل بسته به ۴! حالت باهم جایگشت دارند.

$$5! \Rightarrow \text{در گ جهان}$$

پس داریم:

$$4! \times 5!$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه ۱۲۷ تا ۱۳۲)

(علی سرآبارانی)

۱۵۷- گزینه «۱»

$$(x-1)^2 + (y+a)^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} O(1, -a) \\ r=4 \end{cases} \quad (I)$$

$$x^2 + y^2 + 6x - 8y = a^2 - 25$$

$$\rightarrow x^2 + 6x + 9 + y^2 - 8y + 16 = a^2 - 25 + 16 + 9$$

$$\rightarrow (x+3)^2 + (y-4)^2 = a^2 \Rightarrow \begin{cases} O'(-3, 4) \\ r'=a \end{cases} \quad (II)$$

دو دایره مماس درون هستند:

$$OO' = |r - r'| \xrightarrow{(I), (II)} \sqrt{(1+3)^2 + (-4+a)^2} = |4 - a|$$

$$16 + a^2 + 8a + 16 = 16 - 8a + a^2$$

$$\rightarrow 16a = -16 \rightarrow a = -1$$

$$OO' = \sqrt{4^2 + (-4+a)^2} \xrightarrow{(a=-1)} \sqrt{16+9} = 5$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

(مهرادر استقلالیان)

۱۵۸- گزینه «۳»

مطابق شکل و براساس مرکز $O(1, 2)$ ، کانون‌های بیضی نقاط $(18, 2)$ و $(2, 2)$

می‌باشند. مجموع فاصله نقطه $(2, 0)$ از کانون‌های بیضی برابر همان قطر بزرگ یا $2a$ است.

$$(2, 0), F(18, 2), F' = (2, 2)$$

$$\sqrt{(18-2)^2 + (2-0)^2} + \sqrt{(2-2)^2 + (2-0)^2} = 2a$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{65} + 2 = 2a \Rightarrow a = \sqrt{65} + 1$$

فاصله کانونی بیضی برابر $18-2=16$ است؛ پس:

$$2c = 16 \Rightarrow c = 8$$

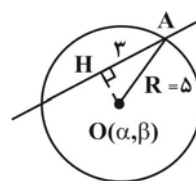
$$\text{خروج از مرکز: } e = \frac{c}{a} = \frac{8}{\sqrt{65}+1} = \frac{\sqrt{65}-1}{8}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

(عباس اشرفی)

۱۵۹- گزینه «۱»

در مثلث AOH طول OH برابر ۴ است.



بنابراین مرکزهای دایره‌ها روی خط‌هایی موازی خط $3x+4y=1$ به فاصله ۴ واحد هستند. این خط‌ها را $3x+4y+c=0$ فرض می‌کنیم.

$$4 = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} \rightarrow 4 = \frac{|c-(-1)|}{\sqrt{3^2+4^2}} \rightarrow 20 = |c+1| \rightarrow \begin{cases} c=19 \\ c=-21 \end{cases}$$

معادله خط‌ها $3x+4y+19=0$ و $3x+4y-21=0$ هستند.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

(سعید پناهی)

۱۶۰- گزینه «۲»

ابتدا سه نقطه را در صفحه مشخص می‌کنیم. پس از آن مرکز و شعاع دایره گذرنده از سه نقطه A و B و C را تعیین می‌کنیم.

