



جمعه

۱۴۰۴/۰۳/۲۳

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

221

A



دفترچه شماره ۱

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۸

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به چرخه‌هایی از واکنش‌های آنزیمی که در شرایط مساعد در گیاه نعنا انجام می‌شوند، کدام مورد زیر را فقط دربارهٔ چرخه‌ای می‌توان بیان نمود که طی آن، انواع کمتری از ترکیبات نوکلئوتیدی مصرف می‌شوند؟
- (۱) انتقال گروه فسفات از یک ترکیب آلی به نوعی ترکیب آلی دیگر
 - (۲) تولید ترکیب شش کربنی در نتیجهٔ مصرف مولکول آغازگر چرخه
 - (۳) انجام‌شدن در مجاورت دنا (DNA) های حلقوی و رنا (RNA) های خطی
 - (۴) تغییر ماهیت نوعی ترکیب ساخته‌شده در چرخه بدون تغییر تعداد کربن‌ها
- ۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ مراحل تشکیل ادرار و یاخته‌های مؤثر در آن‌ها صادق است؟
- (۱) همهٔ موادی که وارد فضای درون گردیزه (نفرن) می‌شوند، از نوعی شبکهٔ مویرگی خارج شده‌اند.
 - (۲) همهٔ یاخته‌هایی که مواد را از مایع تراوش‌شده خارج می‌کنند، در بخش لوله‌ای گردیزه قرار دارند.
 - (۳) بخش عمدهٔ مسیر عبور مواد در بخش لاشکل گردیزه، از بخش لوله‌ای باریکی تشکیل شده است.
 - (۴) فقط بعضی از موادی که وارد بخش قیفی شکل گردیزه شده‌اند، با روش انتقال فعال جابه‌جا شده‌اند.
- ۳- در نوعی زنبور عسل، دگره (الل) های L و S، به ترتیب مربوط به پُرز بلند و پُرز کوتاه روی بدن هستند و بین آن‌ها، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد. دگره‌های B (بارز) و b (نهفته) نیز به ترتیب مربوط به رنگ سیاه و رنگ سفید چشم هستند. با فرض اینکه دگرهٔ رنگ چشم و طول پرزهای بدن روی یک فام‌تن (کروموزوم) قرار داشته باشند و ژن نمود (ژنوتیپ) زنبور ملکه به صورت $\frac{LB}{Sb}$ باشد، کدام گزینهٔ زیر به زنبور نری اشاره می‌کند که زادهٔ مادهٔ آن، پرزهای متوسط و چشم سفید دارد و حاصل لقاح گامت نوترکیب است؟
- (۱) پرزهای بلند و چشم سیاه
 - (۲) پرزهای بلند و چشم سفید
 - (۳) پرزهای کوتاه و چشم سفید
 - (۴) پرزهای متوسط و چشم سفید
- ۴- درخصوص هر بخشی از لایه‌های سازندهٔ کرهٔ چشم انسان که در بخش پشتی چشم نیز قابل مشاهده هستند، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟
- الف: تماس مستقیم با حلقهٔ ماهیچه‌ای احاطه‌کنندهٔ عدسی دارد.
- ب: یکپارچگی ساختار آن در محل نقطهٔ کور از بین می‌رود.
- ج: غلافی پیوندی را در اطراف عصب بینایی ایجاد می‌کند.
- د: در تماس با یکی از بخش‌های شفاف چشم قرار دارد.
- (۱) «الف»
 - (۲) «ب» و «د»
 - (۳) «الف»، «ب» و «د»
 - (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «با توجه به رگ‌های بند ناف می‌توان گفت که نوعی رگ که قطر بیشتری دارد، رگ دیگر،»
- (۱) همانند - ساختاری مارپیچی درون بند ناف دارد.
 - (۲) نسبت به - در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شود.
 - (۳) برخلاف - رشته‌های کشسان کمی در لایهٔ میانی خود دارد.
 - (۴) نسبت به - مقاومت کمتری در برابر جریان خون ایجاد می‌کند.

۶- به‌طور معمول، در ارتباط با نوعی رفتار یادگیری که جوجه کاکایی از طریق آن از والد خود درخواست غذا می‌کند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) دو روز بعد از تولد شکل کامل‌تر گرفته است. (۲) در افزایش موفقیت زادآوری والد مؤثر است.
 (۳) مشابه یادگیری سگ در آزمایش پاولوف است. (۴) اساس ژنی آن در همه جوجه‌های کاکایی وجود دارد.
 ۷- در ارتباط با ساختار اسکلت در بدنی فردی سالم که با پاهای جفت‌شده ایستاده است و کف دست‌های وی رو به جلو قرار دارند، چند مورد زیر درست می‌باشد؟

- الف: دو استخوان زند زیرین نسبت به دو استخوان زند زیرین، فاصله کمتری با یکدیگر دارند.
 ب: فاصله دو استخوان ران، در محل مفصل گوی - کاسه‌ای نسبت به مفصل لولایی، بیشتر است.
 ج: مفصل بخش بالایی استخوان بازو نسبت به مفصل بخش پایینی آن، دامنه حرکتی بیشتری دارد.
 د: استخوان آهیانه نسبت به استخوان گیجگاهی، به تعداد کمتری از استخوان‌های سازنده حفره چشمی متصل است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «اگر از بخشی از معده یک انسان سالم، برشی طولی تهیه کرده و ساختار غدد معده را بررسی کنیم، امکان دارد که یک یاخته یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی باشد.»

- (۱) کناری بین دو (۲) اصلی هم‌سطح با یک
 (۳) اصلی در تماس با یک (۴) کناری در تماس با فقط یک
 ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی درباره پروتئین‌های مربوط به تجزیه دی‌ساکاریدها در باکتری اشرشیا گلای و ژن‌های آن‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) پس از رونویسی توالی پایان یک ژن، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند بلافاصله رونویسی ژن بعدی را شروع کند.
 (۲) در پی تجزیه دی‌ساکارید به واحدهای سازنده، فعالیت آنزیم‌های مؤثر در قندکافت (گلیکولیز) افزایش می‌یابد.
 (۳) در پی کاهش تنوع پروتئین‌های متصل به دنا، امکان ساخت پروتئین‌هایی با ساختار نهایی سوم فراهم می‌شود.
 (۴) پس از اتصال مجموعه «پروتئین - قند» به انتهای جایگاه مخصوص خود، آنزیم می‌تواند به ابتدای راه‌انداز متصل شود.

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ترکیباتی در دنیای زنده وجود دارند که به‌صورت غیرفعال ساخته شده و در لوله گوارش حشرات، به سم فعال تبدیل می‌شوند. کدام مورد، درباره فقط بعضی از جانداران تولیدکننده این ترکیبات صادق است؟

- (۱) هر دو زیر واحد رناتن (ریبوزوم)‌های آن، سهم یکسانی در تشکیل جایگاه‌ها دارند.
 (۲) ترجمه فقط یک رنای پیک آن‌ها، می‌تواند منجر به ایجاد چند زنجیره پلی‌پپتیدی شود.
 (۳) تغییر تعداد پیوندهای بین نوکلئوتیدهای یک رنا قبل از شروع فعالیت آن امکان‌پذیر است.
 (۴) تحت تأثیر پرتو فرابنفش، امکان تشکیل پیوند اشتراکی جدید در نوکلئیک‌اسید خطی وجود دارد.

۱۱- درخصوص آن دسته از پروتئین‌های دفاعی بدن انسان که می‌توانند به غشای باکتری‌ها متصل شوند، چند مورد را می‌توان بیان داشت؟

الف: اتصال آن‌ها به سایر مولکول‌های زیستی ساخته‌شده توسط انسان، بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهد.

ب: پروتئین‌های مشابه آن‌ها نیز می‌توانند به‌طور همزمان به غشای باکتری متصل شوند.

ج: ممکن است در جریان نوعی بیماری ویروسی، غلظت آن‌ها در خون کاهش پیدا کند.

د: در تشکیل بخشی از خون که حجم بیشتری نسبت به بخش دیگر دارد، نقش دارند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ماهیچه سه سر بازو، بافت پیوندی در تماس مستقیم با ساختاری می‌باشد که»

(۱) خارجی‌ترین - به سطحی صاف در بخش کناری استخوان کتف متصل شده است.

(۲) داخلی‌ترین - پروتئین‌های کانالی آن هنگام برخورد دست به جسم داغ فعال می‌شوند.

(۳) خارجی‌ترین - گیرنده‌های حسی آن، به مرکزی در پشت ساقه مغز پیام ارسال می‌کنند.

(۴) داخلی‌ترین - با مصرف آب، غلظت سدیم در مایع بین‌یاخته‌ای را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارد.

۱۳- اگر در آخرین سال زندگی گیاه آلبالو، برشی عرضی از ساقه گیاه تهیه کنیم، یکی از بخش‌های ساقه از تعداد زیادی

حلقه‌های متحدالمرکز تشکیل شده است. کدام عبارت، درباره این بخش درست است؟

(۱) بخش‌های مرکزی آن، رنگ روشن‌تری نسبت به بخش‌های کناری دارند.

(۲) مرستم سازنده آن، می‌تواند یاخته‌های کوتاه زنده و غیرزنده را تولید کند.

(۳) دیواره یاخته‌های آن می‌تواند مقدار زیادی از رنگ کارمن زاجی را جذب کند.

(۴) لیگنین با اشکال مختلف در دیواره عرضی همه یاخته‌های آن قرار گرفته است.

۱۴- بخشی که رابط بین بند ناف و دیواره رحم است، چند مورد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

الف: پس از مشخص شدن شکل همه اندام‌های جنین، تمایز آن به پایان می‌رسد.

ب: جهت جریان خون تیره و روشن در حوضچه‌های خونی آن، برعکس یکدیگر است.

ج: فقط بعضی از زوائد انگشتی زه‌شامه (کورئون) به برجستگی‌های دیواره رحم متصل شده‌اند.

د: پس از ورود مواد غذایی به مویرگ‌های زه‌شامه، اولین انشعابات سیاهرگ‌های بند ناف شکل می‌گیرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- بیان ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در برگ گیاه، به نسبت به دو نوع تنظیم‌کننده رشد بستگی دارد.

در کدام گزینه زیر، هیچ‌کدام از نقش‌های ذکر شده مربوط به این تنظیم‌کننده‌ها نیست؟

(۱) ریزش برگ درخت نارون و از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه گندم

(۲) جلوگیری از ظهور دانه‌رُست بذر سیب و وادار کردن دانه‌های جو به جوانه‌زدن

(۳) حفظ تازگی و شادابی گل‌های رز یک دسته گل و تجزیه کلروفیل در گل‌ابی نارس

(۴) افزایش توانایی جذب آب قطعه‌ای از ساقه شمعدانی و تحریک فعالیت مرستم‌های ساقه اسفناج

- ۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «گیاه گل مغربی ۴n را A و گیاه گل مغربی ۲n را B می‌نامیم. اگر جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در تقسیم میوز اول گیاه و تقسیم میوز دوم همهٔ یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در گیاه رخ دهد، در این صورت می‌توان گفت که»
- (۱) B - A و B - در هر دو گیاه، گامت ۴n تولید می‌شود.
 (۲) A و B - B تعداد گامت‌های بدون فام‌تن گیاه A بیشتر است.
 (۳) B - A - B تعداد گامت‌های طبیعی و غیرطبیعی در هر دو گیاه برابر است.
 (۴) A - B - A امکان تولید زادهٔ زایا در اثر لقاح گامت‌های A و B وجود ندارد.
- ۱۷- در نوعی بیماری وراثتی انسان، شکل غیرطبیعی هموگلوبین منجر به ایجاد ظاهر هلالی‌شکل در گویچه‌های قرمز می‌شود. در صورت ازدواج یک زن و مرد و تولد یک دختر و پسر، در کدام حالت زیر، می‌توان گفت که به‌طور حتم هر دو والد ناقل بیماری هستند؟
- (۱) دختر و پسر، هر دو سالم هستند، اما فقط یکی از آن‌ها نسبت به مالاریا مقاوم است.
 (۲) هم در دختر و هم در پسر، هنگام کوهنوردی، ترشح پیک شیمیایی از کلیه افزایش می‌یابد.
 (۳) دختر در سنین پایین می‌میرد و پسر فقط در بعضی از شرایط، گویچه‌های قرمز ناسالم دارد.
 (۴) دختر در خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد و در پسر، همیشه ظرفیت حمل اکسیژن در خون کم است.
- ۱۸- به‌طور معمول و با در نظر گرفتن دورهٔ جنسی یک خانم سی‌سالهٔ سالم که طی آن دوره، بارداری نیز رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟
- (۱) هر یاخته‌ای که در لقاح با زامه (اسپرم) شرکت می‌کند، منجر به تشکیل تودهٔ یاخته‌ای با قابلیت جایگزینی می‌شود.
 (۲) هر یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند، نوعی جسم قطبی قابل مشاهده در لولهٔ رحم را می‌سازد.
 (۳) هر یاخته‌ای که طی فرایند تخمک‌گذاری وارد لولهٔ فالوپ می‌شود، فقط یک مجموعه فام‌تن دو فامینکی (دو کروماتیدی) دارد.
 (۴) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا را از طول در کنار هم قرار می‌دهد، درون تخمدان مراحل تقسیم خود را کامل می‌کند.
- ۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند ترجمه در اوگلنا، جایگاه‌هایی از رِناَتِن (ریبوزوم) موردنظر است که رِنا ی ناقل متصل به فقط یک آمینواسید در آن‌ها قابل مشاهده است. کدام مورد زیر، به‌طور حتم، دربارهٔ این جایگاه‌ها صادق نیست؟
- (۱) پیوند بین رِنا ی ناقل و آمینواسید، در یکی از آن‌ها می‌شکند و در یکی دیگر، تشکیل می‌شود.
 (۲) درون یکی از آن‌ها، آمینواسید متصل به رِنا، می‌تواند H لازم برای واکنش تشکیل آب را آزاد کند.
 (۳) در هر دوی آن‌ها، پیوندهای اختصاصی بین پادرمز UAC با رمزهٔ مکمل خود در رِنا ی پیک دیده می‌شود.
 (۴) درون یکی از آن‌ها، رِنا ی ناقل بدون آمینواسید شده و سپس می‌تواند از رِناَتِن خارج یا وارد جایگاه دیگری شود.
- ۲۰- گیاه گل میمونی حاصل از رشد و نمو تخم اصلی، گلبرگ‌های صورتی رنگ تولید می‌کند. اگر اسپرم مؤثر در تشکیل این یاختهٔ تخم، حاوی دگرهٔ (الل) R باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) را می‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاختهٔ تخم ضمیمه و یاختهٔ گردهٔ نارس مربوط به آن در نظر گرفت؟

RR - RRW (۴)

RW - RWW (۳)

R - RRW (۲)

R - RWW (۱)



۲۱- در گروهی از جانوران، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. کدام مشخصه، دربارهٔ همهٔ جانوران آبی بالغ که فاقد این سازوکارها می‌باشند، صادق است؟
 (۱) در هیچ‌کدام از بخش‌های اسکلت آن‌ها، غضروف وجود ندارد.
 (۲) ساختار تنفسی ویژه و سامانه‌ای برای گردش مواد در اختیار دارند.
 (۳) در آن‌ها، اندوختهٔ غذایی تخمک در تأمین غذای اولیهٔ جنین نقش دارد.
 (۴) فاقد اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح در دستگاه تولیدمثل خود هستند.

۲۲- اگر مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که نیمکره‌های مخ رو به بالا و لوب‌های بویایی رو به جلو باشند، با در نظر گرفتن ساختاری از مغز که در عقب اپی‌فیز قرار دارد، کدام مورد دربارهٔ بخش معادل این ساختار در انسان درست است؟

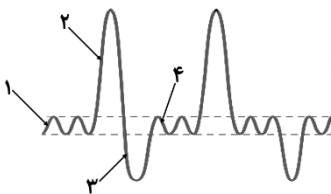
- (۱) همهٔ پیام‌هایی که از آن عبور می‌کنند، در تالاموس تقویت شده‌اند.
- (۲) برخلاف بخش زیرین خود، نقشی در شروع انقباض دیافراگم ندارد.
- (۳) همانند لوب پس‌سری، پیام‌های عبوری از کیاسمای بینایی را دریافت می‌کند.
- (۴) فقط بعضی از گیرنده‌های ویژهٔ گوش درونی، در تغییر فعالیت آن مؤثر هستند.

۲۳- اگر مراحل پایدارسازی یک بوم‌سازگان را انجام دهیم، کدام مورد را می‌توان دربارهٔ آن بیان داشت؟

- (۱) بخش عمدهٔ فتوسنتز آن را گیاهان انجام می‌دهند.
- (۲) تعداد و انواع جانداران تولیدکنندهٔ آن افزایش می‌یابد.
- (۳) تأثیر آب و هوا بر مقدار کل O_2 آزاد شده تولیدکنندگان آن کمتر می‌شود.
- (۴) منابع و سودهایی که در دسترس انسان قرار می‌دهد، افزایش چشمگیری پیدا می‌کند.

۲۴- با توجه به دمنگارهٔ (اسپیروگرام) موردنظر، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) فاصلهٔ بین استخوان جناغ و مهره‌های سینه‌ای، در نقطهٔ «۴» بیشتر از نقطهٔ «۳» است.
- (۲) طول سارکومرهای ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، در نقطهٔ «۴» کمتر از نقطهٔ «۲» است.
- (۳) اهمیت عامل سطح فعال در تغییر حجم حبابک‌ها، در نقطهٔ «۳» کمتر از نقطهٔ «۱» است.
- (۴) مقدار Ca^{2+} در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ماهیچهٔ دوزنقه‌ای، در نقطهٔ «۲» بیشتر از نقطهٔ «۱» است.



۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با گروهی از گیاهان که بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) در دانهٔ بالغ گیاه تنباکو ($2n$)، انتقال مواد از ذخیرهٔ غذایی $3n$ به رویان $2n$ ، توسط لپه انجام می‌شود.
- (۲) در پی تأثیر هورمون اکسین بر بخشی از مادگی چند برچه‌ای گیاه پرتقال، میوهٔ بدون دانه تشکیل می‌شود.
- (۳) پاسخ غنچه‌های گل‌های بعضی از گیاهان به تاریکی، گرده‌های آن‌ها را از دسترس گرده‌افشان‌ها خارج می‌کند.
- (۴) افزایش سرعت رسیدگی آلوهای نارس با کمک مقادیر بالای اتیلن، احتمال آسیب دیدن رویان را افزایش می‌دهد.

۲۶- یاخته‌هایی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک آقای بیست‌ساله که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر هورمون‌های مؤثر در تنظیم دستگاه تولیدمثل قرار می‌گیرند، کدام مشخصه را دارند؟

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند به سمت لوله‌ای پیچیده و طویل حرکت کنند.
 - (۲) همه آن‌ها، مواد غذایی مورد نیاز خود را همواره از یاخته‌های سرتولی دریافت می‌کنند.
 - (۳) همه آن‌ها، حداقل در بخشی از حیات خود، اتصال سیتوپلاسمی با یاخته‌های دیگر دارند.
 - (۴) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند برای احاطه کردن عوامل بیگانه، غشای خود را گسترش دهند.
- ۲۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره آزمایش‌های مزلسون و استال، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) اگر همانندسازی غیرحفاظتی بود، در زمان صفر، همه دناها در پایین لوله قرار می‌گرفتند.
 - (۲) اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۲۰ دقیقه، همه دناها در وسط لوله قرار می‌گرفتند.
 - (۳) اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، بیشتر دناها در بالای لوله قرار می‌گرفتند.
 - (۴) اگر همانندسازی نیمه‌حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، تعداد دناها در وسط و بالای لوله برابر بود.
- ۲۸- در ارتباط با جمعیت‌های جانوری که در یک بوم‌سازگان زندگی می‌کنند، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) افرادی که غذایی بهینه دارد، احتمال بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را کاهش می‌دهند.
- (۲) افرادی که رفتار انتخاب جفت دارند، بر فراوانی ژن نمود (ژنوتیپ) و دگره (الل) در خزانه ژنی مؤثرند.
- (۳) افرادی که جابه‌جایی‌های طولانی و رفت و برگشتی دارند، از گونه‌زایی دگرمیهنی جلوگیری می‌کنند.
- (۴) افرادی که در پی تغییر ژنی، زاده‌های خود را نادیده می‌گیرند، بر میزان گوناگونی در جمعیت می‌افزایند.

۲۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گاو، توده غذا پس از خروج از بخشی در لوله گوارش که است، می‌تواند بلافاصله وارد بخشی در معده جانور شود که جایگاه می‌باشد.»

- (۱) یک کیسه بزرگ - تجزیه سلولز به کمک میکروب‌ها
- (۲) لوله‌ای متصل به دهان - رقیق‌تر شدن محتویات معده
- (۳) دارای دیواره سوراخ سوراخ - ترشح آنزیم‌های پروتئاز جانور
- (۴) اتاقکی لایه‌لایه - شروع آبکافت (هیدرولیز) مولکول‌های زیستی

۳۰- در خانواده‌ای چهار نفره، همه افراد گروه خونی A دارند و ژن نمود (ژنوتیپ) دختر و پسر خانواده با یکدیگر متفاوت است. اگر هر کدام از فرزندان این خانواده با فردی دارای گروه خونی AB ازدواج کنند، مشاهده کدام گروه خونی در بین فرزندان حاصل از این ازدواج‌ها، غیرممکن است؟

- (۱) A (۲) AB (۳) O (۴) B

۳۱- با در نظر گرفتن سه نقطه واریسی اصلی در چرخه یاخته‌ای، در فاصله بین سومین نقطه واریسی تا شروع چرخه یاخته‌ای بعدی، کدام مورد زیر زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر
- (۲) کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن (کروموزوم)
- (۳) افزایش طول مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی
- (۴) ردیف شدن فشرده‌ترین فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته

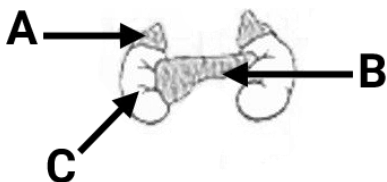
۳۲- طی انواعی از واکنش‌های سوخت‌وسازی در یاخته‌های پاراننشیمی برگ گیاه ذرت، مولکول CO_2 آزاد می‌شود. ویژگی مشترک این واکنش‌ها چیست؟

- (۱) نوعی واکنش اکسایشی در تنفس یاخته‌ای هستند.
- (۲) هنگام بسته‌بودن روزنه‌های هوایی برگ هم انجام می‌شوند.
- (۳) توسط آنزیم‌های یاخته‌های میانبرگ اسفنجی انجام می‌شوند.
- (۴) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یا بخش درونی میتوکندری انجام می‌شوند.

۳۳- در دستگاه ایمنی بدن انسان، پروتئین‌های دفاعی وجود دارند که L شکل هستند. کدام مورد زیر دربارهٔ همهٔ این پروتئین‌ها صادق است؟

- (۱) در هر پاسخ التهابی، فعال می‌شوند.
- (۲) به‌صورت محلول در خوناب وجود دارند.
- (۳) فعالیت بیگانه‌خوارها را افزایش می‌دهند.
- (۴) زمینهٔ القای مرگ‌برنامه‌ریزی شده را فراهم می‌کنند.

۳۴- با توجه به بخش‌های موردنظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟ (لازم به ذکر است بخش D، در مجاورت طحال و جلوی پانکراس قرار دارد.)



- (۱) بخش C برخلاف بخش D، یاخته‌های مؤثر بر مقدار خون‌بهر (هماتوکریت) دارد.
- (۲) بخش B برخلاف بخش D، یاخته‌های درون‌ریز و مجاری مرتبط با غدد برون‌ریز دارد.
- (۳) بخش A همانند بخش B، پیک‌های شیمیایی دوربرد افزایش‌دهنده و کاهش‌دهندهٔ قند خون می‌سازد.
- (۴) یاخته‌های بخش قشری A و بخش قشری C، گیرندهٔ هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز را دارند.

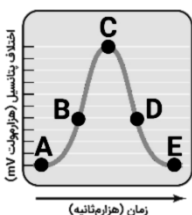
۳۵- اگر خانمی جوان با چرخهٔ تخمدانی طبیعی و ۲۸ روزه، نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی خود، مصرف روزانهٔ قرصی حاوی مقدار بالای هورمون استروژن و پروژسترون را شروع کند، کدام رخداد مورد انتظار است؟

- (۱) تداوم مرحلهٔ رشد سریع دیوارهٔ داخلی رحم
- (۲) تخریب دیوارهٔ رحم و شروع خونریزی قاعدگی
- (۳) جلوگیری از رشد و بالغ‌شدن انبانک (فولیکول‌های جدید)
- (۴) ترشح مجدد هورمون آزادکننده از یاخته‌های هیپوتالاموس

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ عامل دنیاگیری کرونا نا درست است؟

- (۱) ویروسی از خانوادهٔ ویروس‌های تاجی است.
- (۲) برجستگی‌های کوچک متعددی در سطح آن وجود دارند.
- (۳) تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های سازندهٔ اینترفرون نوع دو قرار نمی‌گیرد.
- (۴) علم مؤثر در تولید سریع‌تر واکسن آن، حاصل نگرش بین‌رشته‌ای است.

۳۷- با توجه به نمودار زیر که مربوط به نوعی یاختهٔ عصبی حرکتی می‌باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در نقطهٔ D برخلاف نقطهٔ B، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا افزایش می‌یابد.
- (۲) در نقطهٔ C نسبت به نقطهٔ A، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر است.
- (۳) در نقطهٔ E برخلاف نقطهٔ A، تجزیهٔ ATP توسط نوعی پروتئین سراسری غشا رخ می‌دهد.
- (۴) در نقطهٔ B برخلاف نقطهٔ D، دریچهٔ نوعی پروتئین کانالی، به سمت داخل یاخته حرکت کرده است.

۳۸- انواعی از جانوران ماده، پس از تخم‌گذاری، تا زمان تکمیل مراحل رشد و نمو جنین، روی تخم‌های خود می‌خوابند. کدام مورد، مشخصه مشترک این جانوران است؟

- (۱) بین دو حفره بزرگ قلب آن‌ها، دیواره کامل تشکیل شده است.
- (۲) غده‌هایی نزدیک به چشم یا زبان آن‌ها، محلول غلیظ نمک می‌سازند.
- (۳) کیسه‌های متصل به شش‌ها، کارایی تنفس آن‌ها را افزایش داده است.
- (۴) در بعضی یاخته‌های پیکری آن‌ها، ژن(های) مربوط به ساخت لاکتوز فعال می‌شوند.

۳۹- چند مورد، در ارتباط با فام‌تن (کروموزوم)های زنبور عسل نر، نادرست است؟

- الف: اگر جهش باعث ایجاد فام‌تن بدون سانترومر شده باشد، ممکن است واژگونی رخ داده باشد.
 - ب: اگر جهش باعث کوتاه‌تر شدن یک فام‌تن شده باشد، به‌طور حتم، نوعی جهش حذف رخ داده است.
 - ج: اگر جهش تأثیری بر طول فام‌تن نداشته باشد، به‌طور حتم، نوعی جابه‌جایی یا جانشینی رخ داده است.
 - د: اگر جهش باعث طویل‌تر شدن یک فام‌تن شده باشد، ممکن است آن فام‌تن دو نسخه از یک ژن را داشته باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های پارانشیم هوادار درختان حراً، هنگام، به‌طور حتم، می‌شود.»

- (۱) مصرف هر مولکول پنج کربنی - CO_2 آزاد
- (۲) تولید هر بنیان اسیدی سه کربنی - ADP مصرف
- (۳) مصرف هر مولکول شش کربنی بدون فسفات - ADP تولید
- (۴) تولید هر مولکول دو کربنی - تبادل الکترون با ترکیب نوکلئوتیدی دیده

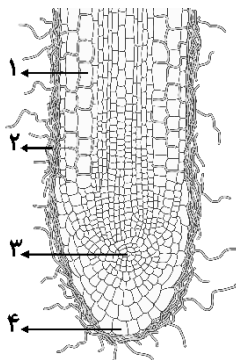
۴۱- در انسان، هر هورمون، با کدام مشخصه از ناقل‌های عصبی متمایز می‌شود؟

- (۱) از اندام سازنده خود وارد جریان خون می‌شود.
- (۲) فقط روی یاخته‌هایی در فاصله دور اثر می‌گذارد.
- (۳) توسط آنزیم‌های یاخته‌های درون‌ریز ساخته می‌شود.
- (۴) در پاسخ‌دهی بدن به محرک‌های بیرونی بی‌تأثیر است.

۴۲- در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به یک نوع از گیرنده‌های حسی بدن انسان هستند؟

- (۱) نقش اساسی در بروز پاسخ‌های انعکاسی دارند و در دیواره سرخرگ‌ها نیز یافت می‌شوند.
- (۲) در حفره میانی یک محفظه استخوانی قرار دارند و مژک‌های آن‌ها درون پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.
- (۳) پایین‌تر از لایه درم پوست قرار دارند و هدایت پیام در بخش احاطه‌شده توسط غلاف پیوندی، نقطه به نقطه است.
- (۴) پیام‌های حسی آن به بخشی در لوب پیشانی می‌روند و آسه (آکسون) آن‌ها از منافذ استخوان جمجمه عبور می‌کند.

۴۳- با توجه به بخش‌های موردنظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟



(۱) پلی‌ساکارید ترش‌حی بخش «۴» همانند بخش «۳»، به نفوذ آسان‌تر ریشه در خاک کمک می‌کند.

(۲) پلی‌ساکارید ذخیره‌ای بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، در یاخته‌های کبدی انسان هم ساخته می‌شود.

(۳) مهم‌ترین عنصر جذب‌شده توسط بخش «۲»، برای تولید آنزیم سازنده پلی‌ساکارید ساختاری بخش «۱» مصرف می‌شود.

(۴) در یاخته‌های ساخته‌شده توسط بخش «۳»، برخلاف یاخته «۱»، ژن مربوط به تولید پلی‌ساکاریدی چسبناک فعال است.

۴۴- در ارتباط با نوعی مولکول CO_2 که مستقیماً وارد چرخه کالوین شده و با ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب می‌شود، کدام مورد درست است؟

(۱) در ذرت همانند آناناس، توسط اسید چهار کربنی به محل واکنش برده می‌شود.

(۲) در لوبیا همانند آناناس، به‌تازگی از منفذ روزنه‌های هوایی برگ عبور کرده است.

(۳) در ذرت همانند گل‌رُز، در جایگاه فعال آنزیمی در یاخته میانبرگ قرار می‌گیرد.

(۴) در آناناس برخلاف زنبق، در طول روز در نوعی واکنش کربوکسیلازی شرکت می‌کند.

۴۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درباره ساختار و عملکرد پروتئین‌ها، کدام مورد نادرست است؟

(۱) دو پروتئین آنزیمی با عملکرد کاملاً یکسان، می‌توانند ساختار اول متفاوتی داشته باشند.

(۲) تنوع ژن‌های لازم برای ساخت یک پروتئین، نمی‌تواند کمتر از تعداد پلی‌پپتیدهای آن باشد.

(۳) پروتئین انسانی که فقط یک ژن در ساخت آن نقش دارد، می‌تواند ساختار نهایی چهارم داشته باشد.

(۴) پروتئینی که بخشی ویژه با شکل مکمل نوعی مولکول زیستی دارد، می‌تواند فاقد نقش کاتالیزوری باشد.



جمعه

۱۴۰۴/۰۳/۲۳

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

222

A



دفترچه شماره ۲

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۸

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

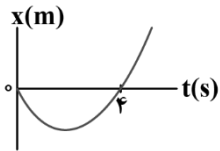
برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۴۶- متحرکی با سرعت ثابت در جهت محور x در حال حرکت است. اگر این متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 8s$ در فاصله ۱۲ متری مبدأ مختصات باشد، بردار مکان آن در لحظه $t = 10s$ بر حسب یکای SI کدام است؟

- (۱) $-16\vec{i}$ (۲) $16\vec{i}$ (۳) $-20\vec{i}$ (۴) $20\vec{i}$

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق سهمی زیر است. مسافت این متحرک در سه ثانیه اول حرکت چند برابر مسافت آن در سه ثانیه دوم حرکت است؟

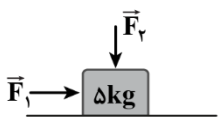


- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۴۸- متحرکی با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت می کند و هنگامی که بزرگی سرعت این متحرک به $10 \frac{m}{s}$ می رسد، متحرک دیگری با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ از همان نقطه و هم جهت با متحرک اول شروع به حرکت می کند. در لحظه ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر $175m$ است، بزرگی اختلاف تندی دو متحرک چند متر بر ثانیه است؟

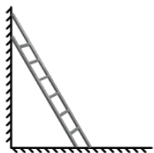
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۴۹- مطابق شکل زیر، به جسمی با جرم $5kg$ نیروهای افقی و قائم $F_1 = 40N$ و $F_2 = 30N$ وارد می شود. اگر سرعت این جسم در مدت زمان $3s$ به اندازه $6 \frac{m}{s}$ تغییر کند، ضریب اصطکاک جنبشی جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۰- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم $24kg$ به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه لغزش قرار دارد. اگر بزرگی نیرویی که سطح افقی بر نردبان وارد می کند، $260N$ باشد، به ترتیب از راست به چپ ضریب اصطکاک ایستایی و نیرویی که دیوار قائم بر نردبان وارد می کند، کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $100N$ و $\frac{5}{12}$ (۲) $50N$ و $\frac{5}{12}$ (۳) $100N$ و $\frac{5}{13}$ (۴) $50N$ و $\frac{5}{13}$

- ۵۱- جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ را به فنری با طول عادی 30 cm که از سقف یک آسانسور آویزان است، وصل می‌کنیم. اگر اختلاف طول فنر در حالتی که آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند با حالتی که آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین در حال توقف است، 8 cm باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

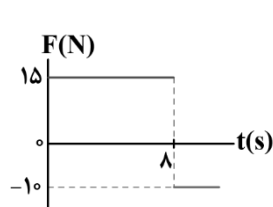
(۴) ۷۵

(۳) ۵۰

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۵

- ۵۲- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم 5 kg مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t=0$ تکانه جسم



$20 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ باشد، کار کل انجام‌شده بر روی جسم در 10 ثانیه اول، چند ژول است؟

(۲) ۷۰۰

(۱) ۶۰۰

(۴) ۱۴۰۰

(۳) ۱۲۰۰

- ۵۳- طول تعدادی آونگ ساده که از میله‌ای افقی آویزان هستند، عبارت‌اند از 2 m ، 0.5 m ، 0.9 m ، 1.5 m و 2.8 m . اگر میله نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در محدوده $1/5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ تا $3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ انجام دهد، چه تعداد از آونگ‌ها دچار تشدید می‌شوند؟ $(g = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

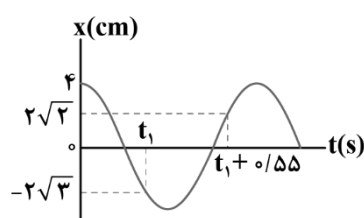
(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

- ۵۴- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 60 درصد کم‌تر از انرژی مکانیکی آن است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ $(\pi = 3)$

(۱) $2\sqrt{15}$ (۲) $4\sqrt{15}$ (۳) $2\sqrt{30}$ (۴) $4\sqrt{30}$

- ۵۵- به کمک یک چشمه موج که دامنه نوسان آن 10 cm است در طنابی با چگالی $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و قطر مقطع 2 mm یک موج عرضی به طول موج $2/5 \text{ m}$ ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش طناب 288 N باشد، بسامد چشمه موج چند واحد SI است؟ $(\pi = 3)$

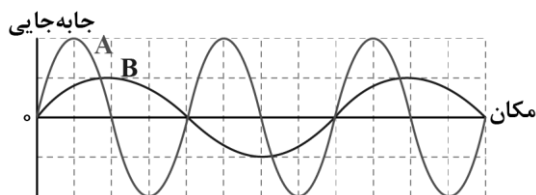
(۴) $80\sqrt{2}$

(۳) ۸۰

(۲) ۴۰

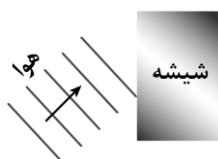
(۱) $40\sqrt{2}$

- ۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. در یک فاصله معین، شدت موج صوتی A چند برابر شدت موج صوتی B است؟



- (۱) ۱
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) ۱۶

- ۵۷- در شکل زیر، موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج از سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخش دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



الف: فاصله جبهه‌های متوالی در موج فرودی و بازتاب باهم برابر است ولی این فاصله در موج شکست کم‌تر از آن‌ها است.

ب: بسامد موج فرودی، بازتابیده و شکست باهم برابر است.

پ: تندی موج فرودی و بازتابیده باهم برابر است و بزرگ‌تر از تندی موج شکست است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

- ۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با طیف گسیلی از اجسام نادرست است؟

(۱) طیف گسیلی و رنگ نور گسیل شده به نوع گاز درون لامپ بستگی ندارد.

(۲) طول موج‌های ایجاد شده در طیف خطی برای اتم‌های هر گاز منحصر به فرد است.

(۳) برای یک جسم جامد، امواج گسیل شده شامل گستره پیوسته‌ای از طول موج‌ها است.

(۴) طیف خطی اتم هیدروژن شامل ۴ خط در ناحیه نور مرئی است.

- ۵۹- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. الکترونی در چهارمین حالت برانگیخته قرار دارد و با گسیل فوتونی با طول موج λ_1 به دومین تراز انرژی رفته و سپس با گسیل فوتونی با طول موج λ_2 به حالت پایه می‌رود. نسبت $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ چقدر است؟

n_5 — 0.544 eV

n_4 — 0.85 eV

n_3 — 1.51 eV

n_2 — 3.4 eV

n_1 — 13.6 eV

(۱) ۰/۲۵

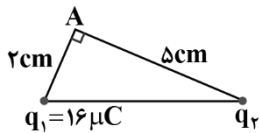
(۲) ۰/۲۸

(۳) ۳/۵۷

(۴) ۴

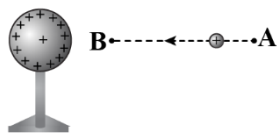
- ۶۰- نیمه عمر بیسموت حدود یک ساعت است. پس از گذشت چند دقیقه، $93/75$ درصد ماده اولیه دچار واپاشی می شود؟
 (۱) ۳۰۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

- ۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه A، در راستای قائم و رو به بالا است. چه تعداد الکترون به بار q_2 بدهیم تا جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از این دو بار در نقطه A، افقی و به سمت راست شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و وتر مثلث در راستای افقی قرار دارد).



- (۱) $2/1875 \times 10^{15}$ (۲) $2/1875 \times 10^{14}$
 (۳) $1/8125 \times 10^{16}$ (۴) $1/8125 \times 10^{15}$

- ۶۲- در شکل زیر، ذره باردار مثبت و کوچکی را از نقطه A به سمت کره باردار که روی پایه عایقی قرار دارد، نزدیک می کنیم و در نقطه B قرار می دهیم. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



الف: در این جابه جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است.

ب: انرژی پتانسیل ذره باردار در این جابه جایی افزایش یافته است.

پ: پتانسیل نقطه A از پتانسیل نقطه B بیش تر است.

- (۱) «الف» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» (۴) «ب» و «پ»

- ۶۳- اگر ظرفیت خازن یک دستگاه فیبریلاتور $1 \mu F$ باشد و با ولتاژ $8 kV$ شارژ شود، سپس تمام انرژی آن در مدت $2 ms$ از طریق کفشک ها به بدن بیمار تخلیه شود، این انرژی با چه توان متوسطی برحسب کیلووات در بدن بیمار تخلیه شده است؟

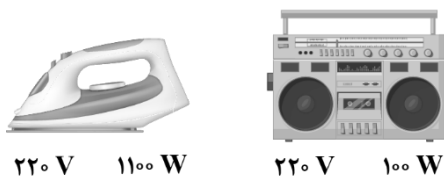
- (۱) ۱۶۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

- ۶۴- مقاومت الکتریکی یک سیم نیکرومی با قطر مقطع $0.8 mm$ برابر $2/5 \Omega$ است. طول این سیم چند متر است؟

$$(\rho_{\text{نیکروم}} = 10^{-6} \Omega.m, \pi \approx 3)$$

- (۱) ۴۸ (۲) $4/8$ (۳) ۱۲ (۴) $1/2$

- ۶۵- مطابق شکل زیر، بر روی یک رادیو و یک اتوی برقی اعداد زیر نوشته شده است. اگر این دو وسیله را روزانه ۸ ساعت به برق 220 ولتی خانگی متصل کنیم، بهای برق مصرفی این دو دستگاه در مدت یک ماه (۳۰ روز) چند تومان خواهد شد؟ (بهای هر کیلووات - ساعت 150 تومان است).

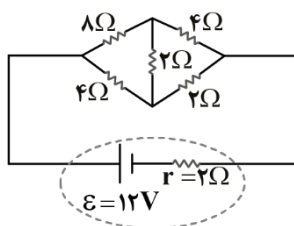


- (۱) ۳۹۶۰۰

- (۲) ۳۶۰۰

- (۳) ۴۸۰۰

- (۴) ۴۳۲۰۰



۶۶- در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۶۷- سیم مستقیمی به طول $2/4\text{m}$ حامل جریان $2/5\text{A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم 5G و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟

- (۱) 3N به سمت پایین
(۲) $3 \times 10^{-4}\text{N}$ به سمت پایین
(۳) 3N به سمت بالا
(۴) $3 \times 10^{-4}\text{N}$ به سمت بالا

۶۸- سیملوله‌ای آرمانی به طول 80cm چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت 2A می‌تواند از آن بگذرد. با عبور این جریان از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی درون آن و دور از لبه‌ها 60G می‌شود. تعداد دورهای این سیملوله چقدر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۶۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

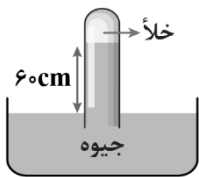
- (۱) در مولدهای صنعتی آهنرباهای الکتریکی ساکن‌اند و پیچ‌ها دور آن می‌چرخند.
(۲) رایج‌ترین روش برای تغییر شار مغناطیسی و تولید جریان القایی، تغییر میدان مغناطیسی است.
(۳) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی در آن ذخیره می‌شود.
(۴) بهترین روش انتقال برق از محل تولید تا مصرف استفاده از جریان ac می‌باشد.

۷۰- یک شمش طلا به شکل مکعب مستطیل با ضلع‌های 5cm ، 10cm و $22/8\text{kg}$ جرم دارد. چگالی این شمش چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۹۰۰۰ (۲) ۱۹۵۰۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۹/۵

۷۱- با توجه به شکل زیر که در آن یک لوله غیرمویین درون جیوه در حالت تعادل قرار دارد، کدامیک از گزینه‌های زیر

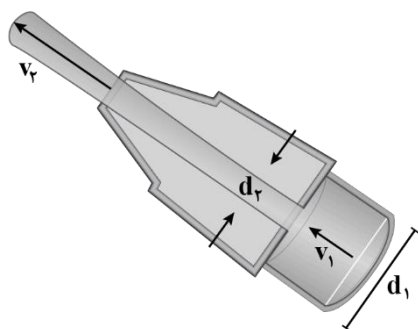
نادرست است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) نام این وسیله بارومتر می‌باشد که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.
- (۲) هرچه قطر لوله را کاهش دهیم ارتفاع ستون جیوه درون لوله افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر این فشارسنج را بالای کوهی ببریم ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد.
- (۴) اگر درون ظرف به جای جیوه، آب بریزیم، ارتفاع ستون آب درون لوله ۸/۱ m خواهد شد.

۷۲- در یک شیر بسته شده به انتهای لوله آتش‌نشانی، قطر ورودی شیر ۴ برابر قطر قسمت خروجی آن است. اگر اختلاف

تندی آب در دو قسمت ورودی و خروجی شیر $22/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۷/۵

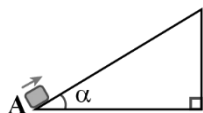
(۳) ۲۴

(۴) ۳۰

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A مماس بر یک سطح شیب‌دار با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت

۵۰ cm در حالی که $\frac{1}{9}$ انرژی جنبشی اولیه آن تلف شده است، متوقف می‌شود. زاویه α چند درجه است؟

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sqrt{2} = 1/4, \sin 53^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6)$



(۲) ۳۷

(۱) ۳۰

(۴) ۵۳

(۳) ۴۵

۷۴- کم‌ترین گرمای لازم برای ذوب کامل ۲۰۰ g نقره با دمای 20°C ، چند ژول است؟ (دمای ذوب نقره برابر 1742°F ،

$c_{\text{نقره}} = 240 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $L_{F_{\text{نقره}}} = 88 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ است.)

(۴) ۲۳۲۰۰

(۳) ۸۴۶۴۰

(۲) ۱۷۶۰۰

(۱) ۶۲۲۴۰

۷۵- یک بزرگراه از بخش‌های بتونی به طول ۲۵ m ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای 10°C ، بتون‌ریزی و عمل آورده

شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای 50°C ، مهندسان باید فاصله چند میلی‌متری را بین این

قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ $(\alpha_{\text{بتون}} \approx 14 \times 10^{-6} \text{K}^{-1})$

(۴) ۲۸

(۳) ۰/۲۸

(۲) ۰/۱۴

(۱) ۱۴

- ۷۶- در آرایش الکترونی کدام دو عنصر، شمار زیرلایه‌های پر شده از الکترون مشابه است؟
- (۱) نخستین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند - دومین عنصر واسطه در تناوب چهارم
 - (۲) عنصر هم گروه با X و هم دوره با تکنسیم - عنصر هم گروه با واکنش پذیرترین نافلز و هم دوره با چهارمین گاز نجیب
 - (۳) نخستین عنصر که لایه چهارم آن بیش از ۲ الکترون دارد. - نخستین فلز واسطه که کل زیرلایه‌های آن پر از الکترون هستند.
 - (۴) عنصری که یکی از ایزوتوپ‌های در ایجاد مقیاس جرم اتمی کاربرد دارد - فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان
- ۷۷- کدام یک از موارد داده شده، درست است؟
- (۱) در تشکیل مواد یونی، همواره مبادله الکترون بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی انجام می‌شود.
 - (۲) همه عناصری که با از دست دادن سه الکترون به کاتیون پایدار تبدیل می‌شوند، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند.
 - (۳) مولکول‌های دواتمی جور هسته، به علت توزیع نامتقارن الکترون‌ها، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
 - (۴) برخی نافلزها نمی‌توانند آنیون تک‌اتمی پایدار تشکیل دهند و تنها با اشتراک‌گذاری الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ۷۸- کدام مورد زیر، درست است؟
- (۱) پرتو با طول موج $486nm$ می‌تواند انرژی لازم برای انتقال الکترون از لایه دوم به لایه چهارم در اتم H را تأمین کند.
 - (۲) در دو عنصر پتاسیم و مس، زیرلایه $4s$ از $3p$ ناپایدارتر است و زیرلایه $3p$ در این دو عنصر سطح انرژی یکسانی دارد.
 - (۳) زیرلایه $3d$ در آرایش الکترونی ۸۸ عنصر موجود در ساختار جدول تناوبی، از الکترون پر شده است.
 - (۴) دو زیرلایه از چهار زیرلایه با $n + l = 7$ ، در دوره مشابهی از جدول شروع به گرفتن الکترون می‌کنند.
- ۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟
- (۱) $CaSO_3$: کلسیم سولفات
 - (۲) $Ni_4(SiO_4)_3$: نیکل (III) سیلیکات
 - (۳) $Zn(CN)_2$: روی (II) سیانید
 - (۴) $Ba(HCOO)_2$: باریم استات
- ۸۰- کدام موارد از عبارات زیر درست است؟
- الف: بزرگ بودن گشتاور دو قطبی یک ترکیب، نشان از قطبیت زیاد و توانایی آن ماده در برقراری پیوند هیدروژنی دارد.
- ب: در صورت شباهت ساختاری دو ماده، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی این دو ماده نیز مشابه است.
- پ: در دمای $20^\circ C$ ، در هر فشاری، مقدار انحلال‌پذیری گاز NO از انحلال‌پذیری گاز O_2 بیشتر است.
- ت: با افزودن مقداری نقره کلرید به آب، تعداد کمی از یون‌های نقره و کلرید توسط مولکول‌های آب، آب‌پوشی می‌شوند.
- (۱) «الف» و «ب»
 - (۲) «الف» و «ت»
 - (۳) «ب» و «پ»
 - (۴) «پ» و «ت»
- ۸۱- به تقریب چند گرم از آب موجود در 500 میلی لیتر محلول $10^{-3} \times 3$ مولار پتاسیم سولفات را تبخیر کنیم تا غلظت یون پتاسیم موجود در محلول نهایی برابر با $351 ppm$ شود؟ (جرم هر میلی لیتر محلول پس از تبخیر آب، برابر ۱ گرم در نظر گرفته شود. $g \cdot mol^{-1} : O = 16, S = 32, K = 39$)
- (۱) ۱۶۷
 - (۲) ۳۳۳
 - (۳) ۲۵۵
 - (۴) ۲۴۵

- ۸۲- عنصر A ، نافلزی متعلق به گروهی از جدول تناوبی است که تنوع حالت فیزیکی عنصرهای آن در دما و فشار اتاق، نسبت به سایر گروه‌های جدول بیشتر است. چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای این گروه درست است؟
 الف: اگر عنصر A در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش دهد، با عنصر X هم دوره است.
 ب: با افزایش $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای این گروه، تمایل به تبدیل شدن به آنیون کاهش می‌یابد.
 پ: در جدول دوره‌ای، این گروه نسبت به گروه‌های قبل خود تعداد عنصرهای نافلزی بیشتری دارد.
 ت: اگر عنصر A در دمای اتاق به حالت مایع یافت شود، این عنصر با سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه ۱۴ هم دوره است.

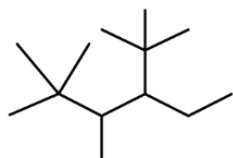
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۸۳- اگر $13/5$ گرم از ترکیب آلی $C_{18}H_{22}O_2$ با جرم مولی 270 گرم با 24 گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش دهد، کدام گزینه می‌تواند ساختار این ماده را با توجه به فرمول مولکولی آن به‌درستی توصیف کند؟ ($Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (۱) این ماده دارای چهار حلقه و دو پیوند $C \equiv C$ است.
 (۲) این ماده دارای سه حلقه، یک پیوند $C \equiv C$ و یک پیوند $C = C$ است.
 (۳) این ماده دارای چهار حلقه، سه پیوند $C = C$ و یک پیوند $C = O$ است.
 (۴) این ماده دارای چهار حلقه و چهار پیوند $C = C$ است.

- ۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر 13 گرم C_2N_2 در واکنش با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، در مجموع 19 گرم فراورده دارای سدیم تولید کند، بازده درصدی واکنش به‌تقریب کدام است؟ ($C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)
 (معادله واکنش موازنه شود.)
 $C_2N_2(g) + NaOH(aq) \rightarrow NaCN(aq) + NaOCN(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۶۰ (۲) ۶۷ (۳) ۵۵ (۴) ۴۷

- ۸۵- نام آلکان داده شده کدام است و اختلاف جرم مولی آن با جرم مولی گلوکز برابر چند گرم بر مول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) ۴-اتیل، ۲، ۲، ۳، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۲
 (۲) ۳-اتیل، ۲، ۲، ۴، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۲
 (۳) ۴-اتیل، ۲، ۲، ۳، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۴
 (۴) ۳-اتیل، ۲، ۲، ۴، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۴

- ۸۶- آنتالپی سوختن گرافیت، گاز هیدروژن و پروپان به ترتیب برابر با $-393/5$ ، $-285/8$ و $-2219/9$ کیلوژول بر مول است. آنتالپی واکنش $C_3H_8(g) \rightarrow 3C(s) + 4H_2(g)$ (گرافیت) کدام است؟

(۱) $467/3$ (۲) $-103/8$ (۳) $-124/8$ (۴) $157/8$

- ۸۷- آنتالپی کدام یک از واکنش‌های زیر را می‌توان با روش تجربی اندازه‌گیری کرد؟

(۱) تولید متان از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن

(۲) تولید هیدروژن پراکسید از واکنش گازهای اکسیژن و هیدروژن

(۳) تولید کربن مونوکسید از واکنش گرافیت و اکسیژن

(۴) تولید آب از واکنش میان عناصر گازی سازنده آن

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در یک واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، ساختار، خواص و محتوای انرژی مواد تغییر می‌کند.
 (۲) برای اندازه‌گیری آنتالپی تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن به روش تجربی، نمی‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.
 (۳) برای محاسبه ΔH تولید هیدرازین از عناصر سازنده آن، استفاده از آنتالپی پیوند نسبت به قانون هس دقیق‌تر است.
 (۴) در یک واکنش شیمیایی، با تغییر انرژی شیمیایی مواد موجود در واکنش، انرژی به‌صورت گرما ظاهر می‌شود.
- ۸۹- مقداری گاز کربن دی‌اکسید وارد ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر کرده تا طبق واکنش $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$ تجزیه شود. اگر در ۳۰ ثانیه نخست واکنش، سرعت واکنش $2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و ۲ مول گاز نیز در ظرف موجود باشد، چه کسری از گاز کربن دی‌اکسید اولیه تا این لحظه از واکنش تجزیه شده است؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad \frac{1}{4} \quad (3) \quad \frac{3}{4} \quad (4)$$

- ۹۰- اگر از سوختن کامل ۰/۲ مول متان، 1788 kJ و از سوختن کامل ۰/۵ مول متانول 363 kJ گرما تولید شود، ارزش سوختی متان به تقریب چند برابر ارزش سوختی متانول است و از سوختن این مقدار متانول چند گرم گاز CO_2 تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$22 - 2/45 \quad (1) \quad 44 - 2/45 \quad (2) \quad 22 - 1/85 \quad (3) \quad 44 - 1/85 \quad (4)$$

۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) مولکول استیک اسید همانند مولکول اتانول با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آب حل می‌شود.
 (۲) تفاوت شمار پیوندهای یگانه در مولکول متیل بوتانوات با شمار این پیوندها در مولکول اتیل هپتانوات، برابر ۱۱ است.
 (۳) فراورده حاصل از پلیمری شدن اولین و دومین عضو آلکن‌ها به ترتیب در تهیه کیسه پلاستیکی و سرنگ کاربرد دارد.
 (۴) شیر یکی از منابع ویتامین دی بوده و در ساختار این ویتامین پیوندهای دوگانه و گروه عاملی هیدروکسیل یافت می‌شود.
- ۹۲- بیشترین تفاوت جرم مولی نوعی صابون مایع که در زنجیره هیدروکربنی خود دارای ۱۵ اتم کربن است با نوعی پاک‌کننده غیرصابونی که در ساختار خود دارای ۱۸ اتم کربن است، برابر چند گرم می‌شود؟
 (زنجیره هیدروکربنی در ساختار دو ماده سیر شده است.)

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$

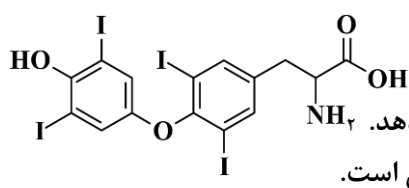
$$54 \quad (1) \quad 159 \quad (2) \quad 138 \quad (3) \quad 75 \quad (4)$$

۹۳- کدام مورد درباره گروه‌های عاملی در ترکیب‌های آلی سیر شده و تک عاملی، نادرست است؟

- (۱) اگر اکسیژن به دو اتم کربن متصل باشد، مولکول مورد نظر می‌تواند در حضور کاتالیزگر با آب واکنش دهد.
 (۲) اگر اتم نیتروژن به سه اتم کربن متصل باشد، این مولکول می‌تواند دارای گروه عاملی آمین یا آمید باشد.
 (۳) اگر اکسیژن با پیوند دوگانه به کربن متصل باشد، این مولکول به یقین دارای گروه عاملی آلدهیدی یا کتونی است.
 (۴) اگر یک مولکول دارای گروه عاملی آمینی یا آمیدی باشد، به یقین حداقل یک پیوند $C - N$ در ساختار آن وجود دارد.

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, I = 127 : g.mol^{-1}$)



الف: بیش از نیمی از جرم آن را عنصر ید تشکیل داده است. ۱ (۱)
 ب: شمار پیوندهای $C-H$ با شمار پیوندهای دوگانه برابر است. ۲ (۲)
 پ: در شرایط مناسب، یک مول از آن می تواند با دو مول فورمیک اسید واکنش دهد. ۳ (۳)
 ت: شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها، دو برابر شمار اتم های هیدروژن است. ۴ (۴)

۹۵- کدام مورد درست است؟

- ۱) با انحلال گاز هیدروژن سیانید در آب، تعداد کمی از ذرات آن به یون های هیدروژن و سیانید تفکیک می شوند.
 - ۲) با افزایش غلظت اسید HF در آب، درصد یونش آن برخلاف غلظت تعادلی هیدرونیوم در محلول، کاهش می یابد.
 - ۳) طبق مدل آرنیوس در دما و غلظت برابر، $[OH^-]$ محلول آمونیاک نسبت به $[OH^-]$ محلول سود کم تر است.
 - ۴) در دمای ثابت، برای مقایسه رسانایی محلول مجزای دو اسید، محلول اسید با درجه یونش بیشتر رسانایی بیشتری دارد.
- ۹۶- اگر pH حاصل از انحلال ۸ گرم اسید HA با $K_a = 2 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ در ۴۰۰ میلی لیتر آب برابر ۲/۷ باشد، جرم مولی اسید و درصد یونش آن به ترتیب کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).

۱-۱۰۰ (۱) ۲-۱۰۰ (۲) ۳-۵۰ (۳) ۴-۵۰ (۴)

۹۷- کدام مورد درست است؟

- ۱) در دمای اتاق، انحلال هر نوع اکسید نافلزی در آب، باعث تولید محلول با خاصیت اسیدی می شود.
- ۲) محلول حاصل از انحلال مواد مولکولی مختلف در آب، نمی تواند رسانای قوی جریان الکتریکی باشد.
- ۳) استفاده از ضد اسیدها باعث افزایش جذب یون هیدرونیوم توسط دیواره داخلی معده و تشدید درد می شود.
- ۴) اگر معادله یونش یک اسید تک ظرفیتی در آب به صورت دوطرفه باشد، ثابت یونش آن نمی تواند بسیار بزرگ باشد.

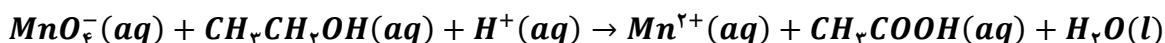
۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد آهن-طلا، کدام موارد زیر درست است؟

$$E^\circ(Au^{3+}/Au) = 1/5 V, \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44 V$$

- الف: جهت حرکت الکترون ها همانند کاتیون ها به سمت تیغه فلزی است که در طبیعت به شکل عنصری یافت می شود.
- ب: اگر نیم سلول طلا با نیم سلول آلومینیم جایگزین شود، الکتروود آهن همچنان قطب منفی سلول باقی می ماند.
- پ: emf این سلول برابر $1/94 V$ است و در این سلول فلز آهن به کاتیون موجود در زنگ آهن اکسید می شود.
- ت: به ازای مبادله ۶ مول الکترون در این سلول، شمار مول فلز تولید شده کم تر از شمار مول فلز مصرف شده است.

۱) «پ» و «ت» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف» و «ت»

۹۹- پس از موازنه معادله واکنش داده شده، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها، کدام است؟



۱/۰۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۱۵ (۴)

۱۰۰- اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی متان-اکسیژن برای تولید آلومینیم در فرایند هال استفاده کنیم، به ازای تولید ۵/۴ کیلوگرم فلز آلومینیم چند لیتر گاز آلایند در شرایط استاندارد وارد هواکره می‌شود؟
($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۳۶۰ (۲) ۱۶۸۰ (۳) ۵۰۴۰ (۴) ۲۸۰۰

۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول، مولکول کربن دی‌اکسید»

(۱) هیدروژن سیانید - برخلاف - دارای ساختار غیرخطی است.

(۲) فسفر تری‌برمید - همانند - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است.

(۴) کربونیل فلئورید - برخلاف - دارای پیوند دوگانه کربن-اکسیژن است.

۱۰۲- در واکنشی، از الکترون‌های حاصل از اکسایش منیزیم برای کاهش عنصر A استفاده می‌شود. در این واکنش به ازای مصرف ۰/۷۵ مول از کاتیون A و تبدیل آن به فلز A ، ۲۷ گرم فلز منیزیم اکسایش می‌یابد. کدام گزینه می‌تواند

مربوط به نیم‌واکنش کاهش کاتیون‌های فلز A در این واکنش باشد؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$ (۲) $A^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow A(s)$

(۳) $A^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow A(s)$ (۴) $A^{4+}(aq) + 4e^- \rightarrow A(s)$

۱۰۳- با توجه به تعادل زیر که در یک ظرف ۲ لیتری برقرار است، کدام موارد درست است؟ (ترکیب‌های مس(I) اکسید و مس(II) اکسید به ترتیب قرمز و سیاه رنگ هستند.)

$2CuO(s) + 3CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons Cu_2O(s) + 3CO_2(g)$ ، $\Delta H < 0$

الف: در اثر افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت گاز کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد.

ب: با افزودن گاز اکسیژن به ظرف واکنش، با وجود جابه‌جایی تعادل، مجموع جرم مواد جامد واکنش تغییر نمی‌کند.

پ: با افزایش دما، حاصل کسر $\frac{[O_2][CO]^2}{[CO_2]^3}$ برخلاف رنگ قرمز مخلوط جامد موجود در ظرف واکنش، افزایش می‌یابد.

ت: با افزودن مقداری مس(II) اکسید به ظرف، تغییرات مول گاز کربن مونوکسید ۳ برابر گاز اکسیژن خواهد بود.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «الف» و «ب»

۱۰۴- کدام مورد زیر، نادرست است؟

(۱) در شرایط مناسب، با استفاده از یک کاهنده قوی، می‌توان پارازیلن را به ترفتالیک اسید تبدیل کرد.

(۲) گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن در دما و شرایط مناسب با هم واکنش داده و متانول تولید می‌کنند.

(۳) از واکنش گاز اتن با آب در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید، نوعی ماده ضد عفونی‌کننده تولید می‌شود.

(۴) PET نوعی پلیمر از دسته پلی‌استرها است که در طبیعت به کندی تجزیه شده و ماندگاری زیادی دارد.

۱۰۵- در یک ظرف ۲ لیتری تعادل $8H_2S(g) + 4O_2(g) \rightleftharpoons S_8(s) + 8H_2O(g)$ برقرار است. اگر در این ظرف، ۱ مول گاز هیدروژن سولفید، ۰/۵ مول گاز اکسیژن، ۱ مول گوگرد و ۱ مول بخار آب وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟

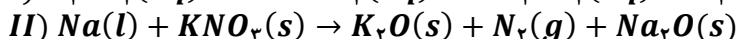
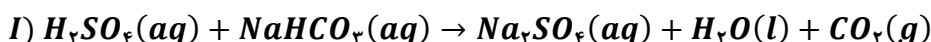
(۱) ۱۲۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۲۵۶

۱۰۶- مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۹/۹ گرم X_2O_3 در واکنش با مقدار کافی از سایر واکنش‌دهنده‌ها، ۱۸/۷۵ گرم $CuXHO_3$ تولید می‌کند. با توجه به گزینه‌ها، عنصر X کدام است؟ ($H = 1, O = 16, Cu = 63/5 : g.mol^{-1}$)

$$CuSO_4(aq) + X_2O_3(s) + NaOH(aq) \rightarrow CuXHO_3(s) + Na_2SO_4(aq) + H_2O(l)$$

(۱) ${}^7Li$ (۲) ${}^{31}P$ (۳) ${}^{63}Se$ (۴) ${}^{75}As$

۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع اکسایش- کاهش است و نسبت ضریب اکسند به ضریب کاهنده در آن برابر ۵ است.

(۲) یکی از واکنش‌ها از نوع خنثی شدن اسید و باز است و در آن به ازای مصرف یک مول باز دو مول اسید خنثی می‌شود.

(۳) در واکنش II، به ازای تولید ۴/۴۸ لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۱/۲ مول فراورده جامد تولید می‌شود.

(۴) در واکنش I، با تولید ۲/۵ مول فراورده سدیم‌دار، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار $NaHCO_3$ مصرف می‌شود.

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر در مورد نقطه جوش گازها درست است؟

الف: اگر در دمایی هیدروژن به حالت گاز یافت شود، هلیوم نیز در این دما به یقین به حالت گاز است.

ب: اگر در دمایی نیتروژن به حالت گاز یافت شود، اکسیژن نیز در این دما به یقین به حالت گاز است.

پ: اگر در دمایی آرگون به حالت گاز یافت شود، آمونیاک ممکن است در این دما به حالت مایع باشد.

ت: اگر در دمایی آمونیاک به حالت گاز یافت شود، هیدروژن فلئوئورید می‌تواند در این دما به حالت مایع باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- مقدار ۹۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار $CaCl_2$ را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی HCl با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ مخلوط می‌کنیم. غلظت مولی یون کلرید در محلول نهایی برابر چند مولار است؟ (حجم محلول‌های داده شده را جمع‌پذیر در نظر بگیرید. $H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۱ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۱/۷۵ (۴) ۳/۱

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

(۱) در هر محلول، درصد جرمی حلال از درصد جرمی حل‌شونده بیشتر است.

(۲) در یک نمونه از هوای خشک و پاک، گازی با بیشترین درصد حجمی، حلال محسوب می‌شود.

(۳) در آزمایشگاه، اندازه‌گیری حجم یک مایع ساده‌تر از جرم بوده و در مخرج کسر ppm حجم محلول قرار می‌گیرد.

(۴) دستگاه گلوکومتر جرم گلوکز حل شده در خون را با واحد میلی‌گرم بر دسی‌گرم اندازه‌گیری می‌کند.



جمعه

۱۴۰۴/۰۳/۲۳

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

223

A



دفترچه شماره ۳

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۸

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۱۱۱- به ازای کدام مقدار a نمودار تابع $y = -3x^2 + (2a-1)x + a - 6$ بر نیمساز ناحیه دوم مماس است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۱۲- مجموعه جواب نامعادله $x < \frac{2x-4}{x-3} < 3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

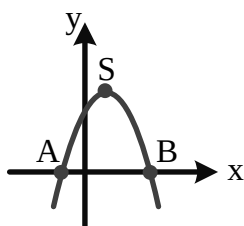
۱۱۳- واسطه هندسی دو عدد مثبت ۸۰ درصد واسطه حسابی آنها می باشد. عدد کوچک تر چند درصد عدد بزرگ تر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۱۴- اگر $\sqrt{(x+\frac{3}{x})^2+9} + \sqrt{(x-\frac{3}{x})^2+5} = 8$ ، حاصل $\sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}+15} - \sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}-1}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۴

۱۱۵- سهمی $y = -3x^2 + bx + c$ را رسم کرده ایم. اگر طول پاره خط AB برابر با ۴ باشد، مساحت مثلث ASB کدام است؟



- (۱) ۱۸

- (۲) ۲۴

- (۳) ۳۲

- (۴) ۴۸

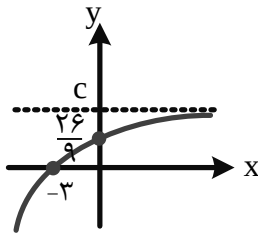
۱۱۶- اگر $5^a = 3$ و $\log_5^2 = b$ ، حاصل $\log_{5/5}^{\sqrt{12}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2b-a}{2b}$ (۲) $\frac{-2b+a}{2b}$ (۳) $\frac{-a-2b}{2}$ (۴) $\frac{-2b-a}{2b}$

۱۱۷- اگر $x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$ و $y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$ ، حاصل $xy^{-2} + yx^{-2}$ کدام است؟

- (۱) ۱۹۶ (۲) ۱۹۷ (۳) ۱۹۸ (۴) ۱۹۹

۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = a - \frac{1}{3x+b}$ به شکل مقابل است. مقدار abc کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) -۱۲

(۳) ۱۸

(۴) -۱۸

۱۱۹- اگر $f(x) = \frac{3x+7}{x-3}$ و $g(x) = x + \sqrt{x+a}$ داشته باشیم $(g^{-1} \circ f^{-1})(1) = 2$ ، مقدار a کدام است؟

(۴) -۵

(۳) ۵

(۲) -۷

(۱) ۷

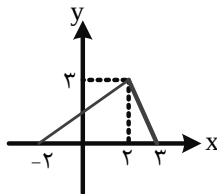
۱۲۰- نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(x) = \sqrt{x^2 - 3x}$ ، دامنه تابع $g \circ f(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶



۱۲۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = |x| - \sqrt{(3x+6)^2}$ در بزرگ‌ترین بازه‌ای که اکیداً صعودی است، کدام می‌باشد؟

(۴) $\frac{x-2}{6}, x \leq 2$ (۳) $\frac{x-2}{6}, x \leq -2$ (۲) $\frac{x-6}{2}, x \leq 2$ (۱) $\frac{x-6}{2}, x \leq -2$

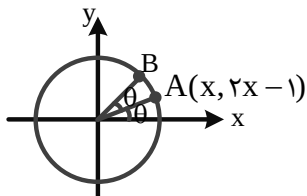
۱۲۲- با توجه به دایره مثلثاتی مقابل، مجموع طول و عرض نقطه B کدام است؟

(۱) ۱/۱۸

(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۲۴

(۴) ۱/۲۸



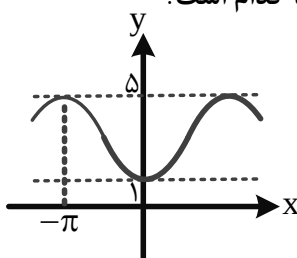
۱۲۳- اگر $\frac{\pi}{6} < x \leq \frac{\pi}{5}$ و $\sin 5x = \frac{3-k^2}{3+k^2}$ ، برای k چند مقدار صحیح وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۴- اگر اختلاف جواب‌های معادله $\sin(x + \frac{\pi}{4})\cos(x - \frac{\pi}{4}) = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ برابر با θ باشد، حاصل $\tan \frac{\theta}{4}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

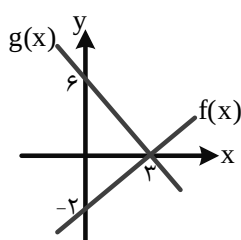
۱۲۵- نمودار مقابل مربوط به تابع $f(x) = -\frac{a}{4}\cos(2bx) + c$ است. کمترین مقدار $ab + c$ کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۲۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{ax+b}{b\sqrt[3]{5+\sqrt{x}}-2b} = c$ ، مقدار $\frac{bc}{a}$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۷۲ (۲) -۷۲ (۳) ۳۶ (۴) -۳۶



۱۲۷- نمودار توابع f و g به شکل زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f \circ g(x)}{f \circ f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۲۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} (x-a)[x] & |x-3| < 1 \\ x^2 + bx - c & |x-3| \geq 1 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار c کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۵ (۴) -۷

۱۲۹- اگر $f(x) = [-x]x^2 - 9$ و $g(x) = 2x$ ، مشتق راست تابع fog در $x = \frac{3}{4}$ کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) -۴۸ (۳) ۲۴ (۴) -۲۴

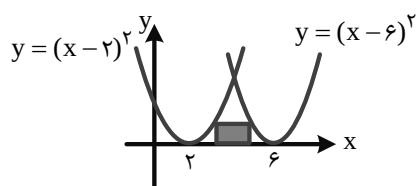
۱۳۰- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = (2x-a)\sqrt[3]{x+1}$ در بازه $[0, 7]$ برابر با $\frac{46}{7}$ است. آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f

در $x = -9$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۸ (۴) -۸

۱۳۱- در ناحیه اول، یک ضلع مستطیلی روی محور xها و دو رأس آن بر روی نمودارهای داده شده است. بیشترین

مساحت این مستطیل کدام است؟



- (۱) $\frac{32}{27}$ (۲) $\frac{40}{27}$ (۳) $\frac{64}{27}$ (۴) $\frac{80}{27}$

۱۳۲- مجموع طول نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = |2x-5|\sqrt[3]{x^2}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $3/5$ (۳) $3/75$ (۴) ۴

۱۳۳- تعدادی داده آماری مثبت و متمایز داریم، اگر هر داده ۵۰ درصد افزایش یابد، کدام شاخص آماری آنها قطعا بدون

تغییر باقی می ماند؟

- (۱) میانگین (۲) انحراف معیار (۳) واریانس (۴) ضریب تغییرات

۱۳۴- دو سکه و یک تاس را به هوا پرتاب می کنیم. با کدام احتمال تاس عدد اول یا سکه ها هر دو پشت می آیند؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{8}$

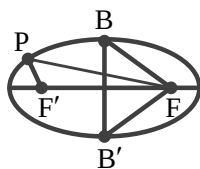
۱۳۵- اگر دو پیشامد A و B مستقل بوده و $P(A) = 0/4$ و $P(B) = \frac{5}{8}$ ، حاصل کدام یک از بقیه کوچک تر است؟

- (۱) $P(A|B')$ (۲) $P(B'|A')$ (۳) $P(A'|B)$ (۴) $P(B|A')$

۱۳۶- ظرف A شامل ۴ مهره آبی و ۶ مهره سبز است. ظرف B دارای ۶ مهره آبی و ۳ مهره سبز است. از ظرف A مهره‌ای برداشته و در ظرف B قرار می‌دهیم، سپس از ظرف B مهره‌ای برداشته و در ظرف A قرار می‌دهیم. با کدام احتمال تعداد مهره‌های آبی و سبز در هر دو ظرف بدون تغییر باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{2}{6}$ (۳) $\frac{4}{6}$ (۴) $\frac{7}{6}$

۱۳۷- در بیضی مقابل، محیط مثلث FBB' برابر با محیط مثلث PFF' می‌باشد. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

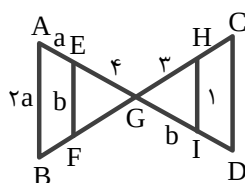
(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۳۸- در مثلث ABC با رئوس $A(2,5)$ ، $B(3,0)$ و $C(0,2)$ طول ارتفاع وارد بر AB چند برابر $\frac{1}{\sqrt{26}}$ است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۱ (۴) ۱۴

۱۳۹- در شکل زیر AB و EF و HI موازی هستند. طول پاره خط BF کدام است؟



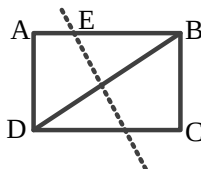
(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) ۳

۱۴۰- در مستطیل ABCD به ابعاد ۲ و ۶، عمود منصف قطر BD، ضلع AB را در نقطه E قطع کرده است. مساحت مثلث BDC چند برابر مساحت مثلث AED است؟



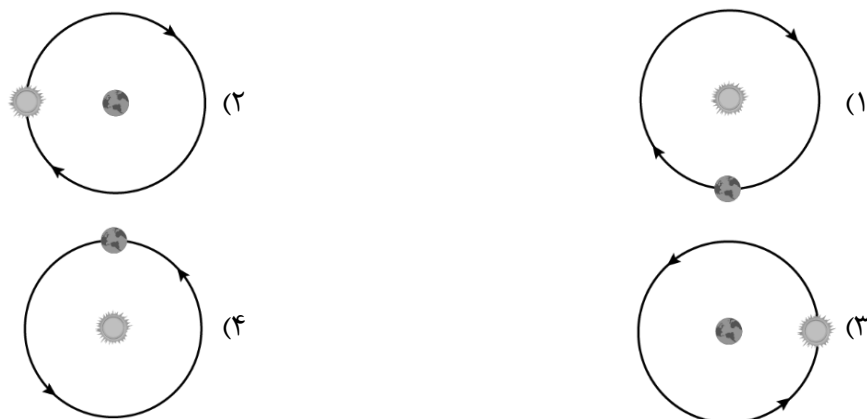
(۲) $\frac{8}{3}$

(۱) $\frac{9}{4}$

(۴) $\frac{15}{2}$

(۳) $\frac{10}{3}$

۱۴۱- کدام شکل نشان‌دهنده نظریه کوپرنیک در ارتباط با منظومه شمسی است؟



۱۴۲- وجود رگه‌های کانی‌های سولفیدی در یک منطقه می‌تواند منجر به فزونی کدام عناصر در بدن افراد شود؟

- (۱) کادمیم، سلنیم، روی
(۲) ید، کادمیم، جیوه
(۳) سلنیم، سرب، فلئور
(۴) جیوه، آرسنیک، ید

۱۴۳- در یک از روستاهای بنگلادش بیماری‌های خشکی استخوان و شاخی شدن کف دست و پا شایع شده است. کدام

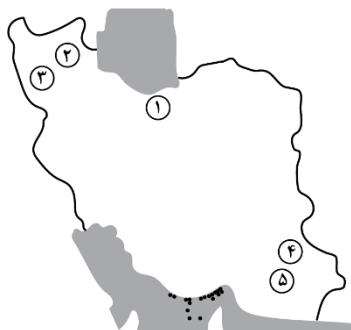
گزینه دلیل مناسب‌تری برای گسترش این بیماری‌ها در این روستا ارائه داده است؟

- (۱) بی‌هنجاری مثبت آرسنیک و منفی فلئور در آب آشامیدنی روستا
(۲) بیرون‌زدگی لایه‌های زغال سنگی در منطقه
(۳) وجود معدن قدیمی کانی اورپیمان و رالگار در نزدیکی روستا
(۴) وجود کانی میکای سیاه در سنگ‌های منطقه

۱۴۴- در معرفی یک پدیده به‌عنوان میراث زمین‌شناختی، کدام مورد زیر در نظر گرفته نمی‌شوند؟

- (۱) زیبایی منحصر به فرد
(۲) دارا بودن قدمت تاریخی
(۳) ارزش بالای علمی و آموزشی
(۴) بسیار کمیاب بودن پدیده

۱۴۵- با توجه به نقشه مهم‌ترین آتشفشان‌های ایران، پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به‌درستی مطرح شده است؟



الف: در حال حاضر از دهانه کدام آتشفشان بخار آب و گاز گوگرد خارج می‌شود؟

ب: اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی کدام آتشفشان تأسیس شده است؟

ج: گسل سبزواران به کدام آتشفشان نزدیک‌تر است؟

(۱) ۵ - ۳ - ۴

(۲) ۴ - ۳ - ۱

(۳) ۵ - ۲ - ۴

(۴) ۴ - ۲ - ۱

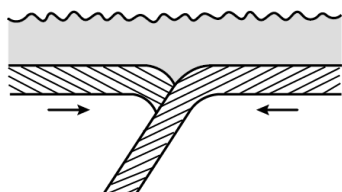
۱۴۶- کدام کانی‌ها در ساخت کرم‌های ضد آفتاب کاربرد دارند؟

- (۱) ژیپس، میکا و کلسیت
(۲) تالک، ژیپس و رس‌ها
(۳) میکا، تالک و فلئوریت
(۴) رس‌ها، تالک و میکا

۱۴۷- در کدام گزینه مفهوم چاه جذبی به‌درستی مطرح شده است؟

- (۱) رواناب‌های آلوده از سطح مزارع وارد چاه‌های آب در یک نقطه می‌شوند.
- (۲) پخش نقطه‌ای املاح از سنگ و جذب آن به آب زیرزمینی می‌باشد.
- (۳) از یک نقطه مشخص، ماده آلوده مستقیماً وارد آبخوان شود.
- (۴) وارد شدن آب فاضلاب‌ها به داخل رودها و مراتع می‌باشد.

۱۴۸- شکل زیر یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می‌دهد، کدام مورد قبل از این مرحله تشکیل می‌شود؟



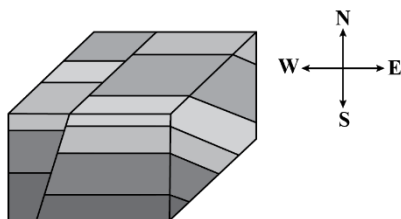
- (۱) تشکیل جزایر قوسی
- (۲) تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی
- (۳) تشکیل درازگودال اقیانوسی
- (۴) تشکیل رشته‌کوه‌های چین‌خورده

۱۴۹- اگر بخواهیم نوع سنگ‌های اصلی پهنه‌های زمین‌ساختی ایران را از نظر زمان تشکیل بر روی کره زمین را مقایسه

کنیم، آنگاه کدام گزینه از قدیم به جدید به‌درستی آمده است؟

- (۱) ارومیه - دختر، سنندج - سیرجان، البرز
- (۲) سنندج - سیرجان، ارومیه - دختر، زاگرس
- (۳) سهند - بزمان، کپه داغ، سنندج - سیرجان
- (۴) زاگرس، سهند - بزمان، سنندج - سیرجان

۱۵۰- در شکل مقابل، فرادیواره چگونه حرکتی داشته است؟



- (۱) پایین - شمال شرق
- (۲) بالا - جنوب غرب
- (۳) پایین - جنوب غرب
- (۴) بالا - شمال شرق

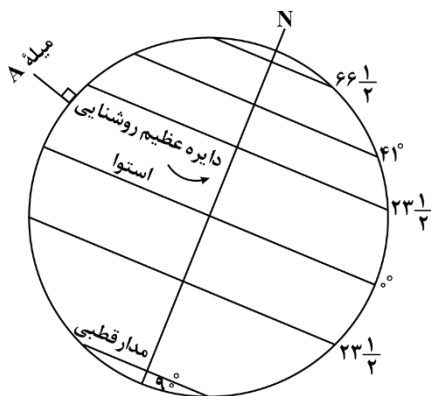
۱۵۱- کانال آبی به شعاع ۲ متر، آبی با سرعت ۱۴ متر بر ثانیه را انتقال می‌دهد. پس از ۱۰ دقیقه، حدود چند متر مکعب آب

را می‌تواند وارد یک تالاب کرده و آن را تغذیه کند؟

- (۱) ۱۰۰۰۰۰
- (۲) ۲۸۰۰۰
- (۳) ۱۴۰۰۰۰
- (۴) ۱۸۴۰۰۰

۱۵۲- میله A عمود بر زمین است وضعیت سایه این میله در هنگام ظهر شرعی و در طول شش‌ماهه اول سال به ترتیب از

راست به چپ چگونه خواهد بود؟



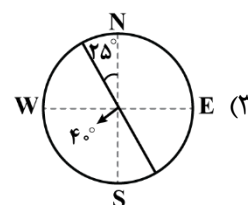
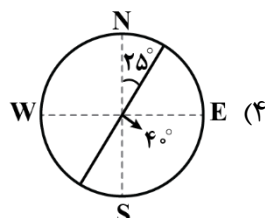
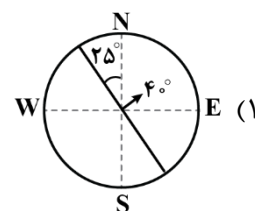
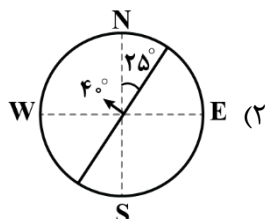
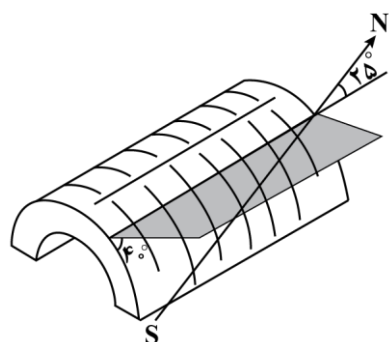
- (۱) به سمت جنوب - فاقد سایه - به سمت شمال
- (۲) به سمت شمال - فاقد سایه - به سمت جنوب
- (۳) به سمت جنوب - فاقد سایه - به سمت شمال
- (۴) به سمت شمال - فاقد سایه - به سمت جنوب

۱۵۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گوهر زمرد سبز همانند طلق نسوز سفید،»

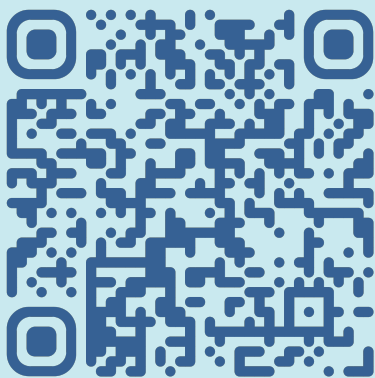
- (۱) کانسار مهم گرمایی به شمار می‌رود.
- (۲) پس از تبلور بخش اعظم ماگما ایجاد می‌شود.
- (۳) در همان مراحل اولیه تبلور ماگمایی، تشکیل می‌شود.
- (۴) با حضور آب و مواد فرار و زمان کوتاه انجماد، تبلور پیدا می‌کند.

۱۵۴- امتداد و شیب لایه شکل زیر را، به‌صورت قراردادی مانند کدام مورد نشان می‌دهند؟



۱۵۵- علم هیدروژئولوژی بر روی تمام موارد زیر مطالعه انجام می‌دهد؛ به‌جز:

- (۱) شناخت انواع چشمه
- (۲) اکتشاف ذخایر آب
- (۳) عامل حرکت آب زیرزمینی
- (۴) مواد حاصل از فرسایش آب



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون



دفترچه پاسخ

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



جمعه

۱۴۰۴/۰۳/۲۳

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۸

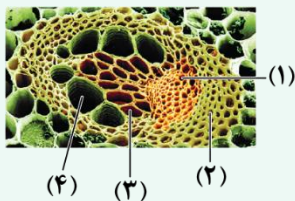
درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - ارسلان پهلوسای - منصور قماش مهرداد قدک کار - شایان تاکی - امیرحسین آقاییاری	ارسلان پهلوسای یاسین دانایی زاده
فیزیک	سجاد صادقی زاده سعید احمدی	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی محمدجواد حاجی وند - مهدی رحمت اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان فرد	فرشاد هادیان فرد - بنیامین بهرامی عالیه میرزایی - حسین ایروانی - علی ترابی محمد کهنه پوشی - مهسا بایمانی نژاد سعیده محبی - فرهنگ امیری - امیر بصرای	فرهنگ امیری - عالیه میرزایی بنیامین بهرامی محمد داودآبادی فراهانی
ریاضی	حسین شفیع زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهدی عزیزی	فرشاد حسن زاده - سجاد احمدی ارسلان حسنونند
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - یاسمین منتظری یگانه رنجبر	عرفان هاشمی - امیرحسین امام دوست فرشید مشعرپور

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

- (۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
- (۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
- (۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



مازی‌های عزیز، سلام!

بعد از به فاصله نسبتاً طولانی و در حالی که احتمالاً خسته امتحانات نهایی هستید، باید دوباره برگردیم سراغ کنکور و آخرین قدم‌ها برای کنکور رو هم برداریم. خبر خوب همینکه که دیگه چیز زیادی نمونه و دو هفته دیگه، این ماجراها تموم میشه و البته همین موضوع باعث میشه که تلاش بیشتری برای این دو هفته مورد نیاز باشه. قبل از کنکور اردیبهشت گفتیم که اگه اینجا نتیجه خوبی نگیرین، هنوز امتحان نهایی و کنکور رو پیش روی خودتون دارین و می‌تونین جبران کنین. خُب الان همون فرصت جبران کردن هست و امیدوارم بتونین به‌خوبی ارزش استفاده کنین.

ما توی ماز، همیشه تلاش کردیم خیلی زود و سریع خودمون رو مطابق با کنکور آپدیت کنیم و همیشه آخرین تغییرات رو بلافاصله توی آزمون‌ها اعمال کنیم. حتی شاید متوجه شده باشین که توی آزمون قبلی هم که فقط دو هفته بعد از کنکور بود، تا جایی که زمان اجازه می‌داد، سعی کردیم به سری چیزا رو شبیه‌تر به کنکور اردیبهشت کنیم و توی آزمون امروز و البته آزمون هفته آینده، این موضوع رو خیلی شدیدتر و با دقت بیشتری رعایت کردیم. اساساً وقتی دو نوبت کنکور توی سال برگزار میشه، نوبت دوم کنکور مشابه نوبت اول اون هست و شما مازی‌ها این مزیت رو دارین که به‌جای داشتن فقط یک نمونه سؤال (کنکور اردیبهشت)، دو تا آزمون کاملاً مشابه با سبک کنکورهای ۱۴۰۴ داشته باشین که می‌تونه یک پیش‌بینی و آماده‌سازی خیلی خوب برای کنکور تیر هم باشه.

دیگه وقتشه بریم سراغ تحلیل آزمون؛ سعی کنین با دقت بالا همه سؤالات رو بررسی کنین و اگه در مبحثی مشکل دارین، با استفاده از درسنامه‌های پاسخنامه و یا مراجعه به کتاب درسی، اشکالتون توی اون مبحث رو برطرف کنین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور	۳۴۱۹ کلمه	۲۶۱ خط	۱۵ سؤال	۱۹ سؤال	۱۱ سؤال	۷ سؤال	۶ سؤال	۱۲ سؤال	۱۵ سؤال
اردیبهشت ۱۴۰۴	۷۵/۹۷ کلمه در هر سؤال	۵/۸ خط در هر سؤال	۳۳ درصد	۴۲ درصد	۲۵ درصد	۱۵ درصد	۱۳ درصد	۲۷ درصد	۳۳ درصد
مرحله ۱۸ دوازدهم	۳۵۸۷ کلمه	۲۶۲ خط	۱۰ سؤال	۲۵ سؤال	۱۰ سؤال	۵ سؤال	۱۰ سؤال	۱۴ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۹/۷۱ کلمه در هر سؤال	۵/۸ خط در هر سؤال	۲۲ درصد	۵۶ درصد	۲۲ درصد	۱۱ درصد	۲۲ درصد	۳۱ درصد	۳۳ درصد

- ۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به چرخه‌هایی از واکنش‌های آنزیمی که در شرایط مساعد در گیاه معنا انجام می‌شوند، کدام مورد زیر را فقط درباره چرخه‌ای می‌توان بیان نمود که طی آن، انواع کمتری از ترکیبات نوکلئوتیدی مصرف می‌شوند؟
- انتقال گروه فسفات از یک ترکیب آلی به نوعی ترکیب آلی دیگر
 - تولید ترکیب شش کربنی در نتیجه مصرف مولکول آغازگر چرخه
 - انجام شدن در مجاورت دنا (DNA) های حلقوی و رنا (RNA) های خطی
 - تغییر ماهیت نوعی ترکیب ساخته شده در چرخه بدون تغییر تعداد کربن‌ها

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

ترجمه صورت سؤال

در گیاه معنا، دو نوع چرخه از واکنش‌های آنزیمی انجام می‌شود: ۱- چرخه کربس و ۲- چرخه کالوین. در چرخه کربس، سه نوع ترکیب نوکلئوتیدی مصرف می‌شود: ۱- ADP، ۲- FAD و ۳- NAD⁺ در چرخه کالوین، دو نوع ترکیب نوکلئوتیدی مصرف می‌شود: ۱- ATP و ۲- NADPH بنابراین، در این سؤال، باید دنبال عبارتی باشیم که فقط درباره چرخه کالوین صادق است؛ اما درباره چرخه کربس صدق نمی‌کند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در چرخه کربس، ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود. در چرخه کالوین هم فسفات از ATP به ریبیلوز فسفات منتقل می‌شود.
۲	هم در چرخه کربس و هم در چرخه کالوین، در نتیجه مصرف مولکول آغازگر چرخه، ترکیب شش کربنی ساخته می‌شود.
۳	چرخه کربس در بخش درونی میتوکندری و چرخه کالوین در بستر سبزیسه انجام می‌شود. در این دو بخش، دنا حلقوی و رنا خطی وجود دارد.
۴	در چرخه کالوین، اسید سه کربنی به قند سه کربنی تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در چرخه کالوین، نوعی اسید سه کربنی به قند سه کربنی تبدیل می‌شود. این مورد درباره چرخه کربس صادق نیست.

- ۱ در چرخه کربس، ATP در سطح پیش‌ماده ساخته شده و طی آن، فسفات از یک ماده آلی به ADP متصل می‌شود. در مرحله آخر چرخه کالوین هم ATP تجزیه شده و فسفات آن به ریبولوز فسفات منتقل می‌شود.
- ۲ در چرخه کربس، مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه، با بنیان استیل ترکیب شده و مولکول شش کربنی ساخته می‌شود. در چرخه کالوین، مولکول آغازگر چرخه، ریبولوز بیس فسفات است که با CO_2 ترکیب شده و مولکول شش کربنی ناپایدار تولید می‌شود.
- ۳ چرخه کربس، در بخش درونی میتوکندری انجام می‌شود. چرخه کالوین هم در بستر سبزیسه انجام می‌شود. در بخش درونی میتوکندری و بستر سبزیسه، دناهای حلقوی و رناهای خطی وجود دارند.

کلاس درس: مقایسه چرخه کالوین و کربس

نوع چرخه	چرخه کالوین	چرخه کربس
تولید CO_2	×	✓ دو مولکول
محل انجام (یوکاریوت‌ها)	بستر سبزیسه (کلروپلاست)	بخش درونی راکیزه (میتوکندری)
نیاز به نور	×	×
ماده شش کربنی	ناپایدار (بلافاصله به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود)	✓ پایدار
ماده پنج کربنی	✓ ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات	✓
ماده چهار کربنی	×	✓ چند نوع
ماده سه کربنی	✓ اسید سه کربنی و قند سه کربنی	×
ATP	مصرف می‌شود	تولید در سطح پیش‌ماده
حامل الکترون	NADPH مصرف می‌شود (اکسایش NADPH)	NADH تولید می‌شود (کاهش NAD^+)

گروه آموزشی ماز

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره مراحل تشکیل ادرار و یاخته‌های مؤثر در آن‌ها صادق است؟

- ۱) همه موادی که وارد فضای درون گردیزه (نفرون) می‌شوند، از نوعی شبکه مویرگی خارج شده‌اند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که مواد را از مایع تراوش شده خارج می‌کنند، در بخش لوله‌ای گردیزه قرار دارند.
- ۳) بخش عمده مسیر عبور مواد در بخش لوله‌ای گردیزه، از بخش لوله‌ای باریکی تشکیل شده است.
- ۴) فقط بعضی از موادی که وارد بخش قیفی شکل گردیزه شده‌اند، با روش انتقال فعال جابه‌جا شده‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

فرایند تشکیل ادرار از سه مرحله تشکیل شده است: ۱- تراوش، ۲- بازجذب و ۳- ترشح. مرحله تراوش، در کیپول بومن انجام می‌شود و محل انجام مراحل بازجذب و ترشح هم بخش‌های لوله‌ای نفرون (شامل لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله، لوله پیچ‌خورده دور) و مجرای جمع‌کننده است.

تعبیر

- موادی که وارد فضای درون گردیزه (نفرون) می‌شوند: موادی که طی تراوش یا ترشح، وارد فضای درون نفرون می‌شوند.
- یاخته‌هایی که مواد را از مایع تراوش شده خارج می‌کنند: یاخته‌هایی که بازجذب را انجام می‌دهند.
- یاخته‌هایی که در بخش لوله‌ای گردیزه قرار دارند: یاخته‌های سازنده قوس هنله
- موادی که وارد بخش قیفی شکل گردیزه (= کیپول بومن) شده‌اند: موادی که طی فرایند تراوش وارد کیپول بومن شده‌اند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ در ترشح، موادی که ترشح می‌شوند، ممکن است از خود یاخته‌های نفرون (نه شبکه مویرگی) وارد فضای درون نفرون شده باشند.

۲ مجرای جمع‌کننده، جزء نفرون محسوب نمی‌شود.

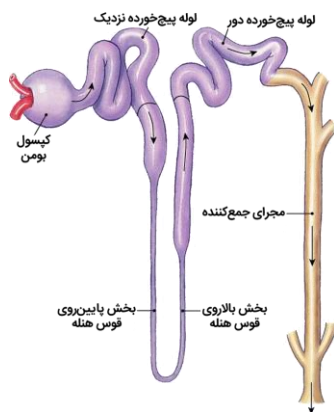
۳ بخش عمده قوس هنله را بخش باریک آن تشکیل می‌دهد.

۴ در تراوش، انتقال فعال نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، بیشتر طول قوس هنله را بخش باریک آن تشکیل داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همه موادی که طی فرایند تراوش وارد کیسول بومن می‌شوند، از شبکه مویرگی اول (گلومرول) خارج شده‌اند؛ اما در مرحله ترشح، موادی که لازم است دفع شوند، از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون، به درون نفرون ترشح می‌شوند.
- ۲ دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از نفرون و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند. مجرای جمع‌کننده جزء نفرون محسوب نمی‌شود.
- ۴ در فرایند تراوش، مواد از فضای بین یاخته‌های مویرگ‌ها و بر اساس اختلاف فشار خون و فشار اسمزی جابه‌جا می‌شوند و انتقال فعال رخ نمی‌دهد.

کلاس درس: تراوش، ترشح و بازجذب

میانبر: مراحل تشکیل ادرار

- ۱- بیشتر سموم و داروها توسط تراوش و برخی توسط ترشح دفع می‌شود.
- ۲- هم در فرایند تراوش و هم در فرایند بازجذب، امکان تبادل گلوکز و آمینواسیدها بین خون و نفرون وجود دارد.
- ۳- در ترشح و بازجذب، مواد از غشا و درون سیتوپلاسم سلول‌ها عبور می‌کنند، اما در تراوش مواد از فاصله لابه‌لای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند.
- ۴- دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.
- ۵- تراوش در ارتباط با گلومرول و بازجذب در ارتباط با شبکه مویرگی دورلوله‌ای است. ترشح می‌تواند در ارتباط با شبکه مویرگی دورلوله‌ای یا مستقل از آن انجام شود.

درسنامه: مقایسه تراوش، ترشح و بازجذب از نظر نیاز به انرژی

حواست باشد که وقتی لفظ انرژی را به کار می‌بریم، اکثر دانش آموزان به یاد ATP می‌افتند و انرژی‌های دیگر را فراموش می‌کنند؛ مثلاً انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته.

تذکر مهم: اکثر طراحان وقتی لفظ انرژی را به کار می‌برند، منظورشان ATP است، بنابراین شما نیز وقتی با لفظ انرژی در تست مواجه می‌شوید ابتدا به ATP فکر کنید و در صورتی که نتوانستید به جواب برسید، به انرژی‌های دیگر مثل انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته فکر کنید.

تراوش: همان‌طور که ذکر شد، در اثر نیروی فشارخون، مواد موجود در خوناب، از منافذ گلومرول خارج شده و وارد نفرون می‌شوند. (بنابراین از انرژی جنبشی استفاده می‌شود؛ اما اینو هم فراموش نکنید که منشأ ابتدایی فشار خون انقباض بطن‌ها با صرف انرژی ATP بوده است.)

بازجذب: در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیر فعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ترشح: ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. (پس یعنی در موارد ضروری هم به شکل غیرفعال انجام می‌شود!)

نکته: در صورت توقف تولید ATP هر سه مرحله تشکیل ادرار ادامه می‌یابد، اما از میزان ترشح و بازجذب شدیداً کاسته می‌شود. چرا که غالباً فعال بوده و به ATP وابسته‌اند.

گروه آموزشی ماز

- ۳- در نوعی زنبور عسل، دگره (الل)های L و S، به ترتیب مربوط به پُرز بلند و پُرز کوتاه روی بدن هستند و بین آن‌ها، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد. دگره‌های B (بارز) و b (نهفته) نیز به ترتیب مربوط به رنگ سیاه و رنگ سفید چشم هستند. با فرض اینکه دگرهٔ رنگ چشم و طول پرزهای بدن روی یک فام‌تن (کروموزوم) قرار داشته باشند و ژن نمود (ژنوتیپ) زنبور ملکه به صورت $\frac{LB}{Sb}$ باشد، کدام گزینهٔ زیر به زنبور نری اشاره می‌کند که زادهٔ مادهٔ آن، پرزهای متوسط و چشم سفید دارد و حاصل لقاح گامت نوترکیب است؟

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (۱) پرزهای بلند و چشم سیاه | (۲) پرزهای بلند و چشم سفید |
| (۳) پرزهای کوتاه و چشم سفید | (۴) پرزهای متوسط و چشم سفید |

سخت - مفهومی - ۱۳۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۳

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	همه زاده‌های ماده زنبور نر چشم سیاه، چشم سیاه دارند.
۲	لقاح زنبور نر دارای پرز بلند با گامت نوترکیب Lb، منجر به تولید زاده ماده با پرز بلند می‌شود.
۳	تخمک نوترکیب Lb، در صورت لقاح با اسپرم Sb، منجر به تولید زاده ماده با پرز متوسط و چشم سفید می‌شود.
۴	زنبورهای نر، هاپلوئید هستند و نمی‌توانند پرز متوسط داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

زنبور ملکه دارای ژنوتیپ $\frac{LB}{Sb}$ است و گامت‌های والدی آن، LB و Sb هستند. در صورت وقوع کراسینگ‌اور، گامت‌های نوترکیب Lb و SB تولید می‌شوند. زاده ماده‌ای که پرزهای متوسط و چشم سفید دارد، دارای ژنوتیپ LSbb است. با توجه به اینکه این زنبور حاصل لقاح گامت نوترکیب است، می‌توان متوجه شد که گامت نوترکیب Lb در لقاح شرکت کرده است. دقت داشته باشید که گامت نوترکیب SB، الل بارز B را دارد و در صورت شرکت آن در لقاح، زاده‌ها به‌طور حتم دارای چشم مشکمی خواهند بود. با توجه به ژنوتیپ تخمکی که در لقاح شرکت کرده است، می‌توان متوجه شد که گامت نر، دارای ژنوتیپ Sb بوده است. دقت داشته باشید که زنبور نر هاپلوئید (n) است و گامت‌های خود را از طریق تقسیم میتوز تولید می‌کند؛ بنابراین ژنوتیپ زنبور نر نیز به‌صورت Sb است و دارای پرز کوتاه و چشم سفید می‌باشد. در ارتباط با گزینه «۴» نیز دقت داشته باشید که فنوتیپ‌های هم‌توان یا حدواسط، در زنبورهای نر بروز پیدا نمی‌کنند و لذا، ممکن نیست زنبور نر دارای پرزهای متوسط باشد.

گروه آموزشی ماز

۴- در خصوص هر بخشی از لایه‌های سازنده کره چشم انسان که در بخش پستی چشم نیز قابل مشاهده هستند، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- الف: تماس مستقیم با حلقه ماهیچه‌ای احاطه‌کننده عدسی دارد.
 ج: غلافی پیوندی را در اطراف عصب بینایی ایجاد می‌کند.
 (۱) «الف» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

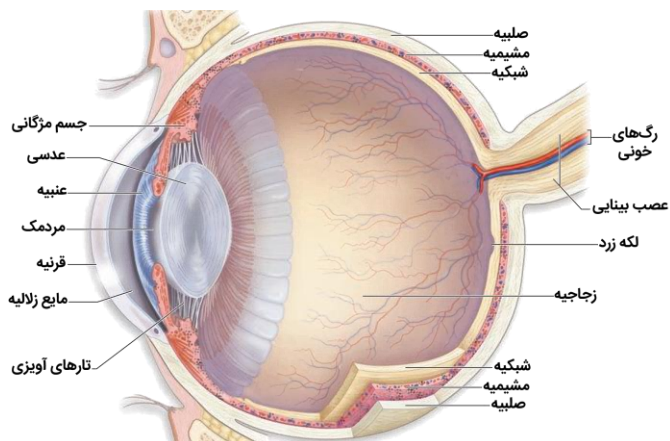
پاسخ: گزینه ۲	متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان
ترجمه صورت سؤال	
در بخش پستی کره چشم، شبکیه، مشیمیه و صلبیه قابل مشاهده هستند.	
تعبیر	
حلقه ماهیچه‌ای احاطه‌کننده عدسی: جسم مژگانی	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	شبکیه با جسم مژگانی تماس ندارد.
ب	در محل نقطه کور، شبکیه، مشیمیه و صلبیه وجود ندارند.
ج	فقط صلبیه، غلافی پیوندی را در اطراف عصب بینایی ایجاد می‌کند.
د	شبکیه و مشیمیه، در تماس با زجاجیه قرار دارند. صلبیه هم در تماس با قرنیه است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.



الف: همانطور که در شکل مشخص است، صلبیه و مشیمیه در تماس با جسم مژگانی قرار دارند؛ اما شبکیه در تماس با جسم مژگانی نیست.

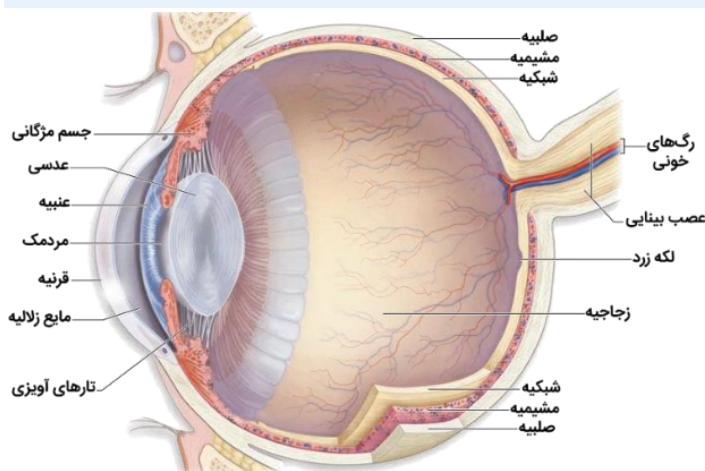
ب: همانطور که در شکل مشخص است، در محل نقطه کور، شبکیه، مشیمیه و صلبیه قطع می‌شوند.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، در اطراف عصب بینایی، صلبیه که از جنس بافت پیوندی است، ادامه پیدا می‌کند. این مورد درباره شبکیه و مشیمیه صادق نیست.

د: شبکیه و مشیمیه، در تماس با زجاجیه قرار دارند که ماده زلالی و شفاف است. صلبیه هم در تماس با قرنیه قرار دارد که بخشی شفاف است.

کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا



صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایه کره چشم است.

جسم مژگانی به صورت یک حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.

بیشتر فضای کره چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.

در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند.

در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.

در لایه میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.

در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.

شبکیه، داخلی‌ترین لایه چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.

در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.

شبکیه در محل لکه زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.

زجاجیه و زلالیه به طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به صورت غیرمستقیم و با واسطه تارهای آویزی است.

اجزای چشم انسان

لایه خارجی	صلبیه	سفید رنگ
	ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند.	
	قرنیه در جلو به صورت برآمده و به شکل شفاف است.	
	دارای ضخامت ثابت	
	در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است).	
	مشیمیه پر از رگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است.	
	ضخامت آن نیز تقریباً ثابت است.	
	در قسمت نقطه کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود.	
جسم مژگانی	به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند).	
	به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کره چشم هستند).	
	در جلوی عدسی دیده می‌شود.	
	در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایه خارجی نیست.	
عنبیه	به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌روی عدسی را نپوشانده است.	

لایه درونی	شبکیه	شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود. هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد. در قسمت لکه زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود.
	عدسی	عدسی که به صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.
سایر بخش‌ها	زلالیه	قسمت‌هایی که با زلالیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عدسی قرار دارد.
	زجاجیه	سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطه کور منشعب می‌شود و تا اواسط کره چشم این انشعابات دیده می‌شود.
	عصب بینایی	بخش‌هایی که در قسمت خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج: دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ) عصب بینایی بافت پیوندی اطراف عصب بینایی صلبیه
قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه		

بخش‌های شفاف کره چشم

نام بخش	خلاصه نکات
عدسی	تغذیه توسط زلالیه جسم مژگانی به‌طور غیرمستقیم و به‌وسیله تارهای آویزی قطر آن را تغییر می‌دهد دارای ساختار یاخته‌ای تماس با هر دو بخش شفاف زلالیه و زجاجیه فاقد عروق خونی
قرنیه	جلوبی‌ترین قسمت لایه خارجی چشم (صلبیه) فاقد مویرگ خونی دارای ساختار یاخته‌ای تغذیه توسط زلالیه و وارد کردن مواد دفعی خود به آن
زلالیه	نوعی مایع شفاف که وظیفه اکسیژن‌رسانی به قرنیه و عدسی را دارد فاقد سلول و مویرگ در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی
زجاجیه	ماده شفاف و ژله‌ای که پشت عدسی قرار دارد در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد در تماس با عروق خونی منشعب شده از شبکیه قرار دارد در تماس با عدسی، مشیمیه، شبکیه و جسم مژگانی

گروه آموزشی ماز

۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به رگ‌های بند ناف می‌توان گفت که نوعی رگ که قطر بیشتری دارد، رگ دیگر،»

- (۱) همانند - ساختاری مارپیچی درون بند ناف دارد.
(۲) نسبت به - در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شود.
(۳) برخلاف - رشته‌های کشسان کمی در لایه میانی خود دارد.
(۴) نسبت به - مقاومت کمتری در برابر جریان خون ایجاد می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در بند ناف، سه رگ وجود دارد: ۱ سیاهرگ و ۲ سرخرگ. سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های بند ناف، قطر بیشتری دارد.

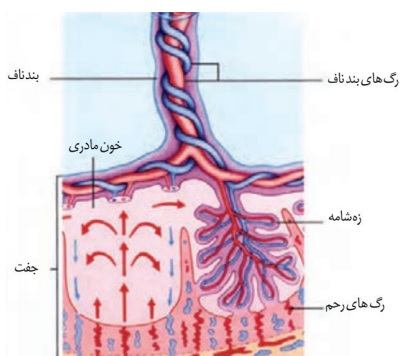
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سیاهرگ بند ناف، ساختار مارپیچی ندارد.
۲	سرخرگ نسبت به سیاهرگ، در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شود.
۳	هم سرخرگ و هم سیاهرگ، در لایه میانی خود، رشته‌های کشان زیادی دارند.
۴	سیاهرگ نسبت به سرخرگ، مقاومت کمتری در برابر جریان خون دارد.

پاسخ تشریحی:

سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها، دیواره‌ای با مقاومت کمتر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ‌های بند ناف، ساختار مارپیچی دارند؛ اما سیاهرگ بند ناف، ساختار مارپیچی ندارد.
- ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است. به همین دلیل، سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.
- لایه میانی هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌ای صاف است که همراه آن، رشته‌های کشان (الاستیک) زیادی وجود دارد.

کلاس درس: مقایسه سرخرگ و سیاهرگ

نوع رگ	سیاهرگ	سرخرگ
لایه داخلی	۱- دارای ضخامت بیشتر نسبت به سرخرگ ۲- ممکن است دریچه لانه کبوتری را شکل دهد.	بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد. دارای ضخامت کمتر نسبت به سیاهرگ
لایه میانی	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	ماهیچه صاف + رشته‌های کشان (الاستیک) زیاد دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
لایه خارجی	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	بافت پیوندی دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
تحمل فشار (مقاومت دیواره)	کم	زیاد (به دلیل لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)
شکل در برش عرضی	—	بیشتر گرد دیده می‌شود.
حفره داخلی	گسترده‌تر و بیشتر	کوچک‌تر و کمتر
گنجایش خون	زیاد	کم
دریچه لانه کبوتری	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	✗ ندارد
وظیفه	نزدیک کردن خون به قلب	دور کردن خون از قلب
محل قرارگیری	بیشتر قسمت‌های سطحی اندام‌ها	بیشتر قسمت‌های عمقی اندام‌ها

گروه آموزشی ماز

- ۶- به‌طور معمول، در ارتباط با نوعی رفتار یادگیری که جوجه کاکایی از طریق آن از والد خود درخواست غذا می‌کند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) دو روز بعد از تولد شکل کامل‌تر گرفته است.
 - (۲) در افزایش موفقیت زادآوری والد مؤثر است.
 - (۳) مشابه یادگیری سگ در آزمایش پاولوف است.
 - (۴) اساس ژنی آن در همه جوجه‌های کاکایی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

نوعی یادگیری که منجر به شکل‌گیری کامل رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی می‌شود، یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا) است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	شکل‌گیری رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی، طی دو روز اول پس از خروج از تخم، کامل‌تر می‌شود.
۲	رفتار درخواست، غذا در افزایش بقای جوجه‌ها مؤثر است و باعث افزایش موفقیت زادآوری والد می‌شود.
۳	یادگیری در رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی، از نوع شرطی‌شدن فعال (نه کلاسیک) است.
۴	اساس ژنی یک رفتار، در همه افراد یک گونه وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

جوجه کاکایی از طریق شرطی‌شدن فعال (آزمون و خطا)، یاد می‌گیرد که دقیق‌تر به منقار والد خود نوک بزند؛ اما یادگیری سگ در آزمایش پاولوف، از نوع شرطی‌شدن کلاسیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



نوک زدن جوجه تازه از تخم خارج شده



نوک زدن جوجه دو روزه

- همانطور که در شکل مشخص است، جوجه دو روز پس از خروج از تخم، می‌تواند با دقت به منقار والد خود نوک بزند.
- داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. با توجه به اینکه رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی برای بقای آن اهمیت دارد، منجر به سالم ماندن زاده‌ها می‌شود و موفقیت زادآوری والد را افزایش می‌دهد.
- همه رفتارها، چه غریزی و چه یادگیری، دارای بخشی ژنی هستند و اطلاعات ژنی لازم برای بروز یک رفتار، در همه افراد یک گونه وجود دارد.

کلاس درس: مقایسه رفتار غریزی و یادگیری

رفتار یادگیری	رفتار غریزی	نوع رفتار
✗	✓	اساس یکسان در همه افراد گونه
✓	✓	اطلاعات ژنی
✓	✗	اثر تجربه و محیط
✓	✗	تغییر نسبتاً پایدار رفتار
✓	✗	سازگار شدن جانور با تغییرات محیط
✗	بعضی از رفتارهای غریزی به‌طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده‌اند	بروز یافتن به‌طور کامل هنگام تولد
حل مسئله و نقش‌پذیری در گروهی از جانوران انجام می‌شود.	✓	انجام‌شدن در همه جانوران

گروه آموزشی ماز

۷- در ارتباط با ساختار اسکلت در بدنی فردی سالم که با پاهای جفت‌شده ایستاده است و کف دست‌های وی رو به جلو قرار دارند، چند مورد زیر درست می‌باشد؟

- الف: دو استخوان زند زیرین نسبت به دو استخوان زند زیرین، فاصله کمتری با یکدیگر دارند.
- ب: فاصله دو استخوان ران، در محل مفصل گوی - کاسه‌ای نسبت به مفصل لولایی، بیشتر است.
- ج: مفصل بخش بالایی استخوان بازو نسبت به مفصل بخش پایینی آن، دامنه حرکتی بیشتری دارد.
- د: استخوان آهیانه نسبت به استخوان گیجگاهی، به تعداد کمتری از استخوان‌های سازنده حفره چشمی متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

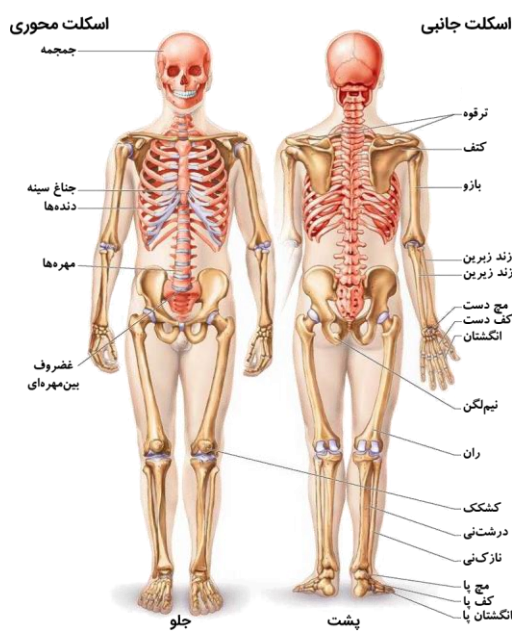
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	فاصله بین دو استخوان زند زبرین نسبت به دو استخوان زند زیرین، بیشتر است.
ب	بخش بالایی دو استخوان ران نسبت به بخش پایینی آن‌ها، فاصله بیشتری دارد.
ج	مفصل بالایی استخوان بازو، مفصل گوی - کاسه‌ای و مفصل پایینی آن، مفصل لولایی است. دامنه حرکتی مفصل گوی - کاسه‌ای بیشتر از مفصل لولایی است.
د	هر دو استخوان آهیانه و گیجگاهی، به دو نوع استخوان سازنده حفره چشمی متصل هستند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

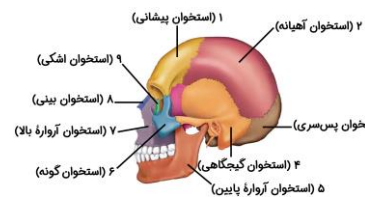


الف: همانطور که در شکل مشخص است، دو استخوان زند زبرین نسبت به دو استخوان زند زیرین، فاصله بیشتری با یکدیگر دارند.

ب: همانطور که در شکل مشخص است، استخوان ران به صورت مایل قرار گرفته است و بخش پایینی استخوان‌های ران، به یکدیگر نزدیک‌تر هستند.

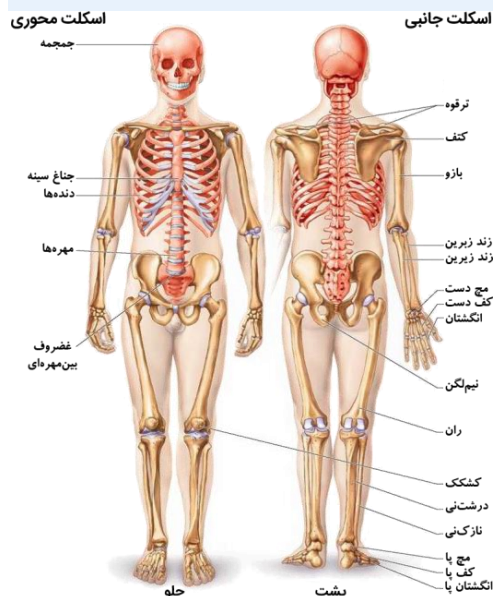
ج: استخوان بازو از طریق بخش بالایی خود در تشکیل مفصل گوی - کاسه‌ای شرکت می‌کند و بخش پایینی استخوان بازو، در تشکیل مفصل لولایی نقش دارد. مفصل گوی - کاسه‌ای نسبت به مفصل لولایی، دامنه حرکتی بیشتری دارد.

د: استخوان آهیانه (شماره ۲) در شکل زیر، با استخوان پیشانی (شماره ۱) و استخوان صورتی‌رنگ در شکل مفصل تشکیل داده است که این دو استخوان، در تشکیل حفره چشمی نقش دارند. استخوان گیجگاهی نیز با دو استخوان از استخوان‌های سازنده حفره چشمی (استخوان صورتی‌رنگ و استخوان گونه «۶») مفصل تشکیل داده است.



کلاس درس: استخوان‌های اسکلت انسان

شکل‌نامه: اسکلت انسان



- ▶ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دنداندار وجود دارد.
- ▶ دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند. انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی - کاسه‌ای هستند.
- ▶ اندازه مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازه بزرگ‌تری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- ▶ غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند.
- ▶ دنده ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.
- ▶ در آرنج، هم استخوان زند زبرین و هم زند زیرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشتنی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- ▶ دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ▶ استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
- ▶ استخوان زند زبرین در ساعد دست و استخوان نازکنی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر از بخشی از معده یک انسان سالم، برشی طولی تهیه کرده و ساختار غدد معده را بررسی کنیم، امکان دارد که یک یاخته یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی باشد.»

- (۱) کناری بین دو (۲) اصلی هم‌سطح با یک (۳) اصلی در تماس با یک (۴) کناری در تماس با فقط یک

پاسخ: گزینه ۳

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

بررسی سریع:

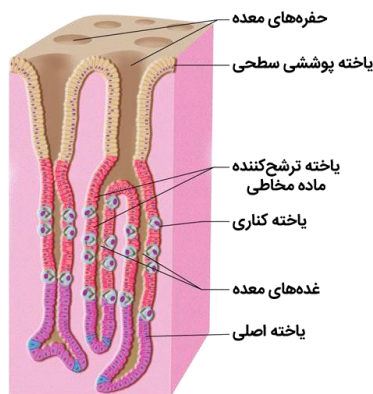
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یک یاخته کناری می‌تواند بین دو یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار داشته باشد.
۲	یک یاخته اصلی می‌تواند هم‌سطح با یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی باشد.
۳	هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی، در تماس با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی نیستند.
۴	پایین‌ترین یاخته‌های کناری، از یک طرف با یاخته اصلی و از طرف دیگر، با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های اصلی، فقط با یاخته‌های اصلی یا یاخته‌های کناری در تماس هستند و هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی، در تماس با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل مشخص است، در نیمه بالایی غدد معده، هر یاخته کناری، بین دو یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارد.
- همانطور که در شکل مشخص است، با توجه به شکل و طول متفاوت غدد معده، یاخته‌های اصلی یک غده معده می‌توانند هم‌سطح با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در یک غده دیگر قرار داشته باشند.
- بعضی از یاخته‌های کناری که در بخش پایینی غدد معده قرار دارند، از یک سمت در تماس با یاخته‌های اصلی و از سمت دیگر، در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.



کلاس درس: غده معده

جمع‌بندی: تعابیر مهم مربوط به یاخته‌های غده معده

- نوعی یاخته که آنزیم گوارشی ترشح می‌کند: یاخته اصلی
- هر یاخته‌ای که تخریب آن سبب کم‌خونی می‌شود: یاخته کناری
- نوعی یاخته در غده معده که زواندی بیرون‌زده دارد: یاخته‌های کناری
- نوعی یاخته در غده معده که بزرگ‌ترین هسته را دارد: نوعی یاخته که هسته‌ای درشت و گرد دارد: یاخته‌های کناری
- نوعی یاخته در غده معده که در پایین‌ترین نقطه غده قرار گرفته است: یاخته‌های اصلی

یاخته‌های مخاط معده

بافت پوششی مخاط معده		
۱- تنها یاخته تشکیل‌دهنده حفره معده ۲- در ترشح فراوان ماده مخاطی و بیکربنات نقش دارد. ۳- هسته بیضی‌شکل دارد.	یاخته پوششی سطحی	حفره معده
۱- بالاترین یاخته‌های غدد معده ۲- ترشح فراوان ماده مخاطی ۳- هسته بیضی‌شکل دارد.	یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی	غده معده
۱- کمترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲- ترشح اسید معده و فاکتور داخلی معده ۳- هسته گرد دارد.	یاخته کناری	
۱- پایین‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲- ترشح آنزیم‌های معده نظیر پروتئازها (پپسینوژن) ۳- هسته بیضی‌شکل دارد.	یاخته اصلی	

گروه آموزشی ماز

- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی درباره پروتئین‌های مربوط به تجزیه دی‌ساکاریدها در باکتری اشرشیا کلائی و ژن‌های آن‌ها، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) پس از رونویسی توالی پایان یک ژن، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند بلافاصله رونویسی ژن بعدی را شروع کند.
 - ۲) در پی تجزیه دی‌ساکارید به واحدهای سازنده، فعالیت آنزیم‌های مؤثر در قندکافت (گلیکولیز) افزایش می‌یابد.
 - ۳) در پی کاهش تنوع پروتئین‌های متصل به دنا، امکان ساخت پروتئین‌هایی با ساختار نهایی سوم فراهم می‌شود.
 - ۴) پس از اتصال مجموعه «پروتئین - قند» به انتهای جایگاه مخصوص خود، آنزیم می‌تواند به ابتدای راه‌انداز متصل شود.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی با ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز آشنا می‌شویم که تنظیم رونویسی آن‌ها، به‌ترتیب از نوع منفی و مثبت است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در سه ژن پشت سر هم مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، توالی پایان رونویسی، فقط در آخرین ژن قرار دارد.
۲	پس از تجزیه مالتوز و لاکتوز به واحدهای سازنده خود، امکان تجزیه گلوکز در قندکافت فراهم می‌شود.
۳	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، منجر به ساخت پروتئین‌های مختلفی می‌شوند و بنابراین، این پروتئین‌ها تک‌زنجیره‌ای و دارای ساختار سوم هستند.
۴	پس از اتصال فعال‌کننده چسبیده به مالتوز به جایگاه خود، آنزیم رونویسی‌کننده به بخش ابتدایی راه‌انداز متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، توالی پایان رونویسی فقط در آخرین ژن (ژن «۳») قرار دارد و پس از رونویسی توالی پایان، کل فرایند رونویسی این ژن‌ها به پایان می‌رسد و ژن دیگری رونویسی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یکی از مولکول‌هایی که در اثر تجزیه لاکتوز یا مالتوز ایجاد می‌شود، گلوکز است. با تولید گلوکز در نتیجه تجزیه این دی‌ساکاریدها، فعالیت آنزیم‌های قندکافت افزایش می‌یابد. البته لازم به ذکر هست که توی کتاب درسی، به مونوساکاریدهای سازنده لاکتوز اشاره نشده؛ اما توی کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴، نکته‌ای هست که به این موضوع اشاره داره که در ساختار لاکتوز، گلوکز هم وجود داره و برای همین، ما هم دوباره براتون ذکرش کردیم.

۳ در تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، پس از جدا شدن مهارکننده از دنا، امکان رونویسی ژن‌ها فراهم می‌شود. دقت داشته باشید که در تجزیه لاکتوز، چند آنزیم نقش دارند و بنابراین، این ژن‌ها قطعاً منجر به ساخت پروتئین‌هایی تک‌زنجیره‌ای (دارای ساختار نهایی سوم) می‌شوند.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، در تنظیم مثبت رونویسی، فعال‌کننده پس از اتصال به مالتوز، به انتهای جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از آن، رنابسپاراز می‌تواند به بخش ابتدایی راه‌انداز اتصال یابد.

کلاس درس: مقایسه تنظیم منفی و مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها

نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کننده بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
محصول رونویسی	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید

میان‌پر: تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز

- ۱- در تنظیم منفی رونویسی، دو توالی تنظیمی اپراتور و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- ۲- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. دو رشته دنا نیز در محل راه‌انداز و اپراتور از یکدیگر باز نمی‌شوند.
- ۳- در تنظیم منفی رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار ندارد.
- ۴- در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز برای رسیدن به محل شروع رونویسی باید از اپراتور عبور کند.
- ۵- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، یک (نه چند!) نوع مولکول رنای پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد؛ بنابراین در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما رنای پیک حاصل، دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- ۶- تمایل پروتئین مهارکننده برای اتصال به لاکتوز، بیشتر از تمایل آن برای اتصال به اپراتور است.
- ۷- تولید پروتئین مهارکننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز انجام می‌شود؛ بنابراین حتی هنگام حضور لاکتوز در محیط و رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین مهارکننده وجود دارد.

میان‌پر: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز

- ۱- در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- ۲- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. دو رشته دنا نیز در محل راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده از یکدیگر باز نمی‌شوند.
- ۳- در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار دارد.
- ۴- در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز از هر دو توالی تنظیمی ژن عبور می‌کند اما در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز فقط از راه‌انداز عبور می‌کند و به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.
- ۵- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، یک (نه چند!) نوع مولکول رنای پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد؛ بنابراین در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما رنای پیک حاصل، دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- ۶- تولید پروتئین فعال‌کننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز انجام می‌شود؛ بنابراین حتی هنگام عدم حضور مالتوز در محیط و عدم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده وجود دارد.
- ۷- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، حتی در صورتی که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.
- ۸- در تنظیم مثبت رونویسی، هر زمانی که رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود، رونویسی آغاز می‌شود؛ اما در تنظیم منفی رونویسی، ممکن است رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود اما به دلیل اتصال مهارکننده به اپراتور، رونویسی انجام نشود.

گروه آموزشی ماز

- ۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ترکیباتی در دنیای زنده وجود دارند که به‌صورت غیرفعال ساخته شده و در لوله گوارش حشرات، به سم فعال تبدیل می‌شوند. کدام مورد، درباره فقط بعضی از جانداران تولیدکننده این ترکیبات صادق است؟
 - ۱) هر دو زیرواحد رناتن (ریبوزوم)‌های آن، سهم یکسانی در تشکیل جایگاه‌ها دارند.
 - ۲) ترجمه فقط یک رنای پیک آن‌ها، می‌تواند منجر به ایجاد چند زنجیره پلی‌پپتیدی شود.
 - ۳) تغییر تعداد پیوندهای بین نوکلئوتیدهای یک رنا قبل از شروع فعالیت آن امکان‌پذیر است.
 - ۴) تحت تأثیر پرتو فرابنفش، امکان تشکیل پیوند اشتراکی جدید در نوکلئیک‌اسید خطی وجود دارد.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

ترکیبات سمی گیاهان، مثل ترکیبات سیانیددار و پیش‌سم غیرفعال باکتری خاکزی، ترکیباتی هستند که به‌طور غیرفعال ساخته شده و شکسته شدن آن‌ها در لوله گوارش حشرات، می‌تواند منجر به فعال شدن آن‌ها شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	زیرواحد بزرگ، نقش بیشتری در تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم دارد.
۲	در باکتری‌ها، چند ژن می‌توانند پشت سر هم باشند و منجر به ساختن یک رنای پیک شوند که می‌تواند برای ساخت پروتئین چند زنجیره‌ای استفاده شود.
۳	هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، قبل از شروع فعالیت رنای ناقل، پیوندهای هیدروژنی بین بعضی از نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
۴	در باکتری‌ها، فقط رنا دارای ساختار خطی است؛ اما دیمر تیمین، در دنا تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در باکتری‌ها، چند ژن پشت سر هم می‌توانند منجر به ساخت یک رنای پیک شود که این رنای پیک، حامل اطلاعات لازم برای ساخت چند پلی‌پپتید است. این مورد درباره یاخته‌های یوکاریوتی صادق نیست.

- ۱ در تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم، هر دو زیرواحد کوچک و بزرگ ریبوزوم نقش دارند؛ اما سهم زیرواحد بزرگ در تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم، بیشتر است.
- ۳ هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، رِنا ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود. در ساختار نهایی رِنا ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.
- ۴ پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود. دقت داشته باشید که در باکتری‌ها، دنا دارای ساختار حلقوی است و نوکلئیک‌اسید خطی باکتری‌ها، رِنا هست. رِنا، فاقد تیمین می‌باشد و امکان تشکیل دایمر تیمین در آن وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱- در خصوص آن دسته از پروتئین‌های دفاعی بدن انسان که می‌توانند به غشای باکتری‌ها متصل شوند، چند مورد را می‌توان بیان داشت؟

- الف: اتصال آن‌ها به سایر مولکول‌های زیستی ساخته‌شده توسط انسان، بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهد.
- ب: پروتئین‌های مشابه آن‌ها نیز می‌توانند به‌طور همزمان به غشای باکتری متصل شوند.
- ج: ممکن است در جریان نوعی بیماری ویروسی، غلظت آن‌ها در خون کاهش پیدا کند.
- د: در تشکیل بخشی از خون که حجم بیشتری نسبت به بخش دیگر دارد، نقش دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل، پروتئین‌های دفاعی بدن هستند که می‌توانند به غشای باکتری‌ها متصل شوند.



- بخشی از خون که حجم بیشتری نسبت به بخش دیگر دارد: خوناب

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	هم پادتن و هم پروتئین مکمل، می‌توانند باعث افزایش بیگانه‌خواری شوند.
ب	چند پادتن یا چند پروتئین مکمل، می‌توانند به‌طور همزمان به غشای یک باکتری متصل شوند.
ج	در جریان بیماری ایدز، بخش‌های مختلف دستگاه ایمنی دچار مشکل می‌شوند.
د	پادتن و پروتئین مکمل، در خوناب وجود دارند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: پادتن‌ها می‌توانند به غشای بیگانه‌خوارها متصل شوند. پروتئین‌های مکمل نیز با اتصال به یکدیگر، می‌توانند منفذی در غشای میکروب ایجاد کنند. در هر دو حالت، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.
- ب: چند پادتن، می‌توانند به‌طور همزمان به آنتی‌ژن‌های سطح یک باکتری متصل شوند. پروتئین‌های مکمل نیز همراه با یکدیگر در غشای میکروب قرار می‌گیرند.
- ج: بیماری ایدز که نوعی بیماری ویروسی است، به تضعیف کل دستگاه ایمنی منجر می‌شود و می‌تواند باعث کاهش غلظت پروتئین‌های دفاعی در خون شود.
- د: پادتن و پروتئین مکمل، جزء پروتئین‌های محلول در خوناب هستند و در تشکیل خوناب نقش دارند.

کلاس درس: انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوه اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غده عرق، غده اشکی، سلول سازنده ماده مخاطی، غده بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون I	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	

↑ فعالیت ماکروفاژ	ایجاد منفذ در غشای میکروب	غشای میکروب	—	پروتئین مکمل	
نقش مهم در مبارزه با سرطان	فعال‌سازی ماکروفاژ	ماکروفاژ	یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T	اینترفرون II	
↑ فعالیت ماکروفاژ	ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف	سلول آلوده به ویروس و سرطانی	دوم: یاخته‌کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	پرفورین	دوم و سوم
	القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده		دوم: یاخته‌کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	آنزیم ویژه	
↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	آنتی‌ژن	یاخته‌پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	پادتن	سوم

بررسی موضوعی: همه پروتئین‌های دفاعی بدن انسان

پروتئین‌هایی که توسط یاخته‌هایی غیر از گویچه‌های سفید تولید می‌شوند:

۱- لیزوزیم (کشتن باکتری‌ها؛ در عرق، ماده مخاطی، بزاق و اشک) ۲- پروتئین‌های مکمل (محلول در خوناب؛ ایجاد منفذ در غشای میکروب و آسان‌تر کردن بیگانه‌خواری) ۳- اینترفرون نوع یک (یاخته‌های آلوده به ویروس؛ ایجاد مقاومت در برابر ویروس در یاخته آلوده و یاخته‌های سالم مجاور)

پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خوناب (پلازما) می‌شوند:

۱- اینترفرون نوع یک ۲- اینترفرون نوع دو (تولید توسط یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T؛ دارای نقش مهم در مبارزه با یاخته‌های سرطانی با فعال‌کردن درشت‌خوارها) ۳- پادتن‌ها؛ گلوبولین‌ها (تولید توسط پلاسموسیت‌ها «یاخته‌های پادتن‌ساز»؛ غیرفعال کردن آنتی‌ژن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها، رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول یا فعال کردن پروتئین‌های مکمل)

پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خوناب (پلازما) نمی‌شوند:

۱- پروتئین‌های موجود در دانه‌های ذخیره‌شده در گویچه‌های سفید دانه‌دار: (۱) نوتروفیل (مواد دفاعی کم؛ بیگانه‌خواری میکروب‌ها)، (۲) ائوزینوفیل (ترشحات ضدانگلی)، (۳) بازوفیل‌ها ۲- پرفورین (تولید توسط یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ ایجاد منفذ در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده) ۳- آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای (تولید توسط یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده)

گروه آموزشی ماز

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ماهیچه سه سر بازو، بافت پیوندی در تماس مستقیم با ساختاری می‌باشد که»

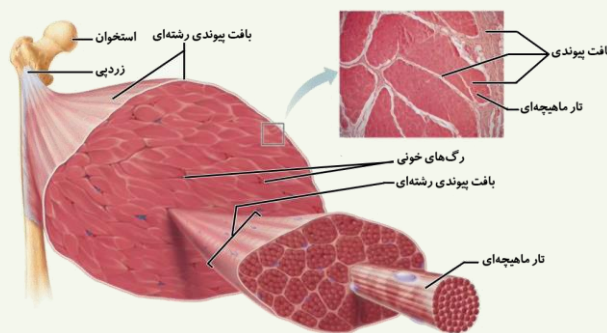
- ۱) خارجی‌ترین - به سطحی صاف در بخش کناری استخوان کتف متصل شده است.
- ۲) داخلی‌ترین - پروتئین‌های کانالی آن هنگام برخورد دست به جسم داغ فعال می‌شوند.
- ۳) خارجی‌ترین - گیرنده‌های حسی آن، به مرکزی در پشت ساقه مغز پیام ارسال می‌کنند.
- ۴) داخلی‌ترین - با مصرف آب، غلظت سدیم در مایع بین‌یاخته‌ای را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

داخلی‌ترین بافت پیوندی، بافت پیوندی بین تارهای ماهیچه‌ای است که در تماس مستقیم با غشای تارهای ماهیچه‌ای قرار دارد. خارجی‌ترین بافت پیوندی، بافت پیوندی رشته‌ای است که کل ماهیچه‌ها را احاطه کرده است و در انتها، به زردپی متصل است.



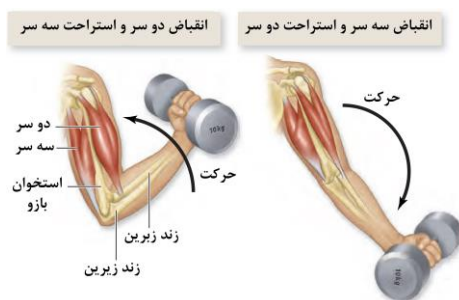
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	زردپی ماهیچه سه سر بازو، به بخش کناری استخوان کتف متصل است.
۲	در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه سه سر بازو، پیامی دریافت نمی‌کند.
۳	گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی، می‌توانند به مخچه پیام ارسال کنند.
۴	پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته ماهیچه‌ای، با مصرف آب، ATP را تجزیه می‌کند و غلظت سدیم در مایع بین‌یاخته‌ای را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارد.

پاسخ تشریحی:

در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، سیناپس بین یاخته عصبی حرکتی و ماهیچه سه سر غیرفعال است و در آن، انتقال پیام رخ نمی‌دهد؛ بنابراین تغییری هم در وضعیت پروتئین‌های کانالی غشای یاخته‌های این ماهیچه رخ نمی‌دهد.

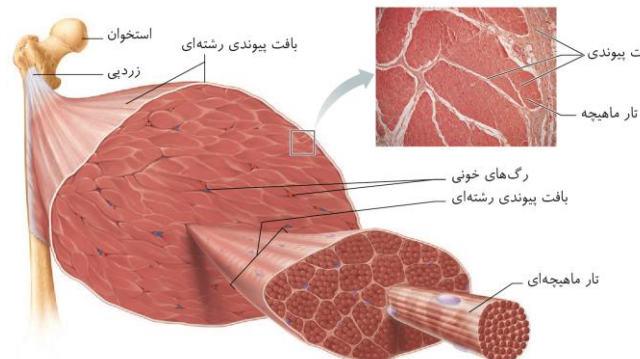
بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، زردپی ماهیچه سه سر بازو به سطحی صاف در بخش کناری استخوان کتف متصل شده است.
- ۳ در زردپی، گیرنده حس وضعیت وجود دارد که می‌تواند پیام‌های حسی را به مخچه در پشت ساق مغز ارسال کند.
- ۴ پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای، می‌تواند با مصرف ATP، غلظت سدیم و پتاسیم در مایع بین‌یاخته‌ای را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد. تجزیه ATP طی واکنش هیدرولیز و با مصرف آب رخ می‌دهد.

کلاس درس: ساختار ماهیچه

شکل‌نامه: ساختار ماهیچه اسکلتی



- ماهیچه اسکلتی مانند ماهیچه دوسر بازو نوعی اندام محسوب می‌شود که از چندین بافت مختلف مانند بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بافت پیوندی، بافت عصبی و رگ‌های خونی تشکیل شده است.
- اطراف کل ماهیچه اسکلتی توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است که این بافت‌های پیوندی در دو انتها می‌توانند به زردپی متصل شده و در نهایت به استخوان متصل شوند.
- دقت کنید که برخی عضلات اسکلتی فاقد زردپی متصل‌شده به استخوان در دو انتهای خود هستند؛ مثلاً عضلات اسکلتی دیواره حلق و ابتدای مری و بنداره‌های اسکلتی بدن انسان به استخوان متصل نمی‌باشند.
- زردپی عضلات اسکلتی می‌تواند هم به استخوان‌هایی متصل شود که قابلیت حرکت دارند و مفصل متحرک تشکیل می‌دهند، مانند استخوان‌های بازو، ران و دنده‌ها؛ همچنین می‌توانند به کمک زردپی خود به استخوان‌های فاقد قدرت حرکت مانند استخوان‌های جمجمه متصل شود؛ پس می‌توان بیان کرد که ممکن است در مجاورت مفاصل ثابت نیز زردپی مشاهده شود.
- در یک ماهیچه اسکلتی، در دسته تارهای مختلف، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای (تار) متفاوتی مشاهده می‌شود؛ بنابراین قطر دسته تارهای مختلف با یکدیگر فرق دارد.
- در بین دسته تارهای مختلف، بافت پیوندی و رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. طبیعتاً در بین این دسته تارها رشته‌های عصبی پیکری نیز قابل مشاهده هستند.
- ضخامت بافت پیوندی بین دسته تارها نیز متفاوت است.
- در هر دسته تار چندین یاخته ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که قطر این تارهای ماهیچه‌ای نیز با یکدیگر تفاوت دارد. این تفاوت قطر به علت تفاوت در تعداد تارچه‌های موجود در یاخته‌های مختلف است.
- در اطراف هر تار ماهیچه‌ای، غشای یاخته‌ای قرار دارد و در اطراف غشای یاخته‌ای (غشای پلاسمایی) بافت پیوندی مشاهده می‌شود؛ در واقع بین تارهای یک دسته تار نیز بافت پیوندی قابل مشاهده است.
- در بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکه مویرگی خونی نیز قابل مشاهده است که در تغذیه یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارد.
- رشته‌های عصبی خودمختار نیز می‌توانند در بین تارهای ماهیچه‌ای مشاهده شوند؛ زیرا باید با یاخته‌های ماهیچه صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل دهند.
- دقت کنید که یک یاخته عصبی حرکتی توسط چندین پایانه آکسونی خود، می‌تواند به صورت همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و باعث انقباض همزمان این تارهای ماهیچه‌ای شود.

- در هر تار ماهیچه‌ای، علاوه بر تارچه‌ها (که همگی قطر یکسانی دارند)، شبکه آندوپلاسمی (شبکه سارکوپلاسمی) مشاهده می‌شود که در ذخیره یون‌های کلسیم (آندوپلاسمی صاف)، ساخت پروتئین (آندوپلاسمی زبر) و... نقش دارد. شبکه آندوپلاسمی در اطراف تارچه‌ها قرار گرفته است.
- هر تار ماهیچه‌ای ظاهری استوانه‌ای شکل و چندین هسته بیضی‌شکل و جانبی نیز دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۳- اگر در آخرین سال زندگی گیاه آلبالو، برشی عرضی از ساقه گیاه تهیه کنیم، یکی از بخش‌های ساقه از تعداد زیادی حلقه‌های متحدالمرکز تشکیل شده است. کدام عبارت، درباره این بخش درست است؟

- (۱) بخش‌های مرکزی آن، رنگ روشن‌تری نسبت به بخش‌های کناری دارند.
- (۲) مریستم سازنده آن، می‌تواند یاخته‌های کوتاه زنده و غیرزنده را تولید کند.
- (۳) دیواره یاخته‌های آن می‌تواند مقدار زیادی از رنگ کارمن زاجی را جذب کند.
- (۴) لیگنین با اشکال مختلف در دیواره عرضی همه یاخته‌های آن قرار گرفته است.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

چوب پسین در ساقه یک درخت، از تعداد زیادی حلقه‌های متحدالمرکز تشکیل شده است.

تعبیر

- مریستم سازنده چوب پسین: کامبیوم آوندساز
- یاخته‌های کوتاه زنده: یاخته‌های پارانشیمی
- یاخته‌های کوتاه غیرزنده: اسکله‌رئید + عنصر آوندی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بخش‌های مرکزی چوب پسین نسبت به بخش‌های کناری آن، رنگ تیره‌تری دارند.
۲	کامبیوم آوندساز، هم یاخته‌های پارانشیمی و هم عناصر آوندی را می‌سازد.
۳	دیواره چوبی آوندهای چوبی، تحت تأثیر رنگ آبی متیل، رنگ می‌گیرد.
۴	عناصر آوندی، فاقد دیواره عرضی هستند.

پاسخ تشریحی:

کامبیوم آوندساز، می‌تواند یاخته‌های کوتاه زنده (مثل یاخته‌های پارانشیمی) و غیرزنده (مثل عناصر آوندی) تولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بخش مرکزی چوب پسین نسبت به بخش‌های کناری آن، رنگ تیره‌تری دارد.
- ۳ کارمن زاجی باعث رنگ گرفتن دیواره‌های سلولزی می‌شود. دیواره چوبی یاخته‌های آوند چوبی، با آبی متیل رنگ می‌گیرد.
- ۴ در عناصر آوندی که گروهی از یاخته‌های آوند چوبی هستند، دیواره عرضی وجود ندارد.

درسنامه: رشد پسین



در رشد پسین ساقه و ریشه، کامبیوم‌ها فعالیت می‌کنند. به‌طور کلی، دو نوع کامبیوم در ساقه و ریشه وجود دارد:

- ۱- کامبیوم آوندساز که در فاصله بین آوند چوبی و آبکش قرار دارد و بافت‌های آوندی پسین را می‌سازد.
- ۲- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که وظیفه تولید بافت چوب‌پنبه‌ای را دارد و پیراپوست را تشکیل می‌دهد.

وقتی که کامبیوم آوندساز تقسیم می‌شود، بافت آوند چوب پسین و آبکش پسین را تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است، آوند چوبی در سمت داخل کامبیوم آوندساز قرار دارد؛ ولی آوند آبکش، در سمت خارج کامبیوم است؛ بنابراین آوند چوب پسین به سمت داخل ساخته می‌شود و آوند آبکش پسین به سمت خارج تولید می‌شود. دقت داشته باشید که آبکش پسین در سطح داخل آوند آبکش سال قبل تشکیل می‌شود و آوند چوبی پسین نیز به سطح خارجی آوند چوبی نخستین اضافه می‌شوند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در هر سال، مقدار بیشتری آوند چوبی ساخته می‌شود و بنابراین، ضخامت آوند چوب پسین بیشتر از آوند آبکش پسین است.

وقتی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تقسیم می‌شود، بافت چوب‌پنبه‌ای به سمت خارج و یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل تولید می‌شوند.

دقت داشته باشید که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدشده توسط کامبیوم، ابتدا زنده هستند و پس از چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، یاخته می‌میرد؛ بنابراین می‌توان گفت که همه یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و همچنین یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، ابتدا زنده هستند و بعضی از آن‌ها (یاخته‌های آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای)، پس از تغییر جنس دیواره می‌میرند.

اما در ادامه، باید به چند تا نکته هم دقت کنید:

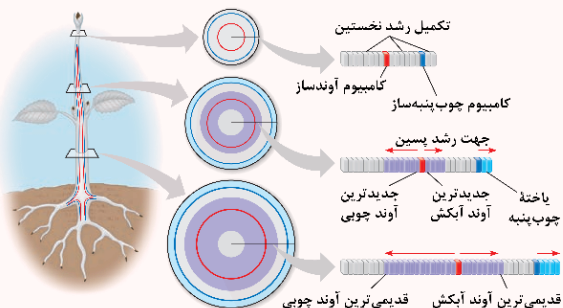
نکته: چوب پسین، در سطح خارجی چوب نخستین ساخته می‌شود.

بنابراین، جدیدترین آوند چوب پسین، خارجی‌ترین آوند چوبی است.

نکته: آبکش پسین، در سطح داخلی آبکش نخستین ساخته می‌شود.

بنابراین، جدیدترین آوند آبکش پسین، داخلی‌ترین آوند آبکش است.

نکته: جدیدترین آوند پسین، نزدیک‌ترین آوند پسین به کامبیوم آوندساز است.



مریستم‌های پسین

نام مریستم	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
محل تشکیل	در زیر پوست	درون بافت زمینه‌ای (پوست)
به سمت بیرون	آبکش پسین	بافت چوب‌پنبه‌ای
به سمت داخل	چوب پسین	یاخته‌های پارانشیمی
منشأ در ساقه	۱- یاخته‌های مریستمی بین آوندهای چوبی و آبکشی ۲- یاخته‌های پارانشیمی در فاصله بین دسته‌های آوندی	یاخته‌های مریستم نخستین ساقه
منشأ در ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه
نقش در تشکیل پوست درخت	تولید آبکش پسین	تولید پریدرم (چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته پارانشیمی)
تولید یاخته مرده	یاخته‌های آوند چوبی	یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای
تولید یاخته زنده	یاخته‌های بافت آبکشی	یاخته‌های پارانشیمی
محل حضور	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها

گروه آموزشی ماز

۱۴- بخشی که رابط بین بند ناف و دیواره رحم است، چند مورد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

الف: پس از مشخص شدن شکل همه اندام‌های جنین، تمایز آن به پایان می‌رسد.

ب: جهت جریان خون تیره و روشن در حوضچه‌های خونی آن، برعکس یکدیگر است.

ج: فقط بعضی از زوائد انگشتی زه‌شامه (کور یون) به برجستگی‌های دیواره رحم متصل شده‌اند.

د: پس از ورود مواد غذایی به مویرگ‌های زه‌شامه، اولین انشعابات سیاهرگ‌های بند ناف شکل می‌گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

جفت، بخشی است که رابط بین بند ناف و دیواره رحم محسوب می‌شود.

بررسی سریع:

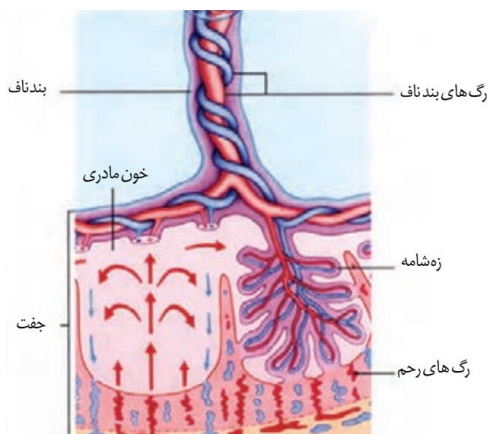
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در انتهای ماه دوم (هفته هشتم)، شکل همه اندام‌ها مشخص شده است و تمایز جفت، در هفته دهم به پایان می‌رسد.
ب	در جفت، جهت جریان خون تیره و روشن برعکس یکدیگر است.
ج	بعضی از زوائد انگشتی، به برجستگی‌های دیواره رحم متصل هستند.
د	در بند ناف، فقط یک سیاهرگ وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، نادرست است.

بررسی موارد:



الف: در طی ماه دوم (هفته پنجم تا هشتم)، همه اندام‌های جنین شکل مشخص می‌گیرند. تمایز جفت، از هفته دوم شروع می‌شود و در هفته دهم، به پایان می‌رسد.

ب: همانطور که در شکل مشخص است، جهت جریان خون تیره و روشن در حوضچه‌های خونی جفت، برعکس یکدیگر است.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، فقط بعضی از زوائد انگشتی زه‌شامه (کورئون) به برجستگی‌های دیواره رحم متصل شده‌اند.

د: پس از ورود مواد غذایی به مویرگ‌های زه‌شامه، اولین انشعابات سیاهرگ بند ناف شکل می‌گیرند. دقت داشته باشید که در بند ناف، فقط یک سیاهرگ وجود دارد.

کلاس درس: مراحل نمو جنین

تشکیل لایه‌های زاینده	این لایه‌ها از یاخته‌های توده درونی منشأ می‌گیرند و همزمان با تشکیل جفت ساخته می‌شوند و از رشد و تمایز آن‌ها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شوند.
در هفته چهارم	* تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح آغاز شده و تا هفته دهم ادامه می‌یابد.
انتهای ماه اول	ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
طی ماه دوم	اندام‌های اصلی (نه همه اندام‌ها!) شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.
انتهای سه‌ماهه اول	همه اندام‌ها، شکل مشخص می‌گیرند؛ اما همه آن‌ها لزوماً عملکرد ندارند! * عملکرد بسیاری از اندام‌ها در طی سه‌ماهه دوم و سوم آغاز می‌شود. * در طی ماه سوم (هفته دهم)، تمایز جفت به اتمام می‌رسد.
سه‌ماهه دوم و سوم	اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.
اواخر دوران جنینی	جنین، به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن، شروع به عمل می‌کنند.
انتهای سه‌ماهه سوم	* در سه‌ماهه دوم و سوم، طول چرخه یاخته‌ای کاهش می‌یابد و سرعت عبور از نقاط واریسی افزایش می‌یابد. ساخت کافی عامل سطح فعال (سورفاکتانت) رخ می‌دهد. جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- بیان زن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در برگ گیاه، به نسبت به دو نوع تنظیم‌کننده رشد بستگی دارد. در کدام گزینه زیر، هیچ‌کدام از نقش‌های ذکر شده مربوط به این تنظیم‌کننده‌ها نیست؟

- ۱) ریزش برگ درخت نارون و از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه گندم
- ۲) جلوگیری از ظهور دانه‌رست بذر سیب و وادار کردن دانه‌های جو به جوانه‌زدن
- ۳) حفظ تازگی و شادابی گل‌های رز یک دسته گل و تجزیه کلروفیل در گل‌های نارس
- ۴) افزایش توانایی جذب آب قطعه‌ای از ساقه شمعدانی و تحریک فعالیت مریستم‌های ساقه اسفناج

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند؛ بنابراین منظور صورت این سؤال، دو هورمون **اکسین و اتیلن** است و باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که درباره هیچ‌کدام از این دو هورمون صادق نیست.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ریزش برگ درخت نارون: اتیلن - از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه گندم: اکسین
۲	جلوگیری از ظهور دانه‌زست بذر سیب: آبسازیک اسید - وادار کردن دانه‌های جو به جوانه‌زدن: جیبرلین
۳	حفظ تازگی و شادابی گل‌های رز یک دسته گل: سیتوکینین - تجزیه کلروفیل در گل‌های نارس: اتیلن
۴	افزایش توانایی جذب آب قطعه‌ای از ساقه شمعدانی: اکسین - تحریک فعالیت مریستم‌های ساقه اسفناج: سیتوکینین + جیبرلین

پاسخ تشریحی:

آبسازیک اسید می‌تواند مانع از جوانه‌زنی دانه شود؛ اما جیبرلین، می‌تواند باعث رویش دانه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ریزش برگ، مربوط به اثر هورمون اتیلن است و اکسین‌های مصنوعی ساخته‌شده نیز می‌توانند برای از بین بردن علف‌های هرز استفاده شود.
- ۲ از سیتوکینین می‌توان برای حفظ تازگی گل‌ها استفاده کرد. هورمون اتیلن نیز با تجزیه کلروفیل در میوه‌های نارس، می‌تواند در فرایند رسیدگی آن‌ها مؤثر باشد.
- ۴ اکسین باعث ریشه‌زایی قلمه می‌شود. سیتوکینین و جیبرلین نیز می‌توانند باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای شوند.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون	تولید	اثر	توضیحات
اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲- خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲- درشت کردن میوه‌ها
		تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
		حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
		مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
		استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای - ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
		تحریک رشد جوانه جانبی	در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.
		تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه	۱- رشد طولی یاخته‌ها ۲- افزایش تعداد یاخته‌ها
		رشد و نمو میوه	۱- درشت‌کردن میوه‌ها ۲- تولید میوه‌های بدون دانه
		رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایه گلوتن دار (لایه خارجی آندوسپرم رویان غلات)
آبسازیک اسید	کاهش رشد گیاه در خشکی	حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه - بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
		مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
		مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.

افزایش تولید در میوه‌های رسیده	افزایش رسیدگی میوه	میوه‌های رسیده - قاعده دمیرگر	تجربه
تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن	ریزش برگ		
تسهیل برداشت میوه‌ها	ریزش میوه		
افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و...	ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		
افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه رأسی	مهار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی		

گروه آموزشی ماز

۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاه گل‌مغربی ۴n را A و گیاه گل‌مغربی ۲n را B می‌نامیم. اگر جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در تقسیم میوز اول گیاه و تقسیم میوز دوم همه یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در گیاه رخ دهد، در این صورت می‌توان گفت که»

- (۱) $A - B$ و $B - B$ در هر دو گیاه، گامت ۴n تولید می‌شود.
- (۲) $A - B$ و $B - B$ - تعداد گامت‌های بدون فام‌تن گیاه A بیشتر است.
- (۳) $B - A$ - تعداد گامت‌های طبیعی و غیرطبیعی در هر دو گیاه برابر است.
- (۴) $A - B$ - امکان تولید زاده زایا در اثر لقاح گامت‌های A و B وجود ندارد.

خیلی سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در این حالت، در هر دو گیاه، گامت ۴n تولید می‌شود.
۲	گیاه ۲n، سه گامت بدون کروموزوم می‌سازد؛ اما گیاه ۴n، فقط دو گامت بدون کروموزوم می‌سازد.
۳	در هیچ‌کدام از دو گیاه، گامت طبیعی تولید نمی‌شود.
۴	در صورت لقاح گامت‌ها، زاده‌هایی ۲n، ۴n یا ۶n می‌توانند تولید شوند که همگی زایا هستند.

پاسخ تشریحی:

ابتدا به حالت‌های ذکر شده در گزینه‌ها دقت کنید؛ دقت داشته باشید که اگر خطا در میوز ۲ رخ داده باشد، در هر دو یاخته حاصل از میوز ۱، جدا نشدن کروموزوم‌ها رخ می‌دهد:

- (۱) در گیاه ۴n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲ رخ می‌دهد. در گیاه ۲n، جدا نشدن کروموزوم‌ها هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ رخ داده است.
- (۲) در گیاه ۴n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱ رخ می‌دهد. در گیاه ۲n، جدا نشدن کروموزوم‌ها هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ رخ داده است.
- (۳) در گیاه ۴n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱ رخ می‌دهد. در گیاه ۲n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲ رخ می‌دهد.
- (۴) در گیاه ۴n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲ رخ می‌دهد. در گیاه ۲n، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱ رخ می‌دهد.

بر این اساس، برای گیاه ۴n، دو حالت مختلف امکان‌پذیر است:

جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱				جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲			
بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم	
۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸	
بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم	
۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸	

پس در هر دو حالت، برای گیاه ۴n، دو گامت ۴n=۲۸ و دو گامت بدون کروموزوم تولید می‌شود.

برای گیاه ۲n، سه حالت مختلف امکان‌پذیر است:

جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱				جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲ (در همه یاخته‌های حاصل از میوز ۱)			
بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم	
۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸	
بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم		بدون کروموزوم	
۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸		۴n=۲۸	

۴n=۲۸	بدون کروموزوم	بدون کروموزوم	بدون کروموزوم	۲n=۱۴	بدون کروموزوم	۲n=۱۴	بدون کروموزوم	۲n=۱۴	بدون کروموزوم	بدون کروموزوم	یاخته‌های حاصل از میوز ۲
-------	------------------	------------------	------------------	-------	------------------	-------	------------------	-------	------------------	------------------	--------------------------------

پس در گیاه $2n$ ، اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در یکی از تقسیم‌های میوز ۱ یا ۲ رخ دهد، دو گامت $2n=14$ و دو گامت بدون کروموزوم تولید می‌شوند؛ اما اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در هر دو تقسیم میوز ۱ و ۲ رخ دهد، یک گامت $4n=28$ و سه گامت بدون کروموزوم تولید می‌شود.

در گزینهٔ «۱»، گفته شده است که در گیاه $4n$ ، جدا نشدن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۲ و در گیاه $2n$ ، هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ رخ می‌دهد. در این شرایط، در هر دو گیاه، گامت $4n$ تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۷- در نوعی بیماری وراثتی انسان، شکل غیرطبیعی هموگلوبین منجر به ایجاد ظاهر هلالی شکل در گویچه‌های قرمز می‌شود. در صورت ازدواج یک زن و مرد و تولد یک دختر و پسر، در کدام حالت زیر، می‌توان گفت که به‌طور حتم هر دو والد ناقل بیماری هستند؟

- (۱) دختر و پسر، هر دو سالم هستند، اما فقط یکی از آن‌ها نسبت به مالاریا مقاوم است.
- (۲) هم در دختر و هم در پسر، هنگام کوهنوردی، ترشح پیک شیمیایی از کلیه افزایش می‌یابد.
- (۳) دختر در سنین پایین می‌میرد و پسر فقط در بعضی از شرایط، گوچه‌های قرمز ناسالم دارد.
- (۴) دختر در خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد و در پسر، همیشه ظرفیت حمل اکسیژن در خون کم است.

سخت - مفهوم - ۱۲۰۳ - ژنتیک

باسخ: گزینہ ۴

 ترجمه صورت سؤال

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، شکل غیرطبیعی هموگلوبین باعث ظاهر داسی‌شکل (هلالی‌شکل) گویچه‌های قرمز می‌شود. اگر هم پدر و هم مادر، ناقل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل باشند، هر دو ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ دارند و فرزندان آن‌ها، می‌توانند ژنوتیپ‌های $Hb^A Hb^A$ ، $Hb^A Hb^S$ یا $Hb^S Hb^S$ داشته باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ممکن است یکی از والدین $Hb^A Hb^A$ و والد دیگر، $Hb^A Hb^S$ باشد.
۲	در همهٔ افراد، هنگام قرارگیری در ارتفاعات، ترشح اریتروپویتین از کلیه و کبد افزایش می‌یابد.
۳	ممکن است یکی از والدین $Hb^A Hb^S$ و والد دیگر، $Hb^S Hb^S$ باشد.
۴	تنها در صورتی ممکن است که یکی از فرزندان $Hb^A Hb^A$ و دیگری $Hb^S Hb^S$ باشد که هر دو والد، ناقل و دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ باشند.

پاسخ تشریحی:

دختری که در خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ است و پسر هم مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل و دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ است. پس در هر دو والد، هم الی Hb^A و هم الی Hb^S وجود دارد و ژنوتیپ والدین به صورت $Hb^A Hb^S$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دختر و پسر سالم، دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ یا $Hb^A Hb^A$ هستند. با توجه به اینکه فقط یکی از آن‌ها نسبت به مالاریا مقاوم است، یکی از آن‌ها دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ و دیگری دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ است. پس در هر دو والد، الل Hb^A وجود دارد و یکی از والدین نیز قطعاً دارای الل Hb^S هست؛ اما والد دیگر، می‌تواند ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^S$ داشته باشد.
- ۲ به‌طور کلی، در همهٔ افراد، هنگام قرارگیری در ارتفاعات، به‌دلیل کاهش اکسیژن محیط، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین از کلیه و کبد افزایش می‌یابد.
- ۳ دختر مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل است و ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد؛ بنابراین، در هر دو والد، الل Hb^S وجود دارد. پسر دارای ژنوتیپ ناخالص $Hb^A Hb^S$ است و از یکی از والدین خود، الل Hb^A را دریافت کرده است؛ بنابراین یکی از والدین، قطعاً دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ است؛ اما والد دیگر، می‌تواند $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^S Hb^S$ باشد.

کلاس درس: کم‌خونی داسی‌شکل

کم‌خونی داسی‌شکل	
منشأ	نوعی بیماری ارثی (نشان‌دهندهٔ رابطهٔ بین ژن و پروتئین)
علت + نحوهٔ ایجاد	نوعی جهش جانشینی (جهش کوچک) قرار گرفتن نوکلئوتید A در به‌جای نوکلئوتید T در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← قرارگیری نوکلئوتید T در به جای A در رشتهٔ رمزگذار (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← در مولکول دنا یک جفت نوکلئوتید دچار تغییر می‌شود.

ژن نمود	ژن نمود فرد بیمار: $Hb^S Hb^S$ ← این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند و شانس انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را از دست می‌دهند. ژن نمود فرد سالم: $Hb^A Hb^A$ و $Hb^A Hb^S$ (ناقل).
رخ نمود	تغییر رخ نمود به گونه‌ای است که گویچه‌های قرمز فرد از حالت گرد به حالت داسی تغییر می‌یابند. رخ نمود $Hb^A Hb^S$: می‌تواند هم نشانگر فرد سالم باشد و هم فرد بیمار به دلیل اثر شرایط محیطی بر بروز بیماری: – مناطق دارای اکسیژن کافی ← دارای هموگلوبین طبیعی – مناطق دارای کمبود اکسیژن ← ایجاد فرم غیرطبیعی هموگلوبین ← ایجاد گویچه قرمز داسی شکل
تغییرات در هموگلوبین	– تفاوت هموگلوبین طبیعی با هموگلوبین تغییر شکل یافته در شش‌های آمینواسید زنجیره‌های بتای آن‌هاست. (نه شش‌های توالی سه نوکلئوتیدی رنا!) – در این بیماری، همه ساختارهای پروتئین هموگلوبین دچار تغییر می‌شوند؛ زیرا همه ساختارها به ساختار اول وابسته‌اند و با تغییر یک آمینواسید سایر ساختارها نیز دچار تغییر می‌شوند. – با تغییر شکل پروتئین هموگلوبین، عملکرد آن نیز دچار اختلال می‌شود.
پیامدها	در این نوع کم‌خونی: اختلال در انتقال گازهای تنفسی ← کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها ← افزایش میزان ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه‌ها.

گروه آموزشی ماز

۱۸- به‌طور معمول و با در نظر گرفتن دوره جنسی یک خانم سی ساله سالم که طی آن دوره، بارداری نیز رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که در لقاح با زامه (اسپرم) شرکت می‌کند، منجر به تشکیل توده یاخته‌ای با قابلیت جایگزینی می‌شود.
- ۲) هر یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند، نوعی جسم قطبی قابل مشاهده در لوله رحم را می‌سازد.
- ۳) هر یاخته‌ای که طی فرایند تخمک‌گذاری وارد لوله فالوپ می‌شود، فقط یک مجموعه فام‌تن دو فامینگی (دو کروماتیدی) دارد.
- ۴) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)‌های همتا را از طول در کنار هم قرار می‌دهد، درون تخمدان مراحل تقسیم خود را کامل می‌کند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



- یاخته‌ای که در لقاح با زامه (اسپرم) شرکت می‌کند: اووسیت ثانویه + جسم قطبی
- یاخته‌ای که سیتوپلاسم خود را به‌طور نامساوی تقسیم می‌کند: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- یاخته‌ای که طی فرایند تخمک‌گذاری وارد لوله فالوپ می‌شود: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت
- یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)‌های همتا را از طول در کنار هم قرار می‌دهد: اووسیت اولیه (در دوران جنینی تترادها را تشکیل می‌دهد).

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	لقاح جسم قطبی با اسپرم، منجر به ایجاد توده یاخته‌ای بی‌شکلی شده که از بدن دفع می‌شود.
۲	هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه، می‌توانند جسم قطبی را بسازند که در لوله رحمی نیز دیده می‌شود.
۳	یاخته‌های فولیکولی، دو مجموعه کروموزوم دارند.
۴	تشکیل تتراد در اووسیت اولیه، در دوران جنینی رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در نتیجه تقسیم اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی تولید می‌شوند که هر دو، طی فرایند تخمک‌گذاری، وارد لوله رحم می‌شوند. در اثر تقسیم اووسیت ثانویه هم دومین جسم قطبی درون لوله رحم تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در اثر لقاح جسم قطبی با اسپرم، توده یاخته‌ای بی‌شکلی تشکیل می‌شود که قابلیت جایگزینی ندارد و پس از مدتی، از بدن دفع می‌شود.
- ۳) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، فقط یک مجموع کروموزوم دو کروماتیدی دارند؛ اما یاخته‌های فولیکولی، دیپلوئید هستند و دو مجموعه کروموزومی دارند.
- ۴) اووسیت اولیه که توانایی تشکیل تترادها را دارد، درون تخمدان مراحل تقسیم خود را کامل می‌کند؛ اما دقت داشته باشید که تشکیل تترادها در اووسیت اولیه، در دوران جنینی رخ می‌دهد، نه در زن بالغ.

کلاس درس: تخم‌گزایی

دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میتوز دارد/ در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد/ با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه/ هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد/ قبل از همانندسازی دنا برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آنها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است/ تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (مامه‌زا)	
دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میوز دارد/ قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد/ قابلیت لقاح ندارد/ به دنبال جداسازی کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است/ تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف می‌شود/ پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد/ در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد/ از تخمدان خارج نمی‌شوند/ دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.	اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)	
دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است/ برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک الل دارد/ برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل است/ به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است/ قابلیت لقاح دارد/ از تخمدان خارج می‌شود/ در اطراف خود تعدادی یاختهٔ فولیکولی دارد/ در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.	اووسیت ثانویه (مام‌یاخته ثانویه)	
تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم هم‌تا	شباهت	گویچه‌های قطبی اول و دوم
محل ایجادشدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ)/ تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)	تفاوت	
دارای دو مجموعهٔ کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد/ در لولهٔ فالوپ ایجاد می‌شود/ حاصل لقاح و میوز ۲ است/ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.	تخمک لقاح‌یافته	

گروه آموزشی ماز

- ۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند ترجمه در اوگلنا، جایگاه‌هایی از رناتن (ریبوزوم) موردنظر است که رنای ناقل متصل به فقط یک آمینواسید در آن‌ها قابل مشاهده است. کدام مورد زیر، به طور حتم، درباره این جایگاه‌ها صادق نیست؟
- ۱) پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید، در یکی از آن‌ها می‌شکند و در یکی دیگر، تشکیل می‌شود.
 - ۲) درون یکی از آن‌ها، آمینواسید متصل به رنای ناقل، می‌تواند H لازم برای واکنش تشکیل آب را آزاد کند.
 - ۳) در هر دوی آن‌ها، پیوندهای اختصاصی بین پادرمز UAC با رمز مکمل خود در رنای پیک دیده می‌شود.
 - ۴) درون یکی از آن‌ها، رنای ناقل بدون آمینواسید شده و سپس می‌تواند از رناتن خارج یا وارد جایگاه دیگری شود.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

رنای ناقلی که حامل اولین آمینواسید است و فقط به متیونین متصل می‌باشد، در جایگاه P ریبوزوم دیده می‌شود. بعد از این، رنای ناقلی که حامل آمینواسید جدید هستند، وارد جایگاه A می‌شوند؛ بنابراین این سؤال درباره جایگاه P و A ریبوزوم است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در جایگاه A ریبوزوم، پیوند بین دو آمینواسید (نه رنای ناقل و آمینواسید) تشکیل می‌شود.	۱
در جایگاه A، هنگام انجام واکنش سنتز آبدی برای تشکیل پیوند پپتیدی، اتم هیدروژن از گروه آمین جدا می‌شود.	۲
رنای ناقل حامل متیونین، در هر دو جایگاه A و P دیده می‌شود.	۳
در جایگاه P، رنای ناقل بدون آمینواسید می‌شود و سپس، به جایگاه E می‌رود یا از همان جایگاه P، از ریبوزوم خارج می‌شود.	۴

پاسخ تشریحی:

در جایگاه P ریبوزوم، پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید می‌شکند و در جایگاه A ریبوزوم، پیوند بین دو آمینواسید تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که تشکیل پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید، در خارج از ریبوزوم و توسط آنزیم‌های ویژه انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) آمینواسیدی که در جایگاه A ریبوزوم قرار دارد، از طریق گروه آمین خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و هنگام انجام واکنش سنتز آبدی، اتم هیدروژن از گروه آمین آن جدا می‌شود.
- ۳) هم در جایگاه P ریبوزوم و هم در جایگاه A ریبوزوم، رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین (دارای پادرمز UAC) قابل مشاهده است.

۴ در جایگاه P ریبوزوم، رِناي ناقل بدون آمینواسید می‌شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن، این رِناي ناقل وارد جایگاه E می‌شود؛ اما در مرحلهٔ پایان، رِناي ناقل از همان جایگاه P، ریبوزوم را ترک می‌کند.

کلاس درس: مقایسهٔ مراحل مختلف ترجمه

مراحل ترجمه	آغاز	طویل‌شدن	پایان
جایگاه‌های ریبوزوم	خالی	رِناي ناقل حامل آمینواسید جدید	عوامل آزادکننده
	رِناي ناقل حامل متیونین	رِناي ناقل حامل متیونین / پلی‌پپتید	رِناي ناقل حامل پلی‌پپتید
	خالی	رِناي ناقل بدون آمینواسید	خالی
تشکیل پیوند پپتیدی	×	✓ در جایگاه A ریبوزوم	×
شکستن پیوند بین آمینواسید و رِناي ناقل	×	✓ در جایگاه P ریبوزوم	✓ در جایگاه P ریبوزوم
ورود رِناي ناقل	تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم پس از استقرار رِناي ناقل	جایگاه A ریبوزوم	×
خروج رِناي ناقل	×	جایگاه E ریبوزوم	جایگاه P ریبوزوم

وقایع مراحل مختلف ترجمه

مرحله	آغاز	طویل‌شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	×
جابه‌جا شدن tRNA متصل به mRNA	×	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	×
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	×	×
ورود رِناي ناقل به جایگاه A	×	✓	×
ورود رِناي ناقل به جایگاه P	×	×	×
خروج رِناي ناقل از جایگاه P	×	×	✓
خروج رِناي ناقل از جایگاه E	×	✓	×
ورود عوامل آزادکننده	×	×	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	×	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	×	✓ در جایگاه A	×

گروه آموزشی ماز

۲۰- گیاه گل میمونی حاصل از رشد و نمو تخم اصلی، گلبرگ‌های صورتی رنگ تولید می‌کند. اگر اسپرم مؤثر در تشکیل این یاختهٔ تخم، حاوی دگرهٔ (ال) R باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) را می‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاختهٔ تخم ضمیمه و یاختهٔ گردۀ نارس مربوط به آن در نظر گرفت؟
 (۱) R - RWW (۲) R - RRW (۳) RW - RWW (۴) RR - RRW

آسان - مفهومی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ یاختهٔ تخم ضمیمه، RWW و گردۀ نارس، R است.

۲ یاختهٔ تخم ضمیمه، نمی‌تواند RRW باشد.

۳ گردۀ نارس، نمی‌تواند RW باشد.

۴ یاختهٔ تخم ضمیمه، باید RWW باشد و گردۀ نارس هم نمی‌تواند RR باشد.

پاسخ تشریحی:

روبان، دارای ژنوتیپ RW است و اسپرم، ال R داشته است. پس یاخته تخم‌زا، ال W داشته است و یاخته دو هسته‌ای، دارای ژنوتیپ WW بوده است؛ بنابراین یاخته تخم ضمیمه نیز دارای ژنوتیپ RWW است و یاخته گرده نارس هم ژنوتیپ R دارد. دقت داشته باشید که گرده نارس، هاپلوئید است و نمی‌تواند RW یا RR باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۱- در گروهی از جانوران، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. کدام مشخصه، درباره همه جانوران آبی بالغ که فاقد این سازوکارها می‌باشند، صادق است؟

- ۱) در هیچ کدام از بخش‌های اسکلت آن‌ها، غضروف وجود ندارد.
- ۲) ساختار تنفسی ویژه و سامانه‌ای برای گردش مواد در اختیار دارند.
- ۳) در آن‌ها، اندوخته غذایی تخمک در تأمین غذای اولیه جنین نقش دارد.
- ۴) فاقد اندام‌های تخصص یافته برای لقاح در دستگاه تولیدمثل خود هستند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۳ - جانوری

ترجمه صورت سؤال

در مهره‌داران شش‌دار، سازوکارهای تهویه‌ای وجود دارد. جانوران آبی بالغ فاقد این سازوکارها، شامل همه بی‌مهرگان آبی و مهره‌داران دارای آبشش (ماهی‌ها) است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در اسکلت درونی ماهی‌ها، غضروف وجود دارد.
۲	بعضی از جانوران مانند هیدر، ساختار تنفسی ویژه‌ای ندارند.
۳	در همه جانوران، اندوخته غذایی تخمک در تأمین غذای اولیه جنین نقش دارد.
۴	بعضی از ماهی‌ها، مثل اسبک‌ماهی، دارای لقاح داخلی هستند و اندام‌های تخصص یافته در دستگاه تولیدمثل خود دارند.

پاسخ تشریحی:

در همه جانوران، اندوخته غذایی تخمک در تأمین غذای اولیه جنین نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ماهی‌ها، اسکلت درونی وجود دارد که در آن، غضروف هم وجود دارد.
- ۲) بعضی از جانوران آبی مانند هیدر، ساختار تنفسی ویژه‌ای ندارند.
- ۴) اندام‌های تخصص یافته برای لقاح در جانوران دارای لقاح داخلی وجود دارد. اسبک‌ماهی، نوعی ماهی دارای لقاح داخلی است.

گروه آموزشی ماز

۲۲- اگر مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که نیمکره‌های مخ رو به بالا و لوب‌های بویایی رو به جلو باشند، با در نظر گرفتن ساختاری از مغز که در عقب اپی‌فیز قرار دارد، کدام مورد درباره بخش معادل این ساختار در انسان درست است؟

- ۱) همه پیام‌هایی که از آن عبور می‌کنند، در تالاموس تقویت شده‌اند.
- ۲) برخلاف بخش زیرین خود، نقشی در شروع انقباض دیافراگم ندارد.
- ۳) همانند لوب پس‌سری، پیام‌های عبوری از کیاسمای بینایی را دریافت می‌کند.
- ۴) فقط بعضی از گیرنده‌های ویژه گوش درونی، در تغییر فعالیت آن مؤثر هستند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

ترجمه صورت سؤال

در عقب اپی‌فیز گوسفند، برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند که قسمتی از مغز میانی هستند.

تعبیر

- بخش زیرین مغز میانی: پل مغزی

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پیام‌های عصبی می‌توانند بدون عبور از تالاموس وارد مغز میانی شوند.
۲	هم مغز میانی و هم پل مغزی، نقشی در شروع انقباض دیافراگم ندارند.
۳	هم مغز میانی و هم لوب پس‌سری در بینایی نقش دارند.
۴	هم گیرنده‌های شنوایی و هم گیرنده‌های تعادلی، بر فعالیت مغز میانی اثر می‌گذارند.

پاسخ تشریحی:

هم مغز میانی و هم لوب پس‌سری، در بینایی نقش دارند و بنابراین، هر دو بخش می‌توانند پیام‌های بینایی را دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- پیام‌هایی که از مغز میانی عبور می‌کنند، می‌توانند در تالاموس تقویت نشده باشند. مثلاً پیام‌هایی که از نخاع به سمت مغز می‌آیند، قبل از عبور از تالاموس، از مغز میانی عبور می‌کنند.
- شروع انقباض دیافراگم، تحت کنترل بصل‌النخاع است و پل مغزی و مغز میانی، نقشی در آن ندارند.
- مغز میانی هم در شنوایی و هم در حرکت نقش دارد و بنابراین، هم از گیرنده‌های شنوایی و هم گیرنده‌های تعادلی گوش، پیام دریافت می‌کند.

کلاس درس: بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی

بخش	محل	اجزا	وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	اصلی	دریافت اطلاعات از همه بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
			مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
			تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
			تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		فرعی	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
			تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
			احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
			تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
			تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهره دوم کمر	تالاموس	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
		هیپوتالاموس	عقب کشیدن دست
حسی		سامانه لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آنها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
		اپیفیز	عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
حرکتی		هیپوفیز	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
		پیاژ بویایی	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچه اسکلتی ← حالت آماده‌باش
خودمختار (همواره غیرارادی)		بخش قشری (ماده سفید)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن
		بخش مرکزی (ماده خاکستری)	پاراسمپاتیک (پادآسیمیک)

۲۳- اگر مراحل پایدارسازی یک بوم‌سازگان را انجام دهیم، کدام مورد را می‌توان درباره آن بیان داشت؟

- ۱) بخش عمده فتوسنتز آن را گیاهان انجام می‌دهند.
- ۲) تعداد و انواع جانداران تولیدکننده آن افزایش می‌یابد.
- ۳) تأثیر آب و هوا بر مقدار کل O_2 آزاد شده تولیدکنندگان آن کمتر می‌شود.
- ۴) منابع و سودهایی که در دسترس انسان قرار می‌دهد، افزایش چشمگیری پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بخش عمده فتوسنتز را باکتری‌ها و آغازیان انجام می‌دهند.
۲	در بوم‌سازگان پایدار، میزان تولیدکنندگی تغییر چندانی نمی‌کند.
۳	در بوم‌سازگان پایدار، تأثیر آب و هوا بر میزان تولیدکنندگی کاهش می‌یابد.
۴	خدمات بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد و در بوم‌سازگان پایدار، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی رخ نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

پایدار کردن بوم‌سازگان یعنی اینکه حتی در صورت تغییر اقلیم (آب و هوا)، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن روی ندهد (نادرستی گزینه ۲ و درستی گزینه ۳).

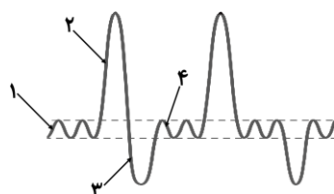
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند.
- ۲) به‌طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. دقت داشته باشید که در بوم‌سازگان پایدار، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی رخ نمی‌دهد و بنابراین، پایداری بوم‌سازگان باعث افزایش چشمگیر خدمات آن نمی‌شود.

کلاس درس: بوم‌سازگان

حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها

تعریف بوم‌سازگان ← عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. انسان جزئی از دنیای زنده است ← نمی‌تواند به‌تنهایی و مستقل از سایر موجودات زنده به زندگی ادامه دهد.	
خدمات بوم‌سازگان	تعریف: منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد. به میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان بستگی دارد.
بوم‌سازگان پایدار	تعریف: عدم تغییر چندان در تولیدکنندگی حتی در صورت تغییر اقلیم موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
دریاچه ارومیه	یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران چندین سال است در خطر خشک شدن قرار گرفته است. تلاش برای احیای آن با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها
آسیب دیدن بوم‌سازگان‌ها	تعریف: قطع درختان جنگل‌ها ← مسئله محیط زیستی امروز جهان هدف: استفاده از چوب یا زمین جنگل مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند. پیامدها: ۱- تغییر آب‌وهوا، ۲- سیل، ۳- کاهش تنوع زیستی و ۴- فرسایش خاک
جنگل‌زدایی	خدمات بوم‌سازگان مسئله محیط زیستی امروز جهان پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها
تعبیر	منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد. قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل (جنگل‌زدایی) تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک



۲۴- با توجه به دمنگاره (اسپیروگرام) موردنظر، کدام مورد زیر نادرست است؟

- ۱) فاصله بین استخوان جناغ و مهره‌های سینه‌ای، در نقطه «۴» بیشتر از نقطه «۳» است.
- ۲) طول سارکومرهای ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، در نقطه «۴» کمتر از نقطه «۲» است.
- ۳) اهمیت عامل سطح فعال در تغییر حجم حبابک‌ها، در نقطه «۳» کمتر از نقطه «۱» است.
- ۴) مقدار Ca^{2+} در ماده زمینه‌سیتوپلاسم ماهیچه دوزنقه‌ای، در نقطه «۲» بیشتر از نقطه «۱» است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده اسپیروگرام است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- دم عادی، ۲- دم عمیق، ۳- بازدم عمیق و ۴- بازدم عادی.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بازدم عادی نسبت به بازدم عمیق، حجم قفسه سینه بیشتر است.
۲	در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.
۳	عامل سطح‌فعال در باز شدن حبابک‌ها طی دم نقش دارد.
۴	در دم عمیق برخلاف دم عادی، ماهیچه‌های ناحیه گردن هم منقبض می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

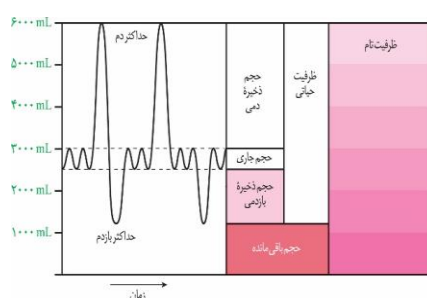
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، طی بازدم عمیق (نه عادی) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بازدم عمیق نسبت به بازدم عادی، حجم قفسه سینه کمتر شده و فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها، کمتر می‌شود.
- ۲ عامل سطح فعال با کاهش کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند و بنابراین، نقش اصلی آن مربوط به فرایند دم است.
- ۳ طی فرایند انقباض ماهیچه، مقدار یون کلسیم در ماده زمینه‌سیتوپلاسم افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های گردنی، مثل ماهیچه دوزنقه‌ای، در دم عمیق رخ می‌دهد.

کلاس درس: اسپیروگرام

شکل‌نامه: دم‌سنج (اسپیرومتر) و دمنگاره (اسپیروگرام)



- حجم جاری معادل با حجمی است که در یک دم عادی یا یک بازدم عادی جابه‌جا می‌شود و مقدار آن، حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- حجم ذخیره دم معادل با حجمی است که پس از یک دم عادی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود و مقدار آن هنگام «حداکثر دم» حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است.
- اگر پس از یک دم عمیق، با یک بازدم عمیق هوا را از شش‌ها خارج کنیم، مقدار حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود، معادل با ظرفیت حیاتی است و مقدار آن حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر است.
- پس از یک دم عمیق، می‌توان یک بازدم عادی را انجام داد که در این حالت، حدود ۳۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.
- پس از یک دم عادی، می‌توان یک بازدم عمیق را انجام داد که در این حالت، حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.
- مدت‌زمان لازم برای انجام یک تنفس عمیق، بیشتر از زمان لازم برای انجام یک تنفس عادی است.

میانبر: حجم‌های تنفسی

- ۱- حجم باقی‌مانده و هوای مرده را نمی‌توان با اسپیرومتر اندازه گرفت.
- ۲- حجم ذخیره دم از حجم ذخیره بازدمی بیشتر بوده و نصف ظرفیت تام را تشکیل می‌دهد.
- ۳- در پایان یک بازدم عادی، حجم هوای درون دستگاه تنفس، معادل حجم باقی‌مانده و حجم ذخیره بازدمی است.
- ۴- حجم باقی‌مانده باعث پیوستگی در تبادل گازها شده و مانع ایجاد وقفه در تبادلات گازی بین دم و بازدم می‌شود.
- ۵- در کل در نمودار اسپیروگرام، هر جا نمودار صعودی است، به معنای دم و هر جا نمودار نزولی است، به معنای بازدم است.
- ۶- در پایان یک دم عادی، حجم هوای درون دستگاه تنفس، معادل هوای باقی‌مانده، حجم ذخیره بازدمی و هوای جاری است.

- ۷- هوای مرده آخرین هوایی است که در طی دم وارد دستگاه تنفس می‌شود و در طی بازدم، اولین هوایی است که از دستگاه تنفس خارج می‌شود.
- ۸- مقدار حجم‌های تنفسی در افراد سالم، به سن و جنسیت بستگی دارد؛ این مقادیری که بیان می‌شود، طبق شکل کتاب درسی است و می‌تواند در افراد مختلف متفاوت باشد.

ماهیه‌های بین‌دنده‌ای

میانبر: ماهیه‌های تنفسی

- ۱- در دم عمیق علاوه بر ماهیه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم، ماهیه‌های ناحیه گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.
- ۲- در هنگام بازدم عادی، با به استراحت درآمدن ماهیه‌های مؤثر در دم (دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و احیاناً گردنی) و همراه با ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم شش‌ها کم می‌شود و بازدم رخ می‌دهد.
- ۳- در فرایند تنفس، هر زمان که ماهیه‌های در خارج از قفسه سینه منقبض شود، مربوط به تنفس عمیق است.
- ۴- ماهیه دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی از نوع مخطط هستند که می‌توانند به صورت ارادی یا غیرارادی منقبض شوند.
- ۵- انقباض ماهیه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. (پس فاصله بین عقب و جلوی قفسه سینه را افزایش می‌دهد).

ساختار	فعالیت	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسه سینه	استراحت (گنبدی شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین‌دنده‌ای خارجی	دم عادی و عمیق	انقباض	دنده به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو	استراحت	-
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسه سینه	استراحت	-
بین‌دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ	انواع دم و بازدم	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت عقب	کاهش حجم قفسه سینه
قفسه سینه	انواع دم و بازدم	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کاهش حجم قفسه سینه

گروه آموزشی ماز

- ۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با گروهی از گیاهان که بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) در دانه بالغ گیاه تنباکو (۲n)، انتقال مواد از ذخیره غذایی ۳n به رویان ۲n، توسط لپه انجام می‌شود.
- (۲) در پی تأثیر هورمون اکسین بر بخشی از مادگی چند برچه‌ای گیاه پرتقال، میوه بدون دانه تشکیل می‌شود.
- (۳) پاسخ غنچه‌های گل‌های بعضی از گیاهان به تاریکی، گرده‌های آن‌ها را از دسترس گرده‌افشان‌ها خارج می‌کند.
- (۴) افزایش سرعت رسیدگی آلوهای نارس با کمک مقادیر بالای اتیلن، احتمال آسیب دیدن رویان را افزایش می‌دهد.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

نهان‌دانگان، بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گیاه تنباکو، دو لپه‌ای است و در دانه بالغ آن، ذخیره مواد غذایی در لپه‌ها انجام می‌شود.
۲	پرتقال، مادگی‌های چند برچه‌ای دارد و تحت تأثیر اکسین، میوه بدون دانه تولید می‌کند.
۳	گل‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شوند.
۴	رسیدگی زودتر میوه باعث می‌شود که دانه‌های نارس در دسترس جانوران قرار بگیرند و احتمالاً آسیب‌دیدن رویان افزایش یابد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، گیاه تنباکو دارای برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب است و بنابراین، نوعی گیاه دو لپه‌ای می‌باشد. در گیاهان دو لپه‌ای، ذخایر غذایی آندوسپرم به درون لپه‌ها منتقل می‌شوند و ذخیره غذایی در دانه بالغ، لپه‌ها هستند، نه آندوسپرم.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ در پرتقال، مادگی چند برچه‌ای وجود دارد که بین آن‌ها، دیواره کامل نیز وجود دارد. تأثیر هورمون‌های جیبرلین و اکسین بر تخمدان این گیاه، می‌تواند باعث تشکیل پرتقال بدون دانه شود.
- ۳ گل‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شوند و در این شرایط، دانه‌های گرده آن‌ها از دسترس جانوران گرده‌افشان خارج می‌شوند.
- ۴ میوه‌های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه، دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند. تسریع رسیدگی میوه تحت تأثیر اتیلن، می‌تواند باعث شود که دانه‌ها نارس در دسترس جانوران قرار بگیرند.

گروه آموزشی ماز

۲۶ - یاخته‌هایی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک آقای بیست‌ساله که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر هورمون‌های مؤثر در تنظیم دستگاه تولیدمثل قرار می‌گیرند، کدام مشخصه را دارند؟

- ۱ فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند به سمت لوله‌ای پیچیده و طویل حرکت کنند.
- ۲ همه آن‌ها، مواد غذایی مورد نیاز خود را همواره از یاخته‌های سرتولی دریافت می‌کنند.
- ۳ همه آن‌ها، حداقل در بخشی از حیات خود، اتصال سیتوپلاسمی با یاخته‌های دیگر دارند.
- ۴ فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند برای احاطه کردن عوامل بیگانه، غشای خود را گسترش دهند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

به‌طور کلی، می‌توان گفت همه یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز، شامل یاخته‌های سرتولی، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر هورمون‌های مؤثر در تنظیم دستگاه تولیدمثل قرار می‌گیرند.

تعبیر

- لوله‌ای پیچیده و طویل: اپیدیدیم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اسپرم‌ها درون لوله‌های اسپرم‌ساز، توانایی حرکت ندارند.
۲	اسپرم‌ها از فروتنوز موجود در ترشحات ویکول سمینال هم استفاده می‌کنند.
۳	اسپرم‌ها و یاخته‌های سرتولی، اتصال سیتوپلاسمی با یاخته‌های دیگر ندارند.
۴	یاخته‌های سرتولی توانایی بیگانه‌خواری دارند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های سرتولی، توانایی بیگانه‌خواری دارند و می‌توانند غشای خود را گسترش دهند و عامل بیگانه را احاطه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اسپرم‌ها پس از خروج از لوله‌های اسپرم‌ساز، وارد اپیدیدیم می‌شوند. دقت داشته باشید که اسپرم‌ها در لوله‌های اسپرم‌ساز، هنوز توانایی حرکت را ندارند.
- ۲ اسپرم‌ها، علاوه بر اینکه از یاخته‌های سرتولی مواد غذایی مورد نیاز خود را دریافت می‌کنند، در آینده می‌توانند از مواد مغذی موجود در ترشحات ویکول سمینال نیز استفاده کنند.
- ۳ اسپرم‌ها و یاخته‌های سرتولی، یاخته‌هایی در لوله‌های اسپرم‌ساز هستند که اتصال سیتوپلاسمی با یاخته‌های دیگر ندارند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخت ثانویه)	اسپرماتید (زام‌یاختک)
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میتوز I	میتوز II	X
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	X تمایز می‌یابد
تشکیل تتراد	X	۲۳ تتراد ✓	X	X
تاژک	X	X	X	X (البته در مراحل تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره آزمایش‌های مزلسون و استال، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) اگر همانندسازی غیرحفاظتی بود، در زمان صفر، همه دناها در پایین لوله قرار می‌گرفتند.
- ۲) اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۲۰ دقیقه، همه دناها در وسط لوله قرار می‌گرفتند.
- ۳) اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، بیشتر دناها در بالای لوله قرار می‌گرفتند.
- ۴) اگر همانندسازی نیمه‌حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، تعداد دناها در وسط و بالای لوله برابر بود.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در زمان صفر، همه دناها سنگین بودند و در پایین لوله قرار می‌گرفتند.
۲	اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۲۰ دقیقه، نیمی از دناها سنگین بودند و در پایین لوله قرار می‌گیرند.
۳	اگر همانندسازی حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، فقط دناهای اولیه سنگین و در پایین لوله بودند و همه دناهای جدید، سبک بودند.
۴	اگر همانندسازی نیمه‌حفاظتی بود، در زمان ۴۰ دقیقه، نیمی از دناها دارای چگالی متوسط و نیمی دیگر دارای چگالی سبک هستند.

پاسخ تشریحی:

اگر در آزمایش‌های مزلسون و استال، همانندسازی به‌صورت حفاظتی انجام می‌شد، پس از یک دور همانندسازی، نیمی از دناها سنگین و نیمی دیگر سبک بودند؛ بنابراین نیمی از دناها در پایین لوله و نیمی دیگر در بالای لوله قرار می‌گرفتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به اینکه باکتری‌ها ابتدا در محیط کشت دارای ^{15}N رشد کردند، در زمان صفر، همه باکتری‌ها دارای چگالی سنگین بودند و در پایین لوله قرار گرفتند.
- ۳) اگر همانندسازی به‌صورت حفاظتی انجام می‌شد، پس از دو دور همانندسازی، دناهای اولیه سنگین بودند و در پایین لوله قرار می‌گرفتند. همه دناهای جدید هم در بالای لوله قرار می‌گرفتند.
- ۴) در نتیجه همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پس از دو دور همانندسازی، نیمی از دناها دارای چگالی متوسط و نیمی دیگر دارای چگالی سبک بودند؛ بنابراین تعداد دناها در وسط و بالای لوله برابر بود.

کلاس درس: نتایج آزمایش‌های مزلسون و استال

طرح پیشنهادی همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
صفر دقیقه: دناهای اولیه			
دناهای حاصل همانندسازی	فقط دناهای سنگین دارای ^{15}N	فقط دناهای سنگین دارای ^{15}N	فقط دناهای سنگین دارای ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✓	✓	✓
۲۰ دقیقه: یک دور همانندسازی			
دناهای حاصل همانندسازی	دناهای سنگین: دارای ^{15}N دناهای سبک: دارای ^{14}N	فقط دناهای متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N	فقط دناهای متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✗	✓	✓
۴۰ دقیقه: دو دور همانندسازی			
دناهای حاصل همانندسازی	دناهای سنگین: دارای ^{15}N دناهای سبک: دارای ^{14}N	دناهای متوسط: دارای ^{14}N و ^{15}N دناهای سبک: دارای ^{14}N	فقط دناهای متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
نتیجه مشاهده‌شده	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✗	✓	✗

گروه آموزشی ماز

- ۲۸- در ارتباط با جمعیت‌های جانوری که در یک بوم‌سازگان زندگی می‌کنند، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) افرادی که غذایابی بهینه دارد، احتمال بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را کاهش می‌دهند.
 - ۲) افرادی که رفتار انتخاب جفت دارند، بر فراوانی ژن نمود (ژنوتیپ) و دگره (الل) در خزانه ژنی مؤثرند.
 - ۳) افرادی که جابه‌جایی‌های طولانی و رفت و برگشتی دارند، از گونه‌زایی دگرمی‌هنی جلوگیری می‌کنند.
 - ۴) افرادی که در پی تغییر ژنی، زاده‌های خود را نادیده می‌گیرند، بر میزان گوناگونی در جمعیت می‌افزایند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک



جابه‌جایی‌های طولانی و رفت و برگشتی: مهاجرت

بررسی سریع:

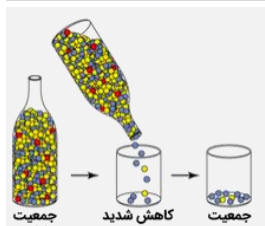
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱) غذایابی بهینه تحت تأثیر انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود و انتخاب طبیعی، احتمال بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را کاهش می‌دهد.	۱
۲) انتخاب جفت مربوط به آمیزش غیرتصادفی است که فراوانی ژن‌نمودها (نه فراوانی دگرها) را تغییر می‌دهد.	۲
۳) مهاجرت که باعث شارش ژن می‌شود، مانع از گونه‌زایی دگرمی‌هنی می‌شود.	۳
۴) جهش بر میزان گوناگونی در جمعیت می‌افزاید.	۴

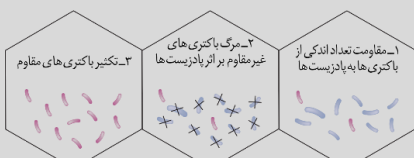
پاسخ تشریحی:

رفتار انتخاب جفت، مربوط به آمیزش غیرتصادفی است. آمیزش غیرتصادفی، بر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها تأثیر دارد؛ اما تأثیری بر فراوانی نسبی الل‌ها ندارد.

- ۱- غذایابی بهینه توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است. انتخاب طبیعی، احتمال بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را کاهش می‌دهد.
- ۳- برای گونه‌زایی دگرمیخی، لازم است که شارش ژن متوقف شود؛ بنابراین مهاجرت و شارش ژن، مانع از گونه‌زایی دگرمیخی می‌شود.
- ۴- موش‌های ماده‌ای که جهشی در ژن B آن‌ها رخ داده باشد، پس از مدتی زاده‌های خود را نادیده می‌گیرند. جهش، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند و میزان گوناگونی در جمعیت را افزایش می‌دهد.

کلاس درس: عوامل خارج‌شدن جمعیت از حال تعادل ژنی

۱- ثابت‌ماندن فراوانی نسبی ال‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر: تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل‌انتظار نیست. ۲- عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج‌شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.	
۱- تعریف: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی ۲- افزودن ال‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانه ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم‌کردن زمینه وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت ۳- تأثیر بر فنوتیپ: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴- جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند. ۵- جهش با ایجاد ال‌های جدید، فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.	جهش
 ۱- در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند. ۲- رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی ال‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. ۳- رانش ژن باعث تغییر فراوانی ال‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری ال‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. ۴- مثال رانش ژن: ۱- مردن بخش عمده جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از ال‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲- در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیخی). ۵- میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به اندازه جمعیت دارد و با آن رابطه معکوس دارد؛ هرچه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش ژنی اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازه بزرگی داشته باشد.	رانش ژنی
۱- مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← وارد کردن ال‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد ۲- شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی ال‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل). ۳- شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانه ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱- شارش ژن پیوسته باشد و ۲- شارش ژن دوسویه باشد.	شارش ژن
۱- در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد. ۲- آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل). ۳- مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.	آمیزش غیرتصادفی
۱- تعریف: فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آنهایی که شانس بیشتری برای زنده‌ماندن و تولیدمثل دارند. ۲- سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد. ۳- برای انجام‌شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند. ۴- انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانه ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. ۵- انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد ال، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود. ۶- نتیجه انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن) ۷- مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجه انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همه باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم	انتخاب طبیعی



۲۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گاو، توده غذا پس از خروج از بخشی در لوله گوارش که است، می‌تواند بلافاصله وارد بخشی در معده جانور شود که جایگاه می‌باشد.»

- (۱) یک کیسه بزرگ - تجزیه سلولز به کمک میکروبها
(۲) لوله‌ای متصل به دهان - رقیق تر شدن محتویات معده
(۳) دارای دیواره سوراخ سوراخ - ترشح آنزیم‌های پروتئاز جانور
(۴) اتاقکی لایه لایه - شروع آبکافت (هیدرولیز) مولکول‌های زیستی

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

تعبیر

- بخشی در لوله گوارش گاو که یک کیسه بزرگ است: سیرابی
- بخشی در لوله گوارش گاو که لوله‌ای متصل به دهان است: مری
- بخشی در لوله گوارش گاو که دارای دیواره سوراخ سوراخ است: نگاری
- بخشی در لوله گوارش گاو که اتاقکی لایه لایه است: هزارلا
- بخشی در معده گاو که جایگاه تجزیه سلولز به کمک میکروبها است: سیرابی
- بخشی در معده گاو که جایگاه رقیق‌تر شدن محتویات معده است: سیرابی
- بخشی در معده گاو که جایگاه ترشح آنزیم‌های پروتئاز جانور است: شیردان
- بخشی در معده گاو که جایگاه آبکافت (هیدرولیز) مولکول‌های زیستی است: سیرابی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | غذا پس از سیرابی، وارد نگاری یا مری می‌شود. |
| ۲ | غذا پس از مری می‌تواند وارد سیرابی شود. |
| ۳ | غذا پس از نگاری وارد سیرابی یا هزارلا می‌شود. |
| ۴ | غذا پس از هزارلا وارد شیردان می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

در بلع دوم، غذا پس از مری، وارد سیرابی شده و در آنجا، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سیرابی، به‌صورت یک کیسه بزرگ در معده گاو است و درون آن، تجزیه سلولز به کمک میکروبها انجام می‌شود.
۳ نگاری دارای دیواره‌های سوراخ سوراخ است و بعد از آن، غذا وارد هزارلا می‌شود؛ اما آنزیم‌های گوارشی جانور در شیردان ترشح می‌شوند.
۴ غذا پس از هزارلا، وارد شیردان می‌شود؛ اما شروع آبکافت مولکول‌های زیستی غذا در سیرابی است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- در خانواده‌ای چهار نفره، همه افراد گروه خونی A دارند و زن نمود (ژنوتیپ) دختر و پسر خانواده با یکدیگر متفاوت است. اگر هر کدام از فرزندان این خانواده با فردی دارای گروه خونی AB ازدواج کنند، مشاهده کدام گروه خونی در بین فرزندان حاصل از این ازدواج‌ها، غیرممکن است؟

(۱) A (۲) AB (۳) O (۴) B

پاسخ: گزینه ۳

آسان - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | تولد فرزند با گروه خونی A امکان‌پذیر است. |
| ۲ | تولد فرزند با گروه خونی AB امکان‌پذیر است. |
| ۳ | تولد فرزند با گروه خونی O امکان‌پذیر است. |
| ۴ | تولد فرزند با گروه خونی B امکان‌پذیر است. |

پاسخ تشریحی:

دختر و پسر، هر دو دارای گروه خونی A هستند و چون ژنوتیپ متفاوت دارند، یکی از آن‌ها دارای ژنوتیپ AO و دیگری دارای ژنوتیپ AA است. در ازدواج این افراد با افراد دارای گروه خونی AB، ژنوتیپ فرزندان به صورت AA، AO، BO یا AB خواهد بود و هیچ‌کدام از فرزندان نمی‌توانند ژنوتیپ OO و گروه خونی O داشته باشند.

کلاس درس: گروه خونی ABO

ژنوتیپ	OO	AO	AA	BO	BB	AB
آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات	×	✓ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A	✓ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A	✓ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B	✓ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B	✓ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A و B
کربوهیدرات غشایی	×	✓ کربوهیدرات A	✓ کربوهیدرات A	✓ کربوهیدرات B	✓ کربوهیدرات B	✓ کربوهیدرات A و B
گروه خونی	O	A	A	B	B	AB

میانبر: گروه خونی ABO

- برای کربوهیدرات‌ها و لیپیدها در مولکول دنا (DNA)، ژنی وجود ندارد؛ بنابراین ما ژن کربوهیدرات A یا B نداریم. در دنا، فقط ژن‌های مربوط به تولید رنا یا پروتئین وجود دارد. ساخت کربوهیدرات‌ها و لیپیدها توسط آنزیم‌های پروتئینی انجام می‌شود؛ بنابراین ژن آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A و ژن آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B می‌تواند در دنا وجود داشته باشد.
- در غشای یاخته، کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشا و متصل به فسفولیپید یا پروتئین دیده می‌شوند؛ بنابراین کربوهیدرات A و B نیز در سطح خارجی غشای گویچه‌های قرمز قرار دارند و متصل به فسفولیپید یا پروتئین هستند.
- اگر یکی از فرزندان دارای گروه خونی O باشد، هر دو والد دارای ال O هستند و نمی‌توانند گروه خونی AB داشته باشند.
- اگر یکی از فرزندان دارای گروه خونی O و فرزند دیگر دارای گروه خونی AB باشد، ژنوتیپ والدین قطعاً AO و BO است و تولد فرزندی با هر چهار نوع گروه خونی در این خانواده ممکن است.
- اگر گروه خونی والدین مشابه باشد و حداقل یکی از آن‌ها دارای ژنوتیپ خالص باشد، گروه خونی همه فرزندان مشابه والدین می‌شود.
- اگر یکی از والدین دارای ژنوتیپ AA و دیگری دارای ژنوتیپ BB باشد، همه فرزندان دارای گروه خونی AB می‌شوند.
- اگر یکی از والدین گروه خونی A و دیگری گروه خونی B داشته باشد و فرزند دارای گروه خونی O داشته باشند، ژنوتیپ والدین به صورت AO و BO است و هر چهار نوع گروه‌های خونی در بین فرزندان امکان‌پذیر است.

گروه آموزشی ماز

۳۱- با در نظر گرفتن سه نقطه واری اصلی در چرخه یاخته‌ای، در فاصله بین سومین نقطه واری تا شروع چرخه یاخته‌ای بعدی، کدام مورد زیر زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر
- کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن (کروموزوم)
- افزایش طول مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی
- ردیف شدن فشرده‌ترین فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته

پاسخ: گزینه ۱ آسان - خط به خط - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

سومین نقطه واری در چرخه یاخته‌ای، نقطه واری متافازی است. در فاصله بین این نقطه واری تا شروع چرخه یاخته‌ای بعدی، مراحل آنافاز، تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ابتدای آنافاز، تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر رخ می‌دهد.
۲	پس از تجزیه پروتئین اتصالی، کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن رخ می‌دهد.
۳	باز شدن فام‌تن‌ها و افزایش طول آن‌ها، در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد.
۴	ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته، قبل از سومین نقطه واری و در مرحله متافاز رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

پس از نقطه واری متافازی، مرحله آنافاز شروع می‌شود. در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن انجام می‌شود (نادرستی گزینه ۲). در مرحله تلوفاز هم فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و

طول ماده وراثتی افزایش می‌یابد (نادرستی گزینه ۳). دقت داشته باشید که ردیف‌شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته، در مرحله متافاز، قبل از سومین نقطه واریسی رخ می‌دهد.

کلاس درس: چرخه یاخته‌ای

درسنامه: چرخه یاخته‌ای

مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را **چرخه یاخته‌ای** می‌گویند.

این چرخه، شامل مراحل **اینترفاز** و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است. یاخته‌ها **بیشتر** مدت زندگی خود را در اینترفاز می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود.

مرحله وقفه اول یا G_1 : مرحله رشد یاخته‌ها است و یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. در واقع این مرحله طولانی‌ترین مرحله اینترفاز است. یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، در این مرحله متوقف می‌شوند و به صورت موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G_0 می‌شوند. یاخته‌هایی که به صورت موقت در مرحله G_0 متوقف شده‌اند، در هنگام بازگشت باید ادامه مرحله G_1 را طی کنند و از اولین نقطه واریسی عبور کنند. **نورون (اغلب)**، یاخته‌های پادتن‌ساز، یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای زنده، گویچه‌های قرمز، آوند آبکش و نمونه یاخته‌هایی هستند که در مرحله توقف دائمی قرار دارند.

مرحله S : دو برابر شدن دنا هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجه همانندسازی است. همانندسازی دنا فرایندی است که طی آن از یک مولکول دنا، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

مرحله وقفه دوم یا G_2 : این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، **کوتاه‌تر** است (کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز) و در آن، یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند. در این مرحله ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش پیدا می‌کنند (نه اینکه آغاز شوند) و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند. پروتئین‌های هیستون در این مرحله بیشتر تولید می‌شوند و ساخت پروتئین‌های لازم برای تشکیل رشته‌های دوک تقسیم نیز در این مرحله انجام می‌شود. در این مرحله کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند و اندامک‌ها تقسیم می‌شوند.

تقسیم: در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

تقسیم هسته ۱- میتوز: بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها. ۲- میوز: همراه با کاهش تعداد کروموزوم‌ها.

تقسیم سیتوپلاسم ۱- در یاخته‌های جانوری با تشکیل کمربند انقباضی. ۲- در یاخته‌های گیاهی با تشکیل صفحه یاخته‌ای.

اینترفاز

مرحله	زمان	رخداد	ماده وراثتی
G_1	طولانی‌ترین	۱- رشد یاخته ۲- یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳- یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند ← توقف در این مرحله ← ورود موقتی یا دائمی به مرحله G_0	کروماتین
نقطه واریسی G_1		اطمینان از سلامت دنا: آسیب غیرقابل اصلاح دنا ← راه‌اندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای	کروماتین
S	متوسط	همانندسازی DNA هسته	کروماتین مضاعف‌شده
G_2	کوتاه‌ترین	۱- آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲- ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز (مثل تقسیم سانتریول‌ها) ۳- تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کروماتین مضاعف‌شده
نقطه واریسی G_2		بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده‌نبودن یاخته برای تقسیم ← عدم عبور از این مرحله	کروماتین مضاعف‌شده

گروه آموزشی ماز

۳۲- طی انواعی از واکنش‌های سوخت‌وسازی در یاخته‌های پاراننشیمی برگ گیاه ذرت، مولکول CO_2 آزاد می‌شود. ویژگی مشترک این واکنش‌ها چیست؟

- ۱) نوعی واکنش اکسایشی در تنفس یاخته‌ای هستند.
- ۲) هنگام بسته‌بودن روزنه‌های هوایی برگ هم انجام می‌شوند.
- ۳) توسط آنزیم‌های یاخته‌های میانبرگ اسفنجی انجام می‌شوند.
- ۴) در ماده زمینه سیتوپلاسم یا بخش درونی میتوکندری انجام می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

واکنش‌های سوخت‌وسازی در یاخته‌های پاراننشیمی برگ گیاه ذرت که طی آن‌ها مولکول CO_2 آزاد می‌شود، عبارت‌اند از: ۱- واکنش اکسایش پیرووات، ۲- دو مرحله از چرخه کربس، ۳- تبدیل پیرووات به اتانال در تخمیر الکلی، ۴- آزاد شدن CO_2 طی تنفس نوری درون میتوکندری (به‌ندرت رخ می‌دهد) و ۵- آزاد شدن CO_2 از اسید چهار کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تنفس نوری و فتوسنتز گیاه ذرت هم CO_2 آزاد می‌شود.
۲	هم تنفس یاخته‌ای، هم تنفس نوری و هم فتوسنتز گیاه C_3 می‌تواند هنگام بسته‌بودن روزنه‌های هوایی رخ دهد.
۳	آزاد شدن CO_2 از اسید چهار کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.
۴	آزاد شدن CO_2 از اسید چهار کربنی در بسترهٔ سبزیسه رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، هم هنگام باز بودن روزنه‌های هوایی و هنگام بسته‌بودن آن‌ها می‌توانند انجام شوند. تنفس نوری هم هنگام بسته‌بودن روزنه‌ها می‌تواند انجام شود. در گیاهان C_3 ، مرحلهٔ دوم تثبیت کربن هم می‌تواند هنگام بسته‌بودن روزنه‌ها انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ تنفس نوری و فتوسنتز، جزء واکنش‌های تنفس یاخته‌ای نیستند.
- ۳ آزاد شدن کربن دی‌اکسید از اسید چهار کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.
- ۴ شدن کربن دی‌اکسید از اسید چهار کربنی در بسترهٔ سبزیسه رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

- ۳۳- در دستگاه ایمنی بدن انسان، پروتئین‌های دفاعی وجود دارند که L شکل هستند. کدام مورد زیر دربارهٔ همهٔ این پروتئین‌ها صادق است؟
- (۱) در هر پاسخ التهابی، فعال می‌شوند.
 - (۲) به‌صورت محلول در خوناب وجود دارند.
 - (۳) فعالیت بیگانه‌خوارها را افزایش می‌دهند.
 - (۴) زمینهٔ القای مرگ‌برنامه‌ریزی شده را فراهم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

پرفورین و پروتئین‌های مکمل، پروتئین‌های دفاعی در بدن انسان هستند که L شکل می‌باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پرفورین در پاسخ التهابی نقش دارد. پروتئین مکمل هم ممکن است در پاسخ التهابی نقش نداشته باشد.
۲	پرفورین به‌صورت محلول در خوناب وجود ندارد.
۳	هم پرفورین و هم پروتئین مکمل می‌توانند فعالیت بیگانه‌خوارها را افزایش دهند.
۴	پروتئین مکمل در مرگ برنامه‌ریزی شده نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:

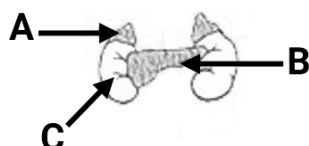
عملکرد پرفورین، در نهایت منجر به مرگ یاخته می‌شود و یاخته‌های مرده، توسط بیگانه‌خوارها پاکسازی می‌شوند. پروتئین‌های مکمل نیز می‌توانند باعث افزایش بیگانه‌خواری شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پرفورین‌ها در پاسخ التهابی فعال نمی‌شوند. در صورتی که طی التهاب، میکروبی وارد بدن نشود، پروتئین مکمل هم فعال نمی‌شود.
- ۲ پروتئین مکمل، به‌صورت محلول در خوناب وجود دارد؛ اما پرفورین به‌صورت محلول در خوناب دیده نمی‌شود.
- ۴ پرفورین با ایجاد منفذ در یاختهٔ هدف، زمینهٔ ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده به یاختهٔ هدف را فراهم می‌کند. پروتئین مکمل نقشی در القای مرگ برنامه‌ریزی شده ندارد.

گروه آموزشی ماز

- ۳۴- با توجه به بخش‌های موردنظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟ (لازم به ذکر است بخش D، در مجاورت طحال و جلوی پانکراس قرار دارد.)



- (۱) بخش C برخلاف بخش D، یاخته‌های مؤثر بر مقدار خون‌بهر (هماتوکریت) دارد.
- (۲) بخش B برخلاف بخش D، یاخته‌های درون‌ریز و مجاری مرتبط با غدد برون‌ریز دارد.
- (۳) بخش A همانند بخش B، پیک‌های شیمیایی دوربرد افزاینده و کاهندهٔ قند خون می‌سازد.
- (۴) یاخته‌های بخش قشری A و بخش قشری C، گیرندهٔ هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: A- غده فوق کلیه، B- پانکراس، C- کلیه. بخش D هم به معده اشاره دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کلیه اریتروپویتین می‌سازد. معده هم عامل داخلی را ترشح می‌کند.
۲	هم در پانکراس و هم در معده، یاخته‌های درون‌ریز و مجاری غدد برون‌ریز وجود دارند.
۳	هورمون‌های غده فوق کلیه باعث کاهش قند خون نمی‌شوند.
۴	بخش قشری غده فوق کلیه، تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه قرار می‌گیرد. هورمون ضدادراری هم روی بخش قشری کلیه تأثیر دارد.

پاسخ تشریحی:

بخش قشری غده فوق کلیه، تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، هورمون ترشح می‌کند. در بخش قشری کلیه هم لوله‌های پیچ‌خورده وجود دارند که در فرایند بازجذب نقش دارند و تحت تأثیر هورمون ضدادراری ترشح‌شده از هیپوفیز پسین، بازجذب آب را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هورمون اریتروپویتین ساخته‌شده توسط کلیه و کبد، با تأثیر بر مغز استخوان، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش داده و باعث افزایش خون‌بهر (هماتوکریت) می‌شود. در معده هم یاخته‌های کناری می‌توانند عامل داخلی را ترشح کنند که برای جذب ویتامین B_{۱۲} مورد نیاز است و ویتامین B_{۱۲} هم در تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نقش دارد.
- هم در پانکراس و هم در معده، یاخته‌های درون‌ریز وجود دارند که هورمون می‌سازند. علاوه بر این، این اندام‌ها دارای بخش برون‌ریز و مجاری مرتبط با این بخش برون‌ریز هستند.
- پانکراس هورمون‌های گلوکاگون و انسولین را می‌سازد که به‌ترتیب، افزایشنده و کاهشنده قند خون هستند؛ اما هورمون‌های غده فوق کلیه، فقط می‌توانند باعث افزایش قند خون شوند و منجر به کاهش قند خون نمی‌شوند.

کلاس درس: هورمون‌های انسان

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
هیپوتالاموس	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداددراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچه صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحه رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غده تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T _۳ و T _۴)
	محرک فوق کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غده فوق کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و...
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T _۳ و T _۴)	هورمون محرک تیروئیدی	همه سلول‌های بدن	تنظیم تجزیه گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن

کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئیدی هورمون	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده باریک
تیموسین	—	لنفوسیت T نابالغ	تمايز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایزک‌ها / افزایش قند خون
کورتیزول	تنش بلندمدت: هورمون محرک فوق‌کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب سلول‌های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	تجزیه گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
استروژن	هورمون FSH و LH		
پروژسترون	هورمون FSH و LH		
تستوسترون	هورمون LH		

گروه آموزشی ماز

۳۵- اگر خانمی جوان با چرخه تخمدانی طبیعی و ۲۸ روزه، نزدیک به انتهای دوره جنسی خود، مصرف روزانه قرصی حاوی مقدار بالای هورمون استروژن و پروژسترون را شروع کند، کدام رخداد مورد انتظار است؟

- تداوم مرحله رشد سریع دیواره داخلی رحم
- تخریب دیواره رحم و شروع خونریزی قاعدگی
- جلوگیری از رشد و بالغ شدن انبانک (فولیکول)‌های جدید
- ترشح مجدد هورمون آزادکننده از یاخته‌های هیپوتالاموس

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رشد سریع دیواره داخلی رحم مربوط به مرحله فولیکولی است.
۲	استروژن و پروژسترون باعث حفظ دیواره رحم می‌شوند و از تخریب آن جلوگیری می‌کنند.
۳	وجود استروژن و پروژسترون از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید جلوگیری می‌کند.
۴	استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی، مانع از ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

وجود مقدار بالای استروژن و پروژسترون در خون، از ترشح مجدد هورمون آزادکننده از یاخته‌های هیپوتالاموس جلوگیری می‌کند (نادرستی گزینه ۴) و در نتیجه، مانع از افزایش ترشح FSH و LH می‌شود. عدم ترشح این هورمون‌ها، از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید جلوگیری می‌کند (درستی گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- رشد سریع دیواره داخلی رحم، در مرحله فولیکولی رخ می‌دهد، نه نزدیک به انتهای دوره جنسی.
- وجود مقدار بالای استروژن و پروژسترون در خون، باعث حفظ دیواره رحم می‌شود و از تخریب دیواره رحم و قاعدگی جلوگیری می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره عامل دنیاگیری کرونا نادرست است؟

- ویروسی از خانواده ویروس‌های تاجی است.
- برجستگی‌های کوچک متعددی در سطح آن وجود دارند.
- تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های سازنده اینترفرون نوع دو قرار نمی‌گیرد.
- علم مؤثر در تولید سریع تر واکسن آن، حاصل نگرش بین‌رشته‌ای است.

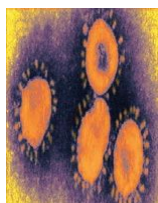
پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ویروس کرونا، ویروسی از خانواده ویروس‌های تاجی است.
۲	در سطح ویروس کرونا، برجستگی‌های کوچک متعددی وجود دارد.
۳	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T که اینترفرون نوع دو را ترشح می‌کنند، در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس هم نقش دارند.
۴	بیوانفورماتیک حاصل نگرش بین‌رشته‌ای است.

پاسخ تشریحی:



یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T، اینترفرون نوع دو را می‌سازند. این یاخته‌ها، در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس نیز نقش دارند و بنابراین، می‌توانند به مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس کرونا بپردازند.

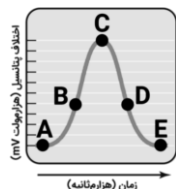
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ویروس کرونا، ویروسی از خانواده ویروس‌های تاجی است.

۲ همانطور که در شکل مشخص است، در سطح ویروس کرونا، برجستگی‌های کوچک متعددی وجود دارند.

۴ بیوانفورماتیک، در تولید سریع‌تر واکسن بیماری کرونا مؤثر بود. در این علم، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز استفاده می‌کند که نشان‌دهنده استفاده از نگرش بین‌رشته‌ای است.

گروه آموزشی ماز



۳۷- با توجه به نمودار زیر که مربوط به نوعی یاخته عصبی حرکتی می‌باشد، کدام مورد درست است؟

۱) در نقطه D، برخلاف نقطه B، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

۲) در نقطه C نسبت به نقطه A، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر است.

۳) در نقطه E برخلاف نقطه A، تجزیه ATP توسط نوعی پروتئین سراسری غشا رخ می‌دهد.

۴) در نقطه B برخلاف نقطه D، دریچه نوعی پروتئین کانالی، به سمت داخل یاخته حرکت کرده است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در نقطه D، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا در حال افزایش و در نقطه B، در حال کاهش است.
۲	در نقطه C همانند نقطه A، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.
۳	پمپ سدیم - پتاسیم، همیشه فعال است و همواره، تجزیه ATP را انجام می‌دهد.
۴	در نقطه B، دریچه کانال سدیمی به سمت بیرون (نه داخل) یاخته حرکت کرده است.

پاسخ تشریحی:

در نقطه D، اختلاف پتانسیل از صفر در حال نزدیک شدن به ۷۰- میلی‌ولت است و اختلاف پتانسیل در حال افزایش است. در نقطه B، اختلاف پتانسیل از ۷۰- میلی‌ولت به صفر نزدیک شده و مقدار اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در نقطه B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و نفوذپذیری غشا به سدیم نسبت به نقطه A، بیشتر است. اما در نقطه C، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

۳ پمپ سدیم - پتاسیم، به صورت دائمی فعالیت می‌کند و در نتیجه، همواره تجزیه ATP توسط این پروتئین رخ می‌دهد.

۴ در نقطه B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. دریچه این کانال‌ها، به سمت بیرون یاخته باز می‌شود.

کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

ویژگی‌ها	پتانسیل الکتریکی
همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است - با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند.	
عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها) (۱) کانال‌های نشستی یونی (همیشه باز و بدون دریچه): یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است - انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی (۲) پمپ سدیم - پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند - در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند - انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم - پتاسیم) - دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیه ATP در جایگاه فعال خود نکته) پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته) همه پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.	پتانسیل آرامش حدود ۷۰- میلی ولت
الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند: ۱- ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲- تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳- تحریک دمایی ۴- تحریک نوری ۵- تحریک شیمیایی	
ب) مرحله بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا +۳۰ میلی ولت): باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم - ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی	
ج) مرحله پایین روی پتانسیل عمل (از +۳۰ تا ۷۰- میلی ولت): باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم - خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی نکته) در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. نکته) شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند. نکته) عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.	پتانسیل عمل

گروه آموزشی ماز

۳۸- انواعی از جانوران ماده، پس از تخم‌گذاری، تا زمان تکمیل مراحل رشد و نمو جنین، روی تخم‌های خود می‌خوابند. کدام مورد، مشخصه مشترک این جانوران است؟

- ۱) بین دو حفره بزرگ قلب آن‌ها، دیواره کامل تشکیل شده است.
- ۲) غده‌هایی نزدیک به چشم یا زبان آن‌ها، محلول غلیظ نمک می‌سازند.
- ۳) کیسه‌های متصل به شش‌ها، کارایی تنفس آن‌ها را افزایش داده است.
- ۴) در بعضی یاخته‌های پیکری آن‌ها، ژن (های) مربوط به ساخت لاکتوز فعال می‌شوند.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری	پاسخ: گزینه ۱
ترجمه صورت سؤال	
پرنده‌ها و پلاتی‌پوس، جانورانی هستند که پس از تخم‌گذاری، روی تخم‌های خود می‌خوابند.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در پرنده‌ها و پستانداران، دیواره کامل بین بطن‌ها وجود دارد.	۱
بعضی از پرنده‌ها و خزندگان، غدد نمکی دارند.	۲
در پلاتی‌پوس، کیسه‌های هوادار وجود ندارند.	۳
لاکتوز (قند شیر) در پستانداران ساخته می‌شود.	۴

پاسخ تشریحی:

در پرنده‌ها، پستانداران و بعضی از خزندگان، دیواره کامل بین بطن‌ها وجود دارد.

- ۲ در بعضی از خزندگان و پرندگان، غدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان وجود دارد. بنابراین، این گزینه درباره بعضی از پرندگان و پلاتی‌پوس صادق نیست.
- ۳ کیسه‌های هوادار، که کیسه‌های متصل به شش‌ها هستند، کارایی تنفس در پرندگان را افزایش می‌دهند. کیسه‌های هوادار در پلاتی‌پوس وجود ندارند.
- ۴ در پستانداران، لاکتوز (قند شیر) ساخته می‌شود. پرندگان نمی‌توانند شیر تولید کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- چند مورد، در ارتباط با فام‌تن (کروموزوم)‌های زنبور عسل نر، نادرست است؟

- الف: اگر جهش باعث ایجاد فام‌تن بدون سانترومر شده باشد، ممکن است واژگونی رخ داده باشد.
- ب: اگر جهش باعث کوتاه‌تر شدن یک فام‌تن شده باشد، به‌طور حتم، نوعی جهش حذف رخ داده است.
- ج: اگر جهش تأثیری بر طول فام‌تن نداشته باشد، به‌طور حتم، نوعی جابه‌جایی یا جانشینی رخ داده است.
- د: اگر جهش باعث طول‌تر شدن یک فام‌تن شده باشد، ممکن است آن فام‌تن دو نسخه از یک ژن را داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	واژگونی می‌تواند باعث تغییر موقعیت سانترومر (نه حذف آن) شود.
ب	هم جهش حذف و هم جهش جابه‌جایی، می‌توانند باعث کوتاه‌تر شدن فام‌تن شوند.
ج	جهش جابه‌جایی (درون یک فام‌تن)، جهش جانشینی و جهش واژگونی، تأثیری بر طول فام‌تن ندارند.
د	زنبور عسل نر هاپلوئید است و در آن، جهش مضاعف‌شدگی رخ نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست هستند.

بررسی موارد:

- الف: در جهش حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، اگر قطعه‌ای که از یک کروموزوم حذف می‌شود، شامل سانترومر نیز باشد، کروموزوم بدون سانترومر ایجاد می‌شود. جهش واژگونی نمی‌تواند باعث ایجاد کروموزوم بدون سانترومر شود.
- ب: در جهش حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، قطعه‌ای از یک کروموزوم حذف می‌شود و منجر به ایجاد کروموزوم کوتاه‌تر می‌شود.
- ج: در جهش جانشینی و همچنین در جهش جابه‌جایی در صورتی که قطعه‌ای از یک کروموزوم به بخش دیگری از همان کروموزوم منتقل شده باشد، طول کروموزوم تغییری نمی‌کند. جهش واژگونی هم تأثیری بر طول کروموزوم ندارد.
- د: در جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا منتقل می‌شود و باعث طول‌تر شدن این کروموزوم می‌شود. کروموزوم دریافت‌کننده قطعه کروموزومی، دو نسخه از بعضی از ژن‌ها را دارد. دقت داشته باشید که زنبور عسل نر، جانوری هاپلوئید است و کروموزوم همتا ندارد و بنابراین، جهش مضاعف‌شدگی نیز در آن رخ نمی‌دهد.

کلاس درس: انواع جهش‌ها

تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل) تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان	خاموش	انواع	جانشینی: جانشینی یک نوکلئوتید به‌جای نوکلئوتید دیگر	تغییر یک یا چند نوکلئوتید
	دگر معنا؛ کم‌خونی داسی‌شکل			
	بی‌معنا			
	۱- ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد. ۲- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می‌دهد. ۳- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.			
۱- جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود. ۲- جانشینی باعث تغییر طول مادهٔ وراثتی نمی‌شود.				

۱- در اندازه وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم
۲- زیست‌شناسان با مشاهده کاربوتیپ ممکن است بتوانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.

۱- ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد.
۲- هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد

انواع	چندلادی شدن (پلی‌پلوئیدی شدن)
با هم ماندن کروموزوم‌ها	۱- جدا نشدن همه کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز ۲- عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n) ۳- در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.

انواع	چندلادی شدن (پلی‌پلوئیدی شدن)
با هم ماندن کروموزوم‌ها	۱- جدا نشدن همه کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز ۲- عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n) ۳- در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.
حذف	۱- از دست رفتن قسمتی از کروموزوم ۲- غالباً باعث مرگ می‌شود. ۳- کاهش مقدار ماده وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک) ۴- باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.
جابجایی	۱- انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان کروموزوم» ۲- ممکن است اندازه یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازه هیچ کروموزومی تغییر نکند. ۳- می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.
مضاعف‌شدگی	۱- جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده‌شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا ۲- اندازه یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازه کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود. ۳- همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.
واژگونی	۱- معکوس‌شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود ۲- ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاربوتیپ قابل تشخیص نباشد. ۳- فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود. ۴- بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.

بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)

ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم

گروه آموزشی ماز

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های پارانشیم هوادار درختان حراً، هنگام به‌طور حتم، می‌شود.»

- (۱) مصرف هر مولکول پنج‌کربنی - CO_2 آزاد
(۲) تولید هر بنیان اسیدی سه‌کربنی - ADP مصرف
(۳) مصرف هر مولکول شش‌کربنی بدون فسفات - ADP تولید
(۴) تولید هر مولکول دو کربنی - تبادل الکترون با ترکیب نوکلئوتیدی دیده

آسان - مفهومی - ۱۲۰۵ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هنگام تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی در چرخه کربس، CO_2 آزاد می‌شود.
۲	هنگام تولید لاکتات در تخمیر لاکتیکی، ADP مصرف نمی‌شود.
۳	هنگام مصرف مولکول شش‌کربنی در چرخه کربس، ADP تولید نمی‌شود.
۴	هنگام تبدیل پیرووات به اتانال در تخمیر الکلی، تبادل الکترون رخ نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در چرخه کربس، مولکول پنج‌کربنی یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در مرحله چهارم گلیکولیز، هنگام تولید پیرووات، ADP مصرف می‌شود؛ اما در تخمیر لاکتیکی، هنگام تولید لاکتات، ADP مصرف نمی‌شود.
- ۳ در گلیکولیز، هنگام مصرف گلوکز، ATP مصرف شده و ADP تولید می‌شود؛ اما در چرخه کربس، هنگام مصرف مولکول شش کربنی، ADP تولید نمی‌شود.
- ۴ در فرایند اکسایش پیرووات و همچنین در تخمیر الکلی، هنگام تبدیل اتانال به اتانول، تبادل الکترون با ترکیب نوکلئوتیدی انجام می‌شود. اما در تخمیر الکلی، هنگام تبدیل پیرووات به اتانال، تبادل الکترون رخ نمی‌دهد.

کلاس درس: فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها

هوازی (فقط در حضور اکسیژن)			بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			نام فرایند
زنجیره انتقال الکترون	چرخه کربس	اکسایش پیرووات	گلیکولیز	تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی	
بخش درونی میتوکندری			ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم			محل انجام
_____	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	پیرووات	گلوکز	پیرووات	پیرووات	ترکیب آغازگر
یون اکسید	ترکیب چهار کربنی	استیل کوآنزیم A	پیرووات	اتانول	لاکتات	محصول نهایی
_____	۲ مولکول	۱ مولکول	_____	۱ مولکول	_____	تولید CO ₂
تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)	در سطح پیش‌ماده	_____	در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)		۴.۱
_____	_____	_____	مرحله اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)		۴.۲
_____	NADH همراه با پروتون + FADH ₂	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون (تولید در مرحله سوم)	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)		۴.۳
NADH + FADH ₂	_____	_____	_____	NADH		۴.۴
				کاهش پیرووات	کاهش اتانال	حامل الکترونی

گروه آموزشی ماز

۴۱- در انسان، هر هورمون، با کدام مشخصه از ناقل‌های عصبی متمایز می‌شود؟

- (۱) از اندام سازنده خود وارد جریان خون می‌شود.
(۲) فقط روی یاخته‌هایی در فاصله دور اثر می‌گذارد.
(۳) توسط آنزیم‌های یاخته‌های درون‌ریز ساخته می‌شود.
(۴) در پاسخ‌دهی بدن به محرک‌های بیرونی بی‌تأثیر است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری، در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند؛ اما از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می‌شوند.
۲	هورمون‌هایی که تنظیم بازخوردی دارند، می‌توانند روی یاخته سازنده خود اثر بگذارند.
۳	هورمون‌ها توسط یاخته‌های درون‌ریز ساخته می‌شود.
۴	هم دستگاه عصبی و هم دستگاه درون‌ریز، در پاسخ به محرک‌های درونی و بیرونی نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

همه هورمون‌ها، توسط یاخته‌های درون‌ریز ساخته می‌شوند؛ اما ناقل‌های عصبی توسط یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شوند؛ اما محل ورود آن‌ها به جریان خون، هیپوفیز پسین است.

- ۲ به‌طور کلی، هورمون‌ها می‌توانند روی یاخته‌هایی در فاصله دور اثر بگذارند؛ اما ممکن است روی یاخته‌هایی در نزدیکی یاخته سازنده هم اثر بگذارند. مثلاً هورمون‌هایی که تنظیم بازخوردی دارند، می‌توانند روی یاخته سازنده خود اثر بگذارند. همچنین بعضی از هورمون‌ها، مثل هورمون تیروئیدی یا انسولین، روی یاخته سازنده خود نیز اثر می‌گذارند.
- ۴ دستگاه درون‌ریز با همکاری دستگاه عصبی، در پاسخ به محرک‌های درونی و بیرونی نقش دارند.

کلاس درس: مقایسه هورمون و ناقل عصبی

هورمون	ناقل عصبی	نام پیک شیمیایی
دوربرد	کوتاه‌برد	نوع پیک
+	-	ورود به خون
یاخته درون‌ریز جسم یاخته ترشحی عصبی	معمولاً جسم یاخته‌ای نورون‌ها	محل تولید
برون‌رانی	برون‌رانی	نحوه خروج از یاخته
تغییر فعالیت	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تأثیر بر یاخته هدف

جمع‌بندی: تعابیر مربوطه به پیک شیمیایی

- ۱- نوعی پیک شیمیایی ترشح‌شده از نوعی یاخته که بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاخته سازنده خود اثر می‌گذارد: ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها
- ۲- نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون تارهای ماهیچه اسکلتی می‌شود: ناقلین عصبی
- ۳- نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌های درون سیتوپلاسم یاخته هدف خود قرار می‌گیرد: برخی هورمون‌ها
- ۴- نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف، اثر خود را اعمال می‌کند: همه ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

گروه آموزشی ماز

۴۲- در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به یک نوع از گیرنده‌های حسی بدن انسان هستند؟

- (۱) نقش اساسی در بروز پاسخ‌های انعکاسی دارند و در دیواره سرخرگ‌ها نیز یافت می‌شوند.
- (۲) در حفره میانی یک محفظه استخوانی قرار دارند و مژک‌های آن‌ها درون پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.
- (۳) پایین‌تر از لایه درم پوست قرار دارند و هدایت پیام در بخش احاطه‌شده توسط غلاف پیوندی، نقطه به نقطه است.
- (۴) پیام‌های حسی آن به بخشی در لوب پیشانی می‌روند و آسه (آکسون) آن‌ها از منافذ استخوان جمجمه عبور می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گیرنده درد در بروز پاسخ‌های انعکاسی نقش دارد و در دیواره سرخرگ‌ها نیز یافت می‌شود.	۱
مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، درون پوشش ژلاتینی قرار ندارند.	۲
هدایت پیام در انتهای دندریت گیرنده فشار، به‌صورت جهشی است.	۳
پیام‌های بویایی به لوب بویایی می‌روند که در زیر لوب پیشانی (نه درون لوب پیشانی) قرار دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

درد یک سازوکار حفاظتی است و می‌تواند در بروز پاسخ‌های انعکاسی (مثلاً انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ)، مؤثر باشد. گیرنده درد، در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ گیرنده‌های شنوایی در حفره میانی یک محفظه استخوانی قرار دارند. مژک‌های این گیرنده‌ها، در تماس با پوشش ژلاتینی (نه درون پوشش ژلاتینی) قرار دارند.
- ۳ گیرنده‌های فشار، پایین‌تر از لایه درم پوست قرار دارند و دندریت آن‌ها، توسط غلاف پیوندی چند لایه پوشیده شده است. در انتهای این دندریت، هدایت پیام به‌صورت جهشی (نه نقطه به نقطه) انجام می‌شود.
- ۴ آکسون گیرنده‌های بویایی از منافذ استخوان جمجمه عبور می‌کند و پیام‌های حسی را وارد لوب بویایی می‌کنند. لوب بویایی در زیر لوب پیشانی (نه درون لوب پیشانی) قرار دارد.

کلاس درس: انواع گیرنده‌های حسی

نوع گیرنده حسی	نوع محرک	محل استقرار در بدن انسان
درد	آسیب به بافت‌ها در اثر عوامل مکانیکی (بریدگی) یا گرما و سرمای شدید و مواد شیمیایی (مثل لاکتیک اسید)	در اکثر بافت‌های بدن مثل پوست و دیواره سرخرگ‌ها
دمایی	گرما یا سرما	پوست، مرکز تنظیم دما در هیپوتالاموس و در برخی سیاهرگ‌های بزرگ
مکانیکی (تماسی)	تماس، فشار و ارتعاش	پوست، گوش درونی (بخش‌های شنوایی و تعادلی)، زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی
نوری	نور	چشم (شبکیه)
شیمیایی	مواد شیمیایی مختلف مانند مولکول‌های بودار	بینی (گیرنده بویایی)، دهان (گیرنده چشایی)، گیرنده‌های شیمیایی حساس به میزان اکسیژن، دی‌اکسید کربن و یون‌های هیدروژن

میانبر: گیرنده‌های حسی

- گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
- درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
- محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
- محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.
- در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.
- پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.
- بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاخته دیگری منتقل می‌کنند.

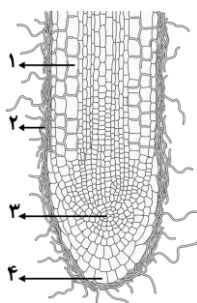
گیرنده درد

میانبر: گیرنده درد

- این گیرنده به صورت انتهای دندریت نورون حسی است؛ پس این گیرنده به صورت یک یاخته کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاخته عصبی است.
- در این گیرنده برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.
- این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.
- این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایه بیرونی پوست قرار گرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.
- این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک شده و پیام عصبی مرکزی ارسال می‌کند.
- پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیه سر و صورت باشد، به طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.
- تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.
- تحریک گیرنده‌های درد همزمان با بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکت قلبی مشاهده کرد.

گروه آموزشی ماز

۴۳- با توجه به بخش‌های موردنظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- پلی ساکارید ترش‌حی بخش «۴» همانند بخش «۳»، به نفوذ آسان‌تر ریشه در خاک کمک می‌کند.
- پلی ساکارید ذخیره‌ای بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، در یاخته‌های کبدی انسان هم ساخته می‌شود.
- مهم‌ترین عنصر جذب‌شده توسط بخش «۲»، برای تولید آنزیم سازنده پلی ساکارید ساختاری بخش «۱» مصرف می‌شود.
- در یاخته‌های ساخته‌شده توسط بخش «۳»، برخلاف یاخته «۱»، ژن مربوط به تولید پلی ساکاریدی چسبناک فعال است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

- شکل نشان‌دهنده قارچ‌ریشه‌ای است و بخش‌های مشخص‌شده در سؤال، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته پاراننشیمی ریشه، ۲- یاخته قارچ، ۳- مریستم نخستین ریشه و ۴- یاخته کلاهک ریشه.

تعبیر

- پلی‌ساکارید ذخیره‌ای قارچ: گلیکوژن
- پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاه: نشاسته
- مهم‌ترین عنصر جذب‌شده توسط قارچ‌ریشه‌ای: فسفر
- پلی‌ساکارید ساختاری گیاه: سلولز و پکتین
- آنزیم سازنده پلی‌ساکارید ساختاری گیاه: نوعی آنزیم پروتئینی
- پلی‌ساکارید چسبناک: پکتین

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پلی‌ساکارید ساخته‌شده توسط کلاهک، نفوذ ریشه در خاک را تسهیل می‌کند.
۲	گلیکوژن در یاخته‌های کبدی هم ساخته می‌شود.
۳	فسفر در ساختار پروتئین‌ها وجود ندارد.
۴	یاخته‌های حاصل از تقسیم، پکتین مربوط به تیغه میانی را می‌سازند. همچنین هنگام ساخت و گسترش دیواره نخستین هم پکتین ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

گلیکوژن نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای است که توسط قارچ‌ها و جانوران ساخته می‌شود. در انسان، گلیکوژن توسط یاخته‌های کبدی ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- کلاهک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود. این گزینه دربارهٔ مریستم نخستین صادق نیست.
- در ساختار پروتئین‌ها، عنصر فسفر وجود ندارد.
- یاخته‌های حاصل از تقسیم مریستم نخستین، برای تشکیل تیغه میانی، پکتین را می‌سازند. یاخته‌های پارانشیمی نیز برای گسترش دیوارهٔ نخستین خود، پکتین را تولید می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۴۴- در ارتباط با نوعی مولکول CO_2 که مستقیماً وارد چرخهٔ کالوین شده و با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) در ذرت همانند آناناس، توسط اسید چهار کربنی به محل واکنش برده می‌شود.
- ۲) در لوبیا همانند آناناس، به‌تازگی از منفذ روزنه‌های هوایی برگ عبور کرده است.
- ۳) در ذرت همانند گل رز، در جایگاه فعال آنزیمی در یاختهٔ میانبرگ قرار می‌گیرد.
- ۴) در آناناس برخلاف زنبق، در طول روز در نوعی واکنش کربوکسیلازی شرکت می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در گیاهان C_4 و CAM، کربن دی‌اکسیدی که وارد چرخهٔ کالوین می‌شود، از اسید چهار کربنی آزاد می‌شود.
۲	در گیاهان CAM، کربن دی‌اکسید جو در مرحلهٔ اول تثبیت کربن مصرف می‌شود.
۳	چرخهٔ کالوین در گیاهان C_4 ، در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.
۴	در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در طول روز انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هم در گیاهان C_4 و هم در گیاهان CAM، طی مرحلهٔ اول تثبیت کربن، اسیدی چهار کربنی ساخته می‌شود. در مجاورت آنزیم روبیسکو، کربن دی‌اکسید از این اسید چهار کربنی آزاد شده و وارد چرخهٔ کالوین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در گیاه C_3 ، کربن دی‌اکسید جو مستقیماً وارد چرخهٔ کالوین می‌شود. اما در گیاه CAM، کربن دی‌اکسید جو ابتدا برای ساخت اسید چهار کربنی مصرف می‌شود.

- ۳ در گیاه C_3 ، چرخه کالوین در یاخته میانبرگ انجام می‌شود؛ اما در گیاه C_4 ، محل انجام چرخه کالوین، یاخته‌های غلاف آوندی است.
- ۴ در همه گیاهان فتوسنتزکننده، چرخه کالوین در طول روز انجام می‌شود و در آن، آنزیم روبیسکو با انجام واکنش کربوکسیلازی، کربن دی‌اکسید را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌کند.

کلاس درس: انواع روش‌های فتوسنتز در گیاهان

نوع فتوسنتز	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دو لپه‌ای (گل‌رز)	گیاهان تک‌لپه‌ای (ذرت)	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
انواع یاخته میانبرگ	نرده‌ای + اسفنجی	اسفنجی	—
مراحل تثبیت کربن	۱- چرخه کالوین	۱- ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲- چرخه کالوین	۱- ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲- چرخه کالوین
تثبیت دو مرحله‌ای کربن	✗ ندارد	✓ دارد	✓ دارد
تثبیت CO_2 جو	در همه یاخته‌های فتوسنتزکننده	در یاخته‌های میانبرگ	در یاخته‌های میانبرگ
تولید اسید چهارکربنی در فتوسنتز	✗ ندارد	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو
مرحله دوم تثبیت کربن	✗ ندارد	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ
چرخه کالوین	✓ تنها روش تثبیت کربن	✓ مرحله دوم تثبیت کربن	✓ مرحله دوم تثبیت کربن
محل اصلی فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان باز بودن روزنه‌های هوایی	روز	روز	شب
ذخیره آب	—	—	۱- برگ، ساقه یا هر دو گوشتی و پرآب هستند. ۲- واکوئول‌ها ترکیبات نگه‌دارنده آب دارند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درباره ساختار و عملکرد پروتئین‌ها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) دو پروتئین آنزیمی با عملکرد کاملاً یکسان، می‌توانند ساختار اول متفاوتی داشته باشند.
- ۲) تنوع ژن‌های لازم برای ساخت یک پروتئین، نمی‌تواند کمتر از تعداد پلی‌پپتیدهای آن باشد.
- ۳) پروتئین انسانی که فقط یک ژن در ساخت آن نقش دارد، می‌تواند ساختار نهایی چهارم داشته باشد.
- ۴) پروتئینی که بخشی ویژه با شکل مکمل نوعی مولکول زیستی دارد، می‌تواند فاقد نقش کاتالیزوری باشد.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	آمیلاز انسان با آمیلاز باکتری‌های چشمه‌های آب گرم، ساختار متفاوتی دارد.
۲	هموگلوبین، چهار زنجیره پلی‌پپتیدی از دو نوع مختلف دارد.
۳	برای ساخت انسولین، فقط یک ژن وجود دارد و انسولین فعال، دارای ساختار نهایی چهارم است.
۴	پادتن‌ها و گیرنده‌ها، شکلی مکمل با مولکول‌های زیستی دیگر دارند؛ اما فاقد نقش کاتالیزوری هستند.

پاسخ تشریحی:

هموگلوبین، پروتئینی است که از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است؛ اما این چهار زنجیره، از دو نوع (آلفا و بتا) هستند و دو نوع ژن برای ساخت آن‌ها وجود دارد.

- ۱ آمیلاز در انسان و باکتری‌های چشمه‌های آب گرم، توانایی تجزیه نشاسته را دارند؛ اما ساختار اول این پروتئین‌ها متفاوت است و پایداری آمیلاز باکتری‌های چشمه‌های آب گرم نسبت به گرما، بیشتر است. البته کلاً آنزیم‌های یکسانی که توی جانداران مختلف وجود دارن، مثل دنا بسپاراز، ساختار اول متفاوتی می‌تونن داشته باشن.
- ۳ برای ساخت انسولین، فقط یک ژن وجود دارد که ابتدا باعث ساخت یک پروتئین غیرفعال می‌شود. پس از جدا شدن زنجیره C، انسولین فعال به شکل مولکولی دارای دو زنجیره پلی‌پپتیدی و دارای ساختار نهایی چهارم دیده می‌شود. دقت داشته باشید که پیش‌انسولین، فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارد که بخش‌های مختلف این یک زنجیره، با نام‌های زنجیره B، زنجیره C و زنجیره A مشخص شده‌اند.
- ۴ علاوه بر آنزیم‌ها که کاتالیزورهای زیستی هستند، پادتن‌ها و مولکول‌های گیرنده (مثل گیرنده‌های آنتی‌ژنی، گیرنده‌های هورمون‌ها و...)، شکل مکمل با نوعی مولکول زیستی دارند.

گروه آموزشی ماز

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شخصی که در فاصله $200m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله $50m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$$(\log 2 \approx 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدواریم امتحان‌های نهایی رو اونجوری که دلتون می‌خواسته پشت سر گذاشته باشید و با انرژی زیاد خودتونو برای کنکور تیرماه آماده کنید.

درس فیزیک آزمون امروز دو تا ویژگی داره که خوبه شما هم اونا رو بدونین:

۱- در بیش‌تر سؤالات سعی کردیم سؤالات این آزمون به‌گونه‌ای مکمل سؤالات کنکور اردیبهشت باشه، یعنی مباحثی که در کنکور اردیبهشت کم‌تر بهشون پرداخته شد رو سعی کردیم پوشش بدیم، چون به‌احتمال زیاد در کنکور تیر بیش‌تر به مباحث مکمل کنکور اردیبهشت پرداخته می‌شه.

۲- با توجه به این‌که کنکور اردیبهشت در رشته تجربی کمی سخت‌تر از درجه سختی مورد انتظار بود، درجه سختی این آزمون رو کمی سخت‌تر در نظر گرفتیم و چند سؤال با محاسبات طولانی و سنگین هم در آزمون قرار دادیم تا توانایی مدیریت زمانتون رو هم محک بزنیم.

امیدواریم آزمون براتون مفید باشه.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبه ۱ کنکور ۹۲) - مسئولین درس فیزیک پایه دوازدهم آزمون ماز

۴۶- متحرکی با سرعت ثابت در جهت محور x در حال حرکت است. اگر این متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 8s$ در فاصله ۱۲ متری مبدأ مختصات باشد،

بردار مکان آن در لحظه $t = 10s$ بر حسب یکای SI کدام است؟

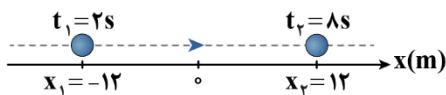
- (۱) $-16\hat{i}$ (۲) $16\hat{i}$ (۳) $-20\hat{i}$ (۴) $20\hat{i}$

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

مکان متحرک در دو لحظه $t_1 = 2s$ و $t_2 = 8s$ را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که متحرک با سرعت ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند، باید ابتدا در لحظه $t_1 = 2s$ در مکان $x_1 = -12m$ ، سپس در لحظه $t_2 = 8s$ در مکان $x_2 = +12m$ باشد؛ بنابراین داریم:



گام دوم:

معادله مکان - زمان حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s: -12 = v(2) + x_0 & (1) \\ t_2 = 8s: 12 = v(8) + x_0 & (2) \end{cases} \xrightarrow{(2)-(1)} 6v = 24 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در (1)}} -12 = 4(2) + x_0 \Rightarrow x_0 = -20m$$

$$\Rightarrow x = 4t - 20$$

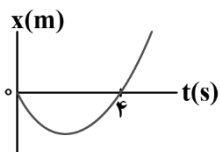
گام آخر:

بردار مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$x = 4t - 20 \xrightarrow{t=10s} x = 4(10) - 20 = 20m \Rightarrow \vec{x} = 20\hat{i}(m)$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق سهمی زیر است. مسافت این متحرک در سه ثانیه اول حرکت چند برابر مسافت آن در سه ثانیه دوم حرکت است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

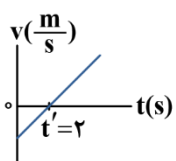
گام اول:

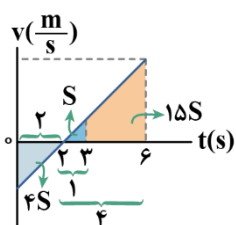
لحظه تغییر جهت حرکت (رأس سهمی) را به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم رأس سهمی میانگین ریشه‌های آن است؛ بنابراین داریم:

$$t' = \frac{0+4}{2} = 2s$$

گام دوم:

با توجه به شکل نمودار مکان - زمان، درمی‌یابیم شتاب مثبت و سرعت اولیه منفی است؛ بنابراین نمودار $v-t$ به‌صورت کیفی به شکل مقابل است:





با توجه به تشابه مثلث‌ها، به کمک مساحت محصور نمودار $v-t$ با محور t نسبت مسافت سه ثانیه اول به سه ثانیه دوم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\ell_{(0-3)}}{\ell_{(3-6)}} = \frac{4S+S}{15S} = \frac{5S}{15S} = \frac{1}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- متحرکی با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و هنگامی که بزرگی سرعت این متحرک به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد، متحرک دیگری با شتاب

$1 \frac{m}{s^2}$ از همان نقطه و هم‌جهت با متحرک اول شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر $175m$ است، بزرگی اختلاف تندی

دو متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

لحظه شروع حرکت متحرک (۲) را به دست می‌آوریم. با توجه به این که در لحظه رسیدن سرعت متحرک (۱) به $10 \frac{m}{s}$ متحرک (۲) شروع به حرکت می‌کند، داریم:

$$v_1 = a_1 t + v_{01} \xrightarrow{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_{01} = 0} v_1 = 2t \xrightarrow{v_1 = 10 \frac{m}{s}} 10 = 2t \Rightarrow t = 5s$$

گام دوم:

معادله مکان - زمان دو متحرک را به دست می‌آوریم (فرض می‌کنیم متحرک (۱) و (۲) از مبدأ مختصات شروع به حرکت می‌کنند).

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{01} t + x_{01} \xrightarrow{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_{01} = 0, x_{01} = 0} x_1 = \frac{1}{2} (2) t^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_1 = t^2$$

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 (t-5)^2 + v_{02} (t-5) + x_{02}$$

$$\xrightarrow{a_2 = 1 \frac{m}{s^2}, v_{02} = 0, x_{02} = 0} x_2 = \frac{1}{2} (1) (t-5)^2 + 0 + 0 = \frac{1}{2} (t^2 - 10t + 25) \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2} t^2 - 5t + 12.5$$

دقت کنید در معادله بالا، باید $t \geq 5s$ باشد.

گام سوم:

لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر $175m$ است را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 175 \Rightarrow t^2 - \left(\frac{1}{2} t^2 - 5t + 12.5 \right) = 175 \Rightarrow \frac{1}{2} t^2 + 5t - 187.5 = 0 \\ |x_1 - x_2| = 175 \Rightarrow \begin{cases} \Rightarrow t^2 + 10t - 375 = 0 \Rightarrow (t-15)(t+25) = 0 \Rightarrow t = 15s \\ x_2 - x_1 = 175 \Rightarrow -\frac{1}{2} t^2 - 5t + 12.5 = 175 \Rightarrow -\frac{1}{2} t^2 - 5t - 162.5 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases} \end{cases}$$

بنابراین در لحظه $t = 15s$ فاصله دو متحرک از هم $175m$ است.

گام آخر:

معادله سرعت - زمان دو متحرک را به دست آورده و اختلاف تندی دو متحرک را در لحظه $t = 15s$ به دست می‌آوریم:

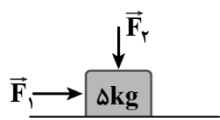
$$\begin{cases} v_1 = a_1 t + v_{01} \Rightarrow v_1 = 2t \\ v_2 = a_2 (t-5) + v_{02} \Rightarrow v_2 = 1(t-5) = t-5 \end{cases} \xrightarrow{t=15s} \begin{cases} v_1 = 2(15) = 30 \frac{m}{s} \\ v_2 = 15-5 = 10 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_1 - v_2 = 30 - 10 = 20 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- مطابق شکل زیر، به جسمی با جرم 5 kg نیروهای افقی و قائم $F_1 = 40\text{ N}$ و $F_2 = 30\text{ N}$ وارد می‌شود. اگر سرعت این جسم در مدت زمان 3 s به اندازه

$6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تغییر کند، ضریب اصطکاک جنبشی جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{8}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{6}{3} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

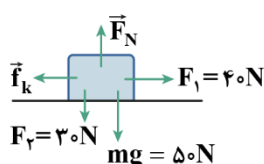
گام دوم:

نیروی خالص وارد بر جسم را حساب می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = 5 \times 2 = 10\text{ N}$$

گام سوم:

نیروهای وارد بر جسم را در دو راستای افقی و عمودی رسم کرده و نیروهای عمودی سطح و اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم:



$$F_{\text{net}y} = 0 \Rightarrow F_N - (mg + F_2) = 0 \Rightarrow F_N = mg + F_2 = 50 + 30 = 80\text{ N}$$

$$F_{\text{net}x} = F_{\text{net}} = 10\text{ N} \Rightarrow F_1 - f_k = 10 \Rightarrow 40 - f_k = 10 \Rightarrow f_k = 30\text{ N}$$

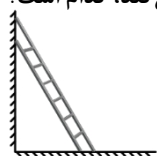
گام آخر:

ضریب اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم:

$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{f_k=30\text{ N}, F_N=80\text{ N}} 30 = \mu_k \times 80 \Rightarrow \mu_k = \frac{3}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 24 kg به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه لغزش قرار دارد. اگر بزرگی نیرویی که سطح افقی بر نردبان وارد می‌کند، 260 N باشد، به ترتیب از راست به چپ ضریب اصطکاک ایستایی و نیرویی که دیوار قائم بر نردبان وارد می‌کند، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۴) 50 N و $\frac{5}{13}$

(۳) 100 N و $\frac{5}{13}$

(۲) 50 N و $\frac{5}{12}$

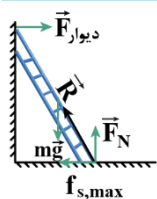
(۱) 100 N و $\frac{5}{12}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم. با توجه به این که نردبان در آستانه لغزش است، داریم:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} F_{\text{دیوار}} = f_{s,\text{max}} \\ F_N = mg = 24 \times 10 = 240\text{ N} \end{cases}$$

گام دوم:

نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه و نیروی دیوار را به دست می‌آوریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,\text{max}}^2} \Rightarrow 260 = \sqrt{240^2 + f_{s,\text{max}}^2} \Rightarrow f_{s,\text{max}}^2 = 260^2 - 240^2$$

$$\Rightarrow f_{s,\text{max}}^2 = 20^2 (13^2 - 12^2) = 20^2 (5) \Rightarrow f_{s,\text{max}} = 20 \times 5 = 100\text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{\text{دیوار}} = f_{s,\text{max}} = 100\text{ N}$$

گام آخر:

ضریب اصطکاک ایستایی را به دست می‌آوریم:

$$f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N \Rightarrow 100 = \mu_s \times 240 \Rightarrow \mu_s = \frac{5}{12}$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- جسمی به جرم $۱/۵ \text{ kg}$ را به فنری با طول عادی ۳۰ cm که از سقف یک آسانسور آویزان است، وصل می‌کنیم. اگر اختلاف طول فنر در حالتی که آسانسور با شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند با حالتی که آسانسور با شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین در حال توقف است، ۸ cm باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۲۰۲)

گام اول:

جهت شتاب آسانسور را در هر دو حالت به دست می‌آوریم:

حالت اول:

حرکت تندشونده رو به پایین است؛ بنابراین جهت شتاب به سمت پایین است.

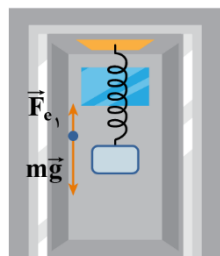
حالت دوم:

حرکت کندشونده رو به پایین است؛ بنابراین جهت شتاب به سمت بالا است.

گام دوم:

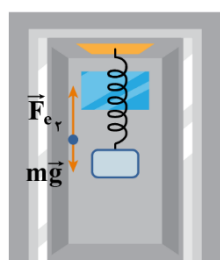
نیروی کشسانی فنر را در هر دو حالت حساب می‌کنیم:

حالت اول:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = ۱/۵ \times ۲ = ۳ \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = mg - F_{e1} \Rightarrow ۳ = ۱۵ - F_{e1} \Rightarrow F_{e1} = ۱۲ \text{ N}$$



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = ۱/۵ \times ۲ = ۳ \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = F_{e2} - mg \Rightarrow ۳ = F_{e2} - ۱۵ \Rightarrow F_{e2} = ۱۸ \text{ N}$$

حالت دوم:

توجه کنید که در حالت اول حرکت تندشونده است؛ در نتیجه اندازه نیروی وزن بیش‌تر از نیروی فنر است. اما در حالت دوم حرکت کندشونده است و اندازه نیروی فنر بیش‌تر از نیروی وزن خواهد بود.

گام آخر:

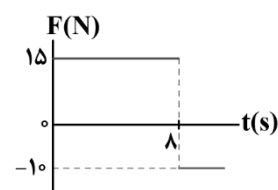
ثابت فنر را به دست می‌آوریم:

$$F_e = kx \Rightarrow \begin{cases} F_{e1} = kx_1 \\ F_{e2} = kx_2 \end{cases} \Rightarrow F_{e2} - F_{e1} = kx_2 - kx_1 = k(x_2 - x_1)$$

$$\frac{F_{e2} = ۱۸ \text{ N}, F_{e1} = ۱۲ \text{ N}}{x_2 - x_1 = L_2 - L_1 = ۸ \text{ cm}} \Rightarrow ۱۸ - ۱۲ = k(\lambda) \Rightarrow k = \frac{۳}{۴} = ۰/۷۵ \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم ۵ kg مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = ۰$ تکانه جسم $۲۰ \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ باشد، کار کل انجام‌شده بر روی جسم در ۱۰ ثانیه اول، چند ژول است؟



۶۰۰ (۱)

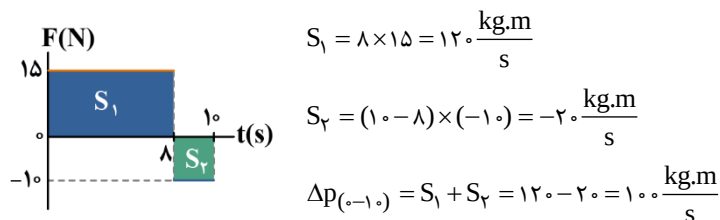
۷۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۳)

۱۴۰۰ (۴)

گام اول:

با توجه به نمودار نیروی خالص بر حسب زمان و با استفاده از مساحت محصور نمودار با محور زمان، تغییر تکانه جسم را در ۱۰ ثانیه اول حرکت به دست می آوریم:



گام دوم:

تکانه جسم را در لحظه $t = 10\text{s}$ به دست می آوریم:

$$\Delta p_{(0-10)} = p_2 - p_1 \Rightarrow \frac{\Delta p = 100 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}}{p_1 = 20 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}} \rightarrow 100 = p_2 - 20 \Rightarrow p_2 = 120 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

گام سوم:

با استفاده از رابطه $K = \frac{p^2}{2m}$ ، تغییر انرژی جنبشی را به دست می آوریم:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{p_2^2 - p_1^2}{2m} \Rightarrow \Delta K = \frac{120^2 - 20^2}{2 \times 5} = \frac{14400 - 400}{10} = 1400 \text{ J}$$

گام آخر:

کار کل انجام شده بر روی جسم را طبق قضیه کار - انرژی جنبشی به دست می آوریم:

$$W_t = \Delta K = 1400 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- طول تعدادی آونگ ساده که از میله ای افقی آویزان هستند، عبارت اند از 0.2m ، 0.5m ، 0.9m و 1.5m . اگر میله نوسان هایی افقی با بسامد

زاویه ای در محدوده $1/5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ تا $3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ انجام دهد، چه تعداد از آونگ ها دچار تشدید می شوند؟ ($g = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

می دانیم برای این که آونگی دچار تشدید شود، باید بسامد آن با بسامد واداشته (میله) برابر باشد؛ بنابراین باید بسامد زاویه ای آن نیز در محدوده بسامد زاویه ای

میله باشد، از طرفی به کمک رابطه $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$ برای آونگ ساده داریم:

$$1/5 \leq \omega \leq 3 \Rightarrow 1/5 \leq \sqrt{\frac{g}{L}} \leq 3 \xrightarrow{g=9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} 2/25 \leq \frac{9}{L} \leq 9$$

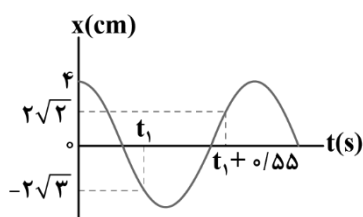
$$\Rightarrow \frac{1}{4} \leq \frac{1}{L} \leq 1 \Rightarrow 1\text{m} \leq L \leq 4\text{m}$$

بنابراین آونگ هایی با طول 1.5m و $2/8\text{m}$ دچار تشدید می شوند.

گروه آموزشی ماز

۵۴- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۶۰ درصد کم تر

از انرژی مکانیکی آن است، تندی نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



۲۱۵ (۱)

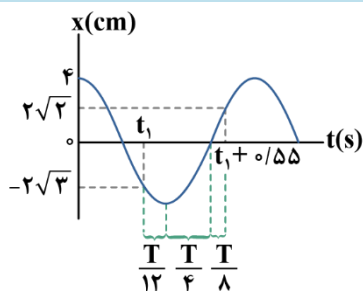
۴۱۵ (۲)

۲۳۰ (۳)

۴۳۰ (۴)

گام اول:

با توجه به نمودار مکان - زمان نوسانگر داریم:



$$A = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$$

$$\frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{8} = 0.55 \Rightarrow \frac{(2+6+3)T}{24} = 0.55 \Rightarrow \frac{11}{24}T = 0.55 \Rightarrow T = 1/5 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T = 1/5 \text{ s}, \pi = 3 \Rightarrow \omega = \frac{2 \times 3}{1/5} = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

گام دوم:

می‌دانیم بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی مکانیکی آن است و داریم:

$$U + K = E \xrightarrow{E = K_{\max}} U + K = K_{\max} \xrightarrow{U = (1-0.6)K_{\max} = 0.4K_{\max}} 0.4K_{\max} + K = K_{\max}$$

$$\Rightarrow K = 0.6K_{\max} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} v^2 = 0.6v_{\max}^2 \Rightarrow v = \sqrt{0.6}v_{\max} \quad (*)$$

گام آخر:

کافی است بیشینه تندی نوسانگر را به دست آوریم و در رابطه (*) جایگذاری کنیم:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{A = 0.04 \text{ m}, \omega = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} v_{\max} = 0.04 \times 30 = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\xrightarrow{(*)} v = \sqrt{0.6} \times 1.2 = \frac{\sqrt{15}}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{\sqrt{15}}{25} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = 4\sqrt{15} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- به کمک یک چشمه موج که دامنه نوسان آن ۱۰ cm است در طنابی با چگالی $\frac{2}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و قطر مقطع ۲ mm یک موج عرضی به طول موج $\frac{2}{5} \text{ m}$ ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش طناب ۲۸۸ N باشد، بسامد چشمه موج چند واحد SI است؟ ($\pi = 3$)

$$80\sqrt{2} \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$40\sqrt{2} \quad (1)$$

گام اول:

ابتدا تندی انتشار موج عرضی در طناب را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \quad D = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}, F = 288 \text{ N}$$

$$\rho = 2/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$v = \frac{2}{2 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{288}{2400 \times 3}} = 10^3 \times 0.2 = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

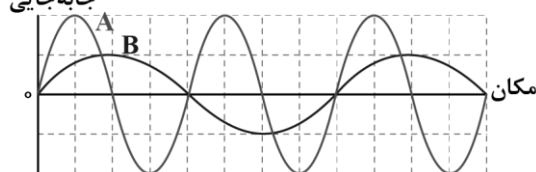
گام آخر:

به کمک رابطه $v = \lambda f$ ، بسامد موج را به دست می‌آوریم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \lambda = 2/5 \text{ m} \Rightarrow f = \frac{200}{2/5} = 500 \text{ Hz}$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. در یک فاصله معین، شدت موج صوتی A چند برابر شدت موج صوتی B است؟



$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$

با توجه به نمودارها، طول موج B دو برابر طول موج A است. از آنجاکه هر دو موج در یک محیط منتشر شده‌اند؛ بنابراین دارای تندی‌های انتشار یکسان هستند.

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

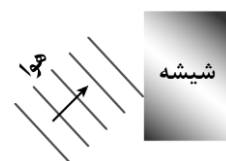
شدت موج صوتی در یک فاصله معین متناسب با انرژی موج است که آن هم با مجذور دامنه موج و مجذور بسامد موج متناسب است؛ بنابراین:

$$I \propto f^2 A^2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 = \left(\frac{2f_B}{f_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_B}{A_B}\right)^2 = 4$$

توجه کنید که مطابق با نمودارها، دامنه موج A دو برابر دامنه موج B است.

گروه آموزشی ماز

۵۷- در شکل زیر، موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج از سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخش دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



الف: فاصله جبهه‌های متوالی در موج فرودی و بازتاب باهم برابر است ولی این فاصله در موج شکست کم‌تر از آن‌ها است.

ب: بسامد موج فرودی، بازتابیده و شکست باهم برابر است.

پ: تندی موج فرودی و بازتابیده باهم برابر است و بزرگ‌تر از تندی موج شکست است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

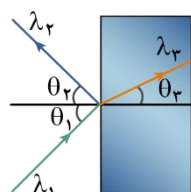
صفر (۱)

تمامی موارد صحیح است:

چشمه موج تغییری نکرده است؛ در نتیجه f ، T و ω برای موج فرودی، بازتابیده و شکست برابر است.

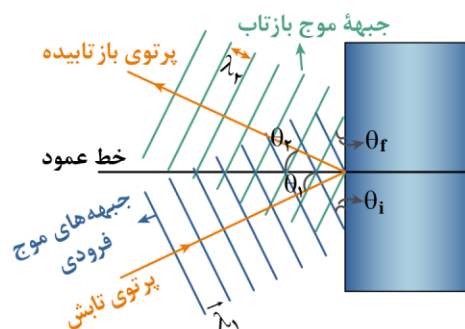
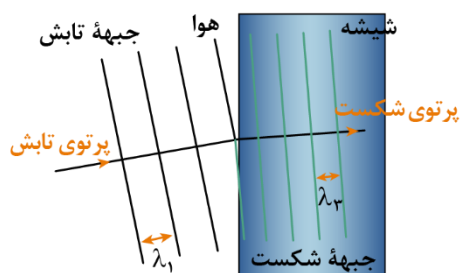
موج بازتابیده و موج فرودی در یک محیط هستند؛ در نتیجه λ و v آن‌ها باهم برابر است.

λ و v در موج شکست یافته کم‌تر از موج فرودی و بازتاب است.



$$f_1 = f_2 = f_3, T_1 = T_2 = T_3, \omega_1 = \omega_2 = \omega_3$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \xrightarrow{n_1 = n_2 < n_3} \theta_1 = \theta_2 > \theta_3, v_1 = v_2 > v_3 \xrightarrow{v = \lambda f \text{ fها برابر هستند}} \lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$$



دقت کنید که فاصله جبهه‌های موج فرودی و بازتاب باهم برابر است ولی فاصله بین جبهه‌های موج شکست کم‌تر از آن‌ها است.

گروه آموزشی ماز

۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با طیف گسیلی از اجسام نادرست است؟

(۱) طیف گسیلی و رنگ نور گسیل شده به نوع گاز درون لامپ بستگی ندارد.

(۲) طول موج‌های ایجاد شده در طیف خطی برای اتم‌های هر گاز منحصر به فرد است.

(۳) برای یک جسم جامد، امواج گسیل شده شامل گستره پیوسته‌ای از طول موج‌ها است.

(۴) طیف خطی اتم هیدروژن شامل ۴ خط در ناحیه نور مرئی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

طیف گسیلی و رنگ نور گسیل شده به نوع گاز به کاررفته درون لامپ بستگی دارد و برای هر گاز منحصر به فرد است. (*)

گروه آموزشی ماز

۵۹- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. الکترونی در چهارمین حالت برانگیخته قرار دارد و با گسیل فوتونی با طول موج λ_1

به دومین تراز انرژی رفته و سپس با گسیل فوتونی با طول موج λ_2 به حالت پایه می‌رود. نسبت $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ چقدر است؟

- | | |
|---------------------------------|------------|
| -0.544 eV ————— n_5 | (۱) 0.25 |
| -0.85 eV ————— n_4 | (۲) 0.28 |
| -1.51 eV ————— n_3 | (۳) 3.57 |
| -3.4 eV ————— n_2 | (۴) 4 |
| -13.6 eV ————— n_1 | |

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

الکترون در چهارمین حالت برانگیخته ($n = 5$) قرار دارد و با دو گذار متوالی $5 \rightarrow 2$ و $2 \rightarrow 1$ به حالت پایه می‌رود. به کمک رابطه $E_U - E_L = \frac{hc}{\lambda}$ داریم:

$$E_5 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_1} \quad E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_2}$$

نسبت‌گیری

$$\frac{E_5 - E_2}{E_2 - E_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{-0.544 - (-3.4)}{-3.4 - (-13.6)} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2.856}{10.2} = 0.28$$

دام تستی

اگر چهارمین حالت برانگیخته رو به اشتباه $n = 4$ بگیری در دام گزینه (۱) می‌افتی.

گروه آموزشی ماز

۶۰- نیمه عمر بیسموت حدود یک ساعت است. پس از گذشت چند دقیقه، $93/75$ درصد ماده اولیه دچار واپاشی می‌شود؟

- (۱) 300 (۲) 180 (۳) 120 (۴) 240

(آسان - محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چون $93/75$ درصد از ماده اولیه دچار واپاشی شده است، پس $6/25\% = 100 - 93/75$ از ماده اولیه باقی مانده است و داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{N_0 \cdot 6/25}{100} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

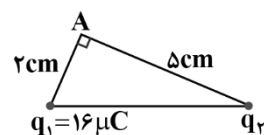
$$T_1 = 1h = 60 \text{ min}$$

$$n = \frac{t}{T_1} \Rightarrow 4 = \frac{t}{60} \Rightarrow t = 240 \text{ min}$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه A، در راستای قائم و رو به بالا است. چه تعداد الکترون به بار q_2 بدهیم تا

جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از این دو بار در نقطه A، افقی و به سمت راست شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) و وتر مثلث در راستای افقی قرار دارد.



(۱) $2/1875 \times 10^{15}$

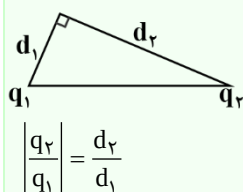
(۲) $2/1875 \times 10^{14}$

(۳) $1/8125 \times 10^{16}$

(۴) $1/8125 \times 10^{15}$

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



نکته

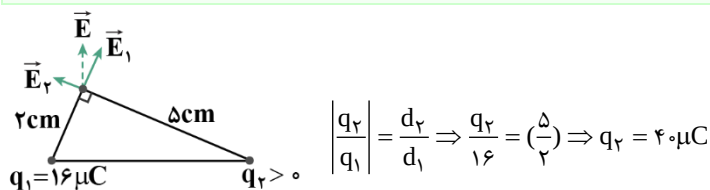
در شکل مقابل برای این‌که در رأس قائم:

الف) میدان الکتریکی خالص عمود بر وتر باشد، باید:

$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{d_2}{d_1}$$

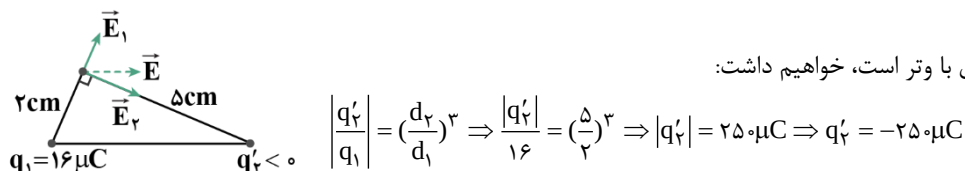
ب) میدان الکتریکی خالص موازی با وتر باشد، باید:

$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^3$$



حالت اول:

چون در رأس قائم میدان الکتریکی خالص موازی با وتر است، خواهیم داشت:



حالت دوم:

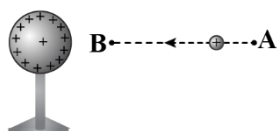
چون در رأس قائم میدان الکتریکی خالص موازی با وتر است، خواهیم داشت:

برای این که بار q_2 از $40 \mu C$ به $-250 \mu C$ تبدیل شود، باید به تعداد زیر به آن الکترون بدهیم:

$$n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{|(-250) - (40)| \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.8125 \times 10^{15}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- در شکل زیر، ذره باردار مثبت و کوچکی را از نقطه A به سمت کره باردار که روی پایه عایقی قرار دارد، نزدیک می کنیم و در نقطه B قرار می دهیم.



کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

الف: در این جابه جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است.

ب: انرژی پتانسیل ذره باردار در این جابه جایی افزایش یافته است.

پ: پتانسیل نقطه A از پتانسیل نقطه B بیش تر است.

۱) «الف»

۲) «الف» و «پ»

۳) «ب»

۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

با توجه به این که بار کره و ذره باردار هم نام است، نیرویی به سمت راست به ذره وارد می شود و چون جابه جایی ذره به سمت چپ است، کار نیروی الکتریکی منفی است.

$$\Delta U_E = -W_E \xrightarrow{W_E < 0} \Delta U_E > 0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta U_E > 0, q > 0} \Delta V > 0 \xrightarrow{\Delta V = V_B - V_A} V_B > V_A$$

بنابراین تنها عبارت «ب» درست است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- اگر ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور $10 \mu F$ باشد و با ولتاژ $8 kV$ شارژ شود، سپس تمام انرژی آن در مدت $2 ms$ از طریق کفشک ها به بدن بیمار

تخلیه شود، این انرژی با چه توان متوسطی بر حسب کیلووات در بدن بیمار تخلیه شده است؟

۱) ۱۶۰

۲) ۳۲۰

۳) ۱۶

۴) ۳۲

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

انرژی خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times (8000)^2 = 320 J$$

گام آخر:

توان تخلیه انرژی برابر است با:

$$P = \frac{U}{t} = \frac{320}{2 \times 10^{-3}} = 160 \times 10^3 W = 160 kW$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- مقاومت الکتریکی یک سیم نیکرومی با قطر مقطع $0.8 mm$ برابر $2/5 \Omega$ است. طول این سیم چند متر است؟ ($\pi \approx 3$, $\rho_{\text{نیکروم}} = 10^{-6} \Omega.m$)

۱) ۴۸

۲) ۴/۸

۳) ۱۲

۴) ۱/۲

ابتدا مساحت مقطع سیم را حساب می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.4)^2 \times 10^{-6} = 0.48 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

سپس طول سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 2/5 = 10^{-6} \times \frac{L}{0.48 \times 10^{-6}} \Rightarrow L = 1/2 \text{ m}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- مطابق شکل زیر، بر روی یک رادیو و یک اتوی برقی اعداد زیر نوشته شده است. اگر این دو وسیله را روزانه ۸ ساعت به برق ۲۲۰ ولتی خانگی متصل کنیم، بهای برق مصرفی این دو دستگاه در مدت یک ماه (۳۰ روز) چند تومان خواهد شد؟ (بهای هر کیلووات - ساعت ۱۵۰ تومان است.)



۲۲۰ V ۱۱۰۰ W



۲۲۰ V ۱۰۰ W

۳۹۶۰۰ (۱)

۳۶۰۰ (۲)

۴۸۰۰ (۳)

۴۳۲۰۰ (۴)

ابتدا توان مصرفی مجموع رادیو و اتوی برقی را بر حسب کیلووات به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{رادیو}} = 100 \text{ W} = 0.1 \text{ kW}$$

$$P_{\text{اتوی برقی}} = 1100 \text{ W} = 1.1 \text{ kW}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{رادیو}} + P_{\text{اتوی برقی}} = 1.2 \text{ kW}$$

سپس بها برق مصرفی در مدت یک ماه یعنی ۳۰ × ۸ ساعت را به دست می‌آوریم:

$$\text{تومان} = 1.2 \text{ kW} \times (30 \times 8) \text{ h} \times \frac{150 \text{ تومان}}{1 \text{ kWh}} = 43200$$

گروه آموزشی ماز

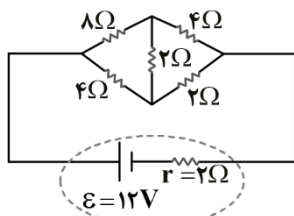
۶۶- در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

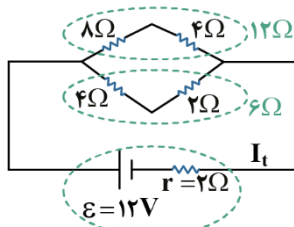


با توجه به ظاهر ناآشنای مدار برای محاسبه مقاومت کل، به مشکل برمی‌خوریم.

فرض می‌کنیم به جای مقاومت ۲ اهمی وسط، آمپر سنج باشد:

با توزیع جریان به این نتیجه می‌رسیم که از آمپر سنج جریانی نمی‌گذرد و صفر را نشان می‌دهد.

با قرار دادن مقاومت ۲ اهمی به جای آمپر سنج این وضعیت تکرار شده و از مقاومت ۲ اهمی جریانی نمی‌گذرد؛ بنابراین این مقاومت از مدار حذف می‌شود.



$$R_t = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{12 \times 6}{18} = 4 \Omega$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{12}{4 + 2} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

حال با به دست آوردن مقاومت معادل و جریان مدار، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \varepsilon - I r = 12 - 2 \times 2 = 12 - 4 = 8 \text{ V}$$

حالت مطرح شده در این سؤال به پل وتستون شهرت دارد.

در این حالت اگر $R_1 R_4 = R_2 R_3$:

(۱) با اتصال آمپر سنج و ولت سنج بین A و B عدد صفر را نمایش می‌دهند.

(۲) با اتصال مقاومت بین A و B مقاومت از مدار حذف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۷- سیم مستقیمی به طول $2/4m$ حامل جریان $2/5A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $5G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟

- (۱) $3N$ به سمت پایین
(۲) $3 \times 10^{-4}N$ به سمت پایین
(۳) $3N$ به سمت بالا
(۴) $3 \times 10^{-4}N$ به سمت بالا

$$I = 2/5A$$

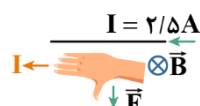
(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

اندازه نیروی مغناطیسی برابر است با:

$$F = ILB \sin \theta = 2/5 \times 2/4 \times 5 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} N$$



گام آخر:

جهت نیرو با کمک قاعده دست راست به سمت پایین است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- سیملوله‌ای آرمانی به طول $80cm$ چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت $2A$ می‌تواند از آن بگذرد. با عبور این جریان از سیملوله،

- اندازه میدان مغناطیسی درون آن و دور از لبه‌ها $60G$ می‌شود. تعداد دورهای این سیملوله چقدر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$
- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طبق رابطه میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله حامل جریان، داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow 60 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{N \times 2}{80 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 2000$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در مولدهای صنعتی آهنرباهای الکتریکی ساکن‌اند و پیچ‌ها دور آن می‌چرخند.
(۲) رایج‌ترین روش برای تغییر شار مغناطیسی و تولید جریان القایی، تغییر میدان مغناطیسی است.
(۳) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی در آن ذخیره می‌شود.
(۴) بهترین روش انتقال برق از محل تولید تا مصرف استفاده از جریان AC می‌باشد.

(آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ در مولدهای صنعتی پیچ‌ها ساکن‌اند و آهنرباهای الکتریکی دور آن می‌چرخند. (×)
۲ رایج‌ترین روش برای تغییر شار مغناطیسی و تولید جریان القایی، تغییر زاویه در رابطه شار می‌باشد. (×)
۳ هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا خارج نمی‌شود. (×)
۴ طبق متن کتاب درسی درست است. (✓)

گروه آموزشی ماز

۷۰- یک شمش طلا به شکل مکعب مستطیل با ضلع‌های $5cm$ ، $10cm$ و $24cm$ جرم دارد. چگالی این شمش چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۹۰۰۰ (۲) ۱۹۵۰۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۹/۵

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

حجم شمش برابر است با:

$$V = abc = 5 \times 10 \times 24 = 1200 cm^3 = 1/2 \times 10^{-3} m^3$$

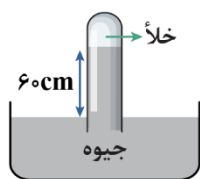
گام آخر:

چگالی شمش برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{22/8}{1/2 \times 10^{-3}} = 19000 \frac{kg}{m^3}$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- با توجه به شکل زیر که در آن یک لوله غیرمومین درون جیوه در حالت تعادل قرار دارد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) نام این وسیله بارومتر می‌باشد که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.
- (۲) هرچه قطر لوله را کاهش دهیم ارتفاع ستون جیوه درون لوله افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر این فشارسنج را بالای کوهی ببریم ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد.
- (۴) اگر درون ظرف به جای جیوه، آب بریزیم، ارتفاع ستون آب درون لوله ۸/۱۳ م خواهد شد.

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱ (✓)

۲ در لوله‌های غیرمومین، ارتفاع ستون جیوه فقط به فشار خارجی (در این سؤال فشار هوا) بستگی دارد و تغییر قطر لوله تأثیری روی آن ندارد. (✗)

۳ هرچه ارتفاع از سطح دریا زیاد می‌شود فشار هوا کاهش می‌یابد و به همین دلیل ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد. (✓)

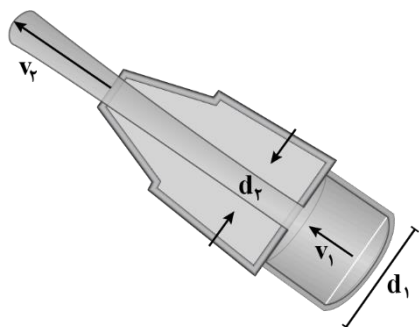
۴ اگر به جای جیوه از آب استفاده شود داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 13.5 \times 60 = 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 810 \text{ cm} = 8.1 \text{ m} \quad (✓)$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- در یک شیر بسته‌شده به انتهای لوله آتش‌نشانی، قطر ورودی شیر ۴ برابر قطر قسمت خروجی آن است. اگر اختلاف تندی آب در دو قسمت ورودی و

خروجی شیر $22/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟



۱/۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

قطر ورودی، ۴ برابر قطر خروجی است، پس:

$$d_1 = 4d_2 \xrightarrow{A = \frac{\pi d^2}{4}} A_1 = 16A_2$$

معادله پیوستگی را نوشته و نسبت تندی‌ها را به دست می‌آوریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_1 = 16A_2} 16A_2 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = 16v_1$$

اختلاف تندی آب در دو لوله $22/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد:

$$v_2 - v_1 = 22/5 \xrightarrow{v_2 = 16v_1} 16v_1 - v_1 = 22/5$$

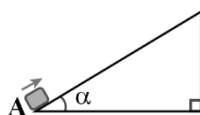
$$\Rightarrow 15v_1 = 22/5 \Rightarrow v_1 = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 16v_1 = 16 \times 1/5 = 3.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A مماس بر یک سطح شیب‌دار با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت ۵۰ cm درحالی‌که $1/9$ انرژی

جنبشی اولیه آن تلف شده است، متوقف می‌شود. زاویه α چند درجه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\sqrt{2} = 1/4$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۳۰ (۱)

۳۷ (۲)

۴۵ (۳)

۵۳ (۴)

طبق قانون پایستگی انرژی در حضور نیروهای اتلافی داریم:

$$\Delta U + \Delta K = W_{\text{اتلافی}} \Rightarrow +mg\Delta h + (\cancel{K_2} - K_1) = -\frac{1}{9}K_1$$

$$\Rightarrow +mg(d \sin \alpha) = K_1 - \frac{1}{9}K_1 \Rightarrow mgd \sin \alpha = \frac{8}{9}K_1$$

$$mgd \sin \alpha = \frac{8}{9} \times \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 10 \times 0.5 \sin \alpha = \frac{8}{18} \times 9$$

$$\sin \alpha = 0.8 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- کمترین گرمای لازم برای ذوب کامل ۲۰۰g نقره با دمای ۲۰۰°C، چند ژول است؟

$$(\text{دمای ذوب نقره برابر } 1742^\circ\text{F}, c_{\text{نقره}} = 240 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و } L_{F_{\text{نقره}}} = 88 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ است.})$$

(۴) ۲۳۲۰۰

(۳) ۸۴۶۴۰

(۲) ۱۷۶۰۰

(۱) ۶۲۲۴۰

ابتدا نقره گرما می‌گیرد تا به دمای ذوب برسد. دمای ذوب نقره را از درجه فارنهایت به درجه سلسیوس تبدیل و سپس در رابطه گرما جایگذاری می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 1742 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 950^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 0.2 \times 240 \times (950 - 200) = 44640 \text{ J}$$

در ادامه با گرفتن گرمای بیش‌تر، نقره ذوب می‌شود.

$$Q_2 = mL_F = 200 \times 88 = 17600 \text{ J}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 44640 + 17600 = 62240 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- یک بزرگراه از بخش‌های بتونی به طول ۲۵m ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای ۱۰°C، بتون ریزی و عمل آورده شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای ۵۰°C، مهندسان باید فاصله چند میلی‌متری را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ($\alpha_{\text{بتون}} \approx 14 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)

(۴) ۲۸

(۳) ۰/۲۸

(۲) ۰/۱۴

(۱) ۱۴

افزایش طول بتون برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta = 25 \times 14 \times 10^{-6} \times (50 - 10) = 14 \times 10^{-3} \text{ m} = 14 \text{ mm}$$

بنابراین باید فاصله ۱۴mm بین بخش‌ها در نظر گرفته شود.

گروه آموزشی ماز

مدل‌سازی در فیزیک

نکته ۱- با چشم‌پوشی از اندازه و شکل جسم‌های کوچک، آن را به صورت یک نقطه فرض می‌کنیم.

نکته ۲- اثرهای جزئی را نادیده می‌گیریم نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را.

فیزیک و اندازه‌گیری

کمیت‌ها و یکاها

نرده‌ای: دارای یکا و عدد

بردار: دارای یکا، عدد و جهت

جرم (تنها یکای دارای پیشوند)

طول

زمان

دما

مقدار ماده

جریان الکتریکی

شدت روشنایی

یکاهای اصلی

یکاهای فرعی

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی و یکاها

یکای نجومی (AU): میانگین مسافت زمین تا خورشید است؛ که تقریباً ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.
سال نوری: مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید و آن را با ly نشان می‌دهند.

تبدیل یکاها

روش تبدیل زنجیره‌ای یا روش مجهول‌یابی که در درس‌نامه‌های طول سال توضیح دادیم استفاده کنید.

سازگاری یکاها

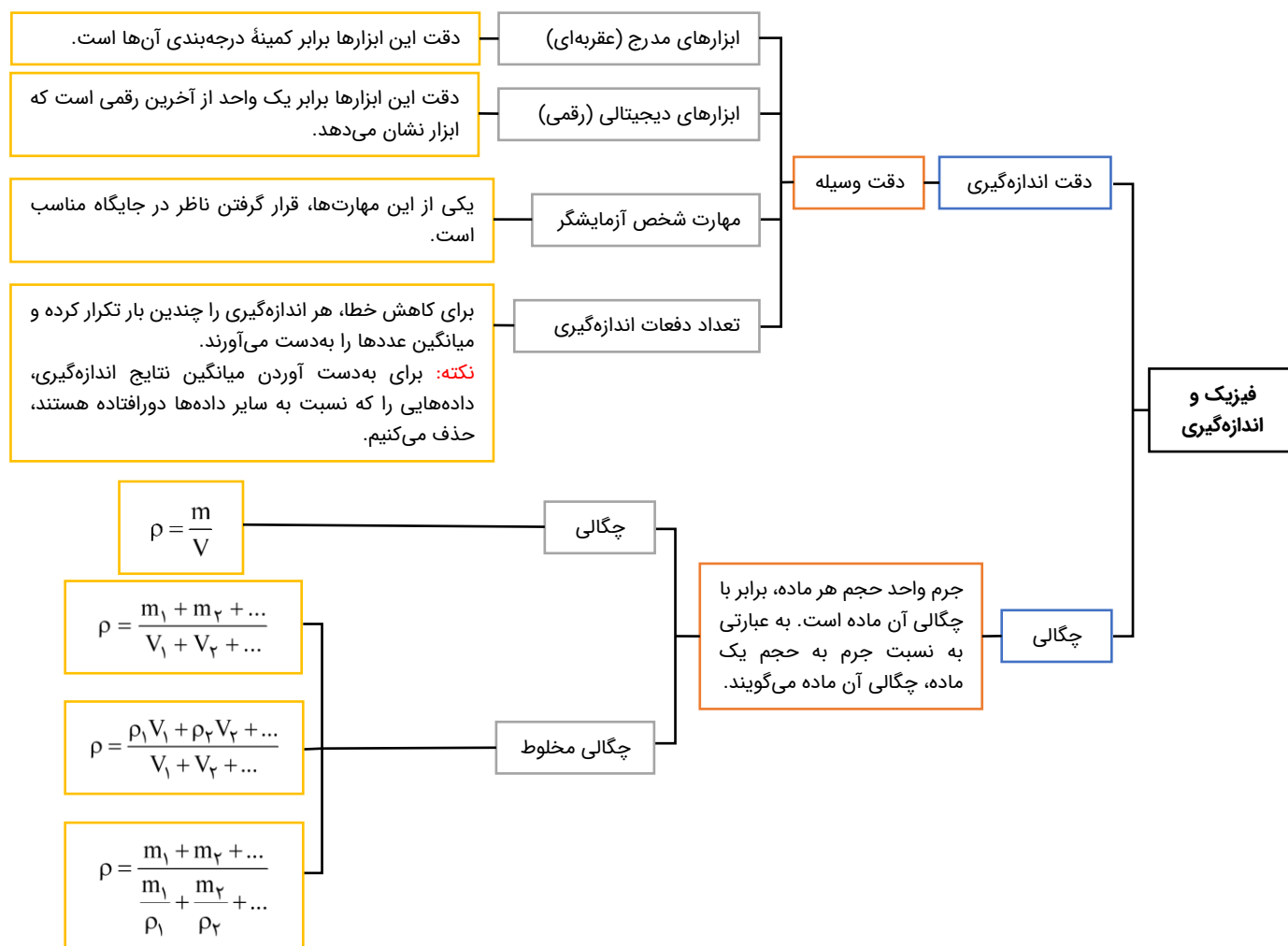
سمت چپ و راست معادله دارای یکای یکسانی هستند.
نکته مهم: در جمع و تفریق کمیت‌ها، باید توجه داشته باشیم که جنس کمیت‌ها و یکای آن‌ها یکسان باشد.

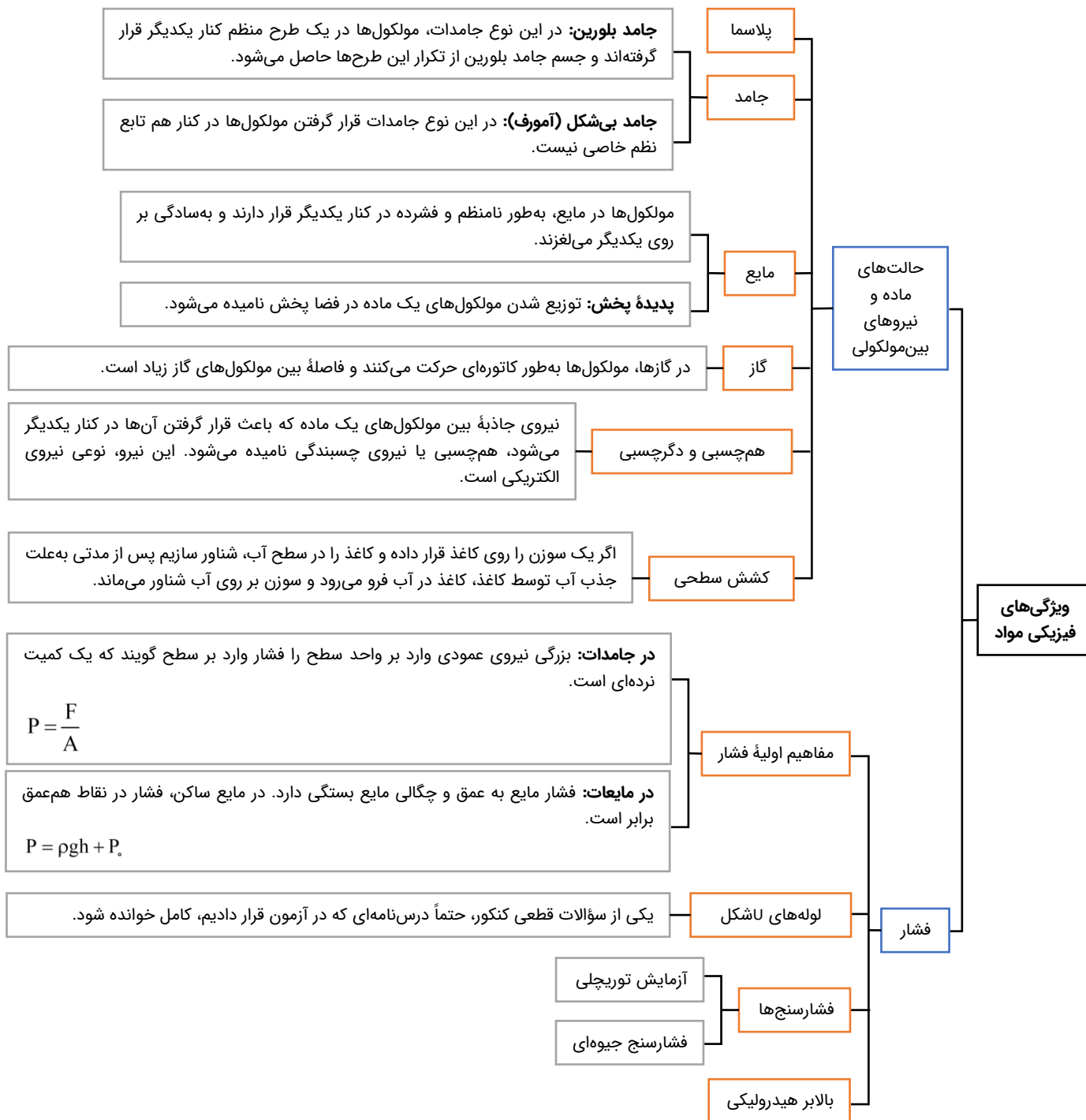
پیشوندها

پیشوندهای مهم را از جدول کتاب درسی حفظ باشید، حضور آن‌ها در کنکور قطعی است.

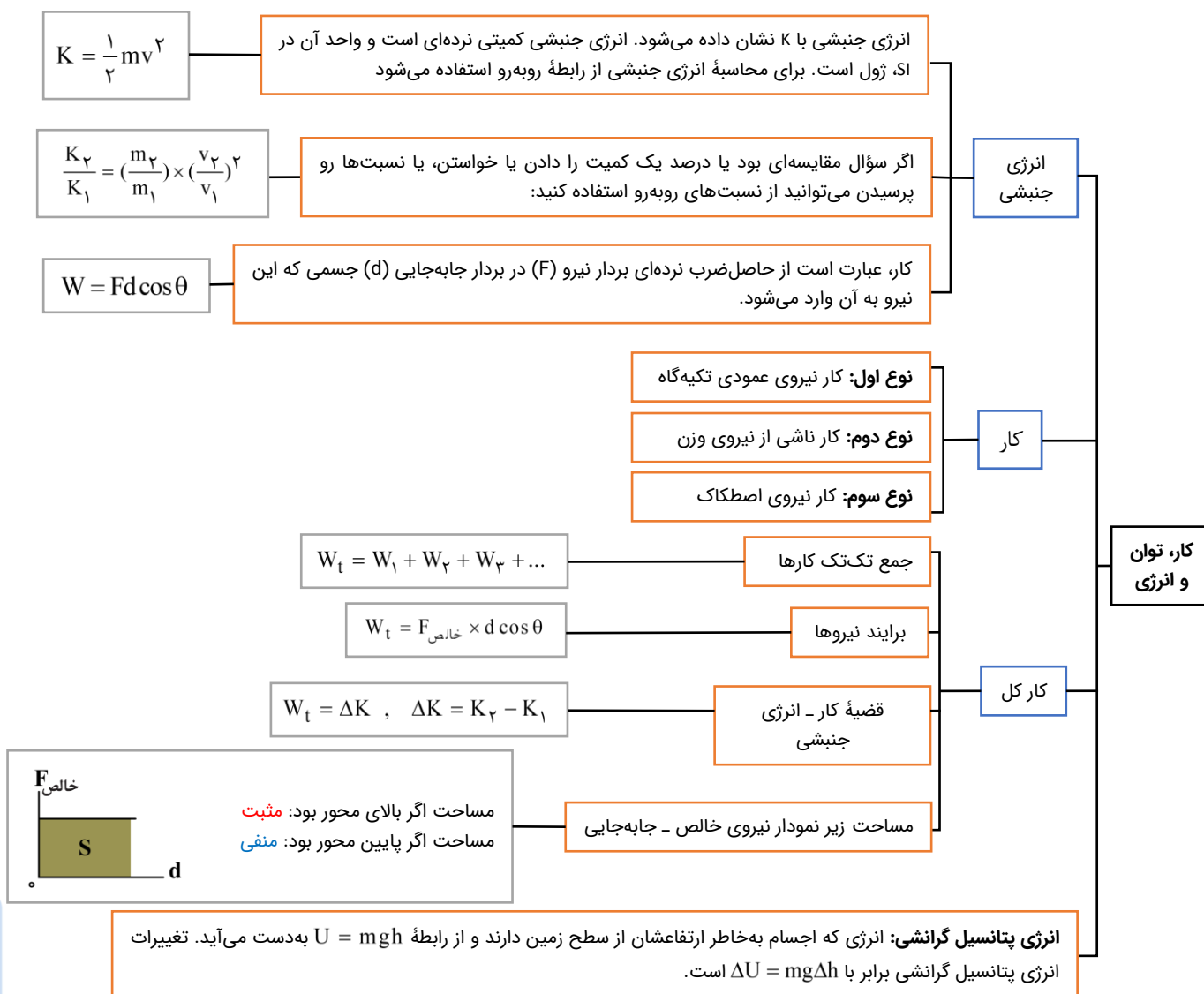
نمادگذاری علمی

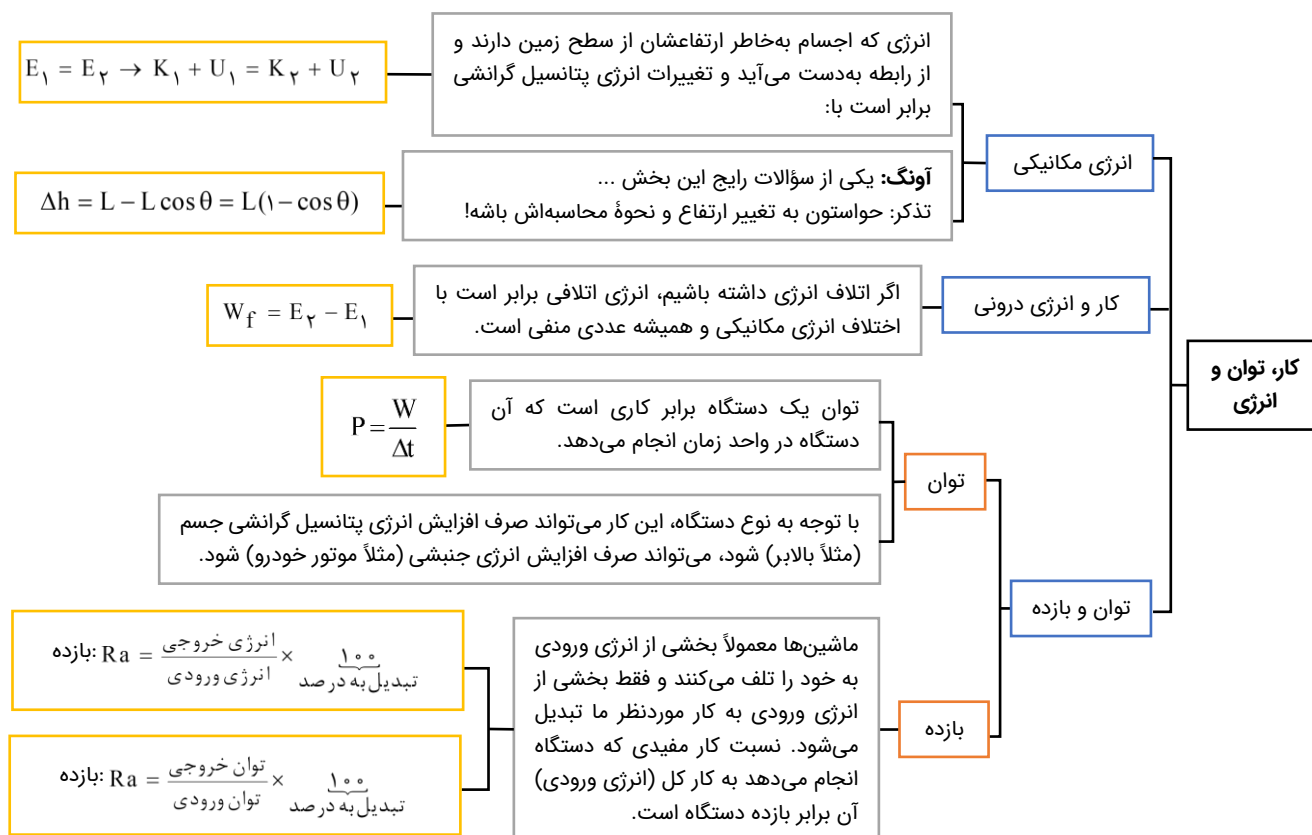
در نمادگذاری علمی هر عدد را به شکل $a \times 10^n$ می‌نویسند که a عددی از ۱ تا ۱۰ و $(1 \leq a < 10)$ و n عددی صحیح ($n \in \mathbb{Z}$) است.

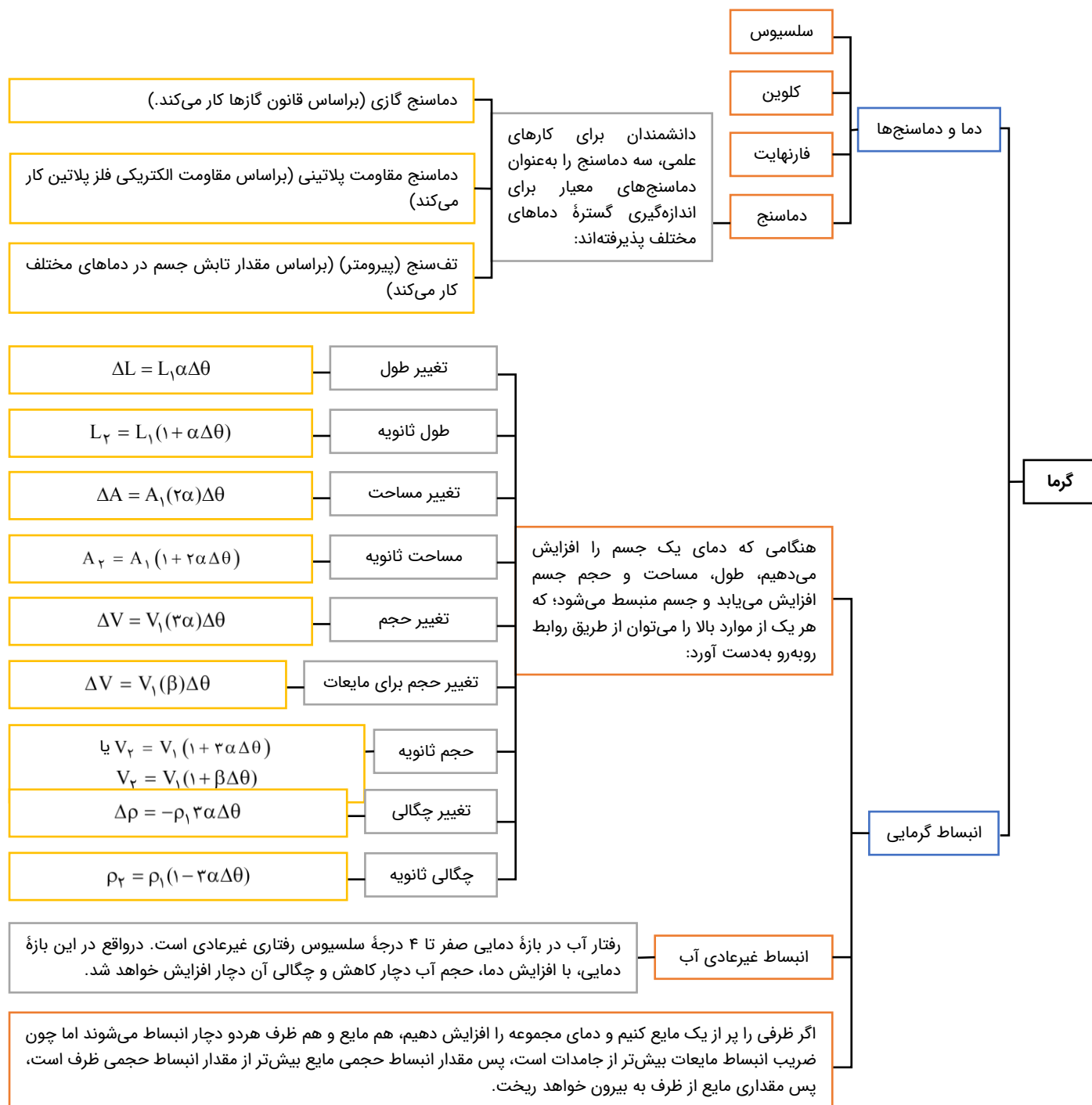


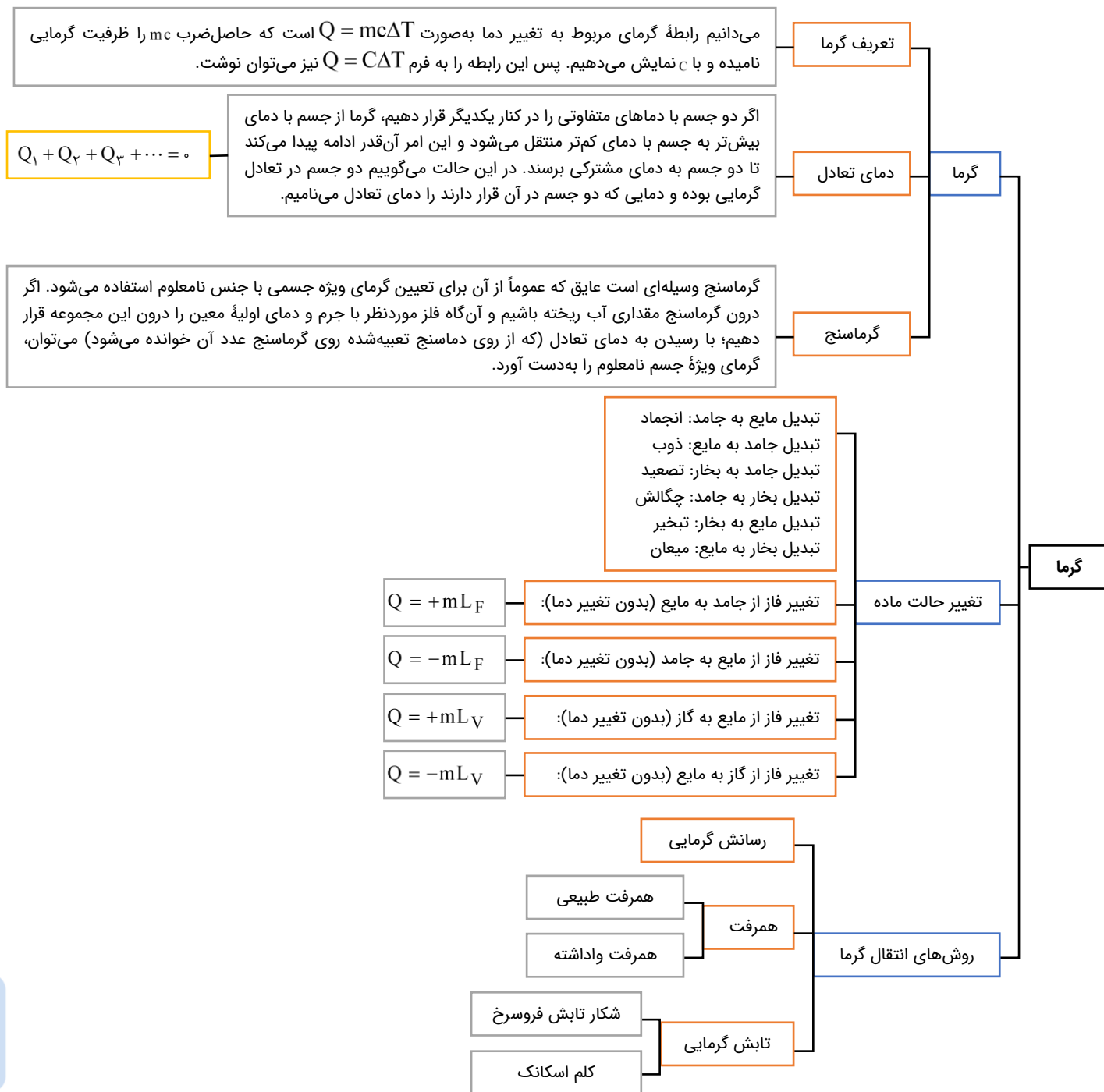


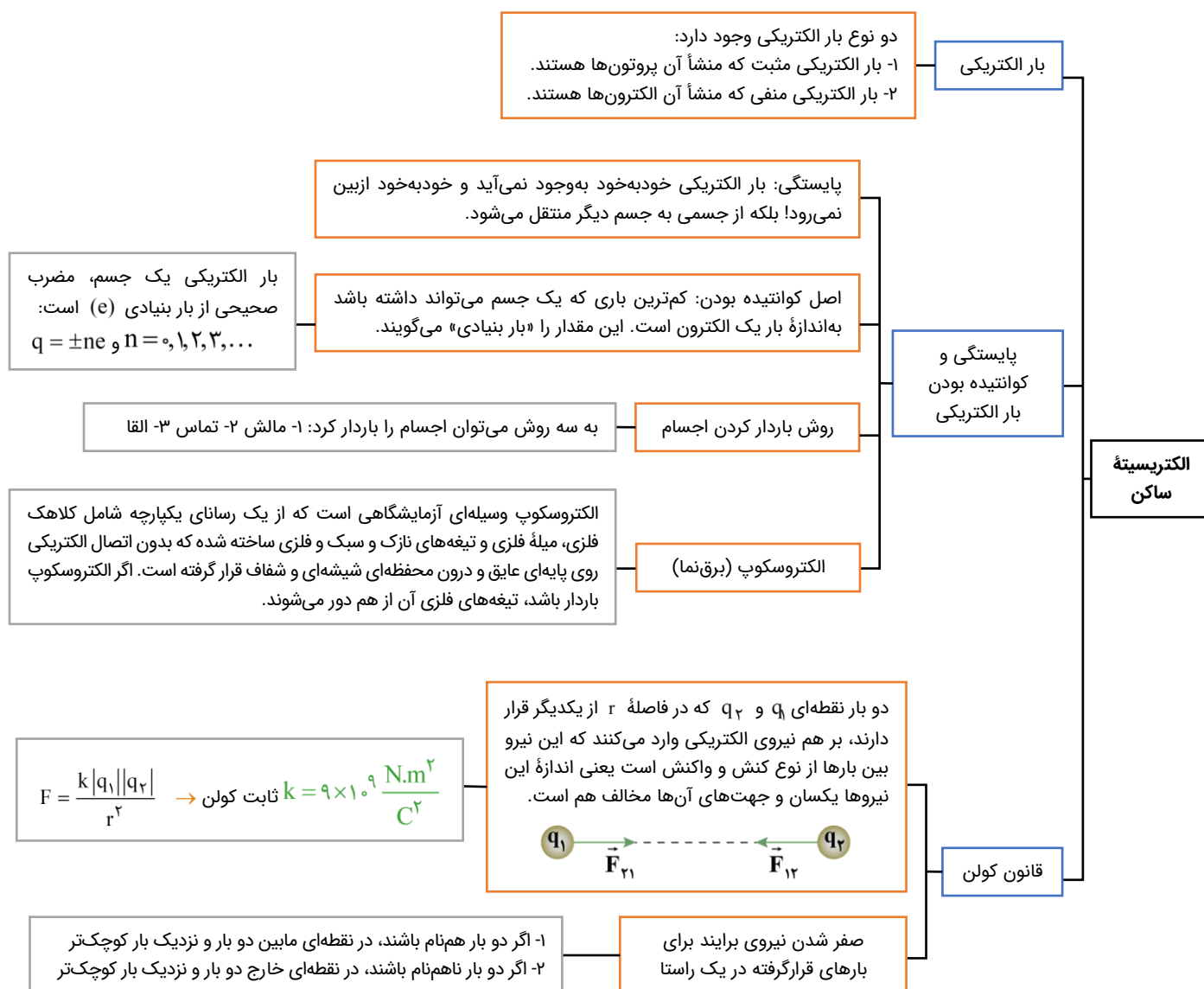












فصل ۱ فیزیک یازدهم

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow Q \text{ از } r \text{ اندازه میدان الکتریکی در فاصله}$$

هر بار الکتریکی در فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به موجب آن به هر بار دیگری که در آن فضا باشد، نیروی الکتریکی وارد می‌کند. این خاصیت، میدان الکتریکی نام دارد.

$$F = E |q_0|$$

اگر یک بار الکتریکی وارد میدان بار الکتریکی دیگری شود، به آن نیرویی وارد می‌شود که از رابطه روبه‌رو به‌دست می‌آید:

میدان الکتریکی

خط‌های میدان در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبت واقع در آن نقطه است. خطوط میدان الکتریکی به‌صورت شعاعی، از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شود. میدان الکتریکی کمیتی برداری است و میدان الکتریکی در هر نقطه، برداری مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با خط میدان است. میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی، نشان‌دهنده بزرگی میدان است. هر جا خطوط میدان به یکدیگر نزدیک‌تر و فشرده‌تر و پرتراکم‌تر باشند، میدان در آن ناحیه بزرگ‌تر است و بالعکس. خطوط میدان، یکدیگر را قطع نمی‌کنند، یعنی از هر نقطه از فضا یک خط میدان می‌گذرد که همان میدان الکتریکی برآیند است. تعداد خط‌های میدان الکتریکی که از یک بار الکتریکی خارج یا به آن داخل می‌شوند، با اندازه آن بار متناسب است. خط میدان در نزدیکی بار بزرگ‌تر، خمیدگی کم‌تری دارد.

خطوط میدان الکتریکی

فرض کنید ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به‌اندازه $\vec{d}$ جابه‌جا شود. نیروی الکتریکی وارد بر بار $F_E = E |q|$ و کاری که نیروی الکتریکی روی بار انجام می‌دهد برابر است با:

$$W_E = E |q| d \cos \theta$$

کار نیروی الکتریکی

نکته: طبق قضیه کار و انرژی، کار کل انجام‌شده روی یک جسم برابر تغییر انرژی جنبشی آن است:

$$W_t = \Delta K$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در یک جابه‌جایی، همواره برابر با منفی کار نیروی الکتریکی وارد بر آن بار در آن جابه‌جایی است.

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E = -E |q| d \cos \theta$$

انرژی پتانسیل الکتریکی

اگر جهت جابه‌جایی بار، در خلاف تمایل حرکت بار باشد، آن‌گاه $W_E < 0$ و انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد ($\Delta U_E > 0$) و اگر جهت جابه‌جایی بار، مطابق تمایل حرکت بار باشد، آن‌گاه $W_E > 0$ و انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد ($\Delta U_E < 0$).

اختلاف پتانسیل الکتریکی

انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

به تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بر یکای بار الکتریکی در جابه‌جایی بین دو نقطه از میدان الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌گویند (تعریف کمی) و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta V_E = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow \Delta V_E = -E |d'|$$

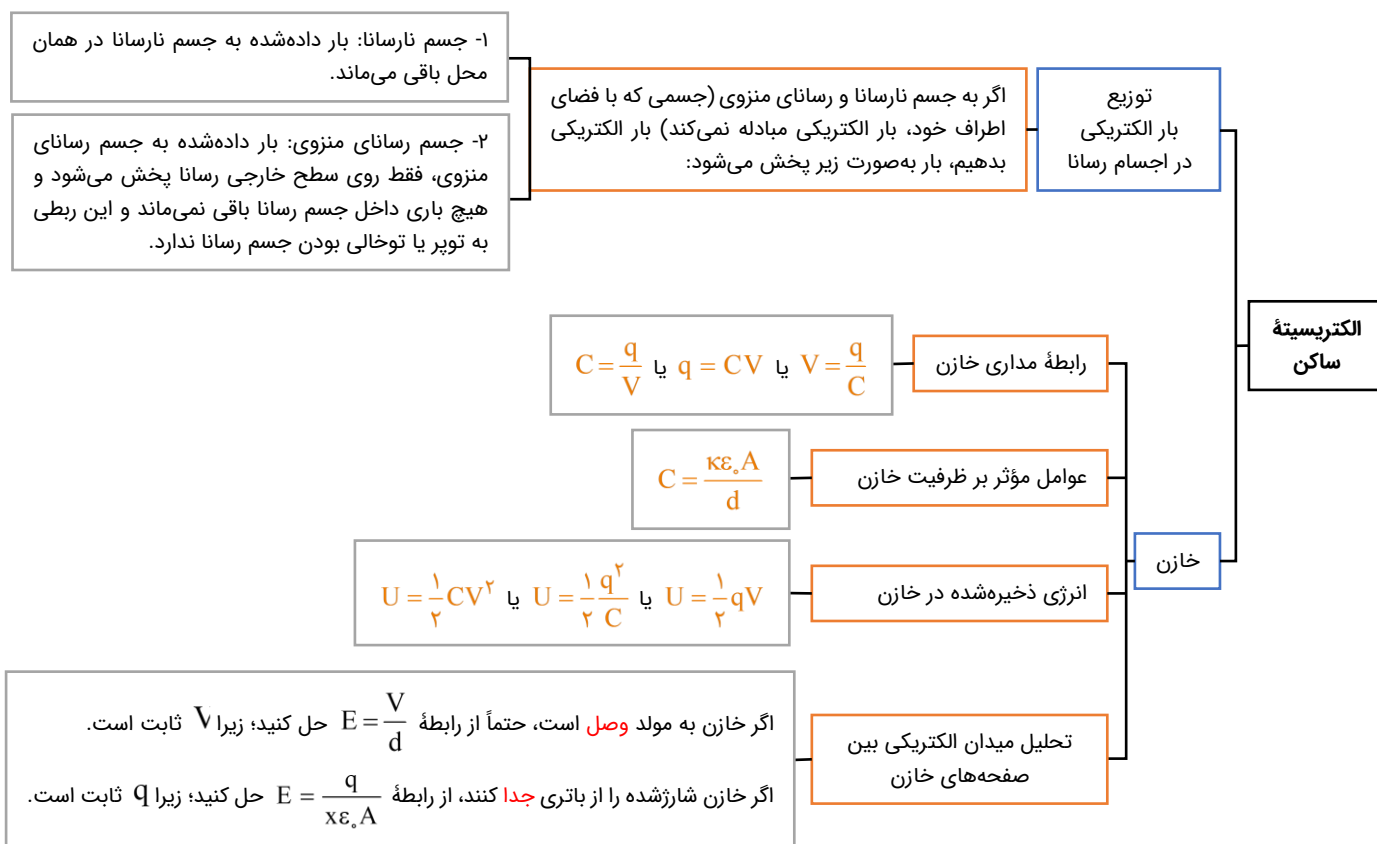
$\xrightarrow{\text{در جهت میدان باشد}} \Delta V = -E |d'|$
 $\xrightarrow{\text{در خلاف جهت میدان باشد}} \Delta V = +E |d'|$

اندازه جابه‌جایی در راستای میدان

هر باتری از دو پایانه تشکیل شده است، یکی مثبت و دیگری منفی. هنگامی که می‌گوییم باتری ۱۲ ولت است، یعنی پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت (V_+) به‌اندازه ۱۲ ولت از پتانسیل الکتریکی پایانه منفی (V_-) بیش‌تر است.

باتری

الکتریسیته ساکن



الکترون‌ها چه در غیاب میدان و چه در حضور میدان به‌طور زیگزاگ و اتفاقی حرکت می‌کنند، اما در غیاب میدان، برآیند حرکت زیگزاگی الکترون‌های آزاد در هر مقطع دلخواهی از رسانا صفر است ولی در حضور میدان، میدان الکتریکی به حرکت کاتوره‌ای الکترون‌ها جهت می‌دهد و باعث می‌شود الکترون‌ها با سرعت متوسطی به نام «سرعت سوق» در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شوند.

بار شارش‌شده در واحد زمان را شدت جریان الکتریکی متوسط می‌گویند. اگر بار خالص Δq در مدت Δt از مقطعی از رسانا عبور کند، جریان الکتریکی متوسط آن از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

شیب خط مماس بر نمودار $q - t$ در هر لحظه از زمان، برابر جریان الکتریکی در همان لحظه است.

در نمودار جریان - زمان، مساحت ناحیه بین نمودار و محور زمان، نشان‌دهنده بار خالص عبوری می‌باشد. مساحت‌های بالای محور زمان را مثبت و مساحت‌های زیر محور زمان را منفی می‌گیریم.

مقاومت الکتریکی قطعه را به‌صورت نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریان عبوری از رسانا تعریف می‌کنند و با نماد R نشان داده می‌شود و یکای آن «ولت بر آمپر (اُهم Ω)» است.

$$R = \frac{V}{I}$$

رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، رابطه ساختاری مقاومت است:

L : طول رسانا برحسب متر (m) و A : سطح مقطع رسانا برحسب متر مربع (m^2).
 ρ : مقاومت ویژه رسانا برحسب اهم‌متر (Ωm) که فقط به جنس رسانا بستگی دارد (البته در دمای ثابت). اگر چگالی دادند:

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} \quad \rho': \text{چگالی } \left(\frac{kg}{m^3}\right) \quad m: \text{جرم رسانا (kg)} \quad \rho: \text{چگالی } \left(\frac{kg}{m^3}\right)$$

مقاومت ویژه با تغییرات دما، تغییر می‌کند که طبق رابطه زیر به‌دست می‌آید:
 $\rho = \rho_0 (1 + \alpha(T - T_0))$

جریان الکتریکی

جریان الکتریکی متوسط

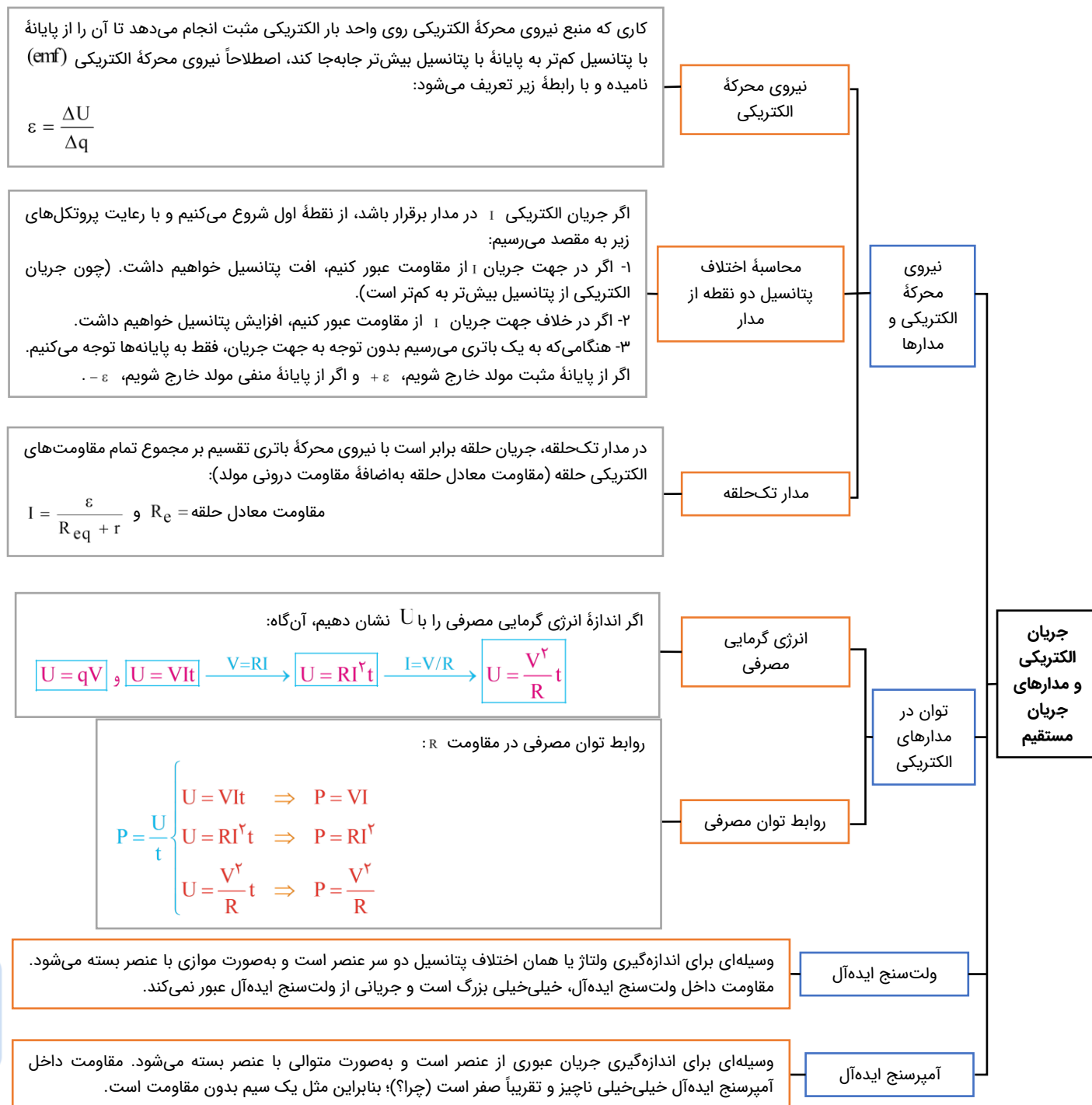
نمودار بار الکتریکی - زمان

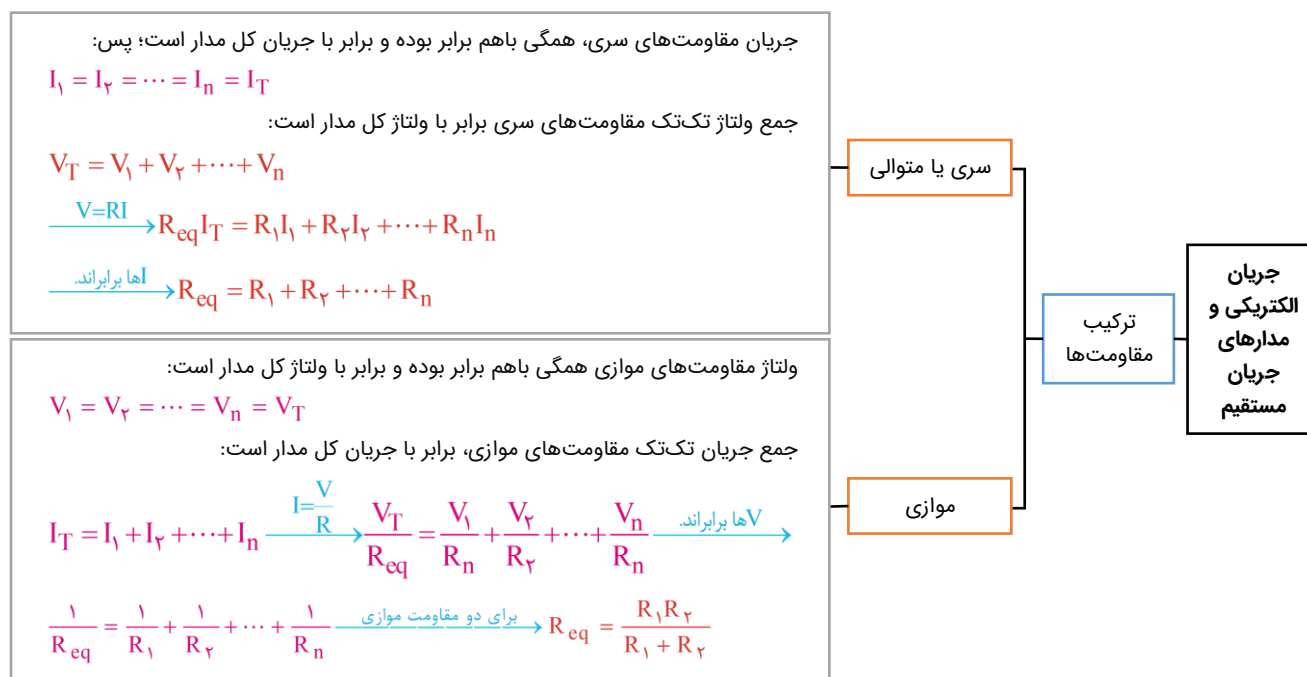
نمودار جریان - زمان

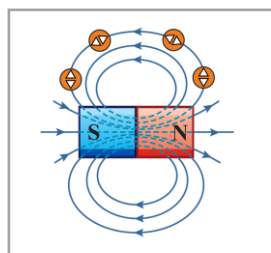
مقاومت الکتریکی و قانون اُهم

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم







میدان مغناطیسی در خارج آهنربا، از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شود. به شکل مقابل دقت کنید:

معرفی مغناطیس، قطب‌های مغناطیسی و میدان مغناطیسی

$$F = |q|vB \sin \theta$$

نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک مطابق رابطه مقابل محاسبه می‌شود:

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک

- ۱- بردار $\vec{F}$ الزاماً بر بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ عمود است.
- ۲- بردار $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هر زاویه‌ای می‌توانند باهم داشته باشند.
- ۳- هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ بر هم عمودند، نیروی مغناطیسی بیشینه می‌شود.
- ۴- هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هم‌راستا باشند، نیروی مغناطیسی صفر می‌شود.

در رابطه زیر، B ، I و L به ترتیب اندازه میدان، شدت جریان و طول سیم هستند و θ زاویه بین جهت جریان سیم و جهت بردار میدان مغناطیسی است.

$$F = BIL \sin \theta$$

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی مطابق رابطه مقابل به دست می‌آید:

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

- ۱- اگر سیم راست حامل جریان موازی میدان مغناطیسی باشد نیروی وارد بر آن کمینه (صفر) خواهد شد و اگر سیم عمود بر میدان مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن بیشینه خواهد شد.
- ۲- بردار نیروی وارد بر سیم حتماً بر بردار میدان مغناطیسی و جهت جریان در سیم عمود است.

مغناطیس

در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. جهت این میدان مطابق با قاعده دست راست تعیین می‌شود. برای این کار کافی است انگشت شست دست راست را در جهت جریان سیم قرار دهیم و چهار انگشت دست راست را حول آن بچرخانیم، در این صورت جهت میدان مغناطیسی در همان جهت چرخش چهار انگشت خواهد بود.

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell}$$

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله از رابطه مقابل به دست می‌آید:

سیم‌لوله

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی

پیچه

اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند؛ اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

مواد پارامغناطیسی

اتم‌های مواد دیامغناطیس نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند؛ به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود. (توسط آهنربا دفع می‌شوند.)

مواد دیامغناطیسی

ویژگی‌های مغناطیسی مواد

در میدان مغناطیسی، سریعاً آهنربا می‌شوند و در غیاب آن سریعاً خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

فرومغناطیس نرم

به سختی آهنربا می‌شوند و به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند. مثل فولاد (آهن به اضافه ۲ درصد کربن)، آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل.

فرومغناطیس سخت

مواد فرومغناطیسی

در حدود سال ۱۸۳۱ میلادی، دانشمندی انگلیسی به نام مایکل فاراده با انجام آزمایشی دریافت که با دور و نزدیک کردن یک آهنربا به یک پیچه متصل به گالوانومتر (آمپرسنج حساس)، عقربه آن تغییر می‌کند؛ یعنی در پیچه (سیم‌پیچ) متصل به گالوانومتر جریان الکتریکی ایجاد یا به عبارتی القا می‌شود.

پدیده القای الکترومغناطیسی

دو نکته مهم:

- ۱- فاراده به هنگام این کشف، به جای آهنربای دائمی، از آهنربای الکتریکی استفاده کرد.
- ۲- باتری به پیچه و گالوانومتر متصل نبود.

$$\Phi = BA \cos \theta$$

شار مغناطیسی

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

نیروی محرکه القایی

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$$

جریان

$$P = \frac{\varepsilon^2}{R}$$

توان

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

اگر شار عبوری از حلقه در حال افزایش باشد، جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای خواهد بود که در قسمتی از حلقه که نزدیک سیم است، جهت آن با جهت جریان سیم مخالف باشد (به عبارت دیگر میدان القایی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد می‌شود).

اگر شار عبوری از حلقه در حال کاهش باشد، جهت جریان القایی در آن به گونه‌ای خواهد بود که در قسمتی از حلقه که نزدیک سیم راست است، جهت آن با جهت جریان سیم موافق باشد. (به عبارت دیگر میدان القایی در جهت میدان اصلی ایجاد می‌شود).

مطابق قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که با تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند.

قانون لنز

القاگر آرمانی یک سیم‌لوله با مقاومت الکتریکی ناچیز است که با عبور جریان الکتریکی از آن، درون آن انرژی ذخیره می‌شود. القاگر آرمانی فقط می‌تواند انرژی را در خود ذخیره کند یا آن را آزاد کند ولی انرژی را مصرف نمی‌کند.

خود - القاوری

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

انرژی ذخیره شده در القاگر

$$I = I_m \sin\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{T} t\right) \quad \text{و} \quad \Phi = BA \cos\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{T} t\right)$$

جریان متناوب

مبدل

القا

القاگر

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و امتحانات نهایی رو با موفقیت پشت سر گذاشته باشید! حواستون باشه که کنکور تیر ماه، برای شما مثل یک فرصت دوباره میمونه و اگر در طول چند هفته آینده عملکرد خوبی در زمینه یادآوری مطالب داشته باشید، می‌تونید خیلی از رقباتون جلو بیفتید! قطعاً به‌خاطر بحث امتحانات نهایی، اغلب بچه‌ها در زمینه تست‌زنی تا حدی افت میکنند و این کاملاً طبیعی هست، پس اگر کسی خیلی خوب درس بخونه و بتونه آمادگی خودش رو تا حد زیادی به حالت اول برگردونه، قطعاً می‌تونه یک نتیجه خوب بگیره!

بهتون توصیه می‌کنم اول دروس دهم و یازدهم رو با استفاده از مطالعه متن کتاب درسی مرور کنید و بعد از اون، به سراغ مرور شیمی دوازدهم و حل آزمون‌های جامع شبیه‌ساز کنکور برید. با این روند، قطعاً می‌تونید آمادگی خوبی برای کنکور تیرماه به‌دست بیارید.

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- در آرایش الکترونی کدام دو عنصر، شمار زیرلایه‌های پر شده از الکترون مشابه است؟

- (۱) نخستین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند - دومین عنصر واسطه در تناوب چهارم
- (۲) عنصر هم گروه با X و هم دوره با تکنسیم - عنصر هم‌گروه با واکنش‌پذیرترین نافلز و هم‌دوره با چهارمین گاز نجیب
- (۳) نخستین عنصر که لایه چهارم آن بیش از ۲ الکترون دارد. - نخستین فلز واسطه که کل زیرلایه‌های آن پر از الکترون هستند.
- (۴) عنصری که یکی از ایزوتوپ‌های در ایجاد مقیاس جرم اتمی کاربرد دارد - فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰)

لایه چهارم از چهار زیرلایه $4s, 4p, 4d, 4f$ تشکیل شده که ابتدا $4s$ و بعد از آن $4p$ الکترون می‌گیرد، در نتیجه آرایش الکترونی عنصری با بیش از دو الکترون در لایه $n = 4$ به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$ است. این آرایش الکترونی مربوط به عنصر $31Ga$ بوده و تمامی زیرلایه‌های این عنصر به‌جز زیرلایه $4p$ از الکترون پر شده است. نخستین فلز واسطه که زیرلایه‌های اشغال شده آن همگی پر شده‌اند نیز معادل با $3.Zn$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ است. هر دو عنصر $31Ga$ و $3.Zn$ دارای ۷ زیرلایه پر شده از الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

نخستین عنصر که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، عنصر $44Cr$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ است. دومین عنصر واسطه در تناوب چهارم نیز عنصر $47Ti$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ است. عنصر کروم دارای ۵ زیرلایه پر شده از الکترون و عنصر تیتانیم دارای ۶ زیرلایه پر شده از الکترون در آرایش الکترونی خود است.

عنصر $2.X$ معادل با کلسیم است که در گروه دوم و تناوب چهارم جدول قرار دارد. عنصر تکنسیم در گروه هفتم و تناوب پنجم جدول قرار دارد. عنصری که در گروه دوم و تناوب پنجم قرار دارد، معادل با $38Sr$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$ است. واکنش‌پذیرترین نافلز جدول، عنصر فلوئور (F) است که در گروه ۱۷ قرار دارد. چهارمین گاز نجیب جدول تناوبی کریپتون ($36Kr$) است که در انتهای تناوب چهارم قرار گرفته است. پس عنصری که در گروه هفدهم و تناوب چهارم قرار دارد، معادل با $35Br$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ است. عنصر استرانسیم دارای ۹ زیرلایه پر شده از الکترون و عنصر برم دارای ۷ زیرلایه پر شده از الکترون در آرایش الکترونی خود هستند.

ایزوتوپ $12C$ برای تعیین مقیاس جرم اتمی استفاده می‌شود. آرایش الکترونی عنصر C به‌صورت $1s^2 2s^2 2p^2$ است. هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. آرایش الکترونی عنصر هیدروژن به‌صورت $1s^1$ است. عنصر هیدروژن هیچ زیرلایه پر شده از الکترون ندارد اما عنصر کربن دارای ۲ زیرلایه پر شده از الکترون است.

جرم اتمی

دانشمندان برای اینکه بتوانند خواص فیزیکی و شیمیایی هر ماده را بررسی و اثر آن را گزارش کنند، باید بدانند که چه جرمی از اتم‌ها یا مولکول‌های آن ماده وارد محیط شده است؛ از این‌رو آن‌ها همواره در پی یافتن سنج‌های مناسب و در دسترس برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها بوده‌اند. اتم‌ها بسیار ریزند به‌طوری‌که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است. به این وزنه، یکای جرم اتمی (amu) می‌گویند.

گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام یک از موارد داده شده، درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد یونی، همواره مبادله الکترون بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی انجام می‌شود.
- (۲) همه عناصری که با از دست دادن سه الکترون به کاتیون پایدار تبدیل می‌شوند، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند.
- (۳) مولکول‌های دواتمی جور هسته، به علت توزیع نامتقارن الکترون‌ها، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- (۴) برخی نافلزها نمی‌توانند آنیون تک‌اتمی پایدار تشکیل دهند و تنها با اشتراک‌گذاری الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

از برخی عناصرها مانند کربن و سیلیسیم، یون تک اتمی در هیچ ترکیبی یافت نمی‌شود و این دو عنصر تمایل دارند با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی برسند. عنصرهای C و Si با به اشتراک گذاشتن الکترون، به‌ترتیب به آرایش الکترونی گازهای نجیب Ne و Ar می‌رسند. توجه داریم که کربن یک نافلز و سیلیسیم، یک شبه‌فلز است.

رفتار عناصرها

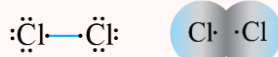
به‌طور کلی فلزها تمایل دارند با از دست دادن الکترون به کاتیون پایدار تبدیل شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند. در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند. نافلزها در واکنش‌های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند. همچنین نافلزها می‌توانند با اشتراک‌گذاری الکترون به آرایش گاز نجیب دست یابند. شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- از دادوستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهمنام، نیروی جاذبه‌ای به نام پیوند یونی شکل می‌گیرد. هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، واکنشی که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند. دقت کنید در ساختار مواد یونی الزامی بر وجود تنها دو عنصر فلزی و نافلزی نیست. برای مثال در منیزیم سولفات، سه عنصر منیزیم، گوگرد و اکسیژن حضور دارند. یون آمونیوم نیز می‌تواند در ساختار مواد یونی شرکت کند. برای مثال NH_4Cl نوعی ماده یونی است و در ساختار آن هیچ اتم فلزی دیده نمی‌شود.
- برخی فلزهای اصلی مانند Al و Ga و فلزهای واسطه مانند Fe و Sc ، با از دست دادن سه الکترون به کاتیون با بار $3+$ تبدیل می‌شوند. دقت کنید شماره گروه همگی این عناصرها یکسان نیست. مثلاً آلومینیم در گروه ۱۳ و اسکاندیم در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند.
- در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، توزیع الکترون‌ها یکنواخت است و این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند. برای مثال، فلوئور و کلر انواعی از این مولکول‌ها هستند.

مولکول‌های دو اتمی جور هسته

ساده‌ترین مولکول‌ها، دو اتمی هستند. مولکول‌هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول دواتمی جور هسته نامیده می‌شوند. چنین مولکول‌هایی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند. به دیگر سخن، گشتاور دو قطبی آن‌ها برابر با صفر است. در این مولکول‌ها، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی الکترون‌ها بیشتر وقت خود را در این ناحیه می‌گذرانند، از این‌رو احتمال حضور آن‌ها روی هسته‌ها، یکسان و متقارن است. توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، نشانه ناقطی بودن آن‌ها است. به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول دو اتمی جور هسته کلر توجه کنید:



گروه آموزشی ماز

۷۸- کدام مورد زیر، درست است؟

- ۱) پرتو با طول موج $486nm$ می‌تواند انرژی لازم برای انتقال الکترون از لایه دوم به لایه چهارم در اتم H را تأمین کند.
- ۲) در دو عنصر پتاسیم و مس، زیرلایه $4s$ از $3p$ ناپایدارتر است و زیرلایه $3p$ در این دو عنصر سطح انرژی یکسانی دارد.
- ۳) زیرلایه $3d$ در آرایش الکترونی ۸۸ عنصر موجود در ساختار جدول تناوبی، از الکترون پر شده است.
- ۴) دو زیرلایه از چهار زیرلایه با $n + l = 7$ ، در دوره مشابهی از جدول شروع به گرفتن الکترون می‌کنند.

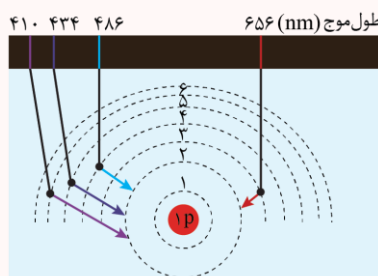
(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم با نشر پرتویی به طول موج $486nm$ همراه است، در نتیجه برای انتقال الکترون از لایه دوم به لایه چهارم در اتم هیدروژن به پرتویی با طول موج $486nm$ نیاز است. با برخورد این پرتو به اتم هیدروژن، الکترون برانگیخته شده و به لایه بالاتر می‌رود.

انتقال الکترونی

هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می‌شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. از سوی دیگر هر چه مقدار انرژی جذب شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند. با توجه به کوانتومی بودن دادوستد انرژی، مقدار این انرژی باید معین و کافی باشد. به تفاوت انرژی میان لایه‌های اتم هیدروژن و پرتوهای گسیل شده طی هر انتقال الکترونی توجه کنید:



۲ مقدار $n + l$ برای دو زیرلایه $3p$ و $4s$ برابر ۴ است، در نتیجه زیرلایه $3p$ که n کوچک‌تری دارد زودتر الکترون می‌گیرد و پایدارتر است اما دقت کنید از آنجا که انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است، پس انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و انتظار می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی داشته باشد.

قاعده آفبا

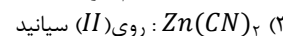
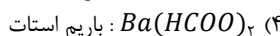
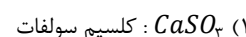
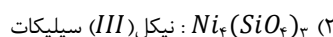
پرشیدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست، بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند. قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته (زیرلایه‌های پایدارتر) و سپس زیرلایه‌های بالاتر (زیرلایه‌های ناپایدارتر) پر خواهند شد. براساس قاعده آفبا، هرچه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هرچه یک زیرلایه $n + l$ کم‌تری داشته باشد، سطح انرژی کمتری داشته و زودتر الکترون می‌گیرد. هنگامی که $n + l$ برای دو زیرلایه برابر شود، زیرلایه با n کوچک‌تر زودتر الکترون می‌گیرد.

۳ زیرلایه $3d$ در عنصرهای واسطه تناوب چهارم شروع به گرفتن الکترون می‌کند. نخستین عنصر که زیرلایه $3d$ در آن پر شده $29Cu$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$ است. عنصر بعد از مس، یعنی عنصر روی نیز دارای زیرلایه $3d$ پر شده از الکترون است. در نتیجه در جدول دوره‌ای از عدد اتمی ۲۹ به بعد زیرلایه $3d$ در اتم عنصرها پر شده است. بر این اساس، می‌توان گفت در مجموع $90 = 118 - 28$ عنصر دارای چنین ویژگی هستند.

۴ زیرلایه‌های با $n + l = 7$ عبارت‌اند از $4f$ ، $5d$ ، $6p$ و $7s$ که زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ و $6p$ در دوره ششم و زیرلایه $7s$ در دوره هفتم پر می‌شود. برای بررسی این که هر زیرلایه در چه دوره‌ای پر می‌شود می‌توان از قاعده ns ، $(n-1)d$ ، $(n-2)f$ استفاده کرد که در آن، n شماره دوره مد نظر است. برای مثال در دوره ششم زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ ، $6s$ و $6p$ پر می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟



(آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} است که در ترکیب با یون نیکل (III) ماده‌ای با فرمول شیمیایی $Ni_4(SiO_4)_3$ می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرمول شیمیایی یون سولفات به صورت SO_4^{2-} نوشته می‌شود. پس فرمول شیمیایی ترکیب کلسیم سولفات، $CaSO_4$ است. درحالی‌که ترکیب $CaSO_3$ ، کلسیم سولفیت نام دارد.

۳ در صورتی برای ترکیب‌های یونی از اعداد رومی استفاده می‌کنیم که فلز توانایی تشکیل کاتیون‌های متنوعی را داشته باشد. می‌دانیم روی از جمله فلزهایی است که در ترکیب‌های خود فقط به صورت کاتیون پایدار Zn^{2+} ظاهر می‌شود. پس ترکیب شیمیایی $Zn(CN)_2$ ، روی سیانید نام دارد.

۴ کربوکسیلیک اسیدهای راست‌زنجیر در آب یونیده شده و به آنیونی با بار منفی تبدیل می‌شوند که نام آن بر اساس آلکانوات تعیین می‌شود. برای مثال فورمیک اسید یا متانویک اسید با یونش در آب، یون فورمات یا متانوات تولید می‌کند. همچنین استیک اسید با یونش در آب یون استات یا اتانوات تولید می‌کند. پس ترکیب‌های $Ba(CH_3COO)_2$ و $Ba(HCOO)_2$ به ترتیب باریم فورمات (باریم متانوات) و باریم استات (باریم اتانوات) نام دارند.

گروه آموزشی ماز

۸۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: بزرگ بودن گشتاور دوقطبی یک ترکیب، نشان از قطبیت زیاد و توانایی آن ماده در برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

ب: در صورت شباهت ساختاری دو ماده، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی این دو ماده نیز مشابه است.

پ: در دمای $20^\circ C$ ، در هر فشاری، مقدار انحلال‌پذیری گاز NO از انحلال‌پذیری گاز O_2 بیشتر است.

ت: با افزودن مقداری نقره کلرید به آب، تعداد کمی از یون‌های نقره و کلرید توسط مولکول‌های آب، آب‌پوشی می‌شوند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: بزرگ بودن گشتاور دوقطبی یک ماده نشان می‌دهد آن ماده قطبیت بالایی دارد اما لزومی بر تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود ندارد. برای مثال استون گشتاور دوقطبی بزرگی دارد اما میان مولکول‌های این ماده پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

گشتاور دو قطبی

شدت جهت گیری مولکول های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی با اندازه گیری کمیتی به نام گشتاور دو قطبی تعیین می شود؛ کمیتی تجربی که با افزایش میزان قطبیت مولکول ها، افزایش می یابد. گشتاور دو قطبی (μ) مولکول ها را با یکای دبی (D) اندازه گیری می کنند. این کمیت بیانگر میزان قطبیت مولکول ها و قدرت نیروهای بین مولکولی آن ماده است. هرچه گشتاور دو قطبی یک ماده بیشتر باشد، نیروی جاذبه میان مولکول ها قوی تر است و آن ماده نقطه ذوب و نقطه جوش بالاتری دارد.

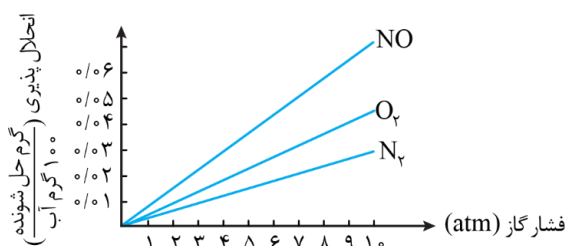
«ب»: آب و هیدروژن سولفید، هر دو دارای مولکول های قطبی با ساختار خمیده یا همان V شکل هستند، اما به دلیل تفاوت نیروهای بین مولکولی، نقطه جوش این مواد (نوعی ویژگی فیزیکی) متفاوت است. پس دقت کنید شباهت ساختاری دو ماده لزوماً به معنای یکسان بودن یا حتی مشابه بودن خواص فیزیکی و شیمیایی آن ها نیست.

آب و هیدروژن سولفید

هر دو ماده آب و هیدروژن سولفید، مولکول های خمیده و قطبی دارند، اما آب با جرم مولی نزدیک به نصف جرم مولی هیدروژن سولفید، دمای جوش غیرعادی و بالاتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد. در جدول زیر برخی از ویژگی های این دو ماده با هم مقایسه شده اند:

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	گشتاور دو قطبی	نوع نیروهای بین مولکولی	جرم مولی	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطه جوش (°C)
آب	H_2O		قطبی	$1/185D$	هیدروژنی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	$0/97D$	وان دروالسی	۳۴	گاز	-۶۰

«پ»: با توجه به قانون هنری، برای گازهایی که با آب واکنش نمی دهند، با افزایش فشار انحلال پذیری گازها به صورت خطی افزایش می یابد. نمودار انحلال پذیری-فشار برای این گازها به صورت خطی بوده و عرض از مبدأ صفر می باشد؛ بنابراین، اگر انحلال پذیری یک گاز در یک دما و فشار مشخص بیشتر از گاز دیگر باشد، انتظار می رود در سایر فشارها نیز انحلال پذیری آن بیشتر باشد. توجه داریم گاز NO به دلیل قطبیت بیشتر، نسبت به گاز ناقطبی O_2 انحلال پذیری بیشتری در آب دارد. نمودار زیر، بیانی از قانون هنری را نشان می دهد:



«ت»: نقره کلرید از جمله مواد نامحلول با انحلال پذیری کم تر از $0/01$ گرم در 100 گرم آب است، پس این ماده به مقدار خیلی کمی در آب حل می شود. در نتیجه تعداد کمی از یون های نقره و کلرید در آب تفکیک شده و توسط مولکول های آب، آب پوشی می شوند.

گروه آموزشی ماز

۸۱- به تقریب چند گرم از آب موجود در 500 میلی لیتر محلول $10^{-3} \times 3$ مولار پتاسیم سولفات را تبخیر کنیم تا غلظت یون پتاسیم موجود در محلول نهایی برابر با 351 ppm شود؟ (جرم هر میلی لیتر محلول پس از تبخیر آب، برابر 1 گرم در نظر گرفته شود. $O = 16, S = 32, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۴۵ (۴)

۲۵۵ (۳)

۳۳۳ (۲)

۱۶۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

در گام اول جرم یون پتاسیم موجود در محلول اولیه را محاسبه می کنیم:

$$? g K^+ = 0/5 L \text{ محلول} \times \frac{3 \times 10^{-3} mol K_2SO_4}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{2 mol K^+}{1 mol K_2SO_4} \times \frac{39 g K^+}{1 mol K^+} = 0/117 g$$

با توجه به اینکه با تبخیر کردن آب، جرم پتاسیم موجود در محلول تغییر نمی کند، محلول نهایی نیز دارای همین مقدار یون پتاسیم است. در گام بعدی، رابطه ppm را برای محلول نهایی می نویسیم و جرم محلول را محاسبه می کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 351 = \frac{0/117 g}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} \approx 333/3 g$$

با توجه به چگالی محلول، جرم محلول تقریباً برابر با جرم آب است. جرم محلول اولیه برابر 500 گرم و جرم محلول نهایی برابر $333/3$ گرم است، در نتیجه به تقریب 167 گرم آب از محلول مورد نظر تبخیر شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۲- عنصر A، نافلز متعلق به گروهی از جدول تناوبی است که تنوع حالت فیزیکی عنصرهای آن در دما و فشار اتاق، نسبت به سایر گروه‌های جدول بیشتر است. چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای این گروه درست است؟

- الف: اگر عنصر A در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش دهد، با عنصر X_{13} هم دوره است.
 ب: با افزایش $l + n$ الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای این گروه، تمایل به تبدیل شدن به آنیون کاهش می‌یابد.
 پ: در جدول دوره‌ای، این گروه نسبت به گروه‌های قبل خود تعداد عنصرهای نافلزی بیشتری دارد.
 ت: اگر عنصر A در دمای اتاق به حالت مایع یافت شود، این عنصر با سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه ۱۴ هم دوره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد گروه هفدهم داشتن عنصرهایی با هر ۳ حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز است. در دما و فشار اتاق، عنصرهای فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) به حالت گاز، عنصر برم (Br_2) به حالت مایع و عنصر ید (I_2) نیز به حالت جامد است. این عنصرها به هالوژن‌ها معروف هستند و آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه‌های $ns^2 np^5$ ختم می‌شود. همه عبارت‌ها در مورد گروه هفدهم درست‌اند.

بررسی موارد:

«الف»: گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. این عنصر همانند عنصر Al_{13} در تناوب سوم قرار دارد. سایر عناصر با عدد اتمی ۱۱ تا ۱۸ نیز متعلق به همین تناوب هستند. در جدول زیر شرایط واکنش نافلزهای گروه هفدهم (هالوژن‌ها) با گاز هیدروژن نشان داده شده است:

نام هالوژن	شرایط واکنش با هیدروژن
فلوئور (F_2)	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر (Cl_2)	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم (Br_2)	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید (I_2)	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

«ب»: از بالا به پایین با افزایش عدد کوانتومی اصلی در لایه ظرفیت هالوژن‌ها، $n + l$ برای الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها افزایش می‌یابد. توجه داریم که از بالا به پایین در یک گروه، شعاع اتمی افزایش یافته و در نتیجه خصلت نافلزی کاهش می‌یابد. پس تمایل به گرفتن الکترون و تبدیل به آنیون نیز کاهش می‌یابد.

«پ»: چهار عضو نخست گروه هفدهم همگی نافلز بوده و در هیچ یک از گروه‌های قبل از گروه هفدهم در جدول دوره‌ای ۴ عنصر نافلزی به‌عنوان چهار عضو نخست نمی‌بینیم، در نتیجه این گروه نسبت به گروه‌های قبل خود بیشترین تعداد عنصرهای نافلزی را دارد.

«ت»: برم تنها نافلز جدول تناوبی است که در دما و فشار اتاق به حالت مایع (قرمز رنگ) یافت می‌شود. گروه ۱۴ دارای دو عنصر شبه‌فلزی Si_{14} و Ge_{32} است. ژرمانیم همانند برم در تناوب چهارم قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۳- اگر $13/5$ گرم از ترکیب آلی $C_{18}H_{22}O_2$ با جرم مولی 270 گرم با 24 گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش دهد، کدام گزینه می‌تواند ساختار این ماده را با توجه به فرمول مولکولی آن به‌درستی توصیف کند؟ ($Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) این ماده دارای چهار حلقه و دو پیوند $C \equiv C$ است.
 (۲) این ماده دارای سه حلقه، یک پیوند $C \equiv C$ و یک پیوند $C = C$ است.
 (۳) این ماده دارای چهار حلقه، سه پیوند $C = C$ و یک پیوند $C = O$ است.
 (۴) این ماده دارای چهار حلقه و چهار پیوند $C = C$ است.

(سخت - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

برای شمارش شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار ترکیب‌های آلی می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

تعداد نیتروژن + (تعداد هالوژن) - (۴ × تعداد پیوند سه‌گانه) - (۲ × تعداد پیوند دوگانه) - (۲ × تعداد حلقه) - ۲ + (۲ × تعداد کربن) = تعداد هیدروژن
 در اینجا شمار اتم‌های هیدروژن را داریم و می‌دانیم که یک ترکیب ۱۸ کربنه، دارای ۲۲ اتم هیدروژن در ساختار خود است. بر این اساس، می‌توانیم با استفاده از آن، مجموع شمار پیوندهای دوگانه، سه‌گانه و حلقه‌ها را محاسبه کنیم:

$$8 = (2 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) + \text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه‌ها}$$

هر مول پیوند $C = C$ با یک مول برم مایع و هر مول پیوند $C \equiv C$ با دو مول برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. در اینجا $\frac{13/5}{270} = 0/05$ مول ماده آلی با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{22}O_2$ با $\frac{24}{160} = 0/15$ مول برم مایع واکنش داده است، در نتیجه ماده مورد نظر یا دارای ۳ پیوند $C = C$ ، یا دارای یک پیوند $C \equiv C$ و یک پیوند $C = C$ است. با توجه به توضیحات داده‌شده و رابطه زیر، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$8 = (2 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) + \text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه‌ها}$$

- ۱ در صورتی که ماده آلی دو پیوند $C \equiv C$ داشته باشد، با ۴ مول برم مایع واکنش می‌دهد.
- ۲ این ماده می‌تواند دارای یک پیوند $C \equiv C$ و یک پیوند $C = C$ باشد اما برای این ترکیب، رابطه زیر صدق نمی‌کند:
- ۳ این ماده می‌تواند دارای ۳ پیوند $C = C$ باشد و با توجه به توضیحات در رابطه با این ترکیب، رابطه زیر برقرار است:
- ۴ در صورتی که ماده آلی ۴ پیوند $C = C$ داشته باشد، هر مول از آن با ۴ مول برم مایع واکنش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

- ۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر ۱۳ گرم C_7N_7 در واکنش با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، در مجموع ۱۹ گرم فراورده دارای سدیم تولید کند، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ ($C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)
- (معادله واکنش موازنه شود.)
- $$C_7N_7(g) + NaOH(aq) \rightarrow NaCN(aq) + NaOCN(aq) + H_2O(l)$$
- ۶۷ (۲) ۵۵ (۳) ۴۷ (۴) ۶۰ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش به صورت $C_7N_7(g) + 2NaOH(aq) \rightarrow NaCN(aq) + NaOCN(aq) + H_2O(l)$ است. طبق معادله موازنه شده این واکنش، یک مول (۵۲ گرم) C_7N_7 در واکنش با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۱ مول $NaCN$ (۴۹ گرم) و ۱ مول $NaOCN$ (۶۵ گرم) و در مجموع $49 + 65 = 114$ گرم فراورده سدیم‌دار تولید می‌کند. با توجه به توضیحات داده شده، جرم فراورده مورد نظر (مقدار نظری) برابر است با:

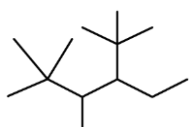
$$? g = 13 g C_7N_7 \times \frac{114 g \text{ سدیم‌دار}}{52 g C_7N_7} = 28/5 g$$

اکنون می‌توانیم بازده واکنش را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{19}{28/5} \times 100 \approx 67 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

- ۸۵- نام آلکان داده شده کدام است و اختلاف جرم مولی آن با جرم مولی گلوکز برابر چند گرم بر مول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

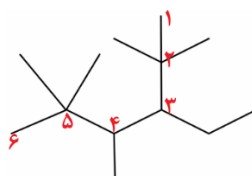


- (۱) ۴-اتیل، ۲، ۳، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۲
- (۲) ۳-اتیل، ۲، ۴، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۲
- (۳) ۴-اتیل، ۲، ۳، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۴
- (۴) ۳-اتیل، ۲، ۴، ۵، ۵-پنتا متیل هگزان، ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

حرف اول شاخه فرعی اتیل در الفبای انگلیسی، بر حرف اول شاخه فرعی متیل مقدم است. برای نام‌گذاری این آلکان توجه داشته باشید در صورتی که تراکم شاخه‌های فرعی در دو سمت مولکول کاملاً یکسان باشد، اولویت با حالتی است که زودتر به شاخه اتیل برسیم. به شماره‌گذاری اتم‌های کربن در زنجیره اصلی این ماده توجه کنید:



در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، ابتدا نام شاخه اتیل و سپس نام شاخه متیل نوشته می‌شود. پس این آلکان ۳-اتیل، ۲، ۳، ۴، ۵-پنتا متیل هگزان نام دارد. فرمول مولکولی آلکان داده شده به صورت $C_{13}H_{28}$ است. جرم مولی این آلکان برابر ۱۸۴ گرم بر مول و جرم مولی گلوکز با فرمول شیمیایی $C_6H_{12}O_6$ ، برابر ۱۸۰ گرم بر مول است. اختلاف جرم مولی این دو ترکیب، ۴ گرم بر مول است.

آلکانها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن، با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است. اتم‌های کربن در ساختار آلکان‌ها می‌توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند. هرچند که برخی از آن‌ها به شکل شاخه‌های جانبی به زنجیر متصل می‌شوند. شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد. با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های هیدروکربن تغییر کرده و در پی آن نیروی بین مولکولی و نقطه جوش نیز تغییر می‌کند. با افزایش شمار اتم‌های کربن، اندازه مولکول، قدرت نیروهای بین مولکولی، نقطه جوش و گرانیروی افزایش می‌یابد، درحالی‌که فراریت کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۸۶- آنتالپی سوختن گرافیت، گاز هیدروژن و پروپان به ترتیب برابر با $-۳۹۳/۵$ ، $-۲۸۵/۸$ و $-۲۲۱۹/۹$ کیلوژول بر مول است. آنتالپی واکنش $۳C(s, \text{گرافیت}) + ۴H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ کدام است؟

۱۵۷/۸ (۴)

$-۱۲۴/۸$ (۳)

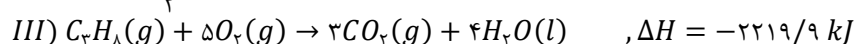
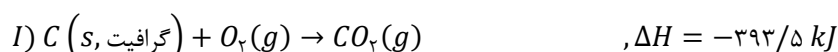
$-۱۰۳/۸$ (۲)

$۴۶۷/۳$ (۱)

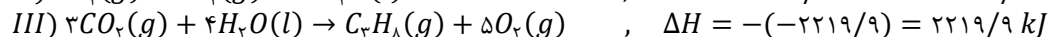
(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله گرمایشیایی مربوط به سوختن مواد را می‌نویسیم:



برای رسیدن به معادله $۳C(s, \text{گرافیت}) + ۴H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ واکنش اول را در ۳ ضرب می‌کنیم، واکنش دوم را در ۴ ضرب می‌کنیم و واکنش آخر را قرینه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:



واکنش نهایی جمع این ۳ واکنش است و آنتالپی آن نیز جمع این ۳ آنتالپی است. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H = ۲۲۱۹/۹ - ۱۱۴۳/۲ - ۱۱۸۰/۵ = -۱۰۳/۸ \text{ kJ}$$

البته برای محاسبه سریع‌تر می‌توان از رابطه زیر نیز استفاده کرد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}]$$

بر اساس این رابطه، داریم:

$$\Delta H = [۳ \times -۳۹۳/۵ + (۴ \times -۲۸۵/۸)] - [-۲۲۱۹/۹] = -۱۰۳/۸ \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- آنتالپی کدام یک از واکنش‌های زیر را می‌توان با روش تجربی اندازه‌گیری کرد؟

(۲) تولید هیدروژن پراکسید از واکنش گازهای اکسیژن و هیدروژن

(۱) تولید متان از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن

(۴) تولید آب از واکنش میان عناصر گازی سازنده آن

(۳) تولید کربن مونوکسید از واکنش گرافیت و اکسیژن

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

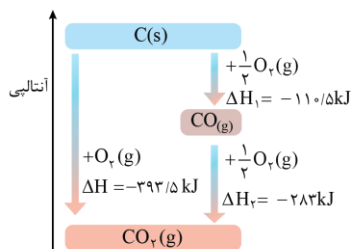
آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد؛ زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. آنتالپی واکنش $۲H_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲H_2O(g)$ را می‌توان به‌طور مستقیم از روش‌های تجربی به‌دست آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) متان ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها است و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود. آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است و برای محاسبه آنتالپی این واکنش از روش تجربی استفاده نمی‌شود.

۲) هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد. تهیه این ماده از واکنش مستقیم گاز هیدروژن با اکسیژن ممکن نیست زیرا در شرایط طبیعی، از واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، فرآورده پایدارتر یعنی آب تولید می‌شود.

واکنش سوختن کامل گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ و $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ دانست. شواهد نشان می‌دهد که آنتالپی واکنش تولید کربن مونوکسید را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، چرا که حتی در صورت تولید کربن مونوکسید، این ماده به سرعت با اکسیژن واکنش داده و به فراورده پایدارتر یعنی کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود. در این رابطه، داریم:



آلوتروپ‌های کربن

به شکل‌های متفاوت مولکولی یا بلوری یک عنصر در حالت فیزیکی یکسان آلوتروپ یا دگرشکل گفته می‌شود. الماس و گرافیت، دو آلوتروپ متفاوت از کربن هستند. این دو ماده به‌طور خالص از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند. سطح انرژی الماس بیشتر از گرافیت می‌باشد و به همین علت می‌توان گفت که گرافیت پایدارتر از الماس است. همچنین بر این اساس می‌توان گفت که در واکنش تبدیل گرافیت به الماس، سطح انرژی فراورده بیشتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده بوده و واکنش مورد نظر یک واکنش گرماگیر است که در آن گرما مصرف می‌شود.

الماس > گرافیت : پایداری

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

- در یک واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، ساختار، خواص و محتوای انرژی مواد تغییر می‌کند.
- برای اندازه‌گیری آنتالپی تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن به روش تجربی، نمی‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.
- برای محاسبه ΔH تولید هیدرازین از عناصر سازنده آن، استفاده از آنتالپی پیوند نسبت به قانون هس دقیق‌تر است.
- در یک واکنش شیمیایی، با تغییر انرژی شیمیایی مواد موجود در واکنش، انرژی به‌صورت گرما ظاهر می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر اغلب در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می‌دهد. برای تعیین آنتالپی واکنش‌هایی که تعیین آنتالپی آن‌ها به روش تجربی ممکن نیست، از روش‌های دقیق دیگری مانند قانون هس استفاده می‌شود. دقت کنید برای تعیین آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن، روش قانون هس نسبت به آنتالپی پیوند، دقیق‌تر است.

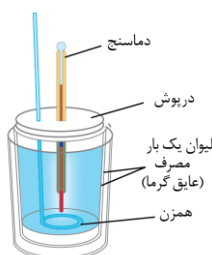
تعیین آنتالپی واکنش

شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی پیوند و میانگین آن را روشی برای تعیین آنتالپی یک واکنش می‌دانند. آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کند تا از یک روش محاسباتی برای تعیین آنتالپی برخی واکنش‌ها بهره برد؛ راهی که در آن تصور می‌شود شماری از پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های مواد واکنش‌دهنده، شکسته شده سپس شماری پیوند جدید تشکیل می‌شود تا مولکول‌های فراورده پدید آیند. شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین آنتالپی واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گاز هستند. در چنین واکنش‌هایی هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) پژوهش‌ها نشان می‌دهد در واکنش‌های شیمیایی مقدار گرمای آزادشده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست، زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آن‌ها وجود ندارد. شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل میان مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند. با این توصیف، انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است. با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود؛ تفاوت انرژی‌ای که در واکنش‌ها به شکل گرما ظاهر می‌شود. نام دیگر انرژی پتانسیل، انرژی شیمیایی است.

۲) گرماسنج لیوانی دستگاهی است که به کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد. این گرماسنج برای تعیین آنتالپی واکنش‌های انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است. توجه داریم که واکنش تولید آمونیاک از عنصرهای سازنده آن در حالت گازی انجام می‌شود. ساختار گرماسنج لیوانی به‌صورت زیر است:



برای تعیین گرمای یک واکنش به کمک این گرماسنج، مقدار مشخصی از محلول‌ها یا مواد واکنش‌دهنده را در مجاورت با یکدیگر قرار داده و پس از تکمیل شدن واکنش، دمای نهایی محلول موجود در گرماسنج را اندازه‌گیری می‌کنیم. در مرحله بعد، با توجه به تغییر دمای محتویات موجود در گرماسنج ($\Delta\theta$) و با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، مقدار گرمای مبادله شده در واکنش مورد نظر را در فشار ثابت به دست می‌آوریم. توجه داریم که با استفاده از گرماسنج لیوانی، می‌توان گرمای مبادله شده طی انحلال نمک‌ها در آب را اندازه‌گیری کرد.

تعیین ΔH واکنش

نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست. به دیگر سخن با استفاده از ΔH دو یا چند واکنش دیگر، می‌توان ΔH یک واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد. امروزه از این نتیجه با نام قانون هس یاد می‌شود، قانونی که به جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها معروف است. بیان علمی قانون هس براساس مفهوم ΔH ، به این صورت است: اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۸۹- مقداری گاز کربن دی‌اکسید وارد ظرفی به حجم 500 میلی‌لیتر کرده تا طبق واکنش $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$ تجزیه شود. اگر در 30 ثانیه نخست واکنش، سرعت واکنش $2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و 2 مول گاز نیز در ظرف موجود باشد، چه کسری از گاز کربن دی‌اکسید اولیه تا این لحظه از واکنش تجزیه شده است؟

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{1}{2}$$

(سخت - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اینکه ضریب کربن دی‌اکسید در معادله واکنش برابر ۲ است، سرعت تغییرات آن، دو برابر سرعت واکنش و برابر $4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است. با توجه به رابطه سرعت، تعریف غلظت و صرف نظر از علامت منفی در رابطه سرعت، داریم:

$$R_{CO_2} = \frac{\Delta n_{CO_2}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{\frac{\Delta n_{CO_2}}{L}}{\frac{30}{60} \text{ min}} \Rightarrow \Delta n_{CO_2} = 1 \text{ mol}$$

فرض کنید در ابتدا a مول گاز کربن دی‌اکسید در ظرف بوده است که یک مول از آن مصرف شده و به ترتیب یک مول کربن مونوکسید و نیم مول گاز اکسیژن تولید شده است. در مجموع $2 = 0/5 + 1 + (a - 1)$ مول گاز موجود است. به جدول زیر توجه کنید:

ماده	CO_2	CO	O_2
مقدار اولیه	a	0	0
تغییرات	-1	$+1$	$+0/5$
مقدار نهایی	$a - 1$	1	$0/5$

از این رابطه مقدار اولیه گاز کربن دی‌اکسید برابر $1/5$ مول به دست می‌آید که 1 مول از آن یعنی $\frac{1}{3} = \frac{1}{1/5}$ آن در واکنش مصرف شده است.

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی، چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر آهنگ شدن واکنش‌های شیمیایی، در علم سینتیک شیمیایی بررسی می‌شوند در حالی که اندازه‌گیری گرمای آزاد شده در واکنش‌های شیمیایی در علم ترمودینامیک شیمیایی بررسی می‌شود. سرعت واکنش تحت تأثیر عوامل متعددی تغییر می‌کند. به مثال‌های زیر توجه کنید:

۱. نوع ماده واکنش‌دهنده: فلزهایی با واکنش‌پذیری بالاتر، در برابر آب واکنش شدیدتری می‌دهند. به عنوان مثال پتاسیم نسبت به سدیم با شدت بالاتری با آب واکنش می‌دهد.
۲. افزایش سطح تماس: شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند درحالی‌که پاشیدن گرد آهن روی شعله سبب سوختن آهن می‌شود. همچنین قرص جوشان در حالت پودری واکنش شدیدتری با آب می‌دهد.
۳. غلظت ماده واکنش‌دهنده: الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد درحالی‌که همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن خالص می‌سوزد. همچنین بیمارانی که مشکل تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.
۴. کاتالیزگر: با افزودن چند قطره پتاسیم یدید به ظرف واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، سرعت واکنش به میزان چشمگیری افزایش می‌یابد. همچنین برخی افراد که فاقد آنزیم (کاتالیزگر طبیعی) برای هضم کامل کلم و حبوبات هستند، با خوردن این مواد غذایی دچار نفخ می‌شوند. دقت کنید کاتالیزگرها سرعت واکنش را افزایش می‌دهند اما تغییری در مقدار نهایی فراورده‌ها ایجاد نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر از سوختن کامل $0/2$ مول متان، 178 kJ و از سوختن کامل $0/5$ مول متانول 363 kJ گرما تولید شود، ارزش سوختی متان به تقریب چند برابر ارزش سوختی متانول است و از سوختن این مقدار متانول چند گرم گاز CO_2 تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$22 - 2/45 \quad 44 - 2/45 \quad 22 - 1/85 \quad 44 - 1/85$$

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

شیمی دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده با اکسیژن کافی واکنش می‌دهد و به‌طور کامل می‌سوزد. با توجه به توضیحات داده شده، داریم:

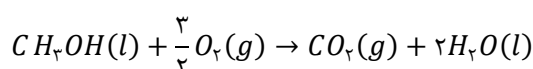
$$\Delta H_{\text{سوختن متان}} = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{-178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = -178 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن متانول}} = 1 \text{ mol } CH_3OH \times \frac{-726 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_3OH} = -726 \text{ kJ}$$

اکنون می‌توانیم نسبت ارزش سوختی این دو ماده را محاسبه کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{178}{16} = \frac{726}{32} \approx 2/45$$

معادله واکنش سوختن متانول به‌صورت زیر است:



با توجه به معادله سوختن متانول، داریم:

$$? \text{ g } CO_2 = \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 22 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

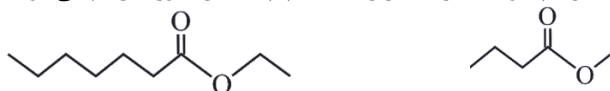
۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) مولکول استیک اسید همانند مولکول اتانول با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آب حل می‌شود.
- (۲) تفاوت شمار پیوندهای یگانه در مولکول متیل بوتانوات با شمار این پیوندها در مولکول اتیل هپتانوات، برابر ۱۱ است.
- (۳) فراورده حاصل از پلیمری شدن اولین و دومین عضو آلکن‌ها به‌ترتیب در تهیه کیسه پلاستیکی و سرنگ کاربرد دارد.
- (۴) شیر یکی از منابع ویتامین دی بوده و در ساختار این ویتامین پیوندهای دوگانه و گروه عاملی هیدروکسیل یافت می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه شمار پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب، مجموع شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های سازنده آن را تقسیم بر ۲ می‌کنیم. ساختار نقطه - خط متیل بوتانوات و اتیل هپتانوات به‌ترتیب از راست به چپ به این صورت رسم می‌شود:



بر این اساس برای متیل بوتانوات ($C_5H_{10}O_2$) داریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{مجموع شمار الکترون‌های جفت نشده}}{2} = \frac{(5 \times 4) + (10 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 17$$

در ساختار این استر، یک پیوند دوگانه $C=O$ وجود دارد. پس شمار پیوندهای یگانه برابر است با:

$$17 - 2 = 15$$

همچنین برای اتیل هپتانوات ($C_9H_{18}O_2$) داریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{مجموع شمار الکترون‌های جفت نشده}}{2} = \frac{(9 \times 4) + (18 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 29$$

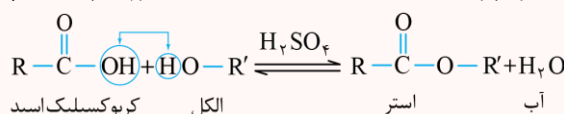
در ساختار این استر نیز، یک پیوند دوگانه $C=O$ وجود دارد. پس شمار پیوندهای یگانه برابر است با:

$$29 - 2 = 27$$

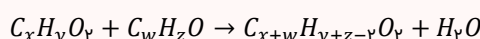
شمار پیوندهای یگانه در مولکول متیل بوتانوات برابر ۱۵ و شمار پیوندهای یگانه در مولکول اتیل هپتانوات برابر ۲۷ است. اختلاف این دو عدد بر ۱۲ است.

واکنش استری شدن

استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها ($R' - OH$) و کربوکسیلیک اسیدها ($R - COOH$) به‌دست آورد. فرایند انجام شده به‌صورت زیر است:



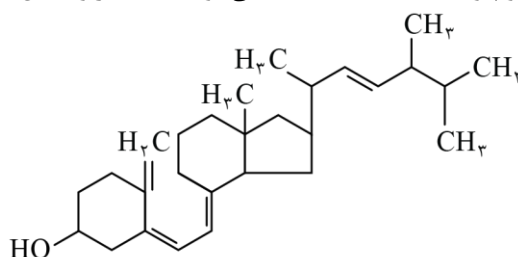
این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادله‌ی نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده‌ی خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیه‌ی این مواد به الکل و اسید سازنده‌ی آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب‌کافت گفته می‌شود. معادله کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_2$ و یک الکل با فرمول شیمیایی C_wH_zO به‌صورت زیر است:



۱ در ساختار مولکول‌های استیک اسید همانند اتانول، هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد. در نتیجه این دو ماده می‌توانند با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آن حل شوند. توجه داریم که مقداری از استیک اسید با یونیده شدن در آب حل می‌شود در نتیجه انحلال این ماده در آب به صورت مولکولی-یونی است.

۳ نخستین و دومین عضو آلکن‌ها به ترتیب اتن و پروپن هستند که در اثر پلیمری شدن آن‌ها پلی اتن و پلی پروپن تولید می‌شود. از جمله کاربردهای پلی اتن تهیه کیسه پلاستیکی و از جمله کاربردهای پلی پروپن تهیه سرنگ است.

۴ ویتامین D از خانواده ویتامین‌های محلول در چربی است که در شیر یافت می‌شود. این ویتامین در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل است. در ساختار آن حلقه‌های پنج و شش ضلعی و پیوندهای $C = C$ مشاهده می‌شود. به ساختار ویتامین D توجه کنید:



گروه آموزشی ماز

۹۲- بیشترین تفاوت جرم مولی نوعی صابون مایع که در زنجیره هیدروکربنی خود دارای ۱۵ اتم کربن است با نوعی پاک‌کننده غیرصابونی که در ساختار خود دارای ۱۸ اتم کربن است، برابر چند گرم می‌شود؟

(زنجیره هیدروکربنی در ساختار دو ماده سیر شده است. $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 : g.mol^{-1}$)

۷۵ (۴)

۱۳۸ (۳)

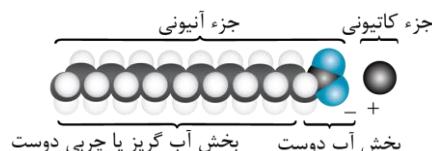
۱۵۹ (۲)

۵۴ (۱)

(متوسط - مسئله / مفهومی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

هم ساختار صابون و هم ساختار پاک‌کننده غیرصابونی از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل می‌شوند. در این پاک‌کننده‌ها، هیچ یک از بخش‌ها بر دیگری غلبه ندارد و به همین علت، این مواد هم در آب و هم در چربی حل می‌شوند. ساختار صابون‌های جامد به صورت زیر است:



در ساختار صابون مایع، کاتیون آمونیوم یا پتاسیم قرار می‌گیرد. فرمول عمومی صابون مایع با زنجیره هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+1}COONH_4$ یا $C_nH_{2n+1}COOK$ است. با توجه به اینکه زنجیره هیدروکربنی در ساختار صابون مایع مورد نظر دارای ۱۵ اتم کربن است، فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{15}H_{31}COONH_4$ با جرم مولی ۲۷۳ گرم یا به صورت $C_{15}H_{31}COOK$ با جرم مولی ۲۹۴ گرم است. فرمول عمومی پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$ است. با توجه به صورت سؤال اگر در ساختار این پاک‌کننده ۱۸ اتم کربن وجود داشته باشد، زنجیره کربنی دارای ۱۲ اتم کربن است. پس فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ و جرم مولی آن ۳۴۸ گرم است و بیشترین تفاوت جرم مولی برابر با $348 - 273 = 75 g$ می‌شود.

پاک‌کننده‌های غیر صابونی

شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه‌دوست (هم چربی‌دوست و هم آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه موجود در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های جدیدی را تولید کنند. این مواد، به پاک‌کننده‌های غیرصابونی معروف بوده و فرمول همگانی آن‌ها به صورت $RC_6H_4SO_3Na$ است.

همان‌طور که مشخص است، پاک‌کننده‌های غیرصابونی نیز همانند پاک‌کننده‌های صابونی از یک بخش آب‌دوست و یک بخش چربی‌دوست (حلقه بنزنی و زنجیر هیدروکربنی) تشکیل شده‌اند. در هنگام استفاده از این پاک‌کننده‌ها، مولکول‌های چربی به زنجیره هیدروکربنی پاک‌کننده می‌چسبند و بخش آب‌دوست مولکول‌های پاک‌کننده نیز باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، طی واکنش‌های پیچیده و از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند. این پاک‌کننده‌ها، همانند بنزن، نفتالن، بنزوتیک اسید، بنزآلدهید و ...، دارای یک حلقه کربنی آروماتیک (حلقه بنزنی) در ساختار خود هستند. پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند.

گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام مورد درباره گروه‌های عاملی در ترکیب‌های آلی سیر شده و تک عاملی، نادرست است؟

- ۱) اگر اکسیژن به دو اتم کربن متصل باشد، مولکول مورد نظر می‌تواند در حضور کاتالیزگر با آب واکنش دهد.
- ۲) اگر اتم نیتروژن به سه اتم کربن متصل باشد، این مولکول می‌تواند دارای گروه عاملی آمین یا آمید باشد.
- ۳) اگر اکسیژن با پیوند دوگانه به کربن متصل باشد، این مولکول به یقین دارای گروه عاملی آلدهیدی یا کتونی است.
- ۴) اگر یک مولکول دارای گروه عاملی آمینی یا آمیدی باشد، به یقین حداقل یک پیوند $C - N$ در ساختار آن وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

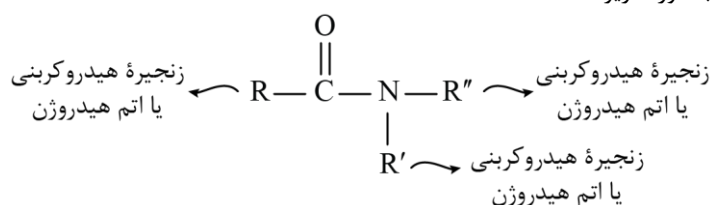
اگر اکسیژن با دو جفت الکترون پیوندی به کربن متصل باشد یعنی پیوند $C = O$ در ساختار ترکیب مورد نظر وجود دارد. علاوه بر آلدهیدها و کتون‌ها، در ساختار کربوکسیلیک اسیدها، استرها و آمیدها نیز این پیوند وجود دارد.

آمین‌ها

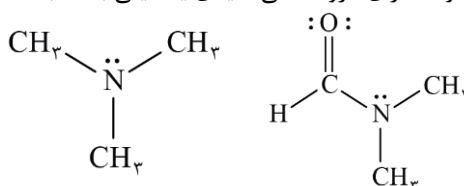
آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن‌دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک (NH_3) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می‌شوند. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها می‌دهد. به عنوان مثال، بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر موجود در آن است. توجه داریم که متیل آمین، ساده‌ترین آمین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

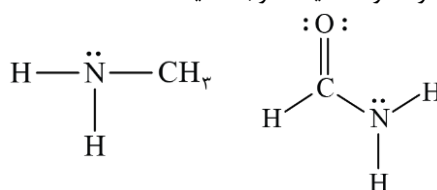
- ۱) اگر اکسیژن به دو اتم کربن متصل باشد، مولکول می‌تواند دارای گروه عاملی استری یا اتری باشد. استرها در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید با آب واکنش داده و به کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده خود تجزیه می‌شوند. این واکنش آبکافت نام دارد.
- ۲) ساختار کلی ترکیب‌های آمیدی به صورت زیر است:



اگر نیتروژن به سه اتم کربن متصل باشد، مولکول می‌تواند دارای گروه عاملی آمیدی یا آمینی باشد. به ساختار این دو ماده توجه کنید:



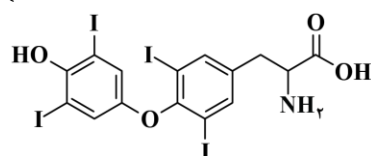
- ۴) اگر مولکولی دارای گروه عاملی آمین یا آمید باشد، حتی در ساده‌ترین عضو این خانواده‌ها نیز حداقل یک پیوند $C - N$ وجود دارد. به ساختار ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها (متیل آمین) و ساده‌ترین عضو خانواده آمیدها توجه کنید:



گروه آموزشی ماز

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, I = 127 : g.mol^{-1}$)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

الف: بیش از نیمی از جرم آن را عنصر ید تشکیل داده است.

ب: شمار پیوندهای $C - H$ با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.

پ: در شرایط مناسب، یک مول از آن می‌تواند با دو مول فورمیک اسید واکنش دهد.

ت: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن است.

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

برای شمارش شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار ترکیب‌های آلی می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

تعداد نیتروژن + (تعداد هالوژن) - (تعداد پیوند سه‌گانه) - (تعداد پیوند دوگانه) - (تعداد حلقه) - ۲ = (تعداد کربن) × ۲ = تعداد هیدروژن
 با توجه به این رابطه بالا، فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به صورت $C_{18}H_{11}I_6NO_4$ است. تنها عبارت (ت) در رابطه با این مولکول نادرست است.

«الف»: جرم مولی این ترکیب برابر ۷۷۷ گرم و جرم ید موجود در آن برابر ۵۰۸ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{777}{2} < 508$$

«ب»: این مولکول دارای ۱۱ اتم هیدروژن است که ۲ اتم آن به اکسیژن، ۲ اتم آن به نیتروژن و سایر اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن متصل شده‌اند. در نتیجه تعداد پیوندهای $C-H$ در ساختار این ماده برابر با $11 - 4 = 7$ است. در ساختار این ماده آلی، ۷ پیوند اشتراکی دوگانه (۶ پیوند $C=C$ در حلقه‌ها و یک پیوند $C=O$ در گروه عاملی کربوکسیل) دیده می‌شود.

«پ»: یک مول از این مولکول دارای یک مول از هر کدام از گروه‌های عاملی کربوکسیل، آمین، اتر و هیدروکسیل است. گروه‌های عاملی آمین و هیدروکسیل در شرایط مناسب با کربوکسیلیک اسیدها واکنش داده و به ترتیب به گروه‌های آمیدی و استری تبدیل می‌شوند. در نتیجه یک مول از این ماده می‌تواند با دو مول فورمیک اسید واکنش دهد.

«ت»: در ساختار این مولکول هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی، هر اتم ید دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. در نتیجه این مولکول در مجموع دارای $1 + (4 \times 3) + (4 \times 2) = 21$ جفت الکترون ناپیوندی است. این مولکول دارای ۱۱ اتم هیدروژن است. پس این عبارت نادرست است:

$$\frac{21}{11} \neq 2$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام مورد درست است؟

- ۱) با انحلال گاز هیدروژن سیانید در آب، تعداد کمی از ذرات آن به یون‌های هیدروژن و سیانید تفکیک می‌شوند.
- ۲) با افزایش غلظت اسید HF در آب، درصد یونش آن برخلاف غلظت تعادلی هیدرونیوم در محلول، کاهش می‌یابد.
- ۳) طبق مدل آرنیوس در دما و غلظت برابر، $[OH^-]$ محلول آمونیاک نسبت به $[OH^-]$ محلول سود کم‌تر است.
- ۴) در دمای ثابت، برای مقایسه رسانایی محلول مجزای دو اسید، محلول اسید با درجه یونش بیشتر رسانایی بیشتری دارد.

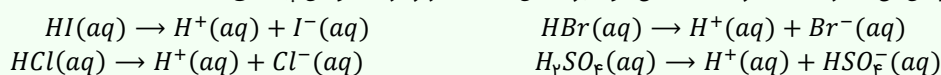
پاسخ: گزینه ۲

(دشوار - مفهومی - ۱۲۰۱)

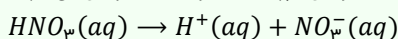
با توجه به رابطه تقریبی $K_a = M\alpha^2$ ، با افزایش غلظت اسیدهای ضعیف در آب، با ثابت ماندن ثابت یونش، درجه و درصد یونش آن‌ها کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به رابطه $[H^+] = M\alpha$ ، در صورت افزایش M و کاهش α ، اگر افزایش M بیشتر باشد، غلظت $[H^+]$ در مجموع افزایش می‌یابد. معمولاً افزایش غلظت اولیه اسید نسبت به کاهش درجه یونش آن بیشتر است.

به نکات زیر درباره اسیدهای قوی و ضعیف توجه کنید!

نکته ۱: هیدرویدیک اسید (HI)، هیدروبرمیک اسید (HBr)، هیدروکلریک اسید (HCl) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) اسیدهای قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ هستند. بنابراین معادله یونش آن‌ها در آب یک‌طرفه است. این مواد بر اساس معادلات زیر در آب یونش پیدا می‌کنند:



نکته ۲: نیتریک اسید برخلاف نیترواسید، یک اسید قوی با ثابت یونش بزرگ است و معادله یونش آن در آب یک‌طرفه است:



نکته ۳: هیدروفلوئوریک اسید (HF)، نیترواسید (HNO_3)، فورمیک اسید ($HCOOH$)، استیک اسید (CH_3COOH)، کربنیک اسید (H_2CO_3) و هیدروسیانیک اسید (HCN)، اسیدهای ضعیف با ثابت یونش کوچک هستند و فرایند یونش آن‌ها در آب یک واکنش تعادلی است. این مواد بر اساس معادلات زیر در آب یونش پیدا می‌کنند:



مقایسه مقابله را به خاطر بسپارید:

قدرت اسیدی (K_a): $HF > HNO_3 > HCOOH > CH_3COOH > H_2CO_3 > HCN$

نکته ۴: در شرایط یکسان، هر چه قدرت اسیدی (ثابت یونش) یک اسید بزرگ‌تر باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول حاصل از آن اسید بیشتر و در نتیجه غلظت مولی یون هیدروکسید در آن محلول کمتر است. به علاوه در محلول اسید با ثابت یونش بزرگ‌تر، غلظت مولی یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول نیز بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) HCN در حالت گازی، هیدروژن سیانید و در حالت محلول در آب، هیدروسیانیک اسید نام دارد. این ماده نوعی اسید ضعیف است که در آب به یون‌های هیدرونیوم و سیانید یونیده می‌شود. به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. دقت کنید کلمه تفکیک برای مواد یونی به کار می‌رود. هیدروسیانیک اسید ضعیف‌ترین اسید معرفی شده در کتاب درسی است. توجه داریم که در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند. برای نمونه، در محلول استیک اسید شمار ناچیزی از یون‌های آب پوشیده هم‌زمان با شمار زیادی از مولکول‌های استیک اسید یونیده نشده حضور دارند.

۳) مقایسه محلول سدیم هیدروکسید و آمونیاک از لحاظ خصلت بازی، با مدل آرنیوس ممکن نیست.

رفتار اسیدها و بازها

شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هر چند میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست. با اینکه می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

۴ مقایسه رسانایی دو محلول با توجه به غلظت یون‌ها در آن انجام می‌شود. هر چه غلظت یون‌ها در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی آن محلول بیشتر است. غلظت یکسان از دو اسید یا باز تک ظرفیتی در دمای معین، ماده‌ای با درجه یونش بالاتر دارای غلظت بیشتری از یون‌ها بوده و در نتیجه رسانایی بیشتری دارد. دقت کنید اگر غلظت اولیه اسید یا باز مشخص نباشد، تنها با داشتن درجه یونش، مقایسه غلظت یون‌ها و در نتیجه رسانایی محلول امکان‌پذیر نیست. رابطه درجه یونش برای اسیدهای تک‌پروتون‌دار به صورت $\alpha = \frac{[H^+]}{[H^+] + [OH^-]}$ و برای بازهای تک‌ظرفیتی به صورت $\alpha = \frac{[OH^-]}{[OH^-] + [H^+]}$ است.

گروه آموزشی ماز

۹۶- اگر pH حاصل از انحلال ۸ گرم اسید HA با $mol \cdot L^{-1} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5}$ در $K_a = 2 \times 10^{-5}$ میلی‌لیتر آب برابر $2/7$ باشد، جرم مولی اسید و درصد یونش آن به ترتیب کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

۴ - ۵۰ - ۶

۳ - ۵۰ - ۱

۲ - ۱۰۰ - ۶

۱ - ۱۰۰ - ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در گام اول با توجه به رابطه pH و $[H^+]$ ، غلظت یون هیدروژن در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در گام دوم، با توجه به رابطه K_a اسید می‌توانیم غلظت اولیه آن را محاسبه کنیم:

$$K_{a(HA)} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{[H^+]^2}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{M} \Rightarrow M = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در گام بعد، با توجه به تعریف غلظت مولی، جرم مولی اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$HA \text{ مولاریته} = \frac{\text{جرم مولی } HA}{\text{جرم مولی } HA} = \frac{\text{جرم مولی } HA}{\text{جرم محلول}} \Rightarrow 0.2 = \frac{\text{جرم مولی } HA}{0.4} \Rightarrow \text{جرم مولی } HA = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در نهایت برای محاسبه درصد یونش اسید، از تعریف درصد یونش استفاده می‌کنیم:

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{\text{غلظت اولیه اسید}} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.2} \times 100 = 1 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام مورد درست است؟

- ۱) در دمای اتاق، انحلال هر نوع اکسید نافلزی در آب، باعث تولید محلول با خاصیت اسیدی می‌شود.
- ۲) محلول حاصل از انحلال مواد مولکولی مختلف در آب، نمی‌تواند رسانای قوی جریان الکتریکی باشد.
- ۳) استفاده از ضد اسیدها باعث افزایش جذب یون هیدرونیوم توسط دیواره داخلی معده و تشدید درد می‌شود.
- ۴) اگر معادله یونش یک اسید تک ظرفیتی در آب به صورت دوطرفه باشد، ثابت یونش آن نمی‌تواند بسیار بزرگ باشد.

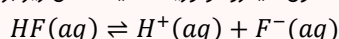
(متوسط - مفهومی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

اگر یونش یک اسید در دمای معین، به صورت دوطرفه (تعادلی) باشد، ثابت یونش آن نمی‌تواند بزرگ یا بسیار بزرگ باشد زیرا ثابت یونش اسید بزرگ یا بسیار بزرگ ویژه اسیدهای قوی است.

یونش اسیدها

نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب است. در این محلول‌ها به دلیل یونش ناچیز اسیدهای ضعیف، میان اندک یون‌های حاصل از یونش و مولکول‌های یونیده نشده، تعادل برقرار می‌شود. برای نمونه در محلول هیدروفلوئوریک اسید تعادل زیر برقرار است:



برای این سامانه نیز در دمای ثابت همانند دیگر سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت پیوسته در حال انجام هستند به طوری که در هر گستره زمانی معین، شمار مولکول‌های HF که یونیده می‌شوند با شمار مولکول‌های HF که از پیوستن یون‌های H^+ و F^- به یکدیگر پدید می‌آیند، برابر است. این رفتار سامانه تعادلی نشان می‌دهد که سرعت تولید هر گونه با سرعت مصرف آن برابر است، رفتاری که سبب می‌شود غلظت تعادلی همه گونه‌های موجود در سامانه ثابت بماند. ثابت تعادل برای اسیدها به ثابت یونش اسید معروف است. کمیتی که با K_a نشان داده می‌شود. ثابت یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد. به دیگر سخن ثابت یونش، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. به طوری که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ‌تر باشد، آن اسید بیشتر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

- ۱ به‌طور کلی اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند زیرا محلول حاصل از این اکسیدها به ترتیب خاصیت بازی و خاصیت اسیدی دارد اما دقت کنید برخی از اکسیدهای نافلزی با آب واکنش نمی‌دهند و به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شوند. گازهای CO و NO نمونه‌هایی از این اکسیدها هستند که با انحلال آن‌ها در آب خاصیت اسیدی یا بازی آب تغییری نمی‌کند.
- ۲ برخی مواد مولکولی مانند HCl الکترولیت قوی هستند و در آب یونیده می‌شوند. اگر این مواد غلظت اولیه مناسبی داشته باشند، غلظت یون‌های تولید شده در محلول مناسب بوده و محلول رسانایی الکتریکی مناسبی پیدا می‌کند.
- ۳ ضد اسیدها با اسید معده واکنش می‌دهند و مقداری از آن را خنثی می‌کنند و در نتیجه با کاهش قدرت اسیدی شیر معده، باعث کاهش جذب یون هیدرونیوم می‌شوند.

اسید معده

درون معده يك محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز روی را در خود حل کند. دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب سبب نابودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود. حال اگر مقدار اسید معده به هر دلیل بیش از اندازه باشد، شمار یون‌های جذب شده افزایش یافته و سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می‌شود. مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده خواهد شد. از این رو کسانی که به این بیماری‌ها مبتلا هستند، افزون بر کاهش مصرف این مواد باید از داروهای دیگری استفاده کنند. ضد اسیدها داروهایی هستند که برای این منظور توسط پزشکان تجویز می‌شود. شیر منیزی یکی از رایج‌ترین آن‌هاست که شامل منیزیم هیدروکسید است. این دارو که به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود، اسید معده را خنثی می‌کند و سبب کاهش مقدار اسید معده و بهبود درد و سایر علائم بیمار می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد آهن-طلا، کدام موارد زیر درست است؟

$$E^\circ(Au^{3+}/Au) = 1.5V, \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

الف: جهت حرکت الکترون‌ها همانند کاتیون‌ها به سمت تیغه فلزی است که در طبیعت به شکل عنصری یافت می‌شود.

ب: اگر نیم‌سلول طلا با نیم‌سلول آلومینیم جایگزین شود، الکتروود آهن همچنان قطب منفی سلول باقی می‌ماند.

پ: emf این سلول برابر $1.94V$ است و در این سلول فلز آهن به کاتیون موجود در زنگ آهن اکسید می‌شود.

ت: به ازای مبادله ۶ مول الکترون در این سلول، شمار مول فلز تولید شده کم‌تر از شمار مول فلز مصرف شده است.

(۱) «پ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

پتانسیل کاهشی استاندارد عنصرهای طلا و آهن به ترتیب برابر 1.5 و -0.44 ولت است، پس اگر نیم‌سلول‌های استاندارد طلا و آهن را به یکدیگر متصل کنیم، سلول گالوانی به دست می‌آید که در آن الکتروود طلا دارای نقش کاتد (قطب مثبت) بوده و الکتروود آهن دارای نقش آند (قطب منفی) است. در جدول زیر ویژگی‌های آند و کاتد سلول‌های گالوانی با هم مقایسه شده‌اند:

آند	کاتد
فلز کاهنده‌تر (E° کمتر)	فلز اکسنده‌تر (E° بیشتر)
محل انجام نیم‌واکنش اکسایش	محل انجام نیم‌واکنش کاهش
کاهش جرم تیغه فلزی	افزایش جرم تیغه فلزی
قطب منفی سلول	قطب مثبت سلول
مبدأ حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی	مقصد حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی
فرستادن کاتیون‌ها به سمت نیم‌سلول دیگر (کاتد)	فرستادن آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول دیگر (آند)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

«الف»: در سلول گالوانی و الکترولیتی جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سمت آند به کاتد است. در محلول نیز، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد مهاجرت می‌کنند. در این سلول الکتروود کاتدی، الکتروود طلا است. طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود.

استخراج طلا

مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است. به‌طوری‌که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود. برای نمونه، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

«ب»: در این سلول الکتروکود طلا قطب مثبت سلول و الکتروکود آهن قطب منفی است. با توجه به اینکه در سری الکتروشیمیایی آلومینیم پایین‌تر از آهن قرار گرفته است، با جایگزینی الکتروکود طلا با الکتروکود آلومینیومی، در سلول جدید ایجاد شده، فلز آهن قطب مثبت سلول (کاتد) و آلومینیم قطب منفی سلول (آند) را تشکیل می‌دهند.

«پ»: پتانسیل کاهشی استاندارد داده شده در ارتباط با زوج Fe^{2+}/Fe است، یعنی در آند این سلول فلز آهن به کاتیون Fe^{2+} اکسایش می‌یابد. کاتیون موجود در زنگ آهن Fe^{2+} است. با داشتن پتانسیل‌های کاهشی استاندارد برای محاسبه emf سلول به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$emf = E^{\circ}_{\text{آند}} - E^{\circ}_{\text{کاتد}} = E^{\circ}(Au^{3+}/Au) - E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe) = 1/5 - (-0/44) = 1/94 V$$

emf سلول گالوانی

برای پیدا کردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

۱. نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم. مقدار emf به‌دست آمده از این روش، مقدار عملی emf سلول را نشان می‌دهد. در این رابطه داریم:

$$emf \text{ عملی} = emf \text{ نظری} \times \text{بازده درصدی سلول}$$

۲. ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی موردنظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند (الکترودی که E° کوچک‌تری دارد) را از E° کاتد (الکترودی که E° بزرگ‌تری دارد) کم می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

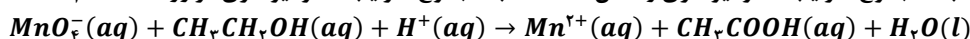
$$emf = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند})$$

توجه داریم که مقدار emf برای سلول‌های گالوانی همواره مقداری مثبت است. چنان‌چه ولت‌سنج مقدار E° یک سلول را با عددی منفی نشان داد و یا این که پس از محاسبه emf سلول، یک عدد منفی به دست آوردید، فقط به این معناست که موقعیت آند و کاتد سلول را به اشتباه تشخیص داده و قطب‌های ناهم‌نام سلول گالوانی و ولت‌سنج را به یکدیگر وصل کرده‌اید.

«ت»: معادله واکنش کلی انجام شده در سلول به‌صورت: $3Fe(s) + 2Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Fe^{2+}(aq) + 2Au(s)$ است. در این سلول به ازای مصرف ۳ مول آهن با مبادله ۶ مول الکترون، ۲ مول طلا تولید می‌شود. در نتیجه مول فلز تولید شده نسبت به مول فلز مصرف شده کمتر است.

گروه آموزشی ماز

۹۹- پس از موازنه معادله واکنش داده شده، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



۱/۱۵ (۴)

۱ (۳)

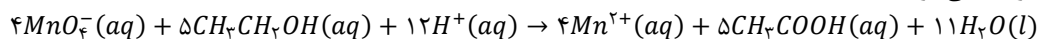
۱/۵ (۲)

۱/۰۵ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش به این صورت نوشته می‌شود:



در این معادله مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲۱ و ضریب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۲۰ است در نتیجه نسبت خواسته شده برابر ۱/۰۵ است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی متان-اکسیژن برای تولید آلومینیم در فرایند هال استفاده کنیم، به ازای تولید ۵/۴ کیلوگرم فلز

آلومینیم چند لیتر گاز آلایند در شرایط استاندارد وارد هواکره می‌شود؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

۲۸۰۰ (۴)

۵۰۴۰ (۳)

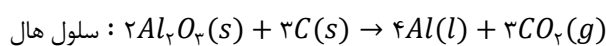
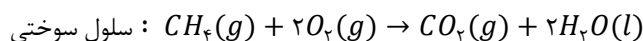
۱۶۸۰ (۲)

۳۳۶۰ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش‌های انجام شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از فرایند هال را محاسبه می‌کنیم:

$$? L CO_2 = 5/4 kg Al \times \frac{1000 g Al}{1 kg Al} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol CO_2}{4 mol Al} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 3360 L$$

علاوه بر این مقدار گاز کربن دی‌اکسید، مقدار دیگری از این گاز در واکنش سوختن متان در سلول سوختی متان تولید می‌شود. عدد اکسایش کربن در متان از ۴- به ۴+ در کربن دی‌اکسید افزایش یافته در نتیجه در سلول سوختی متان به ازای مصرف یک مول متان ۸ مول الکترون مبادله می‌شود.

سلول سوختی

در سلول‌های سوختی، یک واکنش شیمیایی در شرایط کنترل‌شده انجام می‌شود. هرچند که در رایج‌ترین نوع از سلول‌های سوختی، گاز هیدروژن به‌عنوان سوخت مصرف می‌شود، اما در برخی از انواع این سلول‌ها از سایر مواد از جمله متان نیز به‌عنوان سوخت استفاده می‌شود. طی این فرایند، عدد اکسایش اتم‌های کربن افزایش یافته و عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که این سلول‌ها با کارکرد خود، نوعی گاز آلاینده (گاز کربن دی‌اکسید) تولید کرده و وارد هواکره می‌کنند.

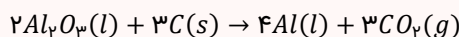
در واکنش فرایند هال نیز عدد اکسایش کربن از صفر به ۴+ در کربن دی اکسید افزایش یافته، پس به ازای ۳ مول کربن، ۴ مول آلومینیم تولید می شود و ۱۲ مول الکترون در این واکنش مبادله می شود. با توجه به توضیحات داده شده می توانیم بین دو واکنش ارتباط ایجاد کنیم و حجم گاز کربن دی اکسید تولیدی در سلول سوختی را محاسبه کنیم:

$$? L CO_2 = 5/4 kg Al \times \frac{1000 g Al}{1 kg Al} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{12 mol e^-}{4 mol Al} \times \frac{1 mol CH_4}{8 mol e^-} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CH_4} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 1680 L$$

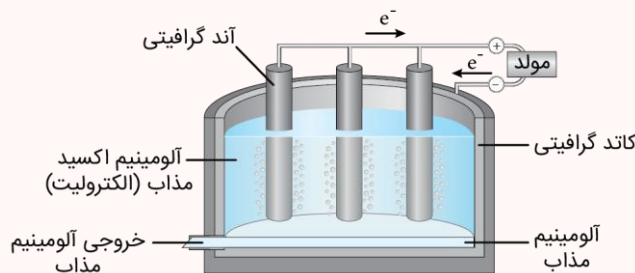
در مجموع $3360 + 1680 = 5040 L$ گاز کربن دی اکسید وارد هواکره می شود.

فرایند هال

برای تولید فلز واکنش پذیر آلومینیم از برق کافت نمک های آن استفاده می شود. رایج ترین روش برق کافت نمک مذاب Al_2O_3 ، فرایند هال است. جنس آند (تیغه های موجود در الکترولیت) و کاتد (دیواره ظرف) این سلول الکترولیتی، از گرافیت است. گرافیت به کار رفته در تیغه های آندی به تدریج با اکسیژن واکنش داده و مصرف می شود. در این سلول واکنش زیر انجام می شود:



در واقع در قسمت کاتدی این سلول، یون های Al^{3+} کاهش پیدا می کنند و اتم های آلومینیم تولید می شوند. در قسمت آندی نیز کربن اکسایش می یابد و کربن دی اکسید تولید می شود.



گروه آموزشی ماز

۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟

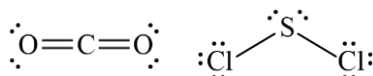
«مولکول،، مولکول کربن دی اکسید»

- (۱) هیدروژن سیانید - برخلاف - دارای ساختار غیرخطی است.
- (۲) فسفر تری برمید - همانند - در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- (۳) گوگرد دی کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است.
- (۴) کربونیل فلئورید - برخلاف - دارای پیوند دوگانه کربن-اکسیژن است.

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

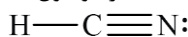
پاسخ: گزینه ۳

در مولکول گوگرد دی کلرید خصلت نافلزی کلر از گوگرد بیشتر است، در نتیجه گوگرد دارای بار جزئی مثبت و کلر دارای بار جزئی منفی است. در مولکول کربن دی اکسید نیز خصلت نافلزی اکسیژن از کربن بیشتر است، در نتیجه کربن دارای بار جزئی مثبت و اکسیژن دارای بار جزئی منفی است. بنابراین اتم مرکزی در این دو مولکول (به ترتیب گوگرد و کربن) هر دو دارای بار جزئی مثبت هستند.

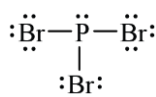


بررسی سایر گزینه ها:

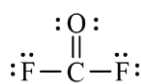
۱ هر دو مولکول کربن دی اکسید و هیدروژن سیانید، دارای ساختار خطی هستند. در مولکول خطی سه اتمی، اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است و هسته هر سه اتم سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارند. ساختار مولکول هیدروژن سیانید به صورت زیر است:



۲ مولکول فسفر تری برمید به علت داشتن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود، برخلاف مولکول کربن دی اکسید قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. ساختار این مولکول به صورت زیر است:

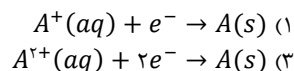
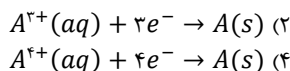


۴ با توجه به ساختار مولکول کربونیل فلئورید با فرمول مولکولی COF_2 ، این ماده همانند کربن دی اکسید دارای پیوند $C=O$ در ساختار خود است. ساختار این مولکول به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در واکنشی، از الکترون‌های حاصل از اکسایش منیزیم برای کاهش عنصر A استفاده می‌شود. در این واکنش به ازای مصرف ۰/۷۵ مول از کاتیون A و تبدیل آن به فلز A، ۲۷ گرم فلز منیزیم اکسایش می‌یابد. کدام گزینه می‌تواند مربوط به نیم‌واکنش کاهش کاتیون‌های فلز A در این واکنش باشد؟
($Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(متوسط - مسئله - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$ ، ابتدا محاسبه می‌کنیم چند مول الکترون به ازای اکسایش ۲۷ گرم فلز منیزیم تولید می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } e^{-} = 27 \text{ g } Mg \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{2 \text{ mol } e^{-}}{1 \text{ mol } Mg} = 2/25 \text{ mol}$$

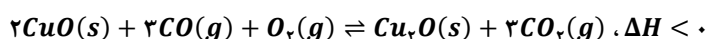
با توجه به اینکه مصرف ۰/۷۵ مول از کاتیون فلز A با مصرف ۲/۲۵ مول الکترون همراه بوده، می‌توانیم الکترون مبادله شده به ازای مصرف ۱ مول از کاتیون A را محاسبه کنیم:

$$? \text{ mol } e^{-} = 1 \text{ mol } A \times \frac{2/25 \text{ mol } e^{-}}{0/75 \text{ mol } A} = 3 \text{ mol}$$

طبق محاسبات انجام شده، در نیم‌واکنش کاهش این کاتیون ۳ مول الکترون مبادله شده که با گزینه ۲ مطابقت دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- با توجه به تعادل زیر که در یک ظرف ۲ لیتری برقرار است، کدام موارد درست است؟ (ترکیب‌های مس(I) اکسید و مس(II) اکسید به ترتیب قرمز و سیاه رنگ هستند.)



الف: در اثر افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت گاز کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد.

ب: با افزودن گاز اکسیژن به ظرف واکنش، با وجود جابه‌جایی تعادل، مجموع جرم مواد جامد واکنش تغییر نمی‌کند.

پ: با افزایش دما، حاصل کسر $\frac{[O_2][CO]^2}{[CO_2]^3}$ برخلاف رنگ قرمز مخلوط جامد موجود در ظرف واکنش، افزایش می‌یابد.

ت: با افزودن مقداری مس(II) اکسید به ظرف، تغییرات مول گاز کربن مونوکسید ۳ برابر گاز اکسیژن خواهد بود.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «الف» و «ب»

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (الف) و (پ) درست‌اند.

بررسی موارد:

«الف»: با افزایش فشار یا کاهش حجم، تعادل به سمتی که مول گازی کمتری دارد جابه‌جا می‌شود. در معادله واکنش، ۴ مول گاز در سمت چپ و ۳ مول گاز در سمت راست وجود دارد، پس تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و گاز CO_2 تولید می‌شود. با توجه به افزایش شمار مول‌های گاز CO_2 و کاهش حجم ظرف در اثر افزایش فشار، غلظت آن افزایش می‌یابد.

«ب»: با افزایش مقدار گاز اکسیژن، طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت مصرف این گاز یعنی جهت رفت جابه‌جا می‌شود. با توجه به اینکه جرم مواد جامد در سمت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر نیست، با جابه‌جایی تعادل جرم مواد جامد موجود در تعادل تغییر می‌کند. اگر این تعادل به سمت رفت جابه‌جا شود، مجموع جرم مواد جامد کاهش می‌یابد.

اصل لوشاتلیه

براساس اصل لوشاتلیه، در صورت افزایش غلظت یکی از گونه‌های شرکت‌کننده در یک تعادل شیمیایی، تعادل در جهتی پیش می‌رود که تا حد امکان مقداری از آن ماده را مصرف کند و سامانه مجدداً به حالت تعادل برسد. در نقطه مقابل، در صورت کاهش غلظت یکی از گونه‌های شرکت‌کننده در یک تعادل شیمیایی، تعادل در جهتی پیش می‌رود که تا حد امکان مقداری از آن ماده را تولید کند و سامانه مجدداً به حالت تعادل برسد. توجه داریم که در این جابه‌جایی، مقدار K ثابت باقی می‌ماند.

«پ»: کسر داده شده به صورت $\frac{[O_2][CO]^2}{[CO_2]^3}$ بوده و معکوس ثابت تعادل واکنش $(\frac{1}{K})$ است. با توجه به گرماده بودن واکنش، با افزایش دما ثابت تعادل واکنش کاهش یافته و تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. با توجه به کاهش ثابت تعادل، کسر $\frac{1}{K}$ افزایش می‌یابد. با جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت Cu_2O مصرف شده و رنگ قرمز مخلوط واکنش کاهش می‌یابد.

«ت»: با توجه به ثابت بودن غلظت مواد جامد و مایع خالص، افزودن مقداری ماده جامد به تعادل باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود. در این حالت، شمار مول هر گاز نیز دچار تغییر نخواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام مورد زیر، نادرست است؟

- ۱) در شرایط مناسب، با استفاده از یک کاهنده قوی، می‌توان پارازایلین را به ترفتالیک اسید تبدیل کرد.
- ۲) گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن در دما و شرایط مناسب با هم واکنش داده و متانول تولید می‌کنند.
- ۳) از واکنش گاز اتن با آب در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید، نوعی ماده ضد عفونی‌کننده تولید می‌شود.
- ۴) PET نوعی پلیمر از دسته پلی‌استرها است که در طبیعت به کندی تجزیه شده و ماندگاری زیادی دارد.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - حفظی/مفهومی - ۱۲۰۴)

تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید با اکسایش همراه است در نتیجه برای انجام آن نیاز به ماده‌ای است که خود کاهش یافته و باعث اکسایش پارازایلین می‌شود، پس برای انجام این واکنش نیاز به اکسنده مناسب داریم.

تبدیل مواد به یکدیگر

ترفتالیک اسید یک اسید دوعاملی آروماتیک (دارای حلقه بنزنی) است. این اسید دارای فرمول مولکولی $C_8H_6O_4$ و ساختار زیر است