



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۳۴۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

پاسخنامه آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۵۵ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

غده هیپوفیز که یک غده درون ریز است، درون گودی قرار گرفته در کف استخوان جمجمه قرار دارد و جلویی ترین بخش آن، بخش پیشین آن است. اگر ورود عامل بیگانه به این بخش، باعث پرکاری در بخش پیشین شود، با افزایش میزان ترشح هورمون رشد، استخوان های بدن از جمله استخوان ران فرد که نوعی استخوان دراز است، رشد می کنند و فاصله بین صفحه های رشد موجود در آن افزایش پیدا می کند. اما دقت کنید فرد مورد نظر در صورت سؤال، ۳۸ ساله است و صفحه های رشد آن بسته هستند و رشد استخوان ران در این فرد غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ اگر ورود عامل بیگانه به بخش پیشین باعث پرکاری آن شود، میزان ترشح هورمون محرک غده فوق کلیه افزایش پیدا می کند که با اثر بر بخش قشری غده فوق کلیه، باعث افزایش ترشح هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین می شود که یکی از پیامدهای آن، گشاد شدن نایژه ها است و در اثر گشاد شدن نایژه ها، میزان ورود هوای تنفسی به شش ها افزایش پیدا می کند و به طور کلی میزان ظرفیت تنفسی فرد افزایش پیدا می کند.

۲ اگر عامل بیگانه باعث کم کاری بخش پیشین هیپوفیز شود، هورمون های محرک غده جنسی به میزان کمتری ترشح می شوند و باعث ایجاد اختلال در فرایندهای دستگاه تولید مثلی فرد می شوند. همچنین دقت کنید اگر فرد مورد نظر در صورت سؤال یک مرد باشد، با کاهش ترشح هورمون پرولاکتین، در فعالیت دستگاه تولید مثل آن اختلال ایجاد می شود.

۴ اگر عامل بیگانه باعث پرکاری بخش پیشین هیپوفیز شود، با ترشح زیاد هورمون محرک تیروئید، میزان ترشح هورمون های تیروئیدی افزایش پیدا می کند و با افزایش ترشح هورمون های تیروئیدی، میزان سوخت و ساز در همه یاخته های زنده بدن از جمله یاخته های موجود در حفره شکمی، افزایش پیدا می کند و مولکول های ATP بیشتری مصرف می شود.

اگر سطح عدسی یا قرنیه، کاملاً کروی و صاف نباشد، همه پرتوهای نور در یک نقطه بر روی شبکه متمرکز نمی شوند و بیماری آستیگماتیسم نام دارد که با کمک عینک هایی که عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه را جبران می کنند، دید فرد اصلاح می شود (رد گزینه ۴). در آستیگماتیسم اجسام دور و نزدیک و در نزدیک بینی اجسام دور، تار دیده میشوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در بیماری دوربینی، حجم کره چشم از اندازه طبیعی کوچک تر است و در پی آن، حجم مایع زجاجیه نیز نسبت به حالت طبیعی کمتر است و تغییر پیدا کرده است. در بیماری آستیگماتیسم، اندازه کره چشم تغییر نمی کند.

نکته بیماری دوربینی می تواند به علت کاهش همگرایی عدسی نیز رخ دهد.

۲ در بیماری پیر چشمی، انعطاف پذیری عدسی کاهش پیدا کرده و تطابق دشوار می شود. در بیماری پیرچشمی همانند آستیگماتیسم ممکن است از عدسی استفاده شود که پرتوها را همگرا می کند.

بیماری‌های چشمی					
	علت بیماری	علائم بیماری	مشکل	درمان بیماری	نکات دیگر
دوربینی	۱- کوچک بودن کره چشم (زجاجیه کم) ۲- تغییر همگرایی عدسی (تحدب عدسی کمتر از حد عادی)	تشکیل تصاویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه	واضح ندیدن (ته ندیدن) اجسام نزدیک	استفاده از عینک‌های همگرا برای جمع کردن پرتوها و انداختن روی شبکیه	پرتوهای دور درست روی شبکیه می‌افتند.
نزدیک بینی	۱- بزرگ بودن کره چشم (زجاجیه زیاد) ۲- تغییر همگرایی عدسی (تحدب عدسی بیشتر از حد عادی)	تشکیل تصاویر اشیای دور در جلوی شبکیه	واضح ندیدن (ته ندیدن) اجسام دور	استفاده از عینک‌های واگرا برای باز کردن پرتوها و انداختن روی شبکیه	پرتوهای نزدیک درست روی شبکیه می‌افتند.
کوررنگی	فقدان برخی رنگ‌بازها در گیرنده‌های مخروطی	عدم تشخیص درست برخی رنگ‌ها			عامل بیماری می‌تواند جهش ژنتیکی باشد.
بیرچشمی	کاهش انعطاف‌پذیری عدسی (سفت شدن عدسی)	اختلال در عمل تطابق عدسی افزایش سن	واضح ندیدن (ته ندیدن) اجسام نزدیک	استفاده از عینک‌های مخصوص	اجسام دور را تقریباً به‌خوبی می‌بینند.
استیگمایسم	صاف و کروی نبودن سطح ۱- عدسی یا ۲- قرنیه	عدم تمرکز (نامنظم) پرتوهای ورودی بر روی شبکیه	واضح ندیدن (ته ندیدن) اجسام دور و نزدیک	استفاده از عینک‌هایی که عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه را جبران می‌کند. (عینک مکمل)	این افراد مانند افراد مبتلا به دوربینی و بیرچشمی، برای دیدن اجسام نزدیک مشکل دارند.

-۳

گزینه ۱ درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۲۱ و ۲۷، سطح دشواری: متوسط)

در هر دو ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها تشکیل پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است. این پیوند بین آمینواسیدهای غیرمجاور (عدم اتصال مستقیم با پیوند پپتیدی) تشکیل می‌شود. ساختار نهایی پروتئین میوگلوبین، ساختار سوم می‌باشد. پروتئین‌ها یا ساختار نهایی سوم دارند (طبق کتاب اگر تک زنجیره باشند) یا ساختار چهارم دارند (اگر بیش از یک زنجیره داشته باشند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در ساختار دوم، پیوند هیدروژنی (غیراشتراکی) بین اجزای اصلی زنجیره عامل پایداری است.
 (۳) هلیکاز پیوند هیدروژنی DNA را می‌شکند، نه پیوندهای پروتئینی را.
 (۴) توالی آمینواسیدها (ساختار اول) تعیین‌کننده تمام ساختارهای بعدی است.

-۴

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

ترشحات متعددی در نخستین خط دفاعی بدن وجود دارند که از جمله آن‌ها، چربی سطح پوست، عرق، اشک و... می‌باشد. در این بین، برخی ترشحات نظیر عرق حاوی آنزیم لیزوزیم هستند ولی برخی ترشحات آن نظیر چربی سطح پوست فاقد لیزوزیم می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پلاسموسیت‌ها فاقد گیرنده آنتی ژنی هستند و به همین دلیل نمی‌توانند به آنتی ژن متصل گردند!

۳ پرفورین و پروتئین مکمل قادر هستند تا در غشای یاخته‌ها منفذ ایجاد کنند. در این بین، پروتئین مکمل و پرفورین هیچکدام مستقیماً مرگ برنامه‌ریزی شده را القا نمی‌کنند! در واقع این آنزیم‌های القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده هستند که چنین مسئولیتی بر عهده دارند؛ نه صرفاً پرفورین و پروتئین مکمل!

۴ یاخته‌های مختلفی مانند پلاسموسیت‌ها، ائوزینوفیل‌ها، یاخته‌های کشنده طبیعی و... در دستگاه ایمنی بدن وجود دارند که قادر به آگزوسیتوز ترشحات دفاعی هستند. در این بین، ائوزینوفیل‌ها در مقابله با بیماری‌های انگلی نقش دارند و شرط ذکرشده در قسمت دوم را ندارند!

-۵

گزینه ۲ درست است.

(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ترکیبی، سطح دشواری: دشوار)

اگر ژن تنظیمی (که میزان فعالیت سایر ژن‌ها را کنترل می‌کند) مضاعف شود، ممکن است بیان ژن‌های ساختاری تحت کنترل خود را به شدت زیاد یا کم کند که منجر به تغییر فنوتیپ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مضاعف شدن طول دنا زیاد می‌شود.

(۳) پیوند هیدروژنی بین دو فام‌تن هم‌تا در شرایط معمول دیده نمی‌شود (مطابق اطلاعات کتاب درسی).

(۴) برای چسبیدن قطعه جدید، حتماً باید پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) تشکیل شود.

-۶

گزینه ۲ درست است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۷۲، سطح دشواری: متوسط)

بلوغ لنفوسیت‌های B جدید و متنوع در پی بیان ژن‌ها ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش ثابت پادتن تغییری نمی‌کند (تنوع در بخش متغیر است).

(۳) فاگوسیتوز مربوط به ایمنی غیر اختصاصی است.

(۴) تولید آنزیم و پرفورین مربوط به لنفوسیت T و حتی کشنده طبیعی است، نه ایمنی وابسته به ترشح پادتن (لنفوسیت B).

-۷

گزینه ۱ درست است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۵۴، سطح دشواری: دشوار)

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) در شروع انقباض، فشار بطن در حال افزایش است.

(ب) در چمبه‌های سینی هنوز باز نشده‌اند (کمی بعد باز می‌شوند) در ضمن در شروع انقباض بطن‌ها که پس از انقباض دهلیزها است، کمترین میزان خون دهلیزی را در دهلیزها داریم.

(پ) صدای اول مربوط به شروع انقباض بطن (سیستول) و بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی است. در این لحظه، پیام از گره دوم (باغت گرهی) عبور کرده این یاخته‌ها کم انرژی شده‌اند.

(ت) سارکومر در ابتدای راه انقباض است، نه در کوتاه‌ترین حد.

-۸

گزینه ۴ درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۶۷ و ۱۷۹، سطح دشواری: متوسط)

همه موارد نادرست هستند.

صورت سؤال در ارتباط دناي حلقوی سبز دیسه و راکیزه و مولکول‌های رنا است.

بررسی سایر موارد:

(الف) زیر واحدهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی تنها یک گروه فسفات دارند.

(ب) rRNAهای پیک (mRNA) تکرش‌های هستند و پیوند هیدروژنی ندارند.

(پ) مولکول‌های دناي حلقوی فاقد انتهای آزاد هستند.

(ت) دقت کنید که رناهای پیک فاقد نوکلئوتیدهای مکمل و پیوند هیدروژنی در ساختار خود هستند.

-۹

گزینه ۴ درست است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۵، سطح دشواری: دشوار)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) سرعت رشد دیواره رحم در مرحله جسم زردی (نه مرحله فولیکولی) کاهش می‌یابد.

(ب و ت) به قید همواره موجود در صورت سؤال توجه کنید. در صورتی که زن باردار باشد، قاعدگی رخ نمی‌دهد.

(پ) دقت کنید قبل از تخمک‌گذاری و در مرحله فولیکولی، افزایش یک‌باره استروژن موجب افزایش هورمون‌های LH و فرایند تخمک‌گذاری می‌شود.

وقتی حرف از بکرزایی شد، شما محکم بچسب به زنبوری که دولا د باشد یعنی ملکه! در صورتی که کراسینگ اور رخ ندهد، فرزندان که متولد می شوند به صورت YL و BS خواهند بود؛ یعنی زرد بال بلند و سیاه بال کوتاه. در صورت وقوع کراسینگ اور در ملکه، فرزندان به صورت YS و BL می شوند؛ یعنی زرد بال کوتاه و سیاه بال بلند. (تأیید گزینه ۱)

احتمال اینکه سر جلسه به صورت هم زمان کراسینگ اور و بکرزایی رو ببینی، بگرخی ولی مشخصه که تستش ایزی بود تمام تمام!

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ زرد بال بلند در صورت عدم وقوع کراسینگ اور ایجاد می شود.
- ۲ زنبور حاصل از بکرزایی، تک لاد بوده و بال آن یا کوتاه است یا بلند!
- ۴ همان طور که گفته شد زنبور حاصل از بکرزایی تک لاد بوده و نمی تواند دارای دو دگره باشد؛ یعنی یا سیاه است یا زرد!

گزینه ۱ درست است.

-۱۱

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در زمان ایجاد ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات این اتفاق نمی افتد (دقت کنید که ابتدا فسفات آزاد شده و سپس مصرف می شود).

ب) در این مرحله ۱۰ مولکول قند سه کربنی تک فسفات مصرف و ۶ مولکول پنج کربنی تک فسفات ایجاد می شود. به عبارتی ۴ گروه فسفات به صورت آزاد در یاخته رها می شود.

پ) در زمان ایجاد ریبولوز فسفات این اتفاق نمی افتد.

ت) مقداری از قندها برای تولید گلوکز و سایر ترکیبات آلی مصرف و مقداری به تولید ریبولوز فسفات می پردازند. (زیست شناسی ۳ - ص ۸۴ و ۸۵)

۱- گزینه «۴»

-۱۲

(امپرمیتر حساس زاده)

منظور سوال از جانوری که دارای اسکلتی است که باعث محدودیت در حرکات آن می شود و گوارش مکانیکی گیاهان از بیرون دهان آغاز می شود ملخ است. ملخ یک جانور گیاهخوار است. ملخ دارای اسکلت خارجی است که در حرکاتش محدودیت ایجاد می کند و با وسیله آرواره های خود گوارش مکانیکی غذا را از بیرون دهان آغاز می کند. گزینه «۱»: طبق شکل ۲۰ صفحه ۱۸ کتاب درسی یازدهم و شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب درسی دهم قسمت حجیم انتهای مری که همان چینه دان می باشد تقریباً بالای گره های اول و دوم سینه ای است که فاصله کمی از یکدیگر دارند.

گزینه «۲»: روده مواد دفعی را از لوله های مالپیگی و مواد جذب نشده را از معده دریافت می کند پس گرفتن دریافت مواد تنها از بخش قبلی خود غلط است.

گزینه «۳»: محل جذب اصلی معده می باشد که اوریک اسید را دریافت نمی کند. روده اوریک اسید را دریافت می کند.

گزینه «۴»: اولین بخش لوله گوارش دهان می باشد که مطابق شکل مواد غذایی در دهان در تمام طول به سمت بالا حرکت می کند.

(تذکره) (زیست ۲، صفحه ۱۸ و زیست ۱، صفحه ۳۱)



در شرطی شدن فعال بین انجام رفتار با پاداش یا تنبیه ارتباط برقرار می‌شود.



گزینه ۱: با جهش در ژن B واریسی نوزادان متوقف نمی‌شود.
گزینه ۲: رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی چند روز بعد از تولد به‌طور کامل شکل می‌گیرد.
گزینه ۴: در رفتار حل مسئله از تجربیات قبلی استفاده می‌شود.



منظور پرسش مقایسه ماهی‌ها با دوزیستان بالغ است.
سازوکار تهویه‌ای فقط در مهره‌دارانی که شش دارند، دیده می‌شود و ماهی‌ها در سطح کتاب درسی نمی‌توانند سازوکار تهویه‌ای داشته باشند.



گزینه ۱: هم ماهی‌ها و هم دوزیستان دارای لوله گوارش هستند. برای ایجاد لوله گوارش نسبت به حفره گوارشی، مخرج به دستگاه گوارش افزوده شده که امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم کرده است.
گزینه ۳: چلیپایی شدن مربوط به تقسیم میوز در جاندار بالغ است. دوزیست بالغ آبشش ندارد.
گزینه ۴: منظور این گزینه فرایند خون‌سازی است. در ماهی‌های غضروفی (مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی) چون استخوانی وجود ندارد، طبعاً مغز استخوان هم برای خون‌سازی وجود ندارد و در واقع خون‌سازی در محلی به‌جز اسکلت استخوانی صورت می‌گیرد.



یکی از نقش‌های پادتن به‌منظور غیرفعال شدن پادگن، به هم چسباندن باکتری‌ها می‌باشد.



گزینه ۱: در بخش ۱ پادگن‌های جدید به گیرنده لنفوسیت‌های B متصل می‌شود. لنفوسیت‌های T برای مقابله با ویروس و یاخته‌های سرطانی به‌کار می‌روند.
گزینه ۲: یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده با ساختن پرفورین به نابودی یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی کمک می‌کنند. در حالی‌که بیماری عفونی مورد سؤال باکتری است.
گزینه ۴: در بخش ۳ مولکول پادتن می‌تواند از یک قسمت به پروتئین مکمل و از دو قسمت به یک نوع پادگن متصل شود.



در کتاب درسی، با دو جانور نر آشنا می‌شویم که نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند: ۱- نوعی جیرجیرک نر و ۲- اسبک‌ماهی نر.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در حشرات، سامانه گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
۲	لوله‌های مالپیگی در حشرات و کلیه در مهره‌داران، هم در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و هم در تنظیم اسمزی نقش دارند.
۳	رسوب نمک‌های کلسیم در استخوان‌های مهره‌داران دیده می‌شود و در حشرات دیده نمی‌شود.
۴	هم در حشرات و هم در مهره‌داران، گوارش برون‌یاخته‌ای در لوله گوارش انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هم در حشرات و هم در مهره‌داران، لوله گوارشی وجود دارد و با کمک آنزیم‌های گوارشی که وارد لوله گوارش می‌شوند، گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در ماهی‌ها، خونی که از قلب خارج می‌شود، خون تیره است و برای تبادل گازها به آبشش‌ها می‌رود. در حشرات هم سامانه گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
- در حشرات، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی وجود دارد که هم در دفع مواد زائد نیترژن دار (مثل اوریک‌اسید) و هم در تنظیم اسمزی (از طریق دفع آب و یون‌ها) نقش دارد. در مهره‌داران نیز کلیه‌ها هم در تنظیم اسمزی و هم در دفع مواد زائد نیترژن دار نقش دارند.
- در استخوان‌های مهره‌داران، مثل ماهی‌های استخوانی، رسوب نمک‌های کلسیم دیده می‌شود. اما در اسکلت بیرونی حشرات، رسوب نمک‌های کلسیم وجود ندارد.

سخت - ترکیبی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

آنزیم‌هایی که می‌توانند کربن دی‌اکسید را مصرف کرده و ترکیبی ناپایدار تولید کنند، عبارت‌اند از: ۱- آنزیم روبیسکو که منجر به تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار می‌شود و ۲- آنزیم کربنیک‌انیدراز که منجر به تولید کربنیک‌اسید می‌شود و کربنیک‌اسید، به سرعت به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه می‌شود.

-۱۷

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل‌های غده معده و روده، تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و همچنین نسبت تعداد این یاخته‌ها به کل یاخته‌های غده، در **غده معده** بیشتر از روده است.

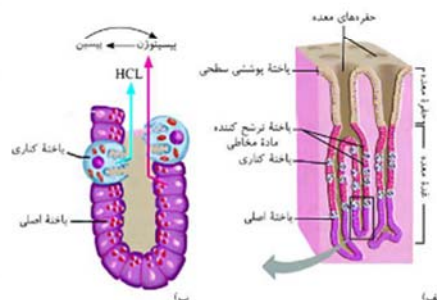
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بخش فوقانی هر دو غده، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد.
۲	در قاعده غده معده، یاخته‌های اصلی و در قاعده غده روده، یاخته‌های ریزپرزدار آنزیم گوارشی (کافنده‌تن) می‌سازند.
۳	هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی (سازنده آنزیم) در غده معده با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس ندارند.
۴	همه یاخته‌های کناری در غده معده با یاخته‌های سازنده ماده مخاطی تماس دارند؛ این مورد درباره غده روده صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

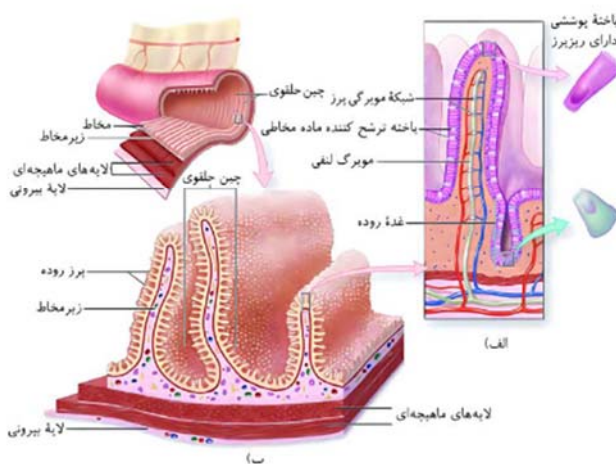
یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی در غده معده، یاخته‌های کناری هستند که مطابق با شکل مقابل، برآمدگی‌هایی در سطح درونی خود دارد. مطابق با شکل مقابل، این یاخته‌ها یا از هر دو طرف با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند و یا از سمت بالای خود با این یاخته‌ها تماس دارند. اما در غده روده، یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، یاخته‌های ریزپرزدار هستند. بعضی از این یاخته‌ها در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و بعضی دیگر از آن‌ها فاقد تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند. توی منابع مختلف، درباره این موضوع وجود دارد و بعضی شکل سمت چپ در رو نظر میگیرن و میگن ممکنه یاخته‌های کناری بین دو تا یاخته اصلی باشن و فور ما هم قبلاً توی آزمونا بهش اشاره کردیم. اما ممکن



هم هست طراح کنکور فقط به شکل سمت راست نگاه کنه و مشابه نکته همین سؤال رو بگه و برای همین ما خواستیم شما این حالت رو هم ببینین و یار بگیرین که سر جلسه کنکور، بایر درست‌ترین گزینه رو انتخاب کنین و ذهن طراح رو بقونین.

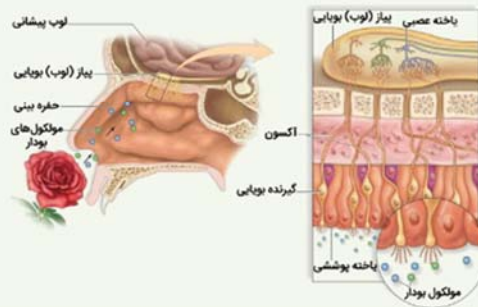
بررسی سایر گزینه‌ها:

- فوقانی‌ترین بخش غده معده توسط یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تشکیل شده است. در فوقانی‌ترین بخش از غده روده نیز یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد و امکان ترشح ماده مخاطی فراهم می‌شود.
- در بخش قاعده‌ای غده معده، یاخته‌های اصلی وجود دارند که وظیفه تولید و ترشح آنزیم‌های معده را انجام می‌دهند. در بخش قاعده‌ای غده روده هم یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز دیده می‌شوند؛ این یاخته‌ها علاوه بر جذب مواد غذایی، آنزیم‌های گوارشی کافنده‌تن را می‌سازند.
- در غده معده، یاخته‌های اصلی وظیفه تولید آنزیم را برعهده دارند. هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی در غده معده با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس ندارند. در غده روده، بعضی از یاخته‌های ریزپرزدار که آنزیم می‌سازند، با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند.



ترجمه صورت سؤال

دو نوع یاخته با گیرنده‌های بویایی در تماس هستند: یاخته‌های کوچکی که رنگ بنفش دارند - یاخته‌های کشیده‌ای که رنگ نارنجی دارند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	هر دو نوع یاخته مورد نظر هسته تکی دارند که به شکل کروی است.
ب	یاخته‌های کوچک، هسته مرکزی و یاخته‌های کشیده، هسته سطحی دارند.
ج	هیچ کدام از دو نوع یاخته مورد نظر، با زوائد مژکمانند گیرنده بویایی تماس ندارد.
د	هر دو نوع یاخته، با بافت متصل به استخوان کف جمجمه، تماس دارند.

بررسی موارد:

الف: مطابق شکل، هر دو نوع یاخته مورد نظر هسته تکی دارند که به شکل کروی است.

ب: مطابق شکل، یاخته‌های کوچک می‌توانند هسته مرکزی داشته باشند اما یاخته‌های کشیده، هسته سطحی دارند و در هیچ کدام از آن‌ها، هسته در مرکز قرار ندارد.

ج: مطابق شکل بزرگ‌نمایی شده از گیرنده‌های بویایی، در سطح این گیرنده‌ها چندین زائده شبیه به مژک وجود دارد. مطابق شکل، هیچ کدام از دو نوع یاخته مورد نظر، با این زوائد مژکمانند تماس ندارد.

د: استخوانی که کف جمجمه را می‌سازد، به بافتی متصل است که با رنگ صورتی در شکل نشان داده شده است. مطابق شکل، هر دو نوع یاخته مورد نظر در سمت قاعده خود، با این بافت صورتی رنگ تماس دارند.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

تعبیر صورت سؤال

جانداران تک‌یاخته: پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای مانند پارامسی

پاسخ تشریحی:

در تک‌یاخته‌های یوکاریوتی مثل پارامسی که دارای هسته هستند، در فاصله بین غشای یاخته و هسته (سیتوپلاسم)، پروتئین‌های مختلفی توسط رناتن‌های درون سیتوپلاسم ساخته می‌شوند که دارای سرنوشت‌های متفاوتی همچون آگزوسیتوز، حضور در واکوئول‌ها، لیزوزوم و ... هستند.

پروتئین‌های یاخته بر اساس مقصد آن‌ها			
مقصد	محل قرارگیری ژن	محل تولید	مسیر
سیتوپلاسم	هسته	ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← سیتوپلاسم
هسته	هسته	۱- ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲- ریبوزوم‌های پوشش خارجی هسته	ریبوزوم ← هسته
میتوکندری یا پلاست	۱- هسته ۲- میتوکندری / پلاست	۱- ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲- ریبوزوم‌های میتوکندری / پلاست	۱- ریبوزوم ← میتوکندری یا پلاست ۲- درون خود اندامک پروتئین ساخته می‌شود.
شبکه آندوپلاسمی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی
دستگاه گلژی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی
واکوئول و لیزوزوم	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← واکوئول یا لیزوزوم
پروتئین‌های ترشحی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← غشای یاخته ← خروج از یاخته با آگزوسیتوز

۱ هر رنای ناقل در همه تک‌یاخته‌ای‌ها، در بخش پادرمزه، دارای توانایی اختصاصی خود می‌باشد.

ساختار و عمل رنای ناقل

رنای ناقل، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌ رشته‌ای است که وظیفه انتقال آمینواسیدها به ریبوزوم در یاخته برعهده دارد. در یاخته‌های پروکاریوتی، تولید رنای ناقل توسط آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی و در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ انجام می‌شود. هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ناقل پس از رونویسی تغییر می‌کند. پس حواستون باشه تغییر رنا فقط مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی نیست و در یاخته‌های پروکاریوتی هم تغییر رنا رو داریم.

رنای ناقل، دارای سه سطح ساختاری است. در ساختار اول، رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی بدون پیوند هیدروژنی وجود دارد. ساختار دوم، ساختار دوبعدی رنای ناقل است که در اثر تاخوردن اولیه رشته پلی‌نوکلئوتیدی روی خود و ایجاد پیوند هیدروژنی بین بخش‌هایی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود. با تاخوردگی‌های بیشتر رنای ناقل، ساختار سه‌بعدی آن ایجاد می‌شود. حواستون باشه که بر اساس شکل و متن کتاب درسی، کتاب به ساختار دوم رنای ناقل، تاخوردگی اولیه و ساختار نهایی گفته است!!! میدونم که خیلی عجیبه ولی خب متن کتاب هست دیگه شما هم باید همینو حفظ کنید پس اگر توی تست گفت ساختار نهایی رنای ناقل منظورش ساختار دو بعدی (تاخوردگی اولیه) بوده!!!

در همه رنای‌های ناقل، به‌جز در ناحیه آنتی‌کدون، انواع توانایی‌های مشابهی وجود دارند؛ بنابراین، تفاوت اصلی رنای‌های ناقل مختلف مربوط به تفاوت توانایی سه‌نوکلئوتیدی ناحیه آنتی‌کدون آن‌هاست.

در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنای ناقل، نوعی توانایی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که محل اتصال آمینواسید است. آمینواسید به آخرین نوکلئوتید این قسمت از رنای ناقل می‌تواند متصل شود.

اتصال رنای ناقل به آمینواسید توسط آنزیم‌های ویژه‌ای انجام می‌شود. این آنزیم‌ها با توجه به توانایی آنتی‌کدون، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

۲ در همه تک‌یاخته‌ای‌ها، آمینواسید مناسب به کمک آنزیم ویژه‌ای به tRNA (نوکلئیک‌اسید) متصل می‌شود.

۳ در همه تک‌یاخته‌ای‌ها، در فرایند ترجمه رنای پیک و تولید هر پلی‌پپتید، یک کدون آغاز و یک کدون پایان شرکت می‌کنند.

نکته

در یاخته، ۶۴ نوع کدون داریم. سه کدون UAA، UAG و UGA، کدون پایان هستند و مربوط به هیچ آمینواسیدی نیستند. بنابراین، برای آن‌ها آنتی‌کدونی وجود ندارد. (آنتی‌کدون‌های AUU، AUC و ACU وجود ندارند.)

در ژن یک رنای پیک، توانایی رشته رمزگذار مشابه توانایی رنای پیک است و توانایی سه‌نوکلئوتیدی هر رمز رشته الگو (به‌جز رمزهای مربوط به کدون‌های پایان)، مشابه توانایی آنتی‌کدون مکمل کدون مربوطه در رنای پیک است. بذارین یه مثال بزنیم. مثلاً کدون آغاز، توانایی AUG داره و از روی توانایی TAC در رشته الگوی دنا رونویسی شده. توانایی رشته رمزگذار، مشابه توانایی رنای پیک هست، با این تفاوت که به‌جای باز U، باز T داره. پس در رشته رمزگذار، ما توانایی ATG رو می‌بینیم. حالا آنتی‌کدون مکمل کدون AUG، میشه آنتی‌کدون UAC که مشابه همون توانایی رمز TAC در رشته الگو هست، باز با این تفاوت که در رنا، باز آلی U و در دنا، باز آلی T وجود داره. بعضی از آمینواسیدها، فقط یک کدون دارند؛ مثلاً، کدون مربوط به آمینواسید متیونین، فقط AUG است. بعضی از آمینواسیدها نیز بیش از یک کدون دارند.

۴ در بعضی از تک‌یاخته‌ای‌های دارای هسته (یوکاریوت)، پروتئین‌های سیتوبلاسمی سرنوشت گوناگون دارند.

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» صحیح است.

در این سؤال باید در نظر داشت که هنگامی که مادر ناخالص است، پدر با هر نوع ژن‌نمودی باشد می‌تواند دختر سالم و ناخالص داشته باشد.

بررسی موارد:

الف: در صورتی که پدر سالم و خالص باشد، این حالت امکان‌پذیر نیست.

تعیین نتیجه آمیزش:

یکی از راه‌های تعیین نتیجه آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است. اما با چند تا نکته، می‌توان نتایج آمیزش را سریع‌تر پیش‌بینی کرد. در آمیزش‌های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش‌ها وجود دارد که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

صفات مستقل از جنس

۱- هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (AA×AA یا aa×aa) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد (AA×Aa یا aa×Aa): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها کاملاً مشابه والدین است.

۲- دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (aa×AA): همه زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.

۳- هر دو والد، ناخالص باشند (Aa×Aa): همه انواع ژنوتیپ‌ها (aa و Aa، AA) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.

صفات وابسته به X نهفته

۱- مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند (X^HY×X^HX^H یا X^hY×X^hX^h): همه فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه والدین خواهند داشت.

۲- مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد (X^HY×X^hX^h یا X^hY×X^HX^H): همه دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همه پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.

۳- مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد (X^HY×X^HX^h): همه دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می‌توانند بیمار باشند و هم سالم.

۴- مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد (X^hY×X^HX^h): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می‌شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

ب: در صورتی که پدر بیمار هموفیل باشد، این حالت امکان پذیر نیست.

نکته

در بیماری‌های نهفته، ژنوتیپ افراد بیمار را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به صورت خالص نهفته (X^aX^a یا X^aX^A) است. البته، واسه بیماری‌های وابسته به X نهفته در مردان فرق می‌کند که توی نکته بعدی می‌گیریم!

در بیماری‌های وابسته به X (چه نهفته چه بارز)، ژنوتیپ مردان را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و مردان با توجه به فنوتیپ خود (سالم یا بیمار)، دارای اللی بیماری‌زا یا سالم هستند.

در بیماری‌های بارز، ژنوتیپ افراد سالم را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به صورت خالص نهفته ($X^B X^B$ یا $X^B X^b$) است. بازم این واسه بیماری‌های وابسته به X بارز در مردان فرق می‌کند که توی نکته قبلی گفتیم.

در بیماری‌های وابسته به X در زنان و در صفات مستقل از جنس (در زنان و مردان)، زمانی که فرد دارای فنوتیپ بارز باشد، فقط در صورتی می‌توان ژنوتیپ وی را با قطعیت مشخص کرد که والدین یا فرزندان با فنوتیپ متفاوت داشته باشد و در این حالت، ژنوتیپ فرد قطعاً ناخالص است. مثلاً توی مورد (ب)، پسر بیمار دارای فنوتیپ بارز هست و می‌تونه دو نوع ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشه. اگه یکی از والدینش سالم (دارای فنوتیپ متفاوت) باشن، در اون صورت می‌تونیم بگیریم که پسر حتماً دارای ژنوتیپ ناخالص هست.

ج: در صورتی که پدر سالم و خالص باشد، این حالت امکان پذیر نیست.

تکنیک [تعیین الگوی وراثتی]

منظور از الگوی وراثتی این است که جایگاه ژنی مربوط به بیماری در کروموزوم غیرجنسی قرار دارد (صفت مستقل از جنس) یا کروموزوم جنسی (صفت وابسته به جنس) و همچنین اللی بیماری‌زا بارز است یا نهفته. با استفاده از فنوتیپ والدین، تنها در صورتی می‌توان الگوی وراثتی را تعیین کرد که حالت‌های خاصی بین والدین و فرزندان وجود داشته باشد. در صورت وجود این حالت‌ها، می‌توان مشخص کرد که کدام الگو یا الگوهای وراثتی درباره فرض سؤال صادق است. در صورتی که اطلاعات سؤال منطبق با هیچ‌کدام از حالت‌های ذکر شده نباشد، هر چهار الگوی وراثتی درباره فرض سؤال صادق است.

در دو حالت، می‌توان دو مورد از الگوهای وراثتی را حذف کرد و نهفته یا بارز بودن اللی بیماری‌زا را مشخص کرد:

۱- والدین سالم و فرزند بیمار ← اللی بیماری‌زا نهفته است.

۲- والدین بیمار و فرزند سالم ← اللی بیماری‌زا بارز است.

در دو حالت زیر، می‌توان مشخص کرد که یکی از الگوهای وابسته به X درباره بیماری مذکور صدق نمی‌کند:

۳- پدر سالم و دختر بیمار / مادر بیمار و پسر سالم ← بیماری وابسته به X نهفته نیست.

۴- پدر بیمار و دختر سالم / مادر سالم و پسر بیمار ← بیماری وابسته به X بارز نیست.

در دو حالت زیر، می‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد که کدام‌یک از الگوهای وراثتی درباره بیماری صادق است:

۵- والدین سالم + دختر بیمار ← بیماری مستقل از جنس نهفته است.

(سخت - ترکیبی - جانوری - ۱۰۰۵، ۱۰۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۴ و ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر صورت سؤال

مارها

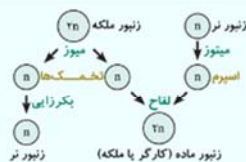
پاسخ تشریحی:

سؤال به دنبال ویژگی‌ای است که فقط در بعضی از مارها بتوان مشاهده کرد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ فقط بعضی از مارها از طریق دو برابر کردن فام‌تن‌های یاخته‌های جنسی خود (تخمک)، می‌توانند تولیدمثل (بکرزایی) کنند.

میانبر: بکرزایی



بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)‌های

تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید ($2n$) را به‌وجود می‌آورد. (در بعضی از مارها) نکات بکرزایی در زنبور عسل زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت (اسپرم) را با تقسیم میوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به اللهای دارای رابطه بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به اللهای دارای رابطه هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.

در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.

در مار، دنا (DNA) تخمک نیز می‌تواند دوبرابر شود و یک نسخه جدید از دنا تخمک به وجود بیاید.

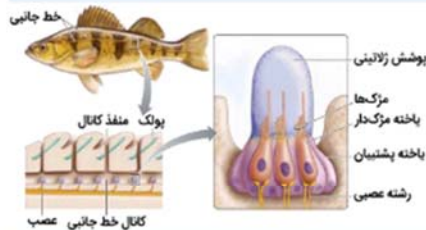
مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.

ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. درباره صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.



گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی، مربوط به ماهی‌ها است.

شکل‌نامه: ساختار خط جانبی در ماهی



خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پستی قرار دارد. در کانال خط جانبی، مجموعه‌هایی شامل «یاخته پشیمان، یاخته مژکدار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند. مجموعه رشته‌های عصبی، تشکیل عصبی را می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود. یاخته‌های مژکدار، نسبت به یاخته‌های پشیمان اندازه کوچک‌تر و تعداد کمتری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند. مژک‌های یاخته‌های مژکدار، اندازه برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد.

همه مارها (خزندگان) دارای کلیه (اندام ویژه دفعی) با توانمندی بالای بازجذب آب هستند.

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در جذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و میابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم با زبان	دفع نمک اضافه به صورت قطره‌های غلیظ نمکی

همه مهره‌داران استخوانی از جمله همه مارها، ساختار استخوان مشابه استخوان‌های انسان دارند.

شکل‌نامه: ساختار بخشی از تنه یک استخوان دراز و اجزای آن



بخش عمده تنه استخوان دراز توسط بافت استخوانی فشرده پر شده است. سامانه‌های هاورس موجود در بافت استخوانی فشرده، اندازه‌های متفاوتی دارند. بین سامانه‌های هاورس مجاور، مجرای مایل یا افقی وجود دارد که رگ‌های خونی و اعصاب در آن قرار دارند. خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی فشرده، در سامانه هاورس قرار نمی‌گیرند و در تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان هستند.

(سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر صورت سؤال
اسپرمتید (زام‌باختک)

پاسخ تشریحی:

منظور از یاخته هاپلوئید فاقد کروموزم‌های مضاعف در بخش مرکزی لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، اسپرماتید است. در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تازک‌دار می‌شوند (درستی گزینه ۱)؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند (رد گزینه ۴)؛ هسته آن‌ها فشرده شده و در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد (رد گزینه ۳) و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند (رد گزینه ۲).

پاسخ تشریحی:

هنگامی که ژن نمود ساقه رویانی AB است به این معناست که ژن نمود تخم AB است.

تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجه آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاخته گیاهی را تعیین کنیم. به‌طورکلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱- تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲- تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم.

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها:

نوع یاخته	روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده	یک الی گیاه نر = الی یاخته حاصل از میوز = الی یاخته زایشی = الی یاخته رویشی
یاخته تخم‌زا (گامت ماده)	تقسیم یاخته باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الی گیاه ماده = الی یاخته حاصل از میوز = الی سایر یاخته‌های کیسه رویانی
یاخته دو هسته‌ای	تقسیم یاخته باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الی
تخم اصلی (که به رویان تبدیل می‌شود)	لقاح اسپرم و یاخته تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاخته تخم‌زا
تخم ضمیمه (که به آندوسپرم تبدیل می‌شود)	لقاح اسپرم و یاخته دو هسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + ۲ ژنوتیپ یاخته تخم‌زا
یوسته دانه	تغییر یوسته تخمک	ژنوتیپ گیاه ماده

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم

آندوسپرم حاصل لقاح یاخته دو هسته‌ای و اسپرم است. یاخته دو هسته‌ای، دو الی مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الی مشابه هستند که این دو الی همان الی یاخته تخم‌زا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

- ۱- یاخته دو هسته‌ای: دو الی مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای است.
 - ۲- یاخته تخم‌زا: یکی از الی‌های یاخته دو هسته‌ای، همان الی یاخته تخم‌زا است.
 - ۳- گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الی سومی که به‌جز الی‌های یاخته دو هسته‌ای وجود دارد، الی اسپرم است.
 - ۴- رویان: اگر یکی از دو الی مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الی باقی‌مانده ژنوتیپ رویان است.
- دقت داشته باشید که اگر هر سه الی آندوسپرم یکسان باشند، الی یاخته دو هسته‌ای، یاخته تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاخته تخم‌زا و اسپرم R است.
- موارد گفته‌شده در ارتباط با یک گیاه دیپلوئید بود ولی الگوی کلی کار درباره سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴n)، به‌جای حذف کردن یک الی از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، دو الی را حذف می‌کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۳: هنگامی که ژنوتیپ آندوسپرم ABB می‌باشد؛ یعنی گامت نر دارای الی A و گامت ماده دارای الی B می‌باشد. پس ژنوتیپ یاخته سازنده گرده نارس می‌تواند AA یا AB و ژنوتیپ یاخته خورش BB یا AB باشد.
- ۲: غیرممکن است. زمانی که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد؛ یعنی گامت ماده دارای الی A و گامت نر دارای الی B بوده است، در نتیجه یاخته سازنده گرده نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاخته خورشی ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد، در حالی که گزینه ۲ برای یاخته خورش ژنوتیپ BB را آورده است.
- ۴: زمانی که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد یعنی؛ گامت ماده دارای الی A و گامت نر دارای الی B بوده است، در نتیجه یاخته سازنده گرده نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاخته خورشی ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد.

تعبیر صورت سؤال

هیپوتالاموس

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» صحیح است. هیپوتالاموس هورمون اکسی‌توسین و ضدادراری را می‌سازد، اما این هورمون‌ها در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند.

بررسی هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس				
هورمون	محل ترشح	عملکرد هورمون	اندام‌های هدف	تنظیم ترشح هورمون
اکسی‌توسین	هیپوفیز پسین	۱- تحریک ماهیچه‌های دیواره رحم به‌منظور انجام زایمان ۲- انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری برای خروج شیر	رحم و غدد شیری	(بازخورد مثبت)
ضد ادراری	هیپوفیز پسین	کاهش حجم ادرار با اثر بر کلیه‌ها و افزایش بازجذب آب	کلیه‌ها	(بازخورد منفی)
آزاد کننده	هیپوتالاموس	ترشح هورمون‌های بخش پیشین غده هیپوفیز	بخش پیشین	در پاسخ به محرک‌های درون و بیرون بدن
مهار کننده	هیپوتالاموس	توقف ترشح هورمون‌های بخش پیشین غده هیپوفیز	غده هیپوفیز	(پاسخ منفی)

بررسی موارد:

الف: هورمون محرک از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده و مهارکننده، ترشح هورمون‌های محرک از هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کند.

هورمون‌های هیپوفیز پیشین		
هورمون	نقش	
پرولاکتین	نقش عمومی	۱- نقش در دستگاه ایمنی ۲- حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای تولیدمثلی
	زنان	وادار کردن غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید	تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_4 و T_3 است)	
محرک فوق‌کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه	

رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز	
LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی تستوسترون
	در زنان	۱- رشد جسم زرد ۲- افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

ب: یاخته‌های استخوانی برای هورمون‌های رشد، تستوسترون و تیروئیدی گیرنده دارند که هیچ کدام از این هورمون‌ها در هیپوتالاموس ساخته و ترشح نمی‌شوند.

هورمون‌های مؤثر بر استخوان‌ها

۱- هورمون رشد: رشد طولی استخوان‌های دراز، ۲- هورمون‌های تیروئیدی: افزایش سوخت‌وساز، ۳- هورمون کلسی‌تونین: جلوگیری از برداشت کلسیم، ۴- هورمون پاراتیروئیدی: جدا شدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان، ۵- تستوسترون: رشد استخوان‌ها، ۶- انسولین: ورود گلوکز به یاخته، ۷- اریثروپویتین: افزایش تولید گویچه‌های قرمز توسط مغز قرمز استخوان

د: هیپوتالاموس به همراه بصل‌النخاع، مراکز تنظیم فشار خون هستند.

-۲۶

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۷)

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» صحیح می‌باشد. ویژگی مشترک کاربردهای زیست فناوری در پزشکی بررسی ژن یا ژن‌های خاص است.

میانبر: مهندسی ژنتیک

یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.

در مهندسی ژنتیک، قطعه‌ای از DNA یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد؛ یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ قطعهٔ DNA، دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود.

جاندار تغییریافتهٔ ژنتیکی (تراژنی)

جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است. بنابراین، اگر جاندار دست‌ورزی‌شده از جاندار هم‌گونه مواد ژنتیکی را دریافت کرده باشد، تراژنی نیست؛ چون ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی را ندارد.

امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک، می‌توان یاخته‌های گیاهی، جانوری، مخمرها و ... را تغییر داد.

یکی از (نه تنها!) اهداف مهندسی ژنتیک، تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن از طریق همسانه‌سازی DNA است.

همسانه‌سازی DNA

جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها با هدف تولید مقادیر زیادی از DNA خالص برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ به‌خصوص و یا مطالعه.

در همسانه‌سازی DNA، نسخه‌های متعددی از DNA خارجی در یاختهٔ میزبان (مثلاً باکتری) آماده می‌شود. از این یاخته‌ها می‌توان برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.

در همسانه‌سازی دنا، مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیلهٔ یک ناقل همسانه‌سازی، به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. بنابراین، در یاخته‌ای که همسانه‌سازی دنا انجام می‌شود، ژن خارجی بخشی از ژنوم محسوب می‌شود.

تعبیر مربوط به مهندسی ژنتیک

یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین: مهندسی ژنتیک
مرحله اول مهندسی ژنتیک: جداسازی قطعه‌ای از دنا
مرحله دوم مهندسی ژنتیک: اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دنا نوترکیب
مرحله سوم مهندسی ژنتیک: وارد کردن دنا نوترکیب به یاختهٔ میزبان
مرحله چهارم مهندسی ژنتیک: جداسازی یاخته‌های تراژنی

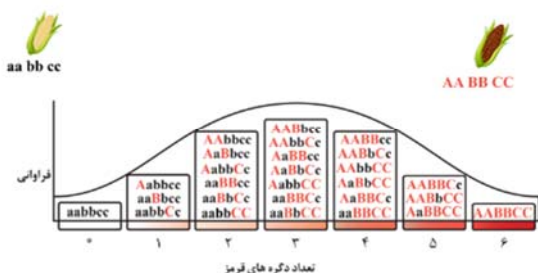
بررسی موارد:

- الف: به طور مثال در فرایند تشخیص بیماری نیازی به تکثیر دنا نوترکیب نیست.
ب: به طور مثال در فرایند تشخیص بیماری نیازی به انتقال قطعه ژنی نیست.
ج: به طور مثال در فرایند تشخیص بیماری نیازی به خالص‌سازی زنجیره پلی‌پپتیدی نیست.
د: در تمامی فرایندهای زیست فناوری بررسی ژن یا ژن‌های خاصی صورت می‌گیرد.

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



طبق شکل کتاب درسی و شماره‌گذاری‌های شکل مقابل، مواردی که ۲ جایگاه ژنی ناخالص دارند، دارای دو یا چهار دگره بارز هستند مثل $AaBbCc$ یا $AaBbCC$ که یعنی در جایگاه‌های ۲ و ۴ قرار می‌گیرند. ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص مانند $AABbCc$ می‌باشد که در جایگاه ۳ می‌باشد، پس فاصله‌ها برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، در جایگاه‌های ۱ و ۳ و ۵ قرار می‌گیرند و ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند در جایگاه ۳ قرار می‌گیرند در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.
- ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص دارند، در جایگاه‌های ۱ و ۳ و ۵ قرار می‌گیرند، آنهایی که فقط دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارند، در جایگاه ۲ قرار می‌گیرند، در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.
- ذرت‌هایی که سه جایگاه خالص دارند در جایگاه‌های ۰ و ۲ و ۴ و ۶ قرار می‌گیرند و ذرت‌هایی که یک دگره بارز در هر جایگاه ژنی دارند، در جایگاه ۳ قرار می‌گیرند. در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

(متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های کوتاه بافت اسکلاتنشیم، اسکلتی‌های بلند این بافت فیبر هستند. سؤال به دنبال ویژگی مشترک بین فیبر و اسکلتی‌هاست. با توجه به شکل کتاب درسی در بخش مرکزی فیبر و اسکلتی‌ها، فضای خالی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- فرورفتگی‌های مجرا مانند منشعب و غیرمنشعب فراوان مربوط به اسکلتی‌هاست، در فیبر مجرای غیرمنشعب به تعداد کم مشاهده می‌شود.
- کلاشیم ضمن انعطاف‌پذیری موجب استحکام اندام در برگریختهٔ خود می‌شود، یاخته‌های بافت اسکلاتنشیم انعطاف‌پذیر نیستند.
- دیوارهٔ خارجی دانهٔ گرده دارای اشکال و تزئینات متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۴ - متوسط - مفهومی

-۲۷

-۲۸

-۲۹

سرنخ

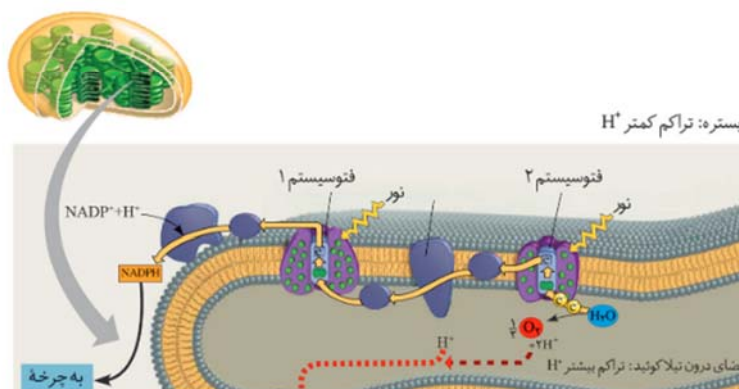
مطابق متن کتاب درسی، قانون ایمنی زیستی در زیست‌فناوری، به‌منظور استفادهٔ مناسب از مزایای آن و پیشگیری از خطرات احتمالی، در همهٔ کشورها از جمله ایران به تدوین و تصویب رسیده است.

در مرحلهٔ پنجم تولید گیاهان تراژنی، بررسی دقیق ایمنی زیستی صورت می‌گیرد.

نکته

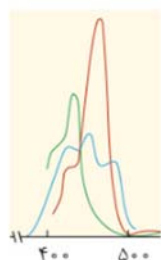
تکثیر و کشت گیاهان تراژنی در مرحلهٔ ششم و با رعایت اصول ایمنی زیستی صورت می‌گیرد ولی نخستین بار، ایمنی زیستی در مرحلهٔ پنجم بررسی شده است.

سرنخ: مولکول M: نخستین جزء زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم مولکول N: پمپ پروتونی مولکول P: نخستین مولکولی است که از فتوسیستم ۱ الکترون می‌گیرد. مطابق شکل، مولکول P نخستین مولکولی است که از فتوسیستم ۱ الکترون می‌گیرد در مقایسه با بخش نازک مولکول N، از فضای درونی تیلاکوئید دورتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ نخستین جزء زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، آب‌گریزترین مولکول زنجیره می‌باشد.
- ۲ پمپ پروتونی با افزایش یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید، سبب افزایش خروج این یون از آنزیم ATP‌ساز و در نتیجه افزایش میزان تولید ATP می‌شود.
- ۴ مطابق شکل، پمپ پروتونی، الکترون‌ها را به مولکول موجود در لایه داخلی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند. فضای درون تیلاکوئید دارای تراکم بیشتر یون هیدروژن است.



سرنخ: در حدود محدوده ۴۵۰ نانومتر، میزان جذب سه نوع رنگیزه با یکدیگر برابر می‌شود. اندکی پس از این بخش، سبزینه b بیشترین میزان جذب را ثبت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بلافاصله پیش از این نقطه، میزان جذب سبزینه a روند کاهشی دارد نه افزایشی!
- ۲ مطابق نمودار، اندکی پس از آن، میزان جذب سبزینه a کمتر از کاروتنوئید می‌باشد.
- ۳ همانطور که مشاهده می‌کنید، بلافاصله پیش از آن، میزان جذب کاروتنوئید از سبزینه b بیشتر می‌باشد.

سرنخ: واکنش‌دهنده آلی تنفس یاخته‌ای: گلوکز ← گزینه «۱» و «۳»

واکنش‌دهنده آلی فتوسنتز: ندارد ← گزینه «۲» و «۴»



گلوکز در فتوسنتز تولید می‌شود. این ماده در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، توانایی ورود به یاخته‌های هسته‌دار را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گلوکزها با اتصال به یکدیگر، گلیکوژن را در کبد ایجاد می‌کنند. دقت داشته باشید که در تنفس یاخته‌ای گلوکز مصرف می‌شود نه تولید!
- ۲ درست است که اکسیژن در فتوسنتز تولید شده و به هموگلوبین متصل می‌شود، ولی دقت کنید که هموگلوبین آنزیم نیست و جایگاه فعال ندارد!
- ۳ یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_3 ، سبزیسه نداشته و فاقد تیلاکوئید هستند.

مطابق متن کتاب درسی، ویژگی‌های ظاهری جنس نر، نشان از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگار کننده می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ دقت کنید که در جمعیت طاووس‌ها، جنس ماده رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد. بنابراین لکه‌های درخشان موجود در پره‌های جنس نر توسط جنس ماده ارزیابی می‌شود نه بالعکس!

۳ همانطور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، لکه‌های چشم‌مانند در پر طاووس نر، به صورت یکنواخت در آن پراکنده نشده‌اند!

۴ با توجه به کتاب درسی، صفات ثانویه جنسی در طاووس نر، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

شکل مطرح‌شده در سوال در مرحله دوم رخ می‌دهد.

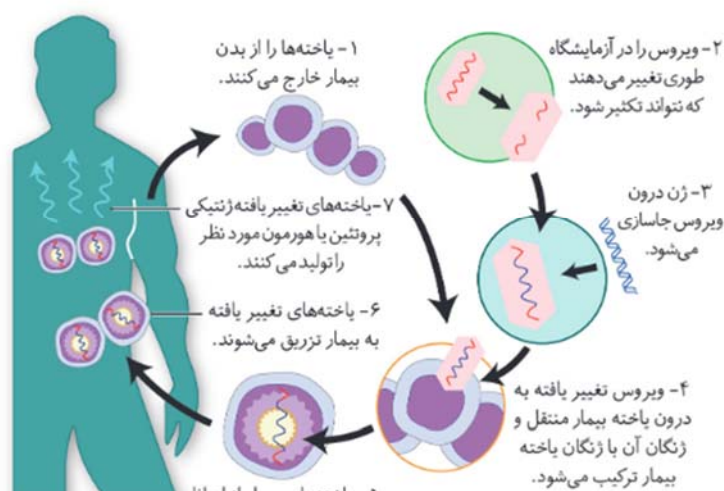
در دومین مرحله پس از آن، با استفاده از شوک الکتریکی یا حرارتی، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم برش دهنده در مرحله دوم و آنزیم لیگاز در مرحله سوم استفاده می‌شوند.

۳ تغییر یافتن یاخته بیمار از نظر ژنتیکی، مربوط به مرحله پنجم ژن درمانی است.

۴ تزریق یاخته تغییر یافته به بدن بیمار، در مرحله ششم رخ می‌دهد.



منظور سؤال، اندامک‌های سبزدیسه و راکیزه می‌باشد که به ترتیب محل انجام چرخه کالوین و کربس می‌باشند.

تنها مورد د درباره هر دو این اندامک‌ها صادق است.

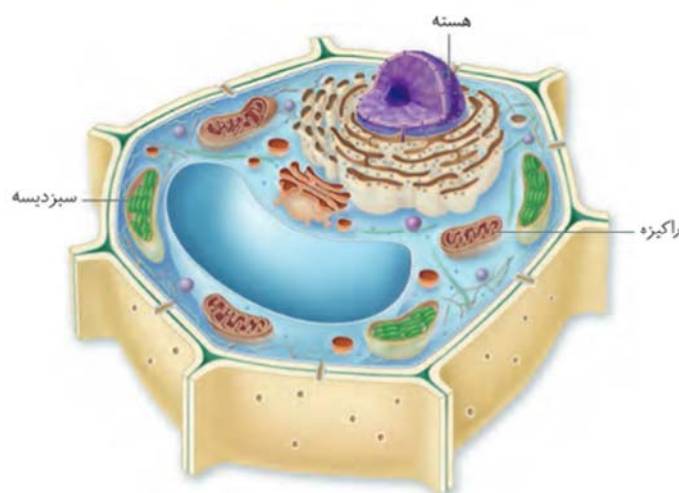
بررسی همه موارد:

الف در هیچ‌یک از این اندامک‌ها، نوعی مولکول نوکلئوتیدی در فضای بین دو غشا تولید نمی‌شود.

ب دقت داشته باشید که هر رنای قابل مشاهده درون این اندامک‌ها، حاصل رونویسی دناي حلقوي خود این اندامک‌ها می‌باشند.

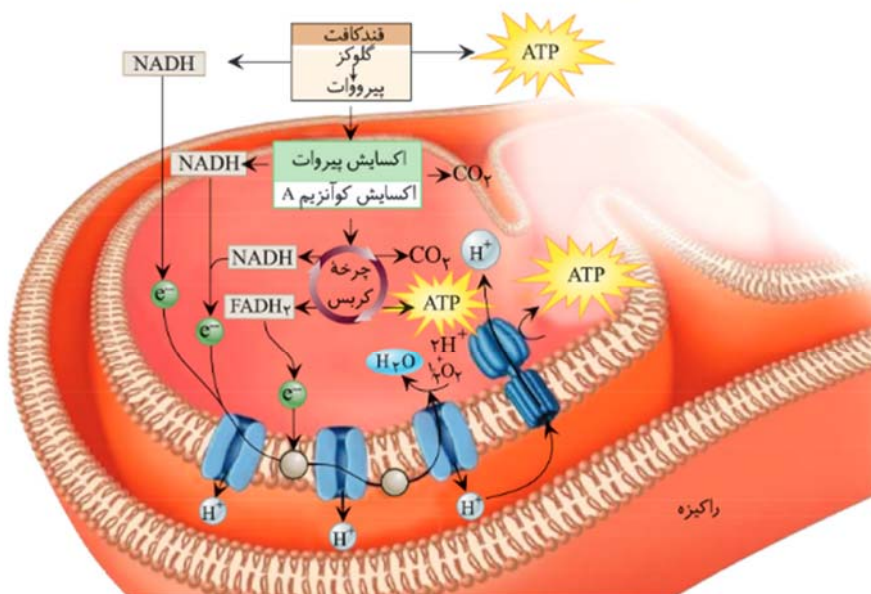
ج مطابق شکل مقابل، شبکه‌های آندوپلاسمی زبر و صاف نسبت به این دو اندامک‌ها، موقعیت مرکزی‌تری دارند.

د برخی از پروتئین‌های درون این اندامک‌ها، حاصل ترجمه رنای تولید شده در هسته یاخته می‌باشند.



ب) راکیزه در یاخته گیاهی

سرنخ: منظور سؤال، تولید اسید دوفسفاته در فرایند قندکافت می‌باشد. در طی فرایند تولید این ترکیب، قند تک‌فسفاته ضمن تولید ترکیب NADH و اتصال به یون‌های فسفات، به اسید دوفسفاته تبدیل می‌شود.



در طی تبدیل بنیان پیروویک‌اسید (پیرووات) به استیل، ترکیب NADH تولید می‌شود و از این جهت با فرایند ذکر شده در صورت سؤال شباهت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در چرخه کربس، تبدیل نوعی ترکیب ۵ کربنه به ۴ کربنه رخ می‌دهد نه بالعکس!
- ۳ در طی تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات (ترکیبی دوفسفاته به ترکیبی فاقد فسفات)، مولکول‌های ATP تولید می‌شوند.
- ۴ در طی تبدیل ترکیب شش کربنه به پنج کربنه در چرخه کربس، مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شوند.

سرنخ: جانوری که حتی در صورت قرارگیری در محیط آزمایشگاه و دریافت آب و غذای کافی، رفتار رکود تابستانی را نشان می‌دهد، لاک‌پشت و جانوری که با تحریک مکانیکی، بازوهای خود را منقبض می‌کند اما به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد، شقایق دریایی است. موارد (الف) و (ب)، برای تکمیل عبارت سؤال مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف رفتار شقایق دریایی، نوعی یادگیری (از نوع خوگیری) است. در خصوص رکود تابستانی لاک‌پشت دقت داشته باشید که با توجه به اینکه حتی در شرایط آزمایشگاهی و با دریافت آب و غذای کافی، باز هم این رفتار را نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که رکود تابستانی یک رفتار کاملاً غریزی است و یادگیری در بروز آن نقشی ندارد.

ب مطابق متن کتاب درسی، این عبارت صحیح است.

ج لاک‌پشت نوعی جانور تخم‌گذار است. در جانوران تخم‌گذار، اندوخته غذایی تخمک زیاد است، زیرا در دوران جنینی، ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. در مورد شقایق دریایی چی؟ نمی‌دانیم و لازم هم نیست بدانیم؛ چون عبارت ذکر شده در مورد لاک‌پشت صادق نیست و این گزینه قطعاً غلط!

د ویژگی پاسخ به محیط، در هشتمین (نه هفتمین!) سطح سازمان‌یابی حیات بروز می‌یابد.

- گزینه ۳»

(علیرضا فیرفواه معانی)

دقت کنید در شکل ۱۷ صفحه ۱۳۳ و شکل ۱ فعالیت ۸ در صفحه ۱۳۴، قاصدک نوعی میوه بوده که پراکنش آن به کمک باد انجام می‌شود. منطقاً توقع می‌رود که دانش‌آموز از روی اطلاعات عمومی خود، با قاصدک آشنا باشد و بفهمد که این تصویر کتاب برای قاصدک است. بررسی سایر عبارات: پرتقال میوه‌ای حقیقی یا مادگی چند برچه‌ای است؛ هر مادگی چند برچه‌ای، به تعداد برچه‌ها کلله و خامه دارد. در گیاه خیار، برخلاف پرتقال فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل جدا نشده است. در موزه‌های بدون دانه لقاح انجام شده و تخم اصلی و ضمیمه تشکیل می‌شوند اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.

(تولیدمثل نهان دانگان) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

- گزینه ۴»

(رامتین فیسونری)

این مرحله مربوط به پیوستن ریزکیسه‌ها به همدیگر و ساخته شدن ریزکیسه‌های بزرگتر است. مرحله‌ای که درست پیش از این مرحله قرار گرفته است، مرحله اول است که در آن ریزکیسه‌های زیادی در میانه یاخته هستند که هنوز با هم ترکیب نشده‌اند و دارای اندازه‌های مختلف هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: مرحله‌ای که بلافاصله پس از این مرحله قرار گرفته است، مرحله سوم با یک ریزکیسه بزرگ است. منظور از ساختار یا فشردگی بسیار زیاد کروماتین، هستک است که اگر با دقت شکل ۹ کتاب را نگاه کنید، تنها در مرحله آخر قابل مشاهده است. گزینه «۲»: مرحله‌ای که درست پیش از این مرحله قرار گرفته است، مرحله اول است که همانطور که در شکل پیداست برخی از فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل نشده‌اند. گزینه «۳»: مرحله‌ای که درست پس از این مرحله قرار گرفته است، مرحله سوم است. اما باید توجه داشت که یاخته‌ی گیاهی اصلاً ساتریول ندارد. (تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه ۱۸۶)

۱- گزینه ۲»

(نیما شکورزاده)

شیپور استاش مجرای است که گوش میانی را به حلق مرتبط می‌کند، بدین ترتیب با تبادل هوا بین گوش میانی و حلق (نه دهان!) فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان می‌شود و این پرده به درستی می‌لرزد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: طبق متن کتاب درسی، گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند. بخش عضلانی و رنگی چشم، عنبیه است که در نور کم، گشاد می‌شود. گزینۀ «۳»: افزایش فعالیت ترشحی ماستوسیت و آزادسازی مقدار زیاد هیستامین می‌تواند سبب بروز حساسیت و در نتیجه آبریزش بینی شده و میزان ترشح ماده مخاطی در بینی افزایش یابد. با افزایش ماده مخاطی بینی، سطح مژک گیرنده‌های بویایی یا ماده مخاطی پوشیده شده و بدین ترتیب مولکول‌های بودار نمی‌توانند سبب تحریک این گیرنده‌ها شوند. از طرف دیگر می‌دانیم برای درک درست مزه غذاها عملکرد صحیح حس بویایی مورد نیاز است. پس افزایش فعالیت ترشحی ماستوسیت می‌تواند سبب عدم تشخیص درست مزه غذاها شود.

گزینۀ «۴»: (تعبیر: کاهش ضخامت تارهای آویزی: استراحت ماهیچه‌های مژگانی - کاهش تحذب عدسی - کاهش میزان همگرایی عدسی) (تعبیر: افزایش ضخامت تارهای آویزی: به انقباض درآمدن ماهیچه‌های مژگانی - افزایش تحذب عدسی - افزایش میزان همگرایی عدسی) پس کاهش ضخامت تارهای آویزی به معنای کشیده شدن این تارها و کاهش قطر و همگرایی عدسی می‌شود.

(مواص) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۲)

- گزینه ۲ -

(امیر فیروز زاده)

راست‌روده بخشی است که بعد از کولون پایین‌رو (که بخشی از روده بزرگ است) قرار دارد. در انتهای راست‌روده بنداره‌های داخلی و خارجی قرار دارند. مطابق جدول بنداره «الف»، بنداره خارجی است که توسط بخش پیکری و بنداره «ب»، بنداره داخلی است که توسط بخش خودمختار عصب‌دهی می‌شود. بنداره خارجی اندازه بزرگ‌تری نسبت به بنداره داخلی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو بنداره داخلی و دریچه پیلور ماهیچه صاف داشته و فعالیت غیرارادی (ناخودآگاه) دارند. دقت کنید که مطابق تقسیم‌بندی کتاب در فصل ۳ زیست یازدهم، می‌توان بنداره‌ها را زیر مجموعه دریچه‌های بدن در نظر گرفت.

گزینه «۳»: بنداره خارجی ماهیچه اسکلتی و بنداره داخلی ماهیچه صاف دارد. ماهیچه‌های صاف یاخته‌های دوکی شکل دارند. گزینه «۴»: حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نقش بیشتری در مخلوط‌کنندگی مواد داشته و فقط در روده باریک دیده می‌شوند. فعالیت بنداره انتهایی راست روده تحت‌تأثیر این حرکات نیست.

(کوارش و هنزب مواد) (زیست ۱، صفحه ۲۶)

- گزینه ۳ -

(علی سلاطه)

مدنظر صورت سؤال، مجاورت بخش محدب معده با بخش مقعر طحال (اندام غیرگوارشی) است. در ارتباط با دو سیاهرگ سازنده سیاهرگ مشترک این دو اندام، موارد «ب» و «ج» به درستی مطرح شده‌اند. بررسی همه موارد: الف) مطابق شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب دهم، می‌توان مشاهده کرد اشعاب سیاهرگی حامل خون طحال و بخش فوقانی معده، خود از دو اشعاب سازنده تشکیل شده است. یکی اشعاب خروجی از طحال که قطورتر و طولی‌تر است، و اشعاب دیگر که خون بخش فوقانی معده را دریافت می‌کند. این دو اشعاب در مجاورت بنداره پیلور با یکدیگر ادغام می‌شوند. توجه شود پیلور بنداره انتهایی معده است و در ابتدای روده باریک بنداره نداریم. ب) مطابق شکل سیاهرگ طولی‌تر که خون طحال را دریافت می‌کند، در بیشتر طول خود در پشت معده طی مسیر می‌کند. معده اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است.

ج) سیاهرگ طولی‌تر متعلق به رگ خروجی از طحال و اشعاب دیگر متعلق به رگ خروجی از معده است. یاخته‌های کناری غدد معده به درون لوله اسید ترشح می‌کنند که سبب کاهش یون هیدروژن در خون سیاهرگی خروجی از معده نسبت به طحال می‌شود. بنابراین خاصیت اسیدی خون خروجی طحال نسبت به معده بیشتر است.

د) مطابق شکل، فوقانی‌ترین بخش معده مربوط به قوس بزرگ‌تر این اندام می‌باشد. خون این ناحیه همانند خون تحتانی‌ترین بخش معده، به سیاهرگ بزرگ‌تر خروجی از معده تخلیه شده که با خون خروجی از کولون پایین‌رو و پانکراس یکی شده و از طریق سیاهرگ دیگری به باب می‌ریزد. هیچ کدام از دو سیاهرگ مطرح شده در سؤال، خون قوس بزرگ معده را دریافت نمی‌کنند.

(کوارش و هنزب مواد) (زیست ۱، صفحه ۲۷)

گزینه ۴ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

- الف) نوکلئیک اسیدها دارای عنصر فسفر در ساختارشان هستند. این مولکول‌ها در ساختار غشای یاخته دیده نمی‌شوند.
 ب) پروتئین‌ها در ساختار لایه درونی غشای یاخته دیده می‌شوند. این مولکول‌ها دارای عنصر نیتروژن در ساختار خود می‌باشند.
 پ) دقت کنید صورت سوالات به صورت کلی در ارتباط با مولکول‌های زیستی صحبت کرده است. نمی‌توان گفت کربوهیدرات‌ها تنها در غشای بیرونی یاخته قرار دارند. زیرا کربوهیدرات‌ها می‌توانند در جایجای یاخته و بدن دیده شوند.
 ت) منظور کربوهیدرات‌ها و تری‌گلسیریدها هستند. ممکن است سلولز و تری‌گلسیرید مد نظر باشد که در دهان گوارش نمی‌یابند.
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹، ۱۰ و ۱۲)

گزینه ۱ درست است.

لایه‌های دیواره نای از داخل به خارج:

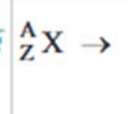
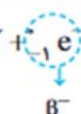
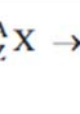
- ۱- مخاط
 ۲- زیرمخاط
 ۳- غضروفی - ماهیچه‌ای
 ۴- پیوندی
 لایه مخاطی نسبت به لایه‌های دیگر دیواره نای ضخامت کمتری را دارد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۲) حلقه‌های غضروفی نای از نوع حلقه‌های C شکل (نه کامل!) هستند.
 ۳) دقت کنید که مجرای غدد برون‌ریز لایه زیرمخاطی از لایه مخاطی عبور می‌کند که از نازک‌ترین (نه ضخیم‌ترین!) لایه‌های دیواره نای است.
 ۴) لایه بیرونی فاقد تماس مستقیم با لایه مخاطی (لایه مؤکدار) است.
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۶ و ۳۷)

گزینه ۲ درست است.

مراحل انعقاد خون:

- ۱) ترشح پروترومبیناز از بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب دیده
 ۲) تبدیل پروتئین پروترومبین به ترومبین توسط پروترومبیناز
 ۳) تبدیل فیبرینوژن محلول در پلاسما به فیبرین توسط ترومبین
 ۴) به دام افتادن یاخته‌های خونی توسط فیبرین و ایجاد لخته خون
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۴)

در جدول زیر همه آنچه که باید درباره پرتوهای طبیعی بدانید را آورده‌ایم.

نام واپاشی	آلفا (α)	بتای منفی (β^-)	بتای مثبت (β^+)	گاما (γ)
معادله واپاشی	${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$ 	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + e^-$ 	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + e^+$ 	${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZX + \gamma$
جنس پرتوها	هسته اتم هلیم	الکترون	پوزیترون	الکترومغناطیسی (فوتون‌های پرانرژی)
نوع بار الکتریکی پرتوها	مثبت	منفی	مثبت	بدون بار
برد	کوتاه	متوسط	متوسط	بلند
میزان نفوذپذیری	کم (با ورقه نازک سربی با ضخامت حدود ۰/۰۱ mm متوقف می‌شوند.)	متوسط (با ورقه‌های سربی با ضخامت حدود ۰/۱ mm متوقف می‌شوند.)	متوسط (با ورقه‌های سربی با ضخامت حدود ۰/۱ mm متوقف می‌شوند.)	زیاد (از ورقه‌های سربی با ضخامت حدود ۱۰۰ mm می‌گذرند.)
جرم	سنگین	سبک	سبک	بدون جرم (ذرات انرژی)
توضیحات	(۱) در هسته‌های سنگین رخ می‌دهد. (۲) در آشکارسازهای دود کاربرد دارد. (۳) هسته دختر ۲ پروتون و ۲ نوترون کمتر از هسته	(۱) متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها است. (۲) در این نوع واپاشی، یک نوترون در هسته مادر تبدیل به یک پروتون و یک الکترون می‌شود. (۳) هسته دختر ۱ پروتون کمتر و ۱ نوترون بیشتر از هسته مادر دارد.	(۱) در این نوع واپاشی، یک پروتون در هسته مادر به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود. (۲) هسته دختر ۱ پروتون کمتر و ۱ نوترون بیشتر از هسته مادر دارد.	(۱) در هسته‌های برانگیخته رخ می‌دهد. (۲) عدد اتمی، عدد نوترونی

با توجه به جدول بالا هر یک از عبارات را بررسی می‌کنیم:

الف) پرتوی آلفا، نسبت به پرتوهای بتا و گاما در سرب نفوذ کمتری دارد. ✗

ب) پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد؛ بنابراین هنگام عبور از میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود. ✓

پ) در واپاشی β^- ، یکی از نوترون‌های هسته مادر به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود. ✓

ت) یکی از کاربردهای گسترده واپاشی آلفا، در آشکارسازی دود است. ✗

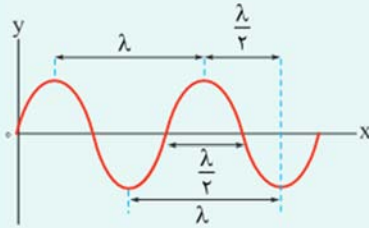
پاسخ: گزینه ۲

جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را به کمک قاعده دست راست تعیین کنید. از روی نقش موج، طول موج و سپس به کمک رابطه طول موج و بسامد، بسامد موج را حساب کنید.

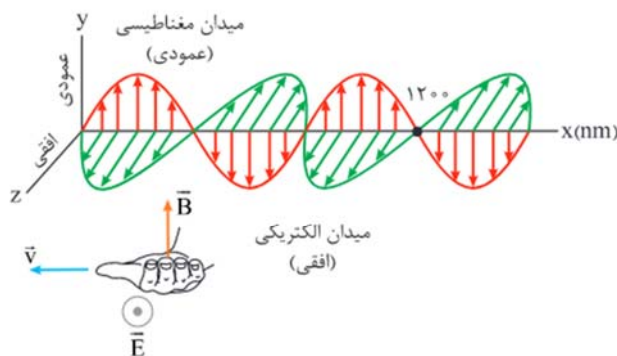
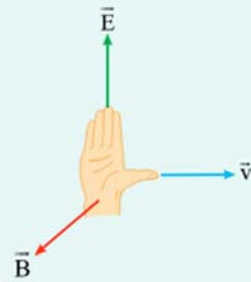
(۱) بین تندی انتشار موج الکترومغناطیسی، بسامد موج و طول موج آن، رابطه مقابل برقرار است:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

(۲) شکل مقابل را درباره رابطه فاصله نقاط با طول موج به خاطر بسپارید:



(۳) قاعده دست راست برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی: طبق این قاعده، چهار انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$) طوری قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) از کف دست خارج شود. در این حالت انگشت شست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی ($\vec{v}$) را نشان می‌دهد.



گام اول: برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. به این صورت که مطابق شکل مقابل، چهار انگشت دست راست را طوری در جهت میدان الکتریکی در یک نقطه قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی در آن نقطه از کف دستان خارج شود. در این حالت شست دست جهت انتشار موج را نشان می‌دهد که برای این موج در جهت $-x$ است.

گام دوم: مقدار نشان داده شده روی محور x برابر $\frac{3\lambda}{4}$ است؛ بنابراین:

$$\frac{3\lambda}{4} = 1200 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{3} = 533 \text{ nm} \xrightarrow{1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}} \lambda = 5.33 \times 10^{-7} \text{ m}$$

گام سوم: بسامد موج به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{5.33 \times 10^{-7}} = 5.63 \times 10^{14} \text{ Hz} \xrightarrow{10^{12} \text{ Hz} = 1 \text{ THz}} f = 563 \text{ THz}$$

پاسخ: گزینه ۱

برای بازه زمانی صفر تا 10 s ، ابتدا شتاب متحرک را به کمک نمودار به دست آورید و سپس معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید و برابر صفر قرار دهید. نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد که متحرک در این بازه زمانی دو بار از مبدأ مکان عبور کرده است. در ادامه برای بعد از لحظه 10 s هم همین کارها را انجام دهید تا لحظه سومین عبور متحرک از مبدأ مکان به دست آید.

(۱) درس باکس تست ۵۳ را بخوانید.

(۲) معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$a = \text{شتاب}$$

$$t = \text{زمان}$$

$$v_0 = \text{سرعت اولیه}$$

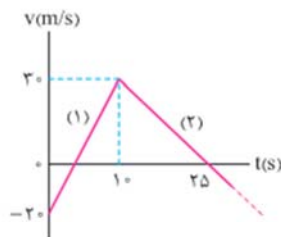
$$x_0 = \text{مکان اولیه}$$

$$x = \text{مکان متحرک در لحظه } t$$

گام اول: شتاب متحرک در بازه زمانی صفر تا 10 s را به دست می‌آوریم:

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{30 - (-20)}{10} = 5 \text{ m/s}^2$$

گام دوم، ابتدا معادله مکان - زمان متحرک در این بازه زمانی را می‌نویسیم و سپس برابر صفر قرار می‌دهیم تا لحظه‌های عبور متحرک از مبدأ مکان به دست آید:



$$x = \frac{1}{2}a_1t^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2} \times 5t^2 + (-20)t + 14 = \frac{5}{2}t^2 - 20t + 14$$

$$x = 0 \Rightarrow \frac{5}{2}t^2 - 20t + 14 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-20)^2 - 4\left(\frac{5}{2}\right)(14) = 400 - 140 = 260$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{20 \pm \sqrt{260}}{5}$$

لازم نیست مقدار آنها را به دست آورید. فقط این نکته را بدانید که دو جواب مثبت و قابل قبول برای t به دست می‌آید که بیانگر اولین و دومین عبور متحرک از مبدأ مکان است.

گام سوم، به مکان متحرک در لحظه 10 s نیاز داریم. از معادله مکان - زمان که در گام اول به دست آوردیم، کمک می‌گیریم:

$$x_{10s} = \frac{5}{2}(10)^2 - 20(10) + 14 = 250 - 200 + 14 = 64 \text{ m}$$

شتاب متحرک پس از لحظه 10 s به صورت زیر به دست می‌آید:

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{\Delta v_{(10s, 25s)}}{\Delta t_2} = \frac{0 - 30}{25 - 10} = -2 \text{ m/s}^2$$

گام چهارم، معادله مکان - زمان متحرک در این بخش از حرکت را تعیین می‌کنیم:

$$x = \frac{1}{2}a_2t^2 + v_{10s}t + x_{10s} = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 30t + 64 = -t^2 + 30t + 64$$

ابتدا با استفاده از رابطه ظرفیت خازن، بار الکتریکی اولیه خازن و سپس به کمک رابطه اختلاف انرژی خازن، بار الکتریکی ثانویه خازن را حساب کنید. اختلاف این دو بار الکتریکی پاسخ سؤال است.

(۱) اگر بار الکتریکی روی صفحه‌های خازنی برابر Q و اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های آن برابر V باشد، ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V}$$

(۲) انرژی ذخیره‌شده در خازنی به ظرفیت C که بار الکتریکی آن Q است، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

گام اول: بار اولیه خازن را حساب می‌کنیم:

$$Q_1 = CV_1 \xrightarrow{C=5 \mu F = 5 \times 10^{-6} F, V_1=1200 V} Q_1 = 5 \times 10^{-6} \times 1200 = 6 \times 10^{-3} C \xrightarrow{10^{-3} C = 1 mC} Q_1 = 6 mC$$

گام دوم: رابطه تغییر انرژی خازن را می‌نویسیم تا بار ثانویه خازن به دست آید:

$$\Delta U = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) \Rightarrow 4/5 = \frac{1}{2 \times 5} (Q_2^2 - 6^2) \Rightarrow Q_2^2 - 36 = 45$$

$$\Rightarrow Q_2^2 = 81 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} Q_2 = 9 mC$$

مواستون باشه! توی رابطه بالا، با جای‌گذاری Q بر حسب میلی‌کولن و C بر حسب میکروفاراد، توانستیم ΔU رو بر حسب ژول جای‌گذاری کنیم.

$$\frac{(10^{-3} C)^2}{10^{-6} F} = \frac{10^{-6} C^2}{10^{-6} F} = \frac{C^2}{F} = J$$

سؤال بار منتقل‌شده از صفحه منفی به صفحه مثبت را می‌خواهد، سریع با محاسبه Q_2 گزینه (۱) را انتخاب نکنی.

بار خازن و در نتیجه بار صفحه مثبت، $Q_2 - Q_1 = 9 - 6 = 3 mC$ افزایش یافته است؛ بنابراین باید $3 mC$ بار الکتریکی از

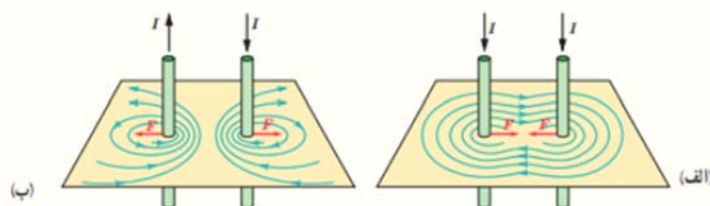
با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان در سیم kp از k به سمت p است. پس باتری A باید در مدار قرار بگیرد. چون جهت جریان عبوری از دو سیم همسو است، نیروی بین دو سیم جاذبه است.

درسنامه

میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان:



نیروی بین دو سیم حامل جریان



در صورتی که رابطه $r = \sqrt{R_{eq1} R_{eq2}}$ بین مقاومت‌های مدار برقرار باشد، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. بنابراین مقاومت معادل مدار قبل از وصل کلید را حساب می‌کنیم. در این حالت دو مقاومت 6Ω و 12Ω اتصال کوتاه‌اند و معادل برابر است با:

$$R_{eq1} = 6\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل هنگام وصل کلید به دست می‌آید:

$$r = \sqrt{R_{eq1} \times R_{eq2}} \Rightarrow r = \sqrt{6 \times R_{eq2}} \Rightarrow R_{eq2} = \frac{r^2}{6} \Omega$$

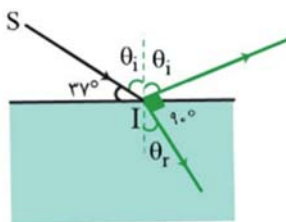
حالا جریان باتری در وضعیت وصل کلید را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{r}{3} + 6} = \frac{12}{\frac{20}{3}} = 1.8 \text{ A}$$

در نهایت اختلاف پتانسیل دو سر باتری در این وضعیت را حساب می‌کنیم:

$$V = \varepsilon - rI = 12 - 6(1.8) = 4 \text{ V}$$

شکل پرتوهای بازتاب و شکست به صورت زیر است. زوایای تابش و شکست برابر است با:



$$\theta_i = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

$$\theta_i + 90^\circ + \theta_r = 180^\circ \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

رابطه اسنل را می‌نویسیم تا ضریب شکست محیط شفاف به دست بیاید:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 37^\circ \Rightarrow n_1 \times 0.8 = n_2 \times 0.6 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{3}$$

ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را حساب می‌کنیم:

$$\Delta U = -W_E - Fd \cos \theta = -0.2 \times \frac{1}{3} \times \cos 37^\circ = -0.08 \text{ J}$$

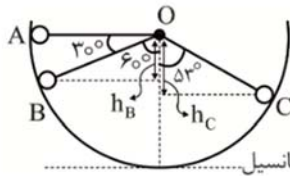
حالا اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-0.08}{-2.0 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^4 \text{ V} = 4 \text{ kV}$$

درسنامه

$\Delta U = -W_E$ $\Delta U = \pm E q d'$ با حرکت بار در جهت نیروی میدان، $\Delta U < 0$ و با حرکت بار در خلاف جهت نیروی میدان $\Delta U > 0$ است.	W_E : کار میدان الکتریکی d' : جابه‌جایی در راستای میدان	تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ΔU
$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ $\Delta V = \pm E d'$: جابه‌جایی در راستای میدان با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.		اختلاف پتانسیل الکتریکی ΔV
$-\Delta U = K_2 - K_1$ اگر تنها نیروی الکتریکی کار انجام دهد: $-\Delta U + W_f + W_{mg} + \dots = K_2 - K_1$ نیروهای دیگر علاوه بر نیروی الکتریکی وارد شوند:		تندی و انرژی جنبشی بار الکتریکی

گام اول: ابتدا ارتفاع را در نقاط A، B و C پیدا می‌کنیم:



$$h_A = L$$

$$h_B = L - L \cos 60^\circ = L - \frac{L}{2} = \frac{L}{2}$$

$$h_C = L - L \cos 53^\circ = L - 0.6L = 0.4L$$

گام دوم: حالا کار نیروی وزن را از طریق رابطه کار و انرژی پتانسیل به دست می‌آوریم:

$$W_{\text{وزن}} \text{ A تا B} = -\Delta U = -mg(h_B - h_A) = -mg\left(\frac{L}{2} - L\right) = mg\frac{L}{2}$$

$$W_{\text{وزن}} \text{ B تا C} = -\Delta U = -mg(h_C - h_B) = -mg\left(0.4L - \frac{L}{2}\right) = mg\frac{L}{10} = 0.1mgL$$

$$\frac{W_{\text{وزن}} \text{ A تا B}}{W_{\text{وزن}} \text{ B تا C}} = \frac{mg\frac{L}{2}}{mgL \times 0.1} = +5$$

با توجه به رابطه انبساط در مایعات داریم:

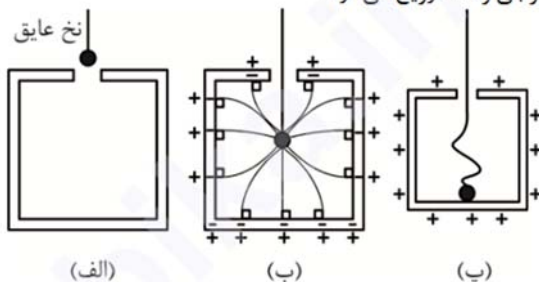
$$\Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{(مایع سرریز شده)}}$$

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T - V_1 \alpha \Delta T \quad \text{چون کل ظرف از مایع پر شده و دمای مجموعه به یک اندازه بالا رفته است} \quad \Delta V = V_1 \Delta T (\beta - \alpha)$$

$$\frac{\Delta V = 90 \text{ cm}^3, \Delta T = 15^\circ}{V_1 \text{ مایع} = V_1 \text{ ظرف} = 3000 \text{ cm}^3, \alpha = 3 \times 10^{-5}} \rightarrow \beta = 3000 \times 15^\circ (\beta - 3 \times 10^{-5}) \rightarrow 2 \times 10^{-3} = \beta - 0.06 \times 10^{-3}$$

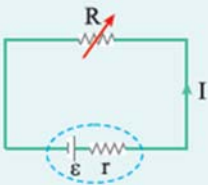
$$\beta = 2.06 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

این آزمایش نشان می‌دهد که در مرحله «ب» که کره فلزی با بار $+q$ در درون رسانای استوانه‌ای شکل قرار دارد، در سطح داخلی استوانه بار $-q$ و در سطح خارجی آن بار $+q$ القا می‌شود، اما در مرحله «پ» که کره باردار را به سطح داخلی ظرف می‌چسبانیم، در عمل کره به جزئی از سطح درونی استوانه تبدیل می‌شود و چون در یک رسانا، بار در سطح خارجی توزیع می‌شود، در این بار سطح درونی برابر صفر و بار سطح خارجی برابر $+q$ می‌شود. این آزمایش نشان می‌دهد که بار در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود.



به کمک داده‌های سؤال، مقاومت داخلی باتری را به دست آورید، سپس با توجه به این که توان خروجی باتری به ازای $R = r$ بیشینه است، چگونگی تغییر توان خروجی باتری هنگام تغییر مقاومت متغیر را بررسی کنید.

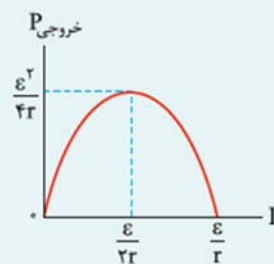
(۱) در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$V = \varepsilon - rI$$

(۲) نمودار توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. در مورد این نمودار باید بدانید که:

● وقتی جریان عبوری از باتری برابر $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ است، یا به عبارت دیگر مقدار مقاومت خارجی مدار برابر با مقاومت داخلی باتری است ($R = r$)، توان خروجی باتری بیشینه و برابر با $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.



گام اول، آمپرسنج جریان عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) را نشان می‌دهد؛ بنابراین:

$$I_2 - I_1 = 3 \text{ A}$$

ولت‌سنج هم اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد، پس:

$$V_2 - V_1 = -4/5 \text{ V} \xrightarrow{V = \varepsilon - rI} \varepsilon - rI_2 - (\varepsilon - rI_1) = -4/5$$

$$\Rightarrow \varepsilon - rI_2 - \varepsilon + rI_1 = -4/5 \Rightarrow r(I_1 - I_2) = 4/5$$

$$\xrightarrow{I_2 - I_1 = 3 \text{ A}} r \times 3 = 4/5 \Rightarrow r = \frac{4/5}{3} = 1/5 \Omega$$

گام دوم، می‌دانید توان خروجی باتری زمانی بیشینه است که مقدار مقاومت متغیر برابر با مقاومت داخلی باتری شود؛ بنابراین با تغییر مقدار مقاومت متغیر از 1Ω تا $1/5 \Omega$ ، توان خروجی باتری افزایش می‌یابد و وقتی مقدار مقاومت متغیر به $1/5 \Omega$ رسید، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود و سپس با تغییر مقدار مقاومت متغیر از $1/5 \Omega$ تا 2Ω ، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- فصل ۳، ص ۹۷ سطح دشواری: متوسط)

گزینه ۴ درست است.

-۵۸

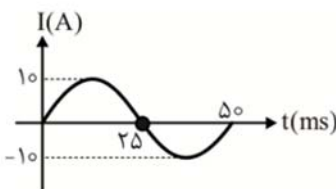
نام اول: جریان بیشینه عبوری از القاگر را می‌یابیم:

$$U_{\max} = \frac{1}{2} L I_{\max}^2 \rightarrow 30 = \frac{1}{2} \times 600 \times 10^{-3} \times I_{\max}^2 \rightarrow I_{\max} = 10 \text{ A}$$

گام دوم: حداقل فاصله زمانی بین دو لحظه‌ای که انرژی از صفر به مقدار بیشینه می‌رسد، برابر $\frac{T}{4}$ است. در نتیجه داریم:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{80} \rightarrow T = \frac{1}{20} \text{ s} = 0.05 \text{ s}$$

گام سوم: نمودار جریان متناوب سینوسی است، پس داریم:



گزینه‌ها را مورد به مورد بررسی می‌کنیم:
الف) نمودار در ۲ لحظه (لحظات t_1 و t_2) محور زمان را قطع کرده است. پس جهت بردار مکان ۲ بار تغییر کرده است. پس این مورد نادرست است.
ب) در نمودار مکان- زمان جهت حرکت متحرک در نقاط اکسترمم (قله و دره) تغییر می‌کند. یعنی در ۴ لحظه (t_1, t_2, t_3, t_4) این عبارت درست است.
پ) شیب خط واصل بر نمودار بین دو لحظه صفر و t_4 منفی است. پس سرعت متوسط در کل زمان حرکت منفی است. این عبارت نادرست است.
ت) تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط در مدت زمان (t_1, t_2) با هم برابر است؛ زیرا متحرک در این بازه تغییر جهت نداده است. این مورد درست است.

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا تغییر دمای میله را برحسب کلوین به دست آورید و سپس به کمک رابطه انبساط طولی، ضریب انبساط طولی را حساب کنید.

(۱) رابطه بین تغییرات دما در مقیاس‌های فارنهایت، کلوین و سلسیوس:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} \Delta T$$

(۲) رابطه انبساط طولی:

طول اولیه

افزایش طول

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \rightarrow K \text{ یا } ^\circ C$$

افزایش دما بر حسب

$$\frac{1}{K} \text{ یا } \frac{1}{^\circ C}$$

ضریب انبساط طولی بر حسب

(۳) درصد تغییر طول:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100$$

گام اول، تغییر دمای میله را برحسب کلوین به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow 180 = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 100 K$$

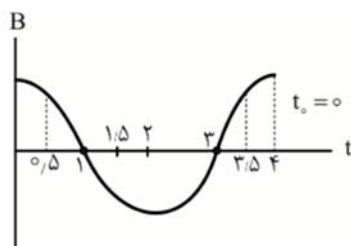
گام دوم، ضریب انبساط طولی میله به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 0.09 \Rightarrow \alpha \Delta T \times 100 = 0.09 \Rightarrow \alpha \times 100 \times 100 = 0.09 \Rightarrow \alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$$

اگر در رابطه درصد تغییر طول، تغییر دما را برحسب درجه فارنهایت جای‌گذاری کنید، به گزینه اشتباه (۴) می‌رسید.

گام اول: با توجه به طول موج داده شده، این موج از نوع فرابنفش است، زیرا طول موج آن از نور بنفش ($\lambda = 0.4 \mu m$) کمتر است.
گام دوم: برای بررسی لحظه مورد نظر، ابتدا دوره تناوب موج مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = cT \Rightarrow 0.12 \times 10^{-6} = 3 \times 10^8 T \Rightarrow T = 4 \times 10^{-16} (s)$$



گام سوم: با توجه به اینکه اندازه میدان مغناطیسی در لحظه $t_0 = 0$ بیشینه است، شکل ساده‌ای از موج مغناطیسی ایجاد شده برحسب زمان را رسم می‌کنیم:

گام چهارم: همان‌طور که مشاهده می‌کنید، از بین زمان‌های مطرح شده در گزینه‌ها، تنها در لحظه $t = 0.5 \times 10^{-16}$ ، اندازه میدان مغناطیسی در حال کاهش است و از آنجایی که میدان مغناطیسی و الکتریکی هم‌گام هستند، در این نقطه اندازه میدان الکتریکی نیز در حال کاهش خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱

-۶۲

ابتدا به کمک رابطه اختلاف تراز شدت دو صوت، نسبت شدت دو صوت را حساب کنید، سپس با استفاده از رابطه بین شدت دو صوت که در صورت سؤال آمده، شدت صوت B را به دست آورید.

اختلاف تراز شدت دو صوت (برحسب dB) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\beta_r - \beta_l = 10 \log \left(\frac{I_r}{I_l} \right)$$

● برای حل تست‌های این مبحث، روابط لگاریتمی زیر به کارتان می‌آید:

$$\log A^n = n \log A, \quad \log(AB) = \log(A) + \log(B), \quad \log\left(\frac{A}{B}\right) = \log(A) - \log(B)$$

گام اول: چون شدت صوت A بیشتر از شدت صوت B است، تراز شدت صوت A هم بیشتر از تراز شدت صوت B است. رابطه اختلاف تراز شدت صوت را می‌نویسیم تا نسبت شدت دو صوت به دست آید:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 6 = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = 0.6 = 2 \times 0.3 = 2 \log 2 = \log 2^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2^2 = 4$$

گام دوم: شدت صوت B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_A}{I_B} = 4 \xrightarrow{I_A = I_B + 15 \mu W/cm^2} \frac{I_B + 15}{I_B} = 4 \Rightarrow I_B + 15 = 4I_B \Rightarrow 3I_B = 15 \Rightarrow I_B = 5 \mu W/cm^2$$

I_B برحسب واحد SI یعنی W/m² خواسته شده و گزینه (۳) جواب درست نیست.

$$I_B = 5 \mu W/cm^2 \times \frac{10^{-6}}{(10^{-2})^2} = 0.05 W/m^2$$

(متوسط - نموداری - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

-۶۳

گام اول:

با استفاده از رابطه $N = \frac{N_0}{2^T}$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 1/6 \times 10^{20} = \frac{N_0}{2^T} \\ 10^{19} = \frac{N_0}{2^{T+6}} \end{cases} \Rightarrow \frac{1/6 \times 10^{20}}{10^{19}} = \frac{2^T}{2^{T+6}} = \frac{2^T}{2^T \cdot 2^6} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64} \Rightarrow 2^T = 64 \Rightarrow T = 6 \text{ سال}$$

گام آخر:

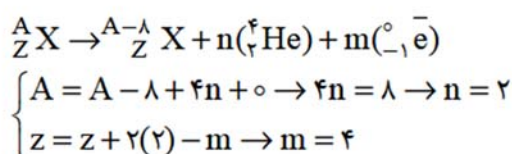
با استفاده دوباره از رابطه $N = \frac{N_0}{2^T}$ داریم:

$$t = 60 \text{ سال}, T = 6 \text{ سال} \rightarrow N = \frac{N_0}{2^6} \Rightarrow N = \frac{N_0}{64} = \frac{N_0}{2^6} = \frac{N_0}{2^6} = 1.56 \times 10^{24}$$

گزینه ۱ درست است.

-۶۴

منظور از ایزوتوپ یعنی عدد اتمی یکسان داشته باشند.



۲ ذره آلفا و ۴ ذره بتای منفی تابش شده است.

(فیزیک (۳) - ص ۱۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

گزینه ۲ درست است.

دامنه و طول موج برابر است با:

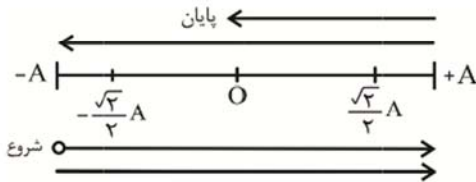
$$2A = 40 \rightarrow A = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 10 \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

از رابطه $\lambda = vT$ ، دوره تناوب موج را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = vT \rightarrow 0.4 = 0.8 \times T \rightarrow T = 0.5 \text{ (s)}$$

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow n = \frac{\frac{v}{\lambda}}{0.5} = \frac{14}{\lambda}$$

تعداد نوسان هر ذره را در مدت $\frac{v}{\lambda}$ ثانیه می‌پاییم:ذره S در مدت $\frac{v}{\lambda}$ ثانیه، مسیر زیر را می‌پیماید:

مسافت ذره S برابر است با:

$$\ell = vA = 7 \times 20 = 140 \text{ cm}$$

(فیزیک (۳) - ص ۶۴؛ سطح دشواری: دشوار)

پاسخ: گزینه ۲

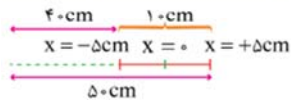
سامانه جرم - فنر

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۳)

در یک سامانه جرم - فنر، چه نوسان در راستای قائم باشد چه در راستای افقی، به شرطی که دامنه نوسان، کوچک باشد، بسامد زاویه‌ای و دوره تناوب نوسان را می‌توان از رابطه‌های زیر به‌دست آورد:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$



با توجه به کمترین و بیشترین طول فنر، طول پاره‌خط نوسان و دامنه (A) را به‌دست می‌آوریم:

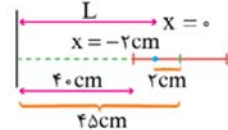
$$\text{طول پاره‌خط نوسان} = 1 \text{ cm} \rightarrow A = 5 \text{ cm}$$

حال با داشتن شتاب نوسانگر، مکان نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$a = -\omega^2 x \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \rightarrow a = -\frac{k}{m} x$$

$$\frac{a = 2 \frac{m}{s^2}}{k = 20 \frac{N}{m}, m = 2 \text{ kg}} \rightarrow 2 = \left(-\frac{20}{2} \right) x \Rightarrow x = -0.2 \text{ m} = -20 \text{ cm}$$

درنهایت با داشتن مکان نوسانگر، طول فنر را به‌دست می‌آوریم:



$$L = 45 - 2 = 43 \text{ cm}$$

پاسخ: گزینه ۴

شعاع مدارهای مانا در مدل بور

$$r_n = n^2 a_0$$

n ← شماره لایه

a_0 ← شعاع بور

r_n ← شعاع مدار n

انرژی مدارهای مانا در مدل بور

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

E_R ← انرژی ریدبرگ (۱۳.۶ eV)

(E_n) ← انرژی الکترون در تراز nام

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۴)



با توجه به رابطه‌های $r_n = n^2 a_0$ و $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ می‌توان نوشت:

$$r_n = n^2 a_0 \rightarrow \begin{cases} r_1 = 4a_0 \\ r_2 = 16a_0 \end{cases} \rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{16}{4}$$

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \xrightarrow{E_R = 13.6 \text{ eV}} \begin{cases} E_1 = -\frac{13.6}{4} = -3.4 \text{ eV} \\ E_2 = -\frac{13.6}{16} = -0.85 \text{ eV} \end{cases} \rightarrow E_2 - E_1 = -0.85 - (-3.4) = 2.55 \text{ eV}$$

-۶۸

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

انرژی ذخیره شده در خازن

هنگامی که خازنی به باتری وصل شده است تا در آن بار ذخیره شود، انرژی که باتری برای پر کردن خازن مصرف می‌کند، به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی

$$U = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{q^2}{2C}$$

بین دو صفحه خازن ذخیره می‌شود. این انرژی از رابطه‌های زیر قابل محاسبه است:



$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2C} = \frac{(Q_2 - Q_1)(Q_2 + Q_1)}{2C}$$

با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-6} = \frac{\left(\frac{5}{4}Q_1 - Q_1\right)\left(\frac{5}{4}Q_1 + Q_1\right)}{2 \times 25 \times 10^{-6}} \Rightarrow 225 \times 10^{-12} = \left(\frac{1}{4}Q_1\right)\left(\frac{9}{4}Q_1\right)$$

$$225 \times 10^{-12} = \frac{9}{16} Q_1^2 \rightarrow 15 \times 10^{-6} = \frac{3}{4} Q_1 \rightarrow Q_1 = 20 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$V = \frac{Q}{C} \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{Q_2 - Q_1}{C} \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{\frac{5}{4}Q_1 - Q_1}{C}$$

حال به کمک رابطه $V = \frac{Q}{C}$ ، تغییر ولتاژ خازن در دو حالت را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{\frac{1}{4} \times 20 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-6}} = 0.2 \text{ V}$$

-۶۹

پاسخ: گزینه ۳

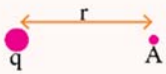
(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

میدان الکتریکی

(۱) برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

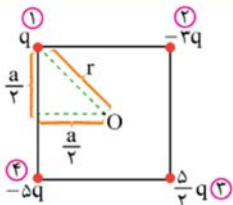
$$E_A = k \frac{|q|}{r^2}$$

(۲) جهت میدان الکتریکی حاصل از بار مثبت به صورت خارج شونده و جهت میدان الکتریکی حاصل از بار منفی به صورت داخل شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید.

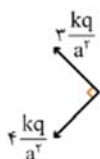
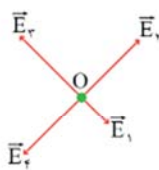


با توجه به شکل، فاصله هر ذره از نقطه O را به دست می‌آوریم:

$$r = \sqrt{2} \times \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} a$$



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{kq}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{kq}{a^2} \\ E_2 = \frac{k(rq)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{kq}{a^2} \\ E_3 = \frac{k\left(\frac{\Delta}{2}q\right)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{\Delta kq}{a^2} \\ E_4 = \frac{k(\Delta q)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{kq}{a^2} \end{cases}$$



$$E_O = \frac{kq}{a^2} \sqrt{r^2 + r^2} = \frac{kq}{a^2}$$

حال برآیند میدان را به دست می آوریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

پاسخ: گزینه ۲

-۷۰



$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{p}_2 - \vec{p}_1}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{net} = \frac{2\vec{i} - (-\Delta\vec{i})}{\Delta t} = (16N)\vec{i}$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow 16\vec{i} = 28\vec{i} + 16\vec{j} + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = -12\vec{i} - 16\vec{j} \Rightarrow F_2 = \sqrt{(-12)^2 + (-16)^2} = 20N$$

(آسان - خطبه خط کتاب درسی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

-۷۱

عبارت «ت» طبق متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

مدل اتمی بور، نمی تواند متفاوت بودن شدت خطهای طیف گسیلی را توجیه کند («الف» *). طبق مدل رادرفورد اتم دارای هسته ای چگال در مرکز اتم است («ب» *).

مدل اتمی بور همواره برای اتمهای هیدروژن گونه هم کاربرد دارد («پ» *).

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

پاسخ: گزینه ۲

-۷۲



فاصله زمین تا سیاره نپتون ۳۰ برابر یکای نجومی است؛ بنابراین:

$$d = 30 \cdot AU = 30 \times (1.5 \times 10^{11}) = 4.5 \times 10^{12} \text{ m}$$

از طرفی، سال نوری مقدار مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید، در نتیجه:

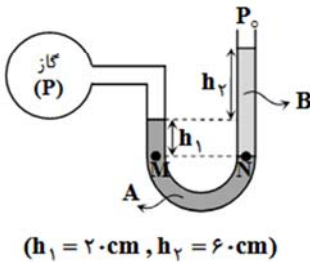
$$Ly = c \times t = (3 \times 10^8) \times (3 \times 10^7) = 9 \times 10^{15} \text{ m}$$

پس فاصله زمین تا سیاره نپتون برحسب سال نوری برابر است با:

$$d = 4.5 \times 10^{12} \text{ m} = 4.5 \times 10^{12} \text{ m} \times \frac{Ly}{9 \times 10^{15} \text{ m}} = 0.5 \times 10^{-3} Ly = 5 \times 10^{-4} Ly$$



نقاط M و N هر دو در مایع A و هم ترازند؛ بنابراین هم فشارند.



$$P_M = P_N \Rightarrow P + \rho_A g h_1 = P_o + \rho_B g (h_1 + h_2)$$

$$\Rightarrow P + \rho_A \times 10 \times 0.2 = P_o + \rho_B \times 10 \times (0.2 + 0.6) \Rightarrow P + 2\rho_A = P_o + 8\rho_B$$

$$\xrightarrow{(\rho_A = 2/5 \rho_B)} P + 2\rho_A = P_o + \frac{8\rho_A}{2/5} \Rightarrow P - P_o = 3/2 \rho_A - 2\rho_A$$

$$\xrightarrow{(\text{فرض سؤال})} 9 \times 10^3 = 1/2 \rho_A \Rightarrow \rho_A = \frac{9 \times 10^3}{1/2} = 18 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



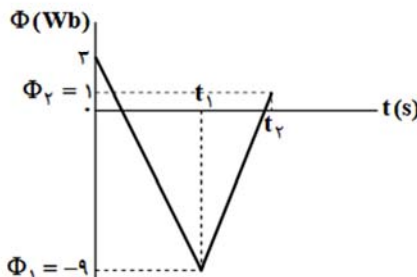
مطابق نمودار داده شده، نیروی محرکه القایی در حلقه در بازه زمانی $t_0 = 0$ تا $t_1 = 3$ s برابر 4 V است؛ بنابراین:

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{(N=1)} \mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{\Phi_1 - \Phi_0}{t_1 - t_0} \Rightarrow 4 = -\frac{\Phi_1 - 3}{3 - 0} \Rightarrow \Phi_1 - 3 = -12 \Rightarrow \Phi_1 = -9 \text{ Wb}$$

و به همین ترتیب، نیروی محرکه القایی در حلقه در بازه زمانی $t_1 = 3$ s تا $t_2 = 5$ s برابر 5 V است؛ در نتیجه:

$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow -5 = -\frac{\Phi_2 - (-9)}{5 - 3} \Rightarrow -5 = -\frac{\Phi_2 + 9}{2} \Rightarrow \Phi_2 + 9 = 10 \Rightarrow \Phi_2 = 1 \text{ Wb}$$

برای درک بهتر موضوع، نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب زمان را رسم می‌کنیم:



(آسان - حفظی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

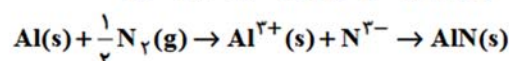
اجاق خورشیدی و آنتن بشقابی با کمک بازتاب امواج الکترومغناطیسی از سطوح خمیده و جمع شدن آن‌ها در کانون کار می‌کنند.
دقت کنید میکروفون سهموی و دستگاه سونار از امواج صوتی و فراصوت استفاده می‌کنند که الکترومغناطیسی نیستند.

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف) در تناوب سوم عناصری که دارای ۳ الکترون ظرفیتی (آلومینیم) و ۵ الکترون ظرفیتی (فسفر) هستند. در آرایش الکترون نقطه‌ای خود، ۳ الکترون جفت‌نشده دارند. فسفر در حالت جامد چکش‌خوار نبوده و بر اثر ضربه خرد می‌شود. اما آلومینیم یک فلز بوده و چکش‌خوار است.

عبارت (ب) در واکنش تشکیل هر مول آلومینیم نیتريد به کمک عناصر سازنده آن، یک مول اتم آلومینیم به یون آلومینیم تبدیل شده و طی این فرایند ۳ مول الکترون بین گونه‌ها مبادله می‌شود. معادله واکنش انجام شده طی این فرایند را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



عبارت (پ) دانشمندان برای یافتن انواع فلزهای موجود در ظروف سفالی قدیمی و یا سایر آثار باستانی قدیمی کشف شده، در شرایط مناسب از این مواد طیف‌نشری - خطی تهیه می‌کنند. با مقایسه خطوط موجود در طیف نشری ایجاد شده طی این فرایند با طیف نشری فلزهای مختلف، عناصر فلزی موجود در ماده مورد نظر تشخیص داده می‌شوند.

عبارت (ت) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن بوده و پس از این عنصر هلیوم دارای بیش‌ترین فراوانی است. گاز هیدروژن همانند یک نمونه از ید در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی جور هسته وجود دارد.

نکته: (۱) عناصر هیدروژن - اکسیژن، نیتروژن، فلور، کلر، برم و ید به شکل مولکول‌های دواتمی جور هسته در دما و فشار اتاق وجود دارند.

(۲) عنصر فسفر سفید در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های چهاراتمی P_4 وجود دارد.

(۳) عنصر گوگرد در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های هشت اتمی S_8 وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱

در دوره چهارم جدول تناوبی، تنها دو فلز وجود دارد که اختلاف عدد اتمی آن‌ها ۱۲ است. این دو عنصر فلزی معادل با ^{31}Ga و ^{19}K هستند. آرایش الکترونی این دو عنصر فلزی به ترتیب معادل با $[\text{Ar}]4s^1$ و $[\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^1$ است و هر دو عنصر در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند. توجه داریم که پتاسیم یک فلز قلیایی بوده و گالیم سومین عنصر از گروه ۱۳ جدول تناوبی است. بر این اساس می‌توان گفت موارد دوم و سوم درست هستند.

بررسی همه موارد:

- گالیم و پتاسیم جزو فلزات اصلی هستند. توجه داریم که ترکیبات برخی از فلزات واسطه رنگی هستند.
 - همان‌طور که گفتیم آرایش الکترونی پتاسیم و گالیم به ترتیب معادل با $[\text{Ar}]4s^1$ و $[\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^1$ بوده و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی این دو عنصر فقط یک الکترون وجود دارد.
 - پتاسیم یک فلز قلیایی (فلزی از گروه اول جدول دوره‌ای) و گالیم نیز سومین عنصر گروه ۱۳ جدول تناوبی است.
 - در آرایش الکترونی عناصر پتاسیم و گالیم به ترتیب ۵ و ۷ زیرلایه کاملاً پر از الکترون می‌باشند، به آرایش الکترونی آن‌ها دقت کنید:
- $$^{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \quad / \quad ^{31}\text{Ga} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$$
- هر دو عنصر داده شده تنها یک عدد اکسایش در ترکیبات خود دارند. توجه داریم که یون پایدار حاصل از عنصر گالیم، بار $+3$ داشته و برخلاف یون پتاسیم به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. آرایش الکترونی یون‌های داده شده به صورت زیر است:
- $$\text{Ga}^{3+} : [\text{Ar}]3d^1 \quad , \quad \text{K}^+ : [\text{Ar}]$$

پاسخ: گزینه ۴

همه اطلاعات موجود در ردیف‌های ۱ و ۴ از جدول داده شده درست است. توجه داریم که در ردیف دوم از این جدول، فرمول شیمیایی کلروفرم و بار جزئی اتم مرکزی آن و در ردیف سوم جدول نیز بار جزئی اتم مرکزی به صورت اشتباه نوشته شده است. شکل درست جدول موردنظر به صورت زیر است:

نام ترکیب	ساختار	فرمول شیمیایی	بار جزئی اتم مرکزی	$\frac{P.e}{n.e}$
کربونیل سولفید	$\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{S}}$	SCO	$\delta +$	۱
کلروفرم	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ :\ddot{\text{Cl}} - \text{C} - \ddot{\text{Cl}}: \\ \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$	CHCl_3	$\delta +$	$\frac{4}{9}$
فسفر تری‌فلوئورید	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{F}} - \ddot{\text{P}} - \ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array}$	PF_3	$\delta +$	$\frac{3}{10}$
هیدروژن سیانید	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{N} :$	HCN	$\delta +$	۴

پاسخ: گزینه ۴

(علیرضا اصل‌فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «۱»: نادرست، زیرا گاز کربن دی‌اکسید را وارد هواکره کرده و گاز اکسیژن را مصرف می‌کنند.

عبارت «۲»: درست، زیرا تنها ۰/۶۵ درصد آب کره زمین قابل آشامیدن است.

عبارت «۳»: نادرست زیرا مخلوطی از یون‌ها و مولکول‌ها است نه اتم‌ها!!!!

عبارت «۴»: نادرست، زیرا تفاوت علاوه بر نوع، در مقدار مواد حل شونده آن‌ها نیز می‌باشد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۰)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های الف و پ نادرست هستند.



نکته:

اگر فرض کنیم انحلال‌پذیری ترکیب A در دمای معین برابر با S باشد، درصد جرمی ترکیب A در محلول سیرشده

$$\text{درصد جرمی ترکیب A} = \frac{S}{S+100} \times 100$$

خود از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی ترکیب A} = \frac{S}{S+100} \times 100$$

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C برابر با 30 گرم در 100 گرم آب است. بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی لیتیم سولفات} = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100+30} \times 100 \approx 23\%$$

عبارت ب) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 10°C برابر با 80 گرم در 100 گرم آب است. بنابراین داریم:

$$\text{سدیم نیترات } 40\text{g} = \frac{80\text{g سدیم نیترات}}{180\text{g محلول}} \times 90\text{g محلول} = 40\text{g}$$

عبارت پ) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 10°C کمی کمتر از 20 گرم در 100 گرم آب است. برای راحتی محاسبه مقدار انحلال‌پذیری این ماده را تقریباً برابر 20 گرم در 100 گرم آب در نظر می‌گیریم؛ بنابراین داریم:

$$\text{غلظت مولی پتاسیم نیترات} = \frac{10 \times d}{M} = \frac{10 \times \left(\frac{20}{100+20} \times 100 \right) \times 1/2}{101} = \frac{200}{101} \approx 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

عبارت ت) کافی است حساب کنیم در این محلول به ازای 100g آب چند گرم سدیم کلرید وجود دارد. بر این اساس داریم:

$$? \text{gNaCl} : 100\text{gH}_2\text{O} \times \frac{150\text{gNaCl}}{(500-150)\text{gH}_2\text{O}} \approx 42\text{gNaCl}$$

اما انحلال‌پذیری سدیم کلرید در دمای 70 درجه سانتی‌گراد در حدود 38g در 100 گرم آب است، بنابراین محلول موردنظر فراسیرشده است.

۸۱ - گزینه ۳»

(معموله صالح)

گزینه ۳: نمونه‌های ۳ و ۴ هر کدام حاوی 10 ذره می‌باشند که در مجموع 20 ذره خواهد بود. در ظرف شماره ۵ نیز 20 ذره وجود دارد. در این حالت مول‌های هر دو وضعیت یکسان خواهد بود در نتیجه تعداد مولکول‌های برابر نیز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شمار ذره‌های موجود در ظرف شماره ۲ نصف شمار ذره‌های موجود در ظرف ۳ می‌باشد اما از نظر محاسبه تعداد اتم‌ها این تعداد متفاوت است. زیرا در ظرف ۲ گاز نئون تک اتمی است و در ظرف ۳ گاز کربن دی‌اکسید، سه اتمی می‌باشد.

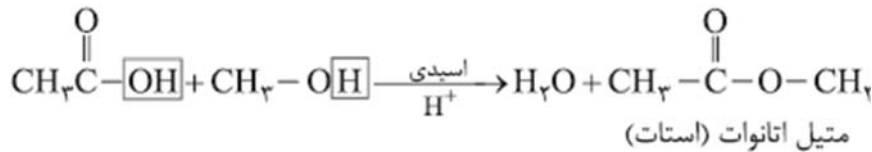
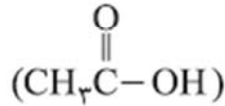
گزینه ۲: در شرایط استاندارد یا STP یک مول از گازهای مختلف به میزان 22.4 لیتر حجم اشغال می‌کنند. در ظرف نمونه ۵، شمار مول‌های گاز هلیوم برابر با $4/0$ مول (20×0.02) می‌باشد در نتیجه حجم آن $4/0 \times 22.4 = 89.6$ لیتر می‌باشد. مجموع ذرات ۲ و ۳ برابر با 15 ذره یا $3/0$ مول خواهد بود که قطعاً حجمی برابر با ظرف ۵ نخواهد داشت.

گزینه ۴: با خارج کردن نیمی از گاز ظرف ۳، 5 ذره کربن دی‌اکسید خواهیم داشت و تعداد مولکول‌های ظرف ۳ با تعداد مولکول‌های ظرف ۱ برابر خواهد بود، اما دقت کنید که کربن دی‌اکسید ۲ اتم اکسیژن دارد.

۸۲- ۱. گزینه ۳ صحیح است.

استر موجود در سیب: متیل بوتانوات $\Leftarrow$ الکل سازنده: متانول
(CH₃OH)

استر موجود در موز: پنتیل اتانوات $\Leftarrow$ کربوکسیلیک اسید سازنده:
اتانویک (استیک) اسید



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

برای تعیین شماره گروه عناصر باید تعداد الکترون‌های ظرفیتی را به کمک رابطه زیر محاسبه نمود:
[مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی] - [مجموع یکان شماره گروه اتم‌ها] = بار الکتریکی

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: $0 = [X + 6 + 2(7)] - [24] \Rightarrow X = 4 \Rightarrow$ شماره گروه = ۱۴
- گزینه «۲»: $-1 = [X + 2(6)] - [26] \Rightarrow X = 7 \Rightarrow$ شماره گروه = ۱۷
- گزینه «۳»: $-2 = [X + 4(6)] - [32] \Rightarrow X = 6 \Rightarrow$ شماره گروه = ۱۶
- گزینه «۴»: $-1 = [X + 3(6)] - [24] \Rightarrow X = 5 \Rightarrow$ شماره گروه = ۱۵

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow a = \frac{m}{\rho V \times 100} = \frac{8 \times 0.003 \times 160}{1.25 \times 25} \times 100 = 12.8\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \rightarrow \frac{8 \times 0.003}{25 \times 10^{-3}} - \frac{5 \times 0.003}{50 \times 10^{-3}} = 0.66 \text{ mol/L}$$

گزینه «۳»: از آنجایی که میان دو محلول واکنشی صورت نمی‌گیرد، داریم:

$$\text{جرم حل شونده در محلول} = 5 \times 0.003 \times 100 + 8 \times 0.003 \times 160 = 5.34 \text{ g}$$

گزینه «۴»:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \rightarrow \frac{5 \times 0.003}{200 \times 10^{-3}} = 0.075 \text{ mol/L}$$

قسمت اول:

$$\frac{6}{72} \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{10^6 \text{ g محلول}}{735 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 400 \text{ g محلول} = 4 \text{ kg محلول} = 4 \text{ L محلول}$$

قسمت دوم:

$$\frac{6}{72} \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 16/8 \text{ g CaO}$$

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

-۸۶

شکل رسم شده فرایند اسمز را نشان می دهد. بر اساس آن، همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در فرایند اسمز، آب از محلول رقیق به سمت محلول غلیظ می رود. بنابراین آب مقطر وارد مخزن A می شود و به دلیل افزایش حجم محلول، غلظت نمک در مخزن A کاهش پیدا خواهد کرد.

مورد دوم: شکل رسم شده فرایند اسمز را نشان می دهد. در فرایند اسمز معکوس، با اعمال نیروی خارجی که توسط یک پمپ ایجاد فشار تولید می شود، جریان آب از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می رود؛ این فرایند برخلاف اسمز است.

مورد سوم: مخزن B تنها شامل آب مقطر و فاقد نمک است؛ بنابراین می توان گفت که غلظت نمک در این محلول برابر با صفر است. با گذشت زمان، سطح آب در مخزن A افزایش می یابد و غلظت نمک در این مخزن کاهش می یابد، اما غلظت آن به صفر نخواهد رسید.

مورد چهارم: همان طور که گفته شد، در این فرایند آب از مخزن B وارد مخزن A می شود و اگر پیستون متحرک بر روی سطح A قرار گرفته باشد، با گذشت زمان به سمت بالا رانده خواهد شد.

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

-۸۷

ابتدا جرم محلول ابتدایی را محاسبه می کنیم:

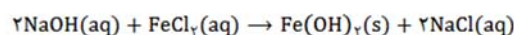
$$? \text{ g محلول} = 500 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = 600 \text{ g}$$

بنابراین، جرم سدیم هیدروکسید در این محلول برابر با ۱۲۰ گرم است.

با افزودن ۵۰۰ میلی لیتر به این محلول، جرم محلول نهایی به ۱۱۰۰ گرم خواهد رسید. بر این اساس درصد جرمی سدیم هیدروکسید در این محلول را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{120 \text{ g}}{1100 \text{ g}} \approx 10/9\%$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به تقریب برابر با ۱۰/۹ درصد است. در قدم بعد، به حل قسمت دوم سؤال می پردازیم. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



جرم سدیم هیدروکسید موجود در ۱۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید برابر است با:

$$? \text{ g NaOH} = 10 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} = 2/4 \text{ g}$$

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به ازای مصرف دو مول سدیم هیدروکسید، یک مول آهن (II) کلرید مصرف می شود. بر این اساس، جرم آهن (II) کلرید مصرف شده را به ازای مصرف ۲/۴ گرم سدیم هیدروکسید حساب می کنیم:

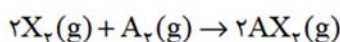
$$? \text{ g FeCl}_2 = 2/4 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{127 \text{ g FeCl}_2}{1 \text{ mol FeCl}_2} = 3/81 \text{ g}$$

بنابراین جرم آهن (II) کلرید مصرف شده برابر با ۳/۸۱ گرم است.

گزینه ۲ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۸۵ تا ۹۰، سطح دشواری: متوسط)

معادله موازنه شده واکنش:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. تا ثانیه بیستم، ۰/۴ مول فراورده تولید شده است و در ادامه تا پایان واکنش، ۰/۴ مول از A_2 مصرف و ۰/۸ مول فراورده، تولید می‌شود. (مجموعاً ۰/۴۸ مول فراورده)

(۲) نادرست است؛ زیرا با افزایش حجم سامانه واکنش و کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت متوسط واکنش کاهش می‌یابد.

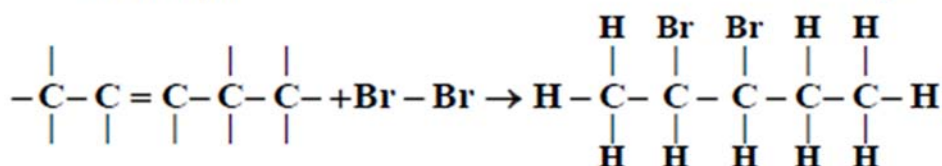
(۳) درست است:

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{A_2} = \frac{(2 \times 0.4) \text{ mol}}{10 \text{ L} \times 10 \text{ s}} = 8 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

(۴) درست است: $3 - 2 = 1$

- گزینه «۱»

(میثم کوثری لنگری)



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{پیوند واکنش دهنده‌ها}} - \sum \Delta H_{\text{پیوند فراورده‌ها}}$$

$$+206 = [10C-H + C=C + 3C-C + Br-Br] -$$

$$[10C-H + 2C-Br + 1C-C]$$

$$206 = (C=C + Br-Br) - (2C-Br + C-C)$$

$$\xrightarrow{\Delta H(C=C) = 1/75 \Delta H(C-C)}$$

$$206 = (1/75 C-C + 195) - (2 \times 125 + C-C)$$

$$\Rightarrow 1/75 C-C = 206 + 55$$

$$\Delta H_{C-C} = \frac{261}{0.75} = 261 \times \frac{4}{3} = 348 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۹۲ تا ۹۳، سطح دشواری: دشوار)

معادله موازنه شده واکنش:



$$R_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[NH_3]}{2\Delta t} = \frac{-\Delta[F_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{6\Delta t}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا سرعت واکنش با سرعت متوسط موادی که ضریب بزرگ‌تر از یک دارند، برابر نیست.

(۲) نادرست است؛ زیرا N_2F_4 و HF فراورده هستند؛ پس نمی‌توان در رابطه سرعت، علامت منفی برای آن‌ها نوشت.

(۳) نادرست است؛ زیرا در معادله موازنه شده، ضریب HF، ۱/۲ برابر ضریب F_2 است.

(۴) درست است. با تقسیم کردن دو طرف معادله داده شده به عدد ۳، به معادله زیر می‌رسیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{6\Delta t}$$

گزینه ۳ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۳ - ص ۱۱۴ تا ۱۱۷ ، سطح دشواری: دشوار)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. دارای پیوندهای (C=C) و فرمول مولکولی $C_{10}H_{10}O_5$ است.
 (۲) درست است. هم‌زمان دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل است.
 (۳) نادرست است؛ زیرا برای تشکیل پلی‌آمید در شرایط مناسب، نیاز به ترکیبات آلی با دو گروه آمین و دو گروه کربوکسیل است.
 (۴) درست است. مولکول‌های سازنده آن عبارت‌اند از:

و تفاوت جرم مولی آن‌ها، $(166 - 62 = 104)$ است.

گزینه ۱ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۳ ، ص ۱۱۸ ، سطح دشواری: متوسط)

شیمی‌دان‌ها براساس یافته‌های تجربی دریافته‌اند مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تبدیلی آن است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۲ ، ص ۷۰ تا ۷۴ ، سطح دشواری: متوسط)

در آغاز جرم مولی ترکیب آلی یادشده را محاسبه می‌کنیم:

$$1 \text{ mol} \times \frac{1780 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2/32 \text{ g}}{71/2 \text{ kJ}} = 58 \text{ g} \Rightarrow M = 58 \text{ g mol}^{-1}$$

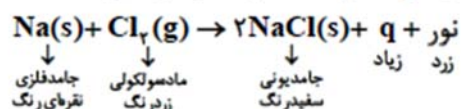
اکنون فرمول مولکولی آن را مشخص می‌کنیم:

$$C_n H_{2n} O = 12n + 16 = 58 \Rightarrow n = 3$$

این ترکیب آلی دارای دو ایزومر ساختاری پروپانال (نوعی آلدهید) و پروپانون (نوعی کتون) با ساختارهای زیر است.

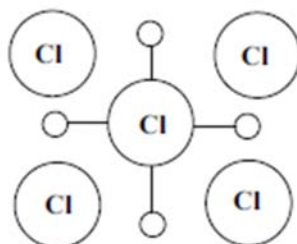


ل مربوط به صفحه ۷۹ کتاب است: واکنش تشکیل NaCl از عناصر سازنده اش:



درست TiO_2 : سفید رنگ است و همه طول موجهای ناحیه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را بازتاب می‌دهد مانند ماده «ب»:

درست ماده «ب» همان NaCl می‌باشد. با توجه به کاربرد نمک، می‌توان از آن در ساخت خمیر کاغذ و پارچه استفاده کرد و با توجه به کتاب درسی، عدد کوئوردیناسیون یون های سدیم و کلر با هم برابر و برابر ۶ می‌باشد.



یک وجه ساختار:

درست ماده «ث» همان گاز کلر Cl_2 است $\rightleftharpoons$ جزو مواد مولکولی است. در مواد مولکولی شمار معینی از اتم‌ها با پیوند اشتراکی بهم متصل‌اند.

نادرست



شعاع اتم هم دوره از شعاع تمامی گونه های هم دوره خود بیشتر است: $\text{Na} > \text{Cl}^-$
یون با بار منفی بزرگتر از کاتیون $\text{Cl}^- > \text{Na}^+$

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۱) (شیمی ۱، صفحه ۹۱)

گزینه ۱ درست است.

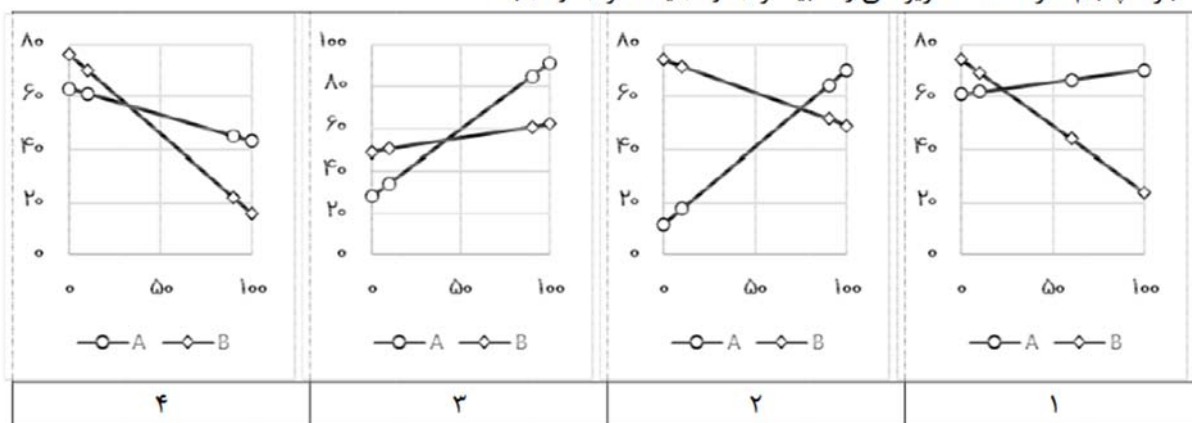
عبارت اول نادرست است؛ زیرا در شکل‌های ۱ تا ۳ افزایش یافته است.

عبارت دوم درست است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا به یقین بیشتر است.

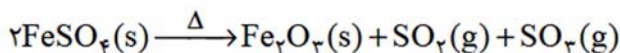
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در ۱ و ۴ کمتر است.

عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا می‌تواند بیشتر (۲ و ۳) یا کمتر (۱ و ۴) باشد.



(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۱۰۰ تا ۱۰۳؛ سطح دشواری: دشوار)

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



اختلاف جرم گازها در واکنش موازنه شده برابر با ۱۶ گرم است (یک عدد اتم اکسیژن) بنابراین:

$$\frac{1}{16} \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2) \times \frac{2 \text{ mol FeSO}_4}{16 \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2)} \times \frac{152 \text{ g FeSO}_4}{1 \text{ mol FeSO}_4} = 30/4 \text{ g FeSO}_4$$

بازده درصدی واکنش برابر با ۳۰/۴٪ است، زیرا از ۱۰۰ گرم آهن (II) سولفات، تنها ۳۰/۴ گرم آن وارد واکنش شده است و $100 - 30/4 = 69/6 \text{ g}$ بدون تغییر باقی‌مانده است.

برای محاسبه درصد جرمی آهن در مخلوط نهایی به جرم کل آهن و جرم مخلوط جامد باقی‌مانده نیاز داریم.

جرم کل آهن برابر با مقدار آهن اولیه در آهن (II) سولفات است:

$$100 \text{ g FeSO}_4 \times \frac{56 \text{ g Fe}}{152 \text{ g FeSO}_4} = \left(\frac{56 \times 100}{152} \right) \text{ g Fe}$$

مقدار فرآورده جامد تولید شده را با استفاده از اختلاف جرم گازها و یا مقدار گرم آهن (II) سولفات واکنش داده می‌توان به دست آورد:

$$\frac{1}{16} \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2) \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{16 \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2)} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 16 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

و در نهایت درصد جرمی آهن در مخلوط نهایی:

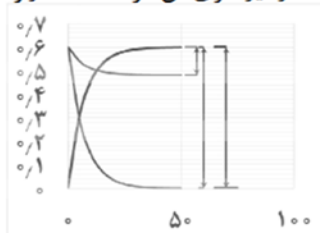
$$\% \text{Fe} = \frac{56 \times 100}{152} \times 100 \div (100 - 30/4) + 16 \approx 43\%$$

جرم جامد باقی‌مانده را می‌توان براساس جرم گازهای خارج شده و کم نمودن آن‌ها از جرم اولیه نیز به دست آورد.

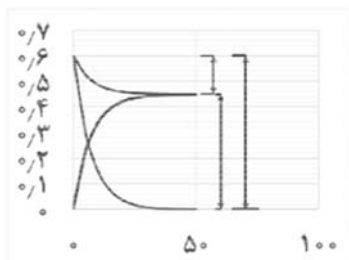
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۲۵؛ سطح دشواری: دشوار)

در شرایطی سرعت واکنش یک سوم سرعت واکنش دهنده داده شده خواهد بود که ضریب استوکیومتری آن در معادله موازنه شده برابر با ۳ باشد.

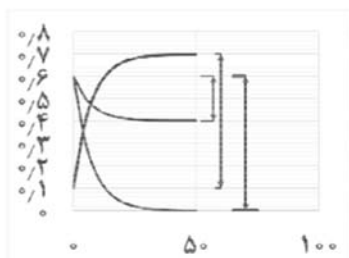
بررسی گزینه ۱:



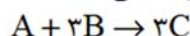
بررسی گزینه ۲:



بررسی گزینه ۳:

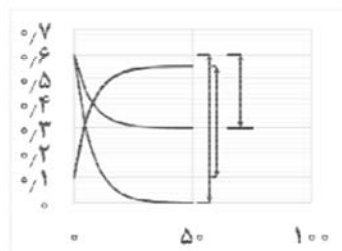


تنها در این نمودار نسبت تغییرات برای واکنش دهنده‌ها یک به سه است. به عبارتی یکی از آن‌ها ۲ واحد کاهش یافته و دیگری ۶ واحد کاهش داشته است. تغییرات فرآورده هم برابر با ۶ واحد بوده است. بنابراین تغییرات آن‌ها یک، سه و سه می‌باشد.



مجموع ضرایب در این شرایط ۷ است.

بررسی گزینه ۴:



(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۸۹ تا ۹۰؛ سطح دشواری: دشوار)

گزینه ۴ صحیح است.

درصد فلزات Au (۰/۰۰۲) و Cu (۰/۵) در سنگ معدن بسیار کم است و به کمک گیاهان پالایش می‌شوند. اما فلزاتی مانند Ni و Zn با درصد ۲ و ۵ برای استخراج با گیاهان مقرون به صرفه نمی‌باشند. ترتیب درست: $Ni > Cu > Au$

بررسی سایر گزینه‌ها:

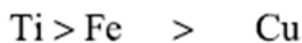
(۱) با توجه به جدول صفحه ۱۲ کتاب درسی، شعاع اتمی Sr ۳۸ از K ۱۹ کمتر است و شعاع K ۱۹ از شعاع Ca ۲۰ نیز بزرگ‌تر است.
(۲) با توجه به آرایش الکترونی عناصر:

$$_{21}Sc : [Ar] 3d^1 4s^2 \quad n+l = (4+0) \times 2 = 8$$

$$_{31}Ga : [Ar] 3d^1 4s^2 4p^1 \quad n+l = (4+1) \times 1 = 5$$

$$_{29}Cu : [Ar] 3d^1 4s^1 \quad n+l = (4+0) \times 1 = 4$$

(۳) ترتیب واکنش پذیری:

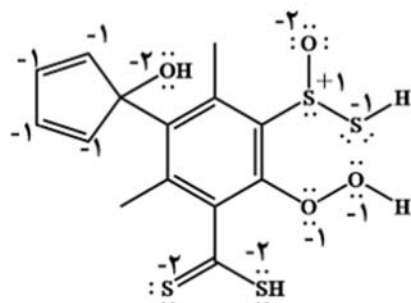


واکنش پذیری کم و واکنش پذیری متوسط

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۰ و ۲۵)

گزینه ۲ درست است.

فرمول مولکولی این ترکیب $C_{12}H_{14}O_4S_4$ است.



بررسی عبارت‌ها:

$$\frac{g\ C}{g\ H} = \frac{12 \times 12}{1 \times 14} = 12 \quad \text{عبارت اول درست است.}$$

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا یکی از اتم‌های اکسیژن دارای سه زوج ناپیوندی است و یکی از اتم‌های گوگرد نیز دارای یک زوج ناپیوندی می‌باشد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مجموع اعداد اکسایش اکسیژن‌ها در این ترکیب ۶- است.

عبارت چهارم درست است. میانگین اعداد اکسایش گوگردها $\frac{-2-2-1+1}{4} = -1$ است و با اعداد اکسایش ۴ اتم کربن که

در حلقه پنج‌تای جای دارند برابر است.

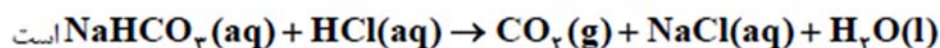
(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۷۰ تا ۷۲ و شیمی ۳ - فصل ۲ ص ۵۲؛ سطح دشواری: دشوار و متوسط)

۱- گزینه «ا»

(مشمدر نوروزی)

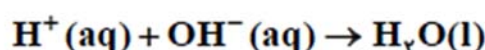
بررسی تمامی عبارات:

(۱) معادله واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید به صورت:



که در آن فرآورده‌های $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، $\text{NaCl}(\text{aq})$ و $\text{CO}_2(\text{g})$ دارای ۳ حالت فیزیکی (g) و (aq) و (l) هستند.

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز یک طرفه است:



(۳) آب سیب و گوجه فرنگی دارای خاصیت اسیدی هستند و گل ادریسی برخلاف کاغذ pH در محیط اسیدی آبی رنگ می‌شود.

(۴) CH_3OH الکل است و خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow 11/5 + \text{pOH} = 14 \rightarrow \text{pOH} = 2/5$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow 2/5 = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow [\text{OH}^-] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$M_b \times \alpha_b = [\text{OH}^-] \rightarrow M_b \times 5 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} \rightarrow M_b = 0/6 \text{ mol/L}$$

$$K_b = M_b \cdot \alpha_b^2 = 0/6 \times 25 \times 10^{-6} = 1/5 \times 10^{-5}$$

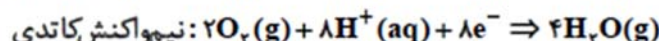
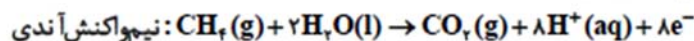
نفت کنید که به ازای هر مول باریم هیدروکسید، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌شود. بنابراین:

$$\frac{[\text{OH}^-]_{\text{(محلول باز ضعیف)}}}{[\text{OH}^-]_{\text{(محلول باریم هیدروکسید)}} = \frac{3 \times 10^{-3}}{2 \times 0/1} = 1/5 \times 10^{-2}$$

۱۰۲ - گزینه «۴»

(مسئله بهتری)

معادله موازنه شده نیم واکنش‌ها بعد از یکسان کردن ضرایب مواد مشترک (e^- , H^+) در دو نیم واکنش به صورت زیر است:



طبق صورت سؤال فرض می‌کنیم که m گرم CH_4 وارد آند و m گرم O_2 وارد کاتد سلول سوختی شده است، بنابراین داریم:

$$mgO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{4molH_2O}{2molO_2} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 72gH_2O \Rightarrow m = 64g$$

دقت کنید که از نیم سلول آندی، گازهای متان اکسایش نیافته و CO_2 تولید شده خارج

می‌شوند. با توجه به یکسان بودن ضرایب مواد مشترک (e^- , H^+)

در دو نیم واکنش می‌توان گفت: $1CH_4 \sim 2O_2 \sim 1CO_2$

بنابراین داریم:

$$xgCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{2molO_2}{1molCH_4} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 64gO_2 \Rightarrow x = 16gCH_4$$

از این رو از ۶۴ گرم متان اولیه، ۱۶ گرم آن مصرف شده و ۴۸ گرم از آن باقی‌مانده و از نیم سلول آندی خارج می‌شود:

$$48gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{22.4LCH_4}{1molCH_4} = 67.2LCH_4$$

حجم گاز CO_2 تولید شده را نیز باید حساب کنیم:

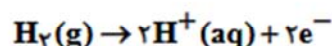
$$16gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{1molCO_2}{1molCH_4} \times \frac{22.4LCO_2}{1molCO_2} = 22.4LCO_2$$

بنابراین در مجموع حجم گازهای خروجی از نیم سلول آندی برابر است با:

$$67.2LCH_4 + 22.4LCO_2 = 89.6L$$

ابتدا بیایید اطلاعات داده شده را تحلیل و بررسی کنیم:

- وقتی محلول محتوی یونهای A^{2+} درون لیوانی از جنس فلز **B** بریزیم و پس از مدتی لیوان سوراخ شود، یعنی فلز **B** با محلول محتوی یونهای A^{2+} واکنش می‌دهد؛ بنابراین قدرت کاهندگی فلز **B** از **A** بیشتر است.
- در سلولهای گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها از الکتروود آند به کاتد است؛ بنابراین در سلول گالوانی $C-A$ ، **C** آند و **A** کاتد را تشکیل می‌دهد.
- کاهش pH در نیم سلول SHE در سلول گالوانی $SHE-A$ به معنای افزایش غلظت یونهای هیدرونیوم ($H^+(aq)$) و انجام نیم واکنش زیر در این سلول است:



بنابراین در سلول گالوانی $SHE-A$ ، SHE نیم سلول آندی و **A** نیم سلول کاتدی را تشکیل می‌دهد؛ پس می‌توان نوشت:

$$emf(SHE-A) = \underbrace{E^{\circ}(A^{2+}/A)}_{E^{\circ}(\text{کاتد})} - \underbrace{E^{\circ}(SHE)}_{E^{\circ}(\text{آند})} = E^{\circ}(A^{2+}/A) - 0 \\ = 0.6 \Rightarrow E^{\circ}(A^{2+}/A) = 0.6V$$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها، لازم است ابتدا پتانسیل همه نیم سلول‌ها را به دست آوریم:

$$emf(B-A) = \underbrace{E^{\circ}(A^{2+}/A)}_{E^{\circ}(\text{کاتد})} - \underbrace{E^{\circ}(B^{2+}/B)}_{E^{\circ}(\text{آند})} = 0.6 - E^{\circ}(B^{2+}/B) = 1.02V$$

$$E^{\circ}(B^{2+}/B) = -0.42V$$

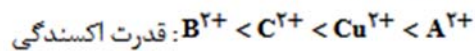
$$emf(C-A) = \underbrace{E^{\circ}(A^{2+}/A)}_{E^{\circ}(\text{کاتد})} - \underbrace{E^{\circ}(C^{2+}/C)}_{E^{\circ}(\text{آند})}$$

$$= 0.6 - E^{\circ}(C^{2+}/C) = 0.80V$$

$$E^{\circ}(C^{2+}/C) = -0.2V$$

هر چه E° نیم سلول بیشتر (مثبت‌تر) باشد، تمایل به کاهش یافتن و قدرت اکسندگی کاتیون بیشتر خواهد بود.

بنابراین داریم:



گزینه «۲»: در سلول گالوانی $B-C$ ، کاتد C و آنود خواهد بود؛ پس:

$$emf(B-C) = E^{\circ} \text{سلول} = \frac{E^{\circ}(C^{2+}/C)}{E^{\circ}(\text{کاتد})} - \frac{E^{\circ}(B^{2+}/B)}{E^{\circ}(\text{آند})}$$

$$= -0.2 - (-0.42) = 0.22V$$

گزینه «۲»: در سلول گالوانی $B-C$ ، جهت حرکت کاتیون‌ها از آنود (B) به سمت کاتد (C) است. اگر تیغه C با تیغه مس جایگزین شود، در سلول گالوانی حاصل، B نقش آنود و مس نقش کاتد را خواهد داشت؛ بنابراین باز هم جهت حرکت کاتیون‌ها از B به سمت الکترود دیگر است.

گزینه «۴»: هر چه اختلاف قدرت اکسندگی یون‌های Cu^{2+} و یون‌های فلز مدنظر بیشتر باشد، افزایش دمای محلول بیشتر خواهد بود. گونه A^{2+}

اکسنده قوی‌تری از Cu^{2+} است؛ پس واکنش میان آن‌ها و افزایش دما رخ نمی‌دهد، در حالی که B و C با محلول محتوی یون‌های Cu^{2+} واکنش می‌دهند. از آنجایی که B^{2+} نسبت به C^{2+} ، اکسنده ضعیف‌تری است؛ بنابراین اختلاف قدرت اکسندگی B^{2+} و Cu^{2+} از اختلاف قدرت اکسندگی C^{2+} و Cu^{2+} بیشتر بوده و می‌توان نوشت:

$$\theta_B > \theta_C > \theta_A$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۹)

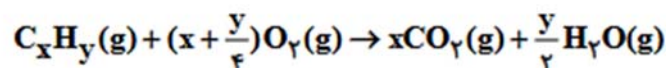
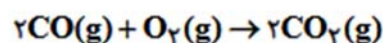
۱۰۴. گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

درستی الف: مطابق جدول کتاب درسی، مقدار A ، 0.61 است که کاهش حدود 10% برابری در حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد.

$$CO: \frac{5/99}{0.61} = 10$$

درستی ب: آلاینده مورد اشاره NO است که در حضور مبدل کاتالیستی واکنش تجزیه آن به صورت $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ است. آلاینده‌های CO و C_xH_y در واکنش سوختن شرکت می‌کنند.



نادرستی پ: حتی در روزهای زمستانی هم آلاینده تولید می‌شود. نادرستی ت: دمای محفظه‌ای که کاتالیزگر در آن قرار دارد نسبت به دمای موتور (حدود $1000^{\circ}C$) پایین‌تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

مطابق اصل لوشاتلیه، اگر مقدار غلظت یک گاز در مخلوط تعادلی افزایش یابد، پس از مصرف آن، غلظت گاز به مقدار اولیه نمی‌رسد، پس مقدار گاز NH_3 در تعادل جدید نباید با تعادل اولیه برابر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: ثابت تعادل تا زمانی که دما ثابت باشد تغییر نمی‌کند. گزینه ۳: با افزایش غلظت، سرعت واکنش برگشت به یک باره افزایش می‌یابد ولی پس از آن با کاهش NH_3 به دلیل مصرف آن، سرعت برگشت کاهش می‌یابد تا به تعادل جدید برسد، در تعادل جدید سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با یکدیگر برابر بوده و از تعادل اولیه بیشتر است. گزینه ۴: سرعت مصرف NH_3 همان سرعت برگشت واکنش است و شکل نمودار آن به درستی رسم شده است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

۱۰۶

ابتدا شمار مول‌های هر گونه را در سامانه تعادلی محاسبه می‌کنیم:

$$8 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol NO}_2} = 4 \text{ mol Cl}_2$$

$$8 \text{ mol NO}_2 \times \frac{2 \text{ mol NOCl}}{2 \text{ mol NO}_2} = 8 \text{ mol NOCl}$$

$$12 - 8 = 4 \text{ mol NOCl}$$

$$8 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NO}_2} = 4 \text{ mol O}_2$$

$$8 - 4 = 4 \text{ mol O}_2$$

حال غلظت هر گونه را حساب می‌کنیم:

$$[\text{Cl}_2] = \frac{4}{0.5} = 8 \text{ mol/L}$$

$$[\text{NOCl}] = \frac{4}{0.5} = 8 \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_2] = \frac{8}{0.5} = 16 \text{ mol/L}$$

$$[\text{O}_2] = \frac{4}{0.5} = 8 \text{ mol/L}$$

حال با توجه به عبارت ثابت تعادل:

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{NO}_2]^2}{[\text{NOCl}]^2[\text{O}_2]} = \frac{8 \times 16 \times 16}{8 \times 8 \times 8} = 4$$

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی در دو طرف واکنش برابر است و با افزایش فشار، تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

۱۰۷

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف) در خاک رس استخراج شده از معدن طلا برخی از اکسیدهای فلزی (MgO و Fe_2O_3 ، Na_2O ، Al_2O_3) اکسید نافلزی H_2O اکسید شبه‌فلزی SiO_2 و برخی از مواد دیگر مثل عنصر آزاد طلا وجود دارد.

عبارت (ب) سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین است؛ به‌طوری که ترکیب‌های گوناگون بین دو عنصر بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند. از این‌رو سیلیس فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین به‌شمار می‌رود.

عبارت (پ) پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی بالای سیلیس (SiO_2) دانست.

عبارت ت) گرافیت و الماس هر دو دگرشکل یا آلوتروپ طبیعی کربن بودن و به علت داشتن ساختار غول آسا جزو جامدهای کووالانسی به شمار می‌روند.

عبارت ث) عناصر گروه ۱۵ تا ۱۷ در بین ۳۶ عنصر ابتدایی جدول تناوبی شامل، ۸ نافلز N, O, F, P, S, Cl, Se و Br و شبه‌فلز As می‌شوند. به جز عناصر F, O و N، عدد اتمی سایر این عناصر بین ۱۱ تا ۳۶ است. توجه داریم که کلر و برم در دمای اتاق به حالت جامد دیده نمی‌شوند.

-۱۰۸

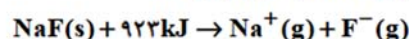
پاسخ: گزینه ۴

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور به چگالی بار یون‌های سازنده آن ترکیب یونی وابسته است. هرچه چگالی بار یون‌های موجود در شبکه بلور یک ترکیب بیش‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیش‌تر است. چگالی بار نیز با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد. طبق این توضیحات همه موارد داده شده درست‌اند.

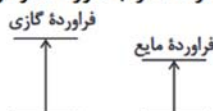
بررسی همه موارد:

• آنتالپی فروپاشی شبکه بلور NaF از NaCl بیش‌تر بوده (به دلیل شعاع کم‌تر یون فلوئورید) و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور NaBr نیز کم‌تر از NaCl است (به دلیل شعاع بیش‌تر یون برمید) در نتیجه مقدار عددی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در NaCl، بین مقدار عددی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور دو ترکیب یونی NaF و NaBr است.

• آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در NaF برابر با ۹۲۳ کیلوژول بر مول است. مقدار عددی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور همواره عددی مثبت است، چون فرایند فروپاشی، فرایندی گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. معادله فروپاشی شبکه بلور در NaF به صورت زیر است:



معادله داده شده در این مورد به صورت $\text{NaF(s)} + Q \rightarrow \text{Na}^+(\text{l}) + \text{F}^-(\text{l})$ است در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌ها انرژی بیش‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند. همچنین می‌دانیم که سطح انرژی مواد مایع کم‌تر از سطح انرژی آن‌ها در حالت گازی است، در نتیجه مقدار Q در واکنش داده شده باید مقداری کم‌تر از ۹۲۳ کیلوژول داشته باشد. انرژی واکنش‌دهنده‌ها در هر دو فرایند برابر است؛ چون در هر دو واکنش NaF(s) ، واکنش‌دهنده است. شکل زیر نکات ذکر شده را به صورت نمودار نمایش می‌دهد:



واکنش‌دهنده

• در بلور سدیم برمید (NaBr) شعاع یون Na^+ از شعاع یون Br^- کم‌تر است. در نتیجه چگالی بار در یون Na^+ بیش‌تر از چگالی بار در Br^- است. با دادن انرژی به بلور سدیم برمید، نیم‌مول یون گازی برمید و نیم‌مول یون گازی سدیم تولید می‌شود.

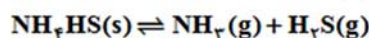
• برای فروپاشی شبکه بلور یک مولکول NaF به ۹۲۳ kJ گرما نیاز است. همچنین برای فروپاشی شبکه بلوری یک مول NaBr به ۷۴۰ kJ انرژی نیاز است. برای فروپاشی ۱/۳ مول NaBr به ۹۶۲ kJ انرژی نیاز است. بر این اساس می‌توان گفت انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یک مول NaF، کم‌تر از انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور ۱/۳ مول NaBr است.



-۱۰۹

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش تعادلی اولیه برقرار شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله واکنش، ثابت تعادل واکنش موردنظر به صورت مقابل خواهد بود:

$$K = [\text{NH}_3] \times [\text{H}_2\text{S}]$$

چون تعادل اولیه با وارد کردن NH_4HS به ظرف واکنش برقرار شده است، پس می‌توان گفت در این حالت غلظت تعادلی هر یک از این گازها با هم برابر است. اگر غلظت تعادلی گاز آمونیاک را برابر با x مول بر لیتر در نظر بگیریم، غلظت تعادلی گاز هیدروژن سولفید نیز برابر با x

x مول بر لیتر خواهد شد. پس داریم:

$$K = [\text{NH}_3] \times [\text{H}_2\text{S}] \Rightarrow K_{\text{اولیه}} = x \times x \Rightarrow K_{\text{اولیه}} = x^2$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مقدار ثابت تعادل این واکنش در ابتدای کار برابر با $x^2 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است. همان‌طور که در صورت سؤال ذکر شده با افزایش دمای سامانه واکنش، مقدار ثابت تعادل ۴ برابر شده است و به $4x^2 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می‌رسد. با توجه به ثابت تعادل این واکنش در شرایط جدید، غلظت تعادلی جدید گازهای موجود در ظرف واکنش را نیز محاسبه می‌کنیم.

$$K = [\text{NH}_3] \times [\text{H}_2\text{S}] \Rightarrow K_{\text{جدید}} = 4x^2 \Rightarrow [\text{NH}_3] = [\text{H}_2\text{S}] = 2x$$

پس داریم:

ماده	NH_4HS	NH_3	H_2S	مجموع
غلظت در تعادل اولیه	-	x	x	2x
غلظت در تعادل جدید	-	2x	2x	4x

از طرفی حجم ظرف واکنش نیز در این فرایند، دو برابر شده است. چون غلظت گاز هیدروژن سولفید و حجم ظرف واکنش طی این فرایند ۲ برابر شده است، پس می‌توان گفت جرم (یا مقدار مول) این گاز با افزایش دما و افزایش حجم ظرف واکنش به ۴ برابر مقدار اولیه رسیده است.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف) جدول زیر سرعت واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط مختلف نشان می‌دهد.

شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

همان‌طور که مشخص است یک توری پلاتینی، در مقایسه با پودر روی، سرعت واکنش میان گازهای O_2 و H_2 را به مقدار بیش‌تری افزایش می‌دهد. در واقع می‌توان گفت توری پلاتینی مقدار انرژی فعال‌سازی این واکنش را به مقدار بیش‌تری کاهش می‌دهد. مقایسه سرعت واکنش میان گازهای موردنظر با استفاده از کاتالیزگرهای مختلف به‌صورت زیر است:

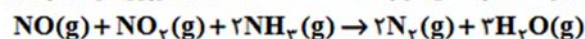
پودر روی > توری پلاتین: سرعت واکنش

عبارت ب) کاتالیزگرها می‌توانند انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش دهند و سبب کاهش دمای موردنیاز برای انجام برخی از واکنش‌ها بشوند. با استفاده از کاتالیزگرها در صنایع گوناگون، میزان مصرف انرژی برای تأمین مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها کاهش پیدا کرده و همین امر، سبب کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود.

عبارت پ) پس از به‌کار بردن مبدل‌های کاتالیستی، همانند زمان عدم استفاده از این مبدل‌ها، مقدار گاز NO خارج شده از اگزوز خودروها کم‌تر از مقدار C_xH_y خارج شده است. جدول زیر مقدار آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهد:

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
به ازای طی یک کیلومتر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

عبارت ت) واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی به کمک آمونیاک به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است در این واکنش بخار آب به همراه گاز نیتروژن تولید می‌شود.

-۱۱۱

گزینه ۲ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۳، توان و ریشه، سطح دشواری: متوسط)

$$A = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} - \sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow A^2 = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} - 2\sqrt{1 - \frac{3}{4}} = 2 - 1 = 1$$

$$B = \sqrt{2\sqrt{4\sqrt{2}}} = (2 \times (2^2 \cdot 2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = (2^{1+\frac{5}{2} \times \frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = (2^{\frac{11}{2}})^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{11}{4}}$$

پس:

$$\frac{B}{A} = 2^{\frac{11}{2}}$$

-۱۱۲

گزینه ۳ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۱، مجموعه‌ها، سطح دشواری: متوسط)

باید $m^2 + 2 > -\Delta m$ باشد:

$$\begin{array}{c} -\Delta m \\ \circ \\ \hline m^2 + 2 \end{array}$$

پس $m^2 + \Delta m + 2 < 0$ و بین دو ریشه جواب است.

$$\frac{-\Delta - \sqrt{17}}{2} < m < \frac{-\Delta + \sqrt{17}}{2}$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}_{-4/5} \qquad \underbrace{\hspace{1cm}}_{-6/5}$

بنابراین $m \in \mathbb{Z}$ می‌تواند ۱- یا ۲- یا ۳- یا ۴- باشد که جمعشان ۱۰- است.

-۱۱۳

گزینه ۴ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۵، تابع، سطح دشواری: متوسط)

مجموعه جواب نشان می‌دهد فقط دو ریشه داشتیم و ریشه صورت ۲- و ریشه مخرج ۳ است:

$$c(3) + 4 = 0 \Rightarrow c = \frac{-4}{3}$$

$$b = 3$$

با توجه به علامتها حتماً $a = 0$ و ریشه $bx + 6$ عدد ۲- بوده است:

$\frac{3x+6}{-\frac{4}{3}x+4}$	-۲	۳
	-	+
	۴	۱

پس داریم:

$$a + bc = 0 + -4 = -4$$

-۱۱۴

گزینه ۲ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۵، تابع، سطح دشواری: متوسط)

$$\left. \begin{array}{l} f(2-\sqrt{3}) = f(x) = k \\ g(1-\sqrt{2}) = 1-\sqrt{2} \end{array} \right\} k + 1 - \sqrt{2} = 3 \Rightarrow k = 2 + \sqrt{2}$$

$$f(\sqrt{3})g\left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right) = (2+\sqrt{2}) \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right) = \frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}$$

-۱۱۵

گزینه ۴ درست است.

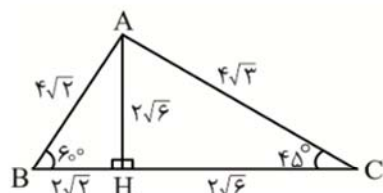
(ریاضی ۲ - فصل ۱، روابط بین ریشه‌ها، سطح دشواری: متوسط)

$$\sqrt[3]{x_1} + \sqrt[3]{x_2} = 3 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} \underbrace{x_1 + x_2}_{s=k} + 3\sqrt[3]{x_1 x_2} \underbrace{(\sqrt[3]{x_1} + \sqrt[3]{x_2})}_{=3} = 27$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}_{\sqrt[3]{P}=1}$

$$\Rightarrow k + 9 = 27 \Rightarrow k = 18$$

(ریاضی ۲ - فصل ۲، مثلثات، سطح دشواری: متوسط)



$$\frac{AC}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow AC = 4\sqrt{3}$$

$$CH = AH = AC \sin 45^\circ = AB \sin 60^\circ = 2\sqrt{6}$$

$$BH = AB \cos 60^\circ = 4\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{2}$$

پس:

$$S = \frac{BC \times AH}{2} = \frac{(2\sqrt{6} + 2\sqrt{6}) \times 2\sqrt{6}}{2} = (2\sqrt{6} + 2\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 2 \times 6 + 2\sqrt{12} = 12 + 4\sqrt{3}$$

گزینه ۴ درست است. -۱۱۶

طبق قضیه سینوس داریم:

(ریاضی ۳ - فصل ۲، مثلثات، سطح دشواری: متوسط)

$$\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = -\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(x - \frac{\pi}{4} + \pi\right) = \cos\left(x + \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + \frac{\pi}{6} = 2k\pi + x + \frac{3\pi}{4} \\ 2x + \frac{\pi}{6} = 2k\pi - x - \frac{3\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow x = \begin{cases} 2k\pi + \frac{7\pi}{12} \\ 2k\pi - \frac{11\pi}{36} \end{cases}$$

اولی در $(0, 2\pi)$ یک جواب و دومی در $(0, 2\pi)$ دارای ۳ جواب است.

گزینه ۴ درست است. -۱۱۷

پاسخ: گزینه ۱

صورت چی میگه؟ از روی دو تا معادله داده شده می‌تونید $X_3 + X_4, X_1 + X_2$ رو به دست بیارید. یه چیز دیگه! X_4, X_3, X_2 هم بر حسب X_1 و d (قدرنسبت) به دست میان؛ خب چی بهتر از این؟! دو معادله دو مجهول

پله اول: چون X_1, X_2, X_3, X_4 چهار جمله اول یک دنباله حسابی هستند، پس جمله اول را X_1 و قدرنسبت را d در نظر می‌گیریم. حال در هر معادله مجموع ریشه‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$(1) x^2 + 2x + A = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -2 \Rightarrow x_1 + (x_1 + d) = -2$$

$$(2) x^2 - 14x + B = 0 \Rightarrow x_3 + x_4 = 14 \Rightarrow (x_1 + 2d) + (x_1 + 3d) = 14$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x_1 + d = -2 \\ 2x_1 + 5d = 14 \end{cases} \Rightarrow d = 4, x_1 = -3$$

$$\frac{B}{A} = \frac{x_3 x_4}{x_1 x_2} = \frac{5 \times 9}{-3 \times 1} = -15$$

پله دوم: پس $x_1 = -3$ و $x_2 = 1$ و $x_3 = 5$ و $x_4 = 9$ است و داریم:

نکته

۱) باز هم یادآوری می‌کنم که در مسائل مربوط به دنباله حسابی، جملات را به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ بنویسید.

۲) در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با ریشه‌های α و β ، مجموع ریشه‌ها را با S و حاصل ضرب ریشه‌ها را با P نمایش می‌دهیم.

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \quad P = \alpha \times \beta = \frac{c}{a}$$

-۱۱۸

صورت چیه میگه؟ نمودار رو برانداز کنید و ببینید چی دست گیرتون می شه؟ دو تا چیزی که به دردتون می خورن اینه که $f(-2) = f(0)$, $f(3) = 0$ برید ببینم با اینا چه می کنید.....

پله اول: در نمودار سهمی داده شده عرض دو نقطه با طول های $x = -2$ و $x = 0$ برابر است پس محور تقارن سهمی بین این دو نقطه قرار دارد.

$$\text{محور تقارن} = \frac{-2+0}{2} = -1$$

پله دوم: می دانیم طول رأس همان معادله محور تقارن سهمی است پس
مورد ب درست است.

پله سوم: سهمی در نقطه ای به طول ۳ محور x ها را قطع کرده است، یعنی $f(3) = 0$

$$y = ax^2 + bx + c, f(3) = 0 \Rightarrow 0 = a(3)^2 + b(3) + c$$

مورد الف نادرست است. $15a + c = 0, 15a = -c$ $\Rightarrow 9a + 3b + c = 0, b = 2a \Rightarrow 9a + 3(2a) + c = 0$

پله چهارم: از دو رابطه $b = 2a$ و $15a = -c$ می توان رابطه ی بین b و c را به دست آورد.

$$b = 2a \Rightarrow a = \frac{1}{2}b \Rightarrow 15\left(\frac{1}{2}b\right) = -c$$

$$\frac{15}{2}b = -c$$

مورد پ نادرست است.

پس فقط یک مورد درست می باشد.

صورت چیه میگه؟ بچه ها یاد تونه دوزنقه چی بود؟! آفرین! چهار ضلعی ای که فقط دو تا ضلع موازی داره، این یعنی AB و CD با هم موازین. خب پس نوشتن معادله خط AB و CD و بعدش هم پیدا کردن نقطه D کار سختی نیست براتون. فرمول مساحت دوزنقه رو که یاد تون هست؟

پله اول: شیب و معادله خط AB را به دست می آوریم

$$A = \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \end{bmatrix} \Rightarrow m = \frac{4-8}{8-4} = -1$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 8 = -(x - 4) \Rightarrow y = -x + 12$$

پله دوم: چهارضلعی $ABCD$ دوزنقه است پس AB موازی CD است یعنی شیب آنها برابر است. حال با داشتن شیب خط CD و مختصات نقطه C می توان معادله خط CD را نوشت:

$$m = -1, c = 6 \Rightarrow y = -x + 6$$

معادله خط CD :

پله سوم: معادله ی خط CD را داریم و مختصات نقطه ی D به صورت $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ است پس می توان عرض نقطه ی D را حساب کرد.

$$y = -x + 6, x_D = 0 \Rightarrow y_D = 6 \Rightarrow D = \begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix}$$

پله چهارم: طول پاره خط های AB و CD را حساب می کنیم.

$$A = \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \end{bmatrix} \Rightarrow AB = \sqrt{(8-4)^2 + (4-8)^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} 6 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow CD = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

پله پنجم: فاصله دو خط موازی AB و CD ارتفاع دوزنقه است.

$$AB: x + y - 12 = 0, CD: x + y - 6 = 0 \Rightarrow h = \frac{|-6 + 12|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}}$$

پله ششم: حال با داشتن طول قاعده ها و ارتفاع، مساحت دوزنقه به دست می آید.

$$S = \frac{1}{2}h(AB + CD) = \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{\sqrt{2}} (4\sqrt{2} + 6\sqrt{2}) = 30$$

صورت چي ميگه؟ بررسی اتفاقات در یک ساعت کلید حل این جور سؤالات؛ وقتی یه نفر کاری رو توی a ساعت انجام می‌ده یعنی توی یه ساعت کار را انجام می‌ده.

تک پله: دو فرد A و B هر ۸ ساعت یک دستگاه تولید می‌کنند پس در هر ساعت $\frac{1}{8}$ دستگاه را تولید می‌کنند. سرعت فرد A، ۴ برابر فرد B است پس مدت زمان تولید دستگاه توسط فرد A، $\frac{1}{4}$ برابر فرد B است.

$$\text{سرعت } A = 4 \times \text{سرعت } B \rightarrow t_A = \frac{t_B}{4} \Rightarrow t_B = 4t_A$$

بنابراین اگر فرد A و B به ترتیب در t_A و t_B ساعت یک دستگاه تولید کنند پس در هر ساعت به ترتیب $\frac{1}{t_B}$ و $\frac{1}{t_A}$ از دستگاه را تولید می‌کنند.

از طرفی دو فرد A و B هر ۸ ساعت یک دستگاه تولید می‌کنند پس در هر ساعت $\frac{1}{8}$ دستگاه تولید می‌کنند. لذا داریم:

$$\frac{1}{t_A} + \frac{1}{t_B} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{t_A} + \frac{1}{4t_A} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{5}{4t_A} = \frac{1}{8} \rightarrow 4t_A = 40 \rightarrow t_A = 10$$

پس فرد A به تنهایی در ۱۰ ساعت یک دستگاه تولید می‌کند.

صورت چي ميگه؟ با استفاده از اتحاد $\log a + \log b = \log ab$ سعی کنید عبارت داده شده در سؤال رو ساده کنید. مطمئن باشید به جاهای خوبی می‌رسید.....

پله اول: با توجه به رابطه $\log_b a^m = \frac{m}{n} \log_b a$ داریم:

$$\log \sqrt{4-2\sqrt{3}} + \log(10+6\sqrt{3})^{\frac{1}{3}} = \log \sqrt{4-2\sqrt{3}} + \log \sqrt[3]{10+6\sqrt{3}}$$

پله دوم: از رابطه $\log a + \log b = \log ab$ داریم:

$$\log \sqrt{4-2\sqrt{3}} \times \sqrt[3]{10+6\sqrt{3}} \quad (I)$$

پله سوم: از اتحادها داریم:

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

$$(1+\sqrt{3})^3 = 1+3\sqrt{3}+3 \times 1 \times 3 + \sqrt{27} = 10+6\sqrt{3}$$

پله چهارم: حال با جایگذاری در رابطه (I) داریم:

$$\log(\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} \times \sqrt[3]{(1+\sqrt{3})^3}) = \log(|1-\sqrt{3}| \times (1+\sqrt{3}))$$

$$= \log(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1) = \log(3-1) = \log 2 = 1 - \log 5 = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$(1) \log 2 = 1 - \log 5, \log 5 = 1 - \log 2$$

$$(2) \log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b$$

نکته

صورت چي ميگه؟ بررسی حاصلضرب و حاصل جمع ریشه‌های معادله داده شده همیشه توی این سبک از سؤال‌ها راهگشاست. برید سراغ S و P.....

$$x_1 x_2 = c \Rightarrow c \log_b^b = c \Rightarrow \log_b^b = 1 \Rightarrow b = 2$$

پله اول: حاصلضرب ریشه‌های معادله $x^2 + bx + c = 0$ برابر C است:

$$x_1 + x_2 = -b \Rightarrow c + \log_b^b = -2 \Rightarrow c = -2$$

از طرفی مجموع ریشه‌ها برابر -b است، پس:

پله دوم:

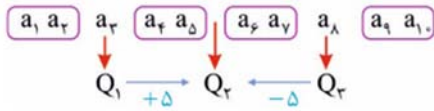
$$\Rightarrow \log_{\sqrt{5}}^{(b-c)} = \log_{\sqrt{5}}^{(2+2)} = \log_{\sqrt{5}}^4 = 2$$

صورت چي ميگه؟ از اونجايي كه ۱۰ داده آماری داریم پس Q_1 و Q_3 از بين داده‌ها حذف می‌شن. حالا يادتون هست كه واريانس رو وقتی داده‌ها دنباله حسابي تشكيل می‌دادن چه جوری برات می‌آوریم؟!

پله اول: واريانس داده‌های اوليه برابر است با:

$$\sigma_1^2 = \frac{n^2 - 1}{12} d^2 = \frac{10^2 - 1}{12} \times 2^2 = \frac{99}{12} \times 4 = 33$$

پله دوم: اگر ۱۰ داده داشته باشیم چارک‌ها آنها را به ۴ دسته ۲ تایی تبدیل می‌کنند. به علاوه چون داده‌ها تشكيل دنباله حسابي می‌دهند $Q_2 = \bar{x}$ است.



پله سوم: با حذف چارک‌ها، Q_1 و Q_3 از بين داده‌ها حذف می‌شوند و چون داده‌ها تشكيل دنباله حسابي می‌دهند، متقارن هستند و میانگين تغییری نمی‌کند. اگر فرض کنیم $a_1 = 0$ باشد، $a_3 = 4$ و $a_4 = 14$ از بين داده‌ها حذف شده‌اند.

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{(a_1 - \bar{x})^2 + \dots + (a_{10} - \bar{x})^2 - ((a_3 - \bar{x})^2 + (a_4 - \bar{x})^2)}{8} = \frac{33 \times 10 - (\Delta^2 + \Delta^2)}{8} = \frac{330 - 50}{8} = \frac{280}{8} = 35$$

پله چهارم: پس واريانس جديد ۲ واحد افزایش یافته است.

$$\begin{cases} [x] + [-x] = 0 & x \in \mathbb{Z} \\ [x] + [-x] = -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

می‌دانیم:

برای به دست آوردن حد از ضابطه‌ای که $x \notin \mathbb{Z}$ استفاده می‌کنیم.

$$-[x] - [-x] = -([x] + [-x]) = -(-1) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2+x}{x^2 + \Delta x + 6} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{(x+2)(x+3)} = \frac{1}{x+3} = \frac{1}{1}$$

پس:

با توجه به اینکه حد مخرج کسر داده شده برابر صفر است پس باید صورت کسر نیز برابر صفر باشد و $f(1) = g(1)$ می‌باشد. پس $x = 1$ محل برخورد دو تابع و با توجه به نمودارها، ریشه دو تابع می‌باشد و ریشه دیگر نیز $x = 3$ است. حال ضابطه دو تابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = a(x-2)^2 + 1 \xrightarrow{f(1)=0} 0 = a + 1 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f(x) = -(x-2)^2 + 1 = -x^2 + 4x - 3$$

$$g(x) = k(x-1)(x-3) \xrightarrow{g(0)=2} 2 = 3k \Rightarrow k = \frac{2}{3} \Rightarrow g(x) = \frac{2}{3}(x^2 - 4x + 3) = \frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + 2$$

حال حد داده شده را بازنویسی می‌کنیم و حاصل آن را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - g(x)}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-x^2 + 4x - 3 - (\frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + 2)}{x^2 - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\frac{5}{3}x^2 + \frac{20}{3}x - 5}{x^2 - 1} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\frac{10}{3}x + \frac{20}{3}}{2x} = \frac{5}{3}$$

-۱۲۷



با توجه به اینکه تابع $f(x)$ در $x=0$ پیوسته است داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 - [x]}{4bx^2} = f(0) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2}{4bx^2} = |b| \Rightarrow \frac{1}{4b} = |b| \xrightarrow{b>0} b = \frac{1}{4} \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[\sin x] - \sqrt{a}}{4bx^2} = f(0) \Rightarrow -1 - \sqrt{a} = |b| \Rightarrow -1 - \sqrt{a} = \frac{1}{4} \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

پس $b - a = \frac{1}{4} - \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{5}{4}$ است.

-۱۲۸



چون این ۴ نفر می‌خواهند در صندلی‌های متوالی کنار هم بنشینند باید به یکی از سه حالت زیر روی صندلی‌ها قرار گیرند:



→ $4! \times 3 = 72$

-۱۲۹



حروف A, O, I, S, P, T, L و H بی‌صدا هستند. یکی از حروف بی‌صدا را برای حرف آخر انتخاب می‌کنیم. سپس از این ۲ حرف صدادار باقی‌مانده، ۱ حرف و از بین ۴ حرف بی‌صدای باقی‌مانده، ۲ حرف انتخاب می‌کنیم و جایگشت این ۳ حرف را محاسبه می‌کنیم:

$$A, \boxed{\text{ب}} \boxed{\text{ب}} \boxed{\text{ص}} \Rightarrow \underbrace{\binom{4}{2} \binom{2}{1}}_{\text{حرف میانی ۳}} \times 3! \times \binom{5}{1}_{\text{حرف آخر}} = 360$$

-۱۳۰

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

معادلات مثلثاتی:

$$1) \sin \alpha = \sin \beta$$

$$\alpha = 2k\pi + \beta, \quad \alpha = 2k\pi + \pi - \beta$$

$$2) \cos \alpha = \cos \beta$$

$$\alpha = 2k\pi \pm \beta$$

$$3) \tan \alpha = \tan \beta \quad \text{یا} \quad \cot \alpha = \cot \beta$$

$$\alpha = k\pi + \beta$$

نسبت‌های مثلثاتی ۲ زاویه با اختلاف $\frac{\pi}{2}$:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

$$\left. \begin{aligned} \cot\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) &= -\tan 2x \\ \cot\left(\frac{\pi}{2} + 4x\right) &= -\sin 4x \end{aligned} \right\} \Rightarrow -\tan 2x = -\sin 4x$$

$$\Rightarrow \tan 2x = \sin 4x \Rightarrow \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = 2 \sin 2x \cos 2x$$

$$\xrightarrow{\cos 2x \neq 0} \frac{1}{\cos 2x} = (\cos 2x)^2 \Rightarrow \cos 2x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

پس ۲ حالت برابر است با: $\begin{cases} \sin 2x = 0 & (1) \\ \cos 2x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} & (2) \end{cases} \Leftrightarrow$ هر ۲ حالت را حل می‌کنیم:

$$(1) \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \xrightarrow{-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}} x = 0$$

$$\cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{4} \xrightarrow{-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}} -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}$$

$$\cos 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{3\pi}{4} \xrightarrow{-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}} \text{جواب ندارد}$$

دقت شود که به ازای هر سه ریشه به دست آمده $\left(\pm \frac{\pi}{4}, 0\right)$ باید $\tan(2x)$ در معادله اولیه معنادار و قابل تعریف باشد، یعنی $\cos 2x \neq 0$ باشد که به ازای هر ۳ ریشه

به دست آمده این شرط برقرار است. اختلاف ریشه‌های غیر صفر $\alpha = \frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{2}$

$$\cos 2\alpha = \cos \frac{2\pi}{2} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

-۱۳۱

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

حد در بی‌نهایت:

اگر $f(x)$ و $g(x)$ ، دو چندجمله‌ای از درجه m و n باشند، آن‌گاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{g(x)}$$

حالت ۱: $m > n$ ، آن‌گاه حد بالا به $+\infty$ یا $-\infty$ میل می‌کند.

حالت ۲: $m < n$ ، آن‌گاه حد بالا برابر صفر است.

$$f(x) = a_m x^m + a_{m-1} x^{m-1} + \dots + a_0$$

$$g(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_1 x + b_0$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{a_m}{b_n}$$

حالت ۳: $m = n$ ، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= -\frac{2}{3}x + 2a \\ g(x) &= 2x + 2m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{g(x)}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + 2m}{-\frac{2}{3}x + 2a} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + 2m}{-\frac{2}{3}x + 2a} = \frac{2}{-\frac{2}{3}} = -3$$

-۱۳۲

پاسخ: گزینه ۱

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

نکته:

– برای تابع چندضابطه‌ای f زمانی می‌توانیم بگوییم پیوسته است که شرایط زیر را داشته باشد:

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) & : x \in D_1 \\ f_2(x) & : x \in D_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & : x \in D_n \end{cases}$$

۱- f_i ها روی دامنه مربوطه پیوسته باشند.

۲- در نقاط مرزی D_i ها، تابع $f(x)$ پیوسته باشد، یعنی حد چپ و راست آن در این مقادیر مرزی با مقدار تابع برابر باشد.

– تابع $\sqrt{f(x)}$ با دو شرط مقابل پیوسته خواهد بود: (۱) $f(x)$ پیوسته باشد. (۲) $f(x) \geq 0$ باشد.

– تابع $\frac{1}{g(x)}$ با ۲ شرط مقابل پیوسته خواهد بود: (۱) $g(x)$ پیوسته باشد. (۲) $g(x) \neq 0$ باشد.

چون تابع $f(x)$ پیوسته است، پس هر کدام از ضابطه‌های آن یعنی y_1 و y_2 نیز پیوسته هستند. در ضابطه اول، صورت کسر باید همواره تعریف شده باشد یا

حداقل فقط در $x = a$ تعریف نشده باشد، پس معادله درجه ۲، $6x^2 + (m+3)x + \frac{m}{2}$ باید دارای $\Delta \leq 0$ باشد.

$$\Delta = (m+3)^2 - 4 \times 6 \times \frac{m}{2} = m^2 + 9 + 6m - 12m = m^2 + 9 - 6m = (m-3)^2 \geq 0$$

$$\xrightarrow{\Delta \leq 0} \Delta = 0 \Rightarrow (m-3)^2 = 0 \Rightarrow m = 3$$

اکنون ضابطه اول را بازنویسی می‌کنیم.

$$y_1 = \frac{\sqrt{px^r + px + \frac{1}{p}}}{|rx^r + a^r|} = \frac{\sqrt{p}\sqrt{x^r + x + \frac{1}{p}}}{|rx^r + a^r|} = \frac{\sqrt{p}\left|x + \frac{1}{r}\right|}{|rx^r + a^r|}$$

چون تابع f طوری تعریف شده که ضابطه اول آن به ازای $x \neq a$ پیوسته باشد، پس باید در $x = a$ این ضابطه (y_1) ناپیوسته باشد. اما صورت کسر همواره پیوسته است. پس مخرج کسر باید عامل ناپیوستگی y_1 در $x = a$ باشد. پس $x = a$ ریشه مخرج کسر است.

$$rx^r + a^r = 0 \Rightarrow ra^r + a^r = 0 \Rightarrow a^r(ra + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0 & \times \\ a = -\frac{1}{r} & \checkmark \end{cases}$$

$a = 0$ غیرقابل قبول است، زیرا به ازای آن تابع در $x = a$ حد نخواهد داشت و اگر y_1 در $x = a$ حد نداشته باشد، تابع $f(x)$ در $x = a$ پیوسته نخواهد بود. پس $a = -\frac{1}{r}$

$$y_1 = \frac{\sqrt{p}\left|x + \frac{1}{r}\right|}{|rx^r + \frac{1}{r}|} = \frac{\sqrt{p}\left|x + \frac{1}{r}\right|}{r\left|x + \frac{1}{r}\right|\left|x^r - \frac{1}{r}x + \frac{1}{r}\right|} \xrightarrow{x = -\frac{1}{r}} \frac{\sqrt{p}}{\frac{r}{r}} = \frac{r\sqrt{p}}{r}$$



چون تابع $f(x)$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است، پس در نقطه مرزی $x = a$ نیز پیوسته است. پس:

$$f(x) = \frac{r \tan b}{\sqrt{-x}} \xrightarrow[x = -\frac{1}{r}]{x = a} f\left(-\frac{1}{r}\right) = \frac{r \tan b}{\sqrt{\frac{1}{r}}} = \frac{r\sqrt{p}}{r} \Rightarrow \sqrt{r} \tan b = \frac{\sqrt{p}}{r} \Rightarrow \tan b = \frac{\sqrt{r}}{r} \Rightarrow b = \frac{\pi}{6}$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشتق تابع مرکب:

اگر f و g ، دو تابع مشتق‌پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g(x)$ نیز مشتق‌پذیر است و داریم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

$$g'\left(\sqrt[3]{x}\right)f'\left(g\left(\sqrt[3]{x}\right)\right) = (f \circ g)'\left(\sqrt[3]{x}\right)$$

$$g(x) = \begin{cases} \text{تعریف نشده} & : x \leq 0 \\ \frac{1}{rx^\delta} & : x > 0 \end{cases} \quad f(x) = \begin{cases} \text{تعریف نشده} & : x \leq 0 \\ -\frac{1}{\sqrt[3]{rx}} & : x > 0 \end{cases}$$

$$x > 0 \Rightarrow f \circ g(x) = -\frac{1}{\sqrt[3]{r g(x)}} = -\frac{1}{\sqrt[3]{r \times \frac{1}{rx^\delta}}} = -x$$

$$(f \circ g)'(x) = -1$$

پس چون $\sqrt[3]{x} > 0$ آن‌گاه $(f \circ g)'(\sqrt[3]{x})$ برابر -1 خواهد شد.

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۴



- فاصله ۲ نقطه از هم:

$$A = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_r \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_r \end{pmatrix}$$

$$AB = \sqrt{(b_r - a_r)^2 + (b_1 - a_1)^2}$$

- فاصله نقطه $P \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ از خط $\ell : Ax + By + C = 0$

$$d = \frac{|Aa + Bb + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

-۱۳۳

-۱۳۴

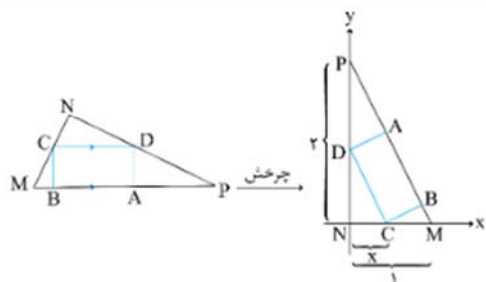
فاصله ۲ خط موازی از هم:

$$\ell : Ax + By + C = 0$$

$$\ell' : Ax + By + C' = 0$$

$$d = \frac{|C - C'|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

مثلاً $\hat{MNP}$ را می‌چرخانیم تا رأس N روی مبدأ مختصات قرار گیرد، داریم:



به دلخواه، ضلع MN را برابر ۱ و NP را برابر ۲ قرار می‌دهیم. (هر جفت عدد دیگری که نسبت ۲ یا $\frac{1}{2}$ داشته باشند را نیز می‌توان قرار داد.)

$$\text{چون } \hat{MNP} - \hat{NDC} \text{ پس } y_D = 2x \quad \begin{matrix} C \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} x \\ 0 \end{matrix} \quad \begin{matrix} D \\ 2x \end{matrix} \begin{matrix} 0 \\ 2 \end{matrix}$$

$$AB: y = -2x + 2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} CD = \sqrt{x^2 + 4x^2} = \sqrt{5}x \\ CB = \frac{|2x - 2|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{2 - 2x}{\sqrt{5}} \end{array} \right\} \Rightarrow S = CB \times CD = \frac{\sqrt{5}x(2 - 2x)}{\sqrt{5}} = -2x^2 + 2x$$

$$x = -\frac{2}{-4} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{CD}{CB} = \frac{\sqrt{5} \times \frac{1}{2}}{2 - 2 \times \frac{1}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}}{1} = \frac{\sqrt{5}}{2} = 2/\sqrt{5}$$

این تابع زمانی ماکزیمم است که x برابر طول رأس سهمی باشد، یعنی:

پس نسبت طول به عرض آن برابر است با:

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

۱. اگر اتفاقی شامل ۲ پیشامد a_1 و a_2 با احتمال‌های p و q باشد، احتمال آن که در n بار اتفاق، k بار پیشامد a_1 و $(n - k)$ بار پیشامد a_2 روی دهد، برابر است با:

$$\binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

۲. احتمال آن که دقیقاً n بار اتفاق لازم باشد تا k بار پیشامد a_1 روی دهد، برابر است با:

$$\binom{n-1}{k-1} p^k q^{n-k}$$

تبصره: در نکته دوم در $n - 1$ بار اتفاق باید $k - 1$ بار پیشامد a_1 روی داده باشد و در اتفاق n ام پیشامد a_1 روی دهد.

$$\frac{\binom{n-1}{k-1} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}}{\binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^n} = \frac{m}{m+2} \Rightarrow \frac{(n-1)!}{(m-1)!(n-m)!} = \frac{m!(n-m)!(n-1)!}{n!} = \frac{m}{n} = \frac{m}{m+2} \Rightarrow n = m+2$$

$$m = 1 \xrightarrow{n=4} mn = 4$$

$$m = 2 \xrightarrow{n=5} mn = 10$$

$$m = 3 \xrightarrow{n=6} mn = 18$$

$$m = 4 \xrightarrow{n=7} mn = 28$$

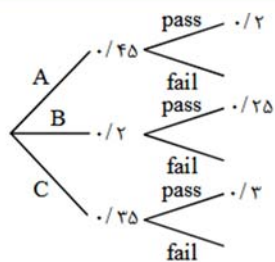
$$m = 5 \xrightarrow{n=8} mn = 40 \rightarrow \text{در گزینه‌ها موجود است.}$$

-۱۳۵

اگر $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

$$P(\text{pass}) = ?$$



$$P(\text{pass}) = P(A)P(\text{pass} | A)$$

$$+ P(B)P(\text{pass} | B) + P(C)P(\text{pass} | C)$$

$$= 0.45 \times 0.2 + 0.2 \times 0.25 + 0.35 \times 0.3 = 0.245$$

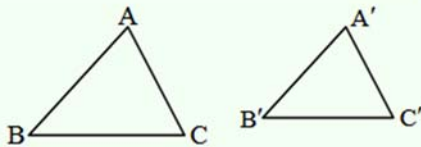
حالت (۱) هرگاه ۲ زاویه از مثلثی با ۲ زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}') \Rightarrow \hat{ABC} \sim \hat{A'B'C'}$$

حالت (۲) هرگاه اندازه‌های ۲ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۲ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه بین آن‌ها برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

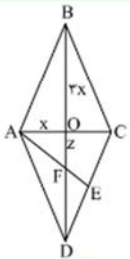
$$\left(\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'}, \hat{A} = \hat{A}'\right) \Rightarrow \hat{ABC} \sim \hat{A'B'C'}$$

حالت (۳) هرگاه اندازه‌های ۳ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۳ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$\left(\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'}\right) \Rightarrow \hat{ABC} \sim \hat{A'B'C'}$$

OB و OA را به ترتیب $\sqrt{3}x$ و x در نظر می‌گیریم.



$$\text{فیتاغورس } \hat{AOB} : AO^2 + OB^2 = AB^2 \Rightarrow AB = \sqrt{1+x}$$

$$\text{(زیرا E وسط CD است.) } k = \frac{AB}{ED} = 2 \Rightarrow \text{نسبت تشابه } k = 2 \Rightarrow \text{به حالت ز}$$

$$k = \frac{BF}{DF} = \frac{2x+z}{2x-z} = 2 \Rightarrow z = x$$

$$\text{فیتاغورس } \hat{AOF} : OF^2 + OA^2 = AF^2 \Rightarrow AF = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2}x$$

$$k = \frac{AF}{EF} = \frac{\sqrt{2}x}{EF} = 2 \Rightarrow EF = \frac{\sqrt{2}}{2}x$$

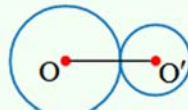
$$\frac{EF}{AB} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}x}{\sqrt{1+x}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

نکته:

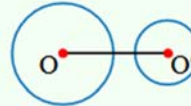
اگر معادله گسترده دایره‌ای به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ باشد، مختصات مرکز و طول شعاع آن برابر است با:

$$O \left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2} \right) \quad r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

حالت‌های مختلف دو دایره نسبت به هم ($r > r'$):



(۲) مماس بیرون: $d = r + r'$



(۱) متخارج: $d > r + r'$



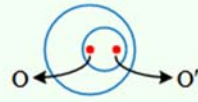
(۴) مماس درون: $d = r - r'$



(۳) متقاطع: $r - r' < d < r + r'$



(۶) هم‌مرکز: $d = 0$



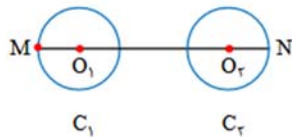
(۵) متداخل: $d < r - r'$

$$C_1: x^2 + y^2 - 2x + 2y - a = 0$$

$$O_1 \left(1, -1 \right) \quad r_1 = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 2^2 + 4a} = \sqrt{2+a}$$

$$C_2: x^2 + y^2 + 4x - 6y + 6a = 0$$

$$O_2 \left(-2, 3 \right) \quad r_2 = \frac{1}{2} \sqrt{4^2 + (-6)^2 - 4 \times 6a} = \sqrt{13-6a}$$



طبق شکل MN برابر است با:

$$MN = O_1O_2 + r_1 + r_2 = \sqrt{(-2-1)^2 + (3-(-1))^2} + \sqrt{2+a} + \sqrt{13-6a} = 8$$

$$\Rightarrow \sqrt{2+a} + \sqrt{13-6a} = 3$$

اکنون ۲ راه برای حل معادله بالا وجود دارد.

راه اول: امتحان کردن گزینه‌ها ← گزینه ۲ ($a = 2$) جواب است.

راه دوم: (تشریحی):

$$\sqrt{2+a} + \sqrt{13-6a} = 3 \xrightarrow{\text{توان ۲}} (2+a) + (13-6a) + 2\sqrt{(2+a)(13-6a)} = 9$$

$$\Rightarrow 5a - 6 = 2\sqrt{(2+a)(13-6a)} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 25a^2 + 36 - 60a = -24a^2 + 4a + 104$$

$$\Rightarrow 49a^2 - 64a - 68 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \quad \checkmark \\ a = -\frac{24}{49} \quad \text{غرفی} \end{cases}$$

جواب $a = -\frac{24}{49}$ غیرقابل قبول است، زیرا $(5a - 6 > 0)$ پس $a > 1/2$ ، بنابراین $a = 2$ جواب است.

$$c = \frac{\max + \min}{2} = \frac{5 + 1}{2} = 3$$

$$|a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{5 - 1}{2} = 2 \xrightarrow{\text{از ماکزیمم شروع شده}} a = 2$$

پس: $\frac{c}{a} = 1/5$ (ریاضی ۲ - نمودار توابع مثلثاتی)

۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی داده‌ها ۸ برابر می‌شوند، میانگین و انحراف معیار هم ۸ برابر می‌شود و وقتی از داده‌ها ۱۶ واحد کم می‌شود، انحراف معیار تغییر نمی‌کند؛ اما میانگین ۱۶ واحد کم می‌شود؛ پس σ و $\bar{x}$ به 8σ و $8\bar{x} - 16$ تبدیل می‌شوند؛ بنابراین:

$$CV_2 = 1/2 CV_1 \Rightarrow \frac{8\sigma}{8\bar{x} - 16} = \frac{6\sigma}{5\bar{x}} \Rightarrow \frac{1}{\bar{x} - 2} = \frac{6}{5\bar{x}} \\ \Rightarrow 5\bar{x} = 6\bar{x} - 12 \Rightarrow \bar{x} = 12 \Rightarrow 8\bar{x} - 16 = 80$$

پس مجموع داده‌های جدید برابر است با:

$$80 \times 40 = 3200$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۶۲ و ۱۶۳)

۱۴۱- گزینه «۴»

(امیررضا غیرالهی)

عناصر غیراساسی عناصری هستند که نقشی در فعالیت‌های بدن نداشته یا هنوز پیامدهای کمبود آنها در بدن موجودات زنده اثبات نشده است. قسمت اعظم بدن انسان از یازده عنصر تشکیل شده است. عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند، عناصر اصلی نامیده می‌شوند. عناصر فرعی، کمتر از ۴ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند. بیشتر عناصر جدول تناوبی، جزئی می‌باشند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند. فقط تعدادی از آنها عناصر «جزئی اساسی» هستند و بدن برای انجام فعالیت‌ها به آنها نیاز دارد و تعداد محدودتری از آنها نیز سمی به حساب می‌آیند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه ۸۰)

۱۴۲- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسدی)

اگر منطقه‌ای کمبود بعضی عناصر را داشته باشد، با استفاده از بعضی روش‌ها مثل افزودن عنصر به آب یا افزودن به رژیم غذایی یا داروهای مکمل کمبود آن را جبران می‌کنند. بدن انسان به عناصر اساسی (مانند فلوئور و ید) نیاز دارد اما هیچ گونه نیازی به عناصر غیراساسی و سمی (کادمیم، سرب و جیوه) ندارد و به تبع کمبود اینها در بدن انسان معنی ندارد.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۵ و ۸۷)

۱۴۳- گزینه «۴»

(امیررضا غیرالهی)

کانه کانسنگ فلز مس، کالکوپریت (CuFeS_2) می‌باشد. هماتیت (Fe_2O_3) برخلاف الیوین ($(\text{Fe,Mg})_2\text{SiO}_4$)، کانه کانسنگ آهن است. مهم‌ترین کانه سرب، گالن (PbS) است.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۳۲ و ۸۴)

۱۴۴- گزینه «۴»

(ارمیا کارفیران)

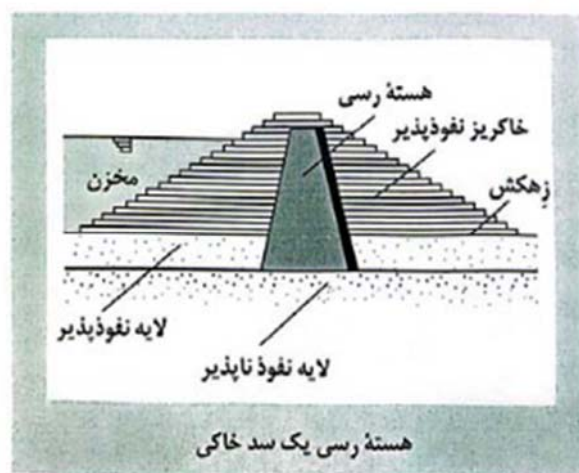
زمین شناسی را می توان به طور کلی، علم مطالعه سیاره ای که در آن به سر می بریم تعریف کرد و زمین شناس ماجراجویی است که به دنبال جمع آوری اطلاعات از زمان پیدایش زمین تاکنون می باشد. وی با طبقه بندی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده ها، نقشی مهمی در تولید اطلاعات علمی دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» و «۲» درباره هوش مصنوعی و گزینه «۳» بیانگر ژئوتوریسم (زمین گردشگری) است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۵- گزینه «۳»

(محمدرضا قیصر)



(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۵)

۱۴۶- گزینه «۴»

(امیررضا غیرالهی)

روبی همان یاقوت سرخ است و نام علمی یاقوت، کزندوم است. طبق جدول صورت سوال که در مورد سختی موهس است این را می دانیم که کانی های با سختی موهس بالاتر توانایی خراش دادن کانی های با سختی موهس پایین تر را دارند، مثلاً کانی با سختی موهس ۶ توانایی خراش دادن کانی های با سختی موهس کمتر از ۶ را دارد و کانی های با سختی موهس بالاتر از ۶ توانایی خراش دادن این کانی را دارند.

در میان گزینه ها فقط گزینه «۴» اشاره دقیق به یاقوت (کزندوم) داشته است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین شناسی، صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

۱۴۷- گزینه ۱»

(ارمیا کارفیدران)

شکل در مورد حفر گمانه (شناسایی زیرسطحی مستقیم) است.

کلاً دو نوع شناسایی داریم:

۱- شناسایی سطحی

۲- شناسایی زیرسطحی (که دو نوع مستقیم و غیرمستقیم) دارد.

همیشه ابتدا شناسایی سطحی انجام می‌شود و در صورت کمبود اطلاعات،

شناسایی زیرسطحی هم آغاز می‌شود.

پس در این شکل که بیانگر شناسایی زیرسطحی است، حتماً قبل از آن

شناسایی سطحی (بازدید صحرایی) انجام شده و نقشه زمین‌شناسی از منطقه

ترسیم گردیده است؛ اما با توجه به کمبود اطلاعات، مطالعات زیر سطحی هم

صورت گرفته است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۵)

۱۴۸- گزینه ۱»

(معماری زرین)

مرحله جنینی: جریان‌های همرفتی سست کره، پوسته قاره‌ای را گرم کرده و

موجب کشش آن می‌شود. تا اینکه پوسته کشیده شده و در نهایت شکسته

می‌شود و ریفت درون قاره‌ای ایجاد می‌شود. این مرحله که آغازگر یک چرخه

تکتونیکی است با فوران‌های بازالتی پایان می‌پذیرد؛ نظیر ریفت شرق آفریقا.

مرحله جوانی: در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب

سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل

می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل-

گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی (دور شدن

عربستان از آفریقا).

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۱)

۱۴۹- گزینه ۴»

(بهرار سلطان)

عامل تشکیل سنگ‌های رسوبی (پهنه زاگرس و کپه داغ)، ایجاد چرخه آب و

فرسایش و تشکیل رسوبات است.

عامل تشکیل سنگ‌های آذرین (پهنه ارومیه - دختر)، سرد شدن و تبلور مواد

مذاب است.

عامل تشکیل سنگ‌های دگرگونی (پهنه سنج - سیرجان)، حرکت

ورقه‌های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۱۴)

۱۵۰- گزینه «۲»

(علیرضا فورشیری)

بررسی گزینه‌ها:

رس‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. به‌طوری که، معمولاً چشمه‌ای در آن به‌وجود نمی‌آید یا در صورت تشکیل، چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند. (علت غلط بودن مورد A) سنگ‌های آذرین و دگرگونی آب قابل آشامیدن تشکیل می‌دهند. (علت غلط بودن مورد B)

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ و ۹۷)

۱۵۱- گزینه «۴»

(امیررضا غیرالهی)

بخش b نشان‌دهنده شمال شرق ایران است که پهنه کپه داغ هم در آن واقع شده است و ذخایر گاز گنبدلی سرخس را دارد. (نفت ندارد) (رد گزینه «۱») فرورانش تتیس جوان به زیر ایران مرکزی ویژگی پهنه ارومیه دختر است. (رد گزینه «۲»)

زمین درز تتیس کهن در این بخش است. (رد گزینه «۳»)

گوهر فیروزه نیشابور که به عنوان بهترین فیروزه دنیا شهرت جهانی دارد، در این بخش یافت می‌شود. (تأیید گزینه «۴»)

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۵، ۳۳ و ۱۱۴)

۱۵۲- گزینه «۱»

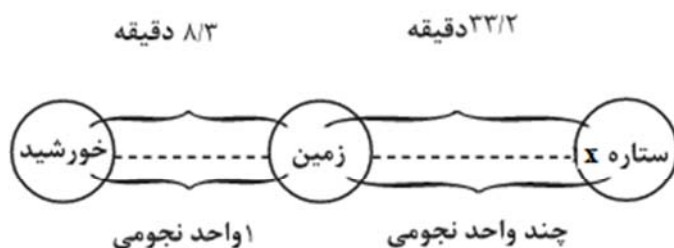
(محمدرضا دوق زرین)

شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان B بیشتر از آتشفشان A است. (رد گزینه «۳») مقدار سیلیس (SiO_2) آتشفشان B بیشتر از آتشفشان A است (رد گزینه «۲»). به همین دلیل فشار حاصل از تراکم گازها در آتشفشان B می‌تواند سبب انفجار شود. (تأیید گزینه «۱») و گرانروی ماده مذاب آتشفشان B بیشتر از A است. (رد گزینه «۴»)

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۵۳- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)



$$\frac{8/3 \text{ min}}{1 \text{ AU}} \mid \frac{33/2 \text{ min}}{?} \Rightarrow 4 \text{ AU}$$

فاصله ستاره X تا زمین ۴ واحد نجومی است، پس فاصله خورشید تا ستاره X،

$4 + 1 = 5$ واحد نجومی است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۱۴)

۱۵۴- گزینه «۱»

(معماری زرین)

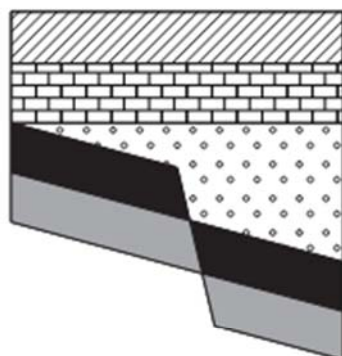
لایه‌ها از سمت شمال (N)، ۱۰ درجه به سمت شرق (E) انحراف دارند.

شیب لایه‌ها هم ۴۰ درجه است، به سمت شمال غرب.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۰)

۱۵۵- گزینه «۳»

(امیررضا غیرالهی)



ابتدا دو لایه رسوب گذاری داریم که بعد از تاثیر تنش فشاری دچار چین

خوردگی شده و از حالت افقی خارج شده اند.

سپس یک گسل عادی لایه ها را جابه جا کرده است و در نهایت رسوب

گذاری سه لایه بعدی رخ داده است.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۱۷ و ۶۳)