نوع مثلث را بررسی می‌کنیم:



۱۶۳- گزینه «۳»

(معدی براتی)

ابتدا از بین ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸، چهار رقم را انتخاب می‌کنیم سپس جایگشت این ارقام و رقم ۹ را محاسبه می‌کنیم:

$$\binom{7}{4} \times 5! = \frac{7!}{3!4!} \times 5! = \frac{7 \times 6 \times 5}{6} \times 120 = 4200$$

جایگشت
ارقام انتخاب شده
انتخاب ۴ رقم
و عدد ۹
غیر از ۹ و ۰

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۷ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۶۴- گزینه «۴»

(رضا علی‌نواز)

ابتدا از بین ۶ جفت یک جفت انتخاب می‌کنیم، تا تنها جفت کتاب سوال به همراه پاسخ خودش باشد سپس از ۵ جفت باقی‌مانده دو جفت انتخاب کرده و از هر کدام از آنها یک کتاب انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 240$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۳ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۶۵- گزینه «۲»

(شیوا امینی)

حالات نامطلوب - حالات کل = حالات مطلوب

حضور یا عدم حضور هریک از ۷ عضو مجموعه ۲ حالت دارد:

$$2^7 = 128$$

در کل ۲ فرد و ۵ زوج داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \binom{7}{2} = 1 : \text{هیچ زوج و ۲ فرد} \\ \binom{5}{1} \binom{2}{1} = 5 : \text{یک زوج و ۲ فرد} \\ \binom{2}{2} = 1 : \text{هیچ زوج و ۲ فرد} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} 1 + 2 + 5 = 8$$

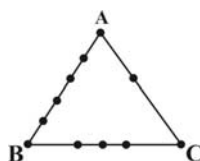
$$\Rightarrow \text{حالات مطلوب} = 128 - 8 = 120$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۳ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۶۶- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

از بین ۱۱ نقطه به $\binom{11}{3} = 165$ حالت می‌توان سه نقطه انتخاب کرد. تعداد حالات نامطلوب برای تشکیل مثلث به صورت زیر هستند:



$$\binom{6}{3} = 20$$

(الف) سه نقطه روی ضلع AB باشد:

$$\binom{5}{3} = 10$$

(ب) سه نقطه روی ضلع BC باشد:

$$\binom{3}{3} = 1$$

(ج) سه نقطه روی ضلع AC باشد:

در نتیجه تعداد مثلث‌های ساخته شده با انتخاب سه نقطه، برابر می‌شود با:

$$165 - (20 + 10 + 1) = 134$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۳ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۶۷- گزینه «۳»

(مصطفی کریمی)

اگر از ۲ و ۳ هر کدام حداقل ۵ تا داشتیم به تعداد $2^5 = 32$ عدد می‌توان نوشت ولی حالت‌های زیر را نداریم:

$$\begin{cases} 2, 2, 2, 2, 2 \rightarrow \text{یکی} \\ 2, 2, 2, 2, 3 \rightarrow \text{تا ۵} \\ 3, 3, 3, 3, 3 \rightarrow \text{یکی} \end{cases}$$

یعنی از این ۳۲ حالت، ۷ تا را نمی‌توانیم بنویسیم و بنابراین $32 - 7 = 25$ عدد ۵ رقمی می‌توان نوشت.

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۱۹ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۷)

۱۶۸- گزینه «۱»

(مهمرسن سلامی‌مسینی)

ابتدا باید حالت‌بندی کنیم:

D A M R N

D A

A

$$\binom{5}{3} \times 3! = 60$$

حالت اول) بدون حرف تکراری:

حالت دوم) با دو حرف تکراری ((الف): دو تا A و یکی غیر از A، (ب): دو تا D و یکی

$$2 \times \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} \times \frac{3!}{2!} = 24$$

غیر از D) پس:

حالت سوم) ۳ حرف تکراری (فقط با AAA) که یک حالت است.

پس جمع کل حالت‌ها برابر $60 + 24 + 1 = 85$ خواهد بود.

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۷ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۶۹- گزینه «۲»

(یوسف عزاز)

برای اینکه بخواهیم ۵ ضلعی‌هایی رسم کنیم که AD یک قطر آن باشد بایستی ۲

نقطه از {B;C} و ۱ نقطه از {H;G;F;E} یا ۱ نقطه از {B;C} و ۲ نقطه از

{H;G;F;E} انتخاب کنیم یعنی $\binom{4}{2} \binom{1}{1} + \binom{2}{2} \binom{4}{1} = 12 + 4 = 16$

اینکه بخواهیم ۵ ضلعی‌هایی رسم کنیم که AD یک ضلع آن باشد فقط می‌توانیم ۳

نقطه از {H;G;F;E} انتخاب کنیم یعنی: $\binom{4}{2} = 6$.

$$\frac{16}{4} = 4$$

جواب آخر: ۴

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۳۳ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۱۷۰- گزینه «۱»

(یوسف عزاز)

یک رقمی: ۳، ۹

$$\frac{3}{81} + \frac{2}{72} + \frac{2}{96} + \frac{1}{36} + \frac{2}{54} + \frac{1}{9} + \frac{3}{72} + \frac{1}{54} = 13$$

سه رقمی:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{81} \times \frac{3}{54} \times \frac{1}{3} \text{ فقط } 3 \\ \frac{1}{9} \times \frac{3}{36} \times \frac{1}{5} \text{ فقط } 5 \\ \frac{1}{4} \times \frac{2}{18} \times \frac{1}{7} \text{ فقط } 7 \\ \frac{1}{81} \times \frac{3}{54} \times \frac{1}{9} \text{ فقط } 9 \end{array} \right\} + \Rightarrow 10$$

مجموع حالات: $2 + 13 + 10 = 25$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ۱۱۹ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

زمین شناسی

۱۷۱- گزینه ۱

(سراسری تجربی ۹۸)

با توجه به شکل نقشه گسل‌های اصلی ایران، امتداد گسل‌های کازرون، نایبند و سبزوآران شمالی - جنوبی و گسل درونه تقریباً شرقی - غربی است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۱۴)

۱۷۲- گزینه ۴

(سراسری تجربی ۱۳۹۱)

سنگ‌های اصلی تشکیل‌دهنده پهنه‌های (ارومیه-دختر) و شرق و جنوب شرق ایران از نوع سنگ‌های آذرین هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۰۷)

۱۷۳- گزینه ۴

(غابر جعفریان)

ذخایر عظیم گاز، از منابع اقتصادی پهنه کپهداغ است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۰۷)

۱۷۴- گزینه ۳

(روزبه اسحاقیان)

در هر دو پهنه، فرورائش صفحه اقیانوسی به زیر قاره‌ای رخ داده است و در اثر فرورائش درازگودال عمیق اقیانوسی تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۹، ۲۰ و ۱۰۷)

۱۷۵- گزینه ۲

(مهوری جباری)

ژئوپارک جزیره قشم ← دره ستارگان

ساری ← چشمه باداب سورت

جاشک ← گنبد نمکی

چابهار ← کوه‌های مریخی - گل‌فشان

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۶)

۱۷۶- گزینه ۴

(مهوری جباری)

برخلاف اکتوتوریسم (طبیعت‌گردی) که جاذبه‌های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، ژئوتوریسم با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۱۷)

۱۷۷- گزینه ۲

(مهوری جباری)

ذخایر نفت ← رده چهارم

ذخایر گاز ← رده دوم

بزرگترین میدان نفتی ← رده سوم

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۱۲)

۱۷۸- گزینه ۴

(بهار سلطانی)

در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)، اقیانوس تتیس به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۰۵)

۱۷۹- گزینه ۱

(آرین فلاح اسری)

با توجه به نقشه پهنه بندی زمین شناسی ایران در صفحه ۱۰۹ کتاب درسی، راستای پهنه های سنندج-سیرجان و زاگرس شمال غربی-جنوب شرقی است. راستای البرز تقریباً شرقی-غربی است. راستای کپه داغ هم تقریباً شرقی - غربی است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

۱۸۰- گزینه ۲

(بهار سلطانی)

گسل انار، نوعی گسل راستالغز با امتداد شمالی - جنوبی است.



(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۱۴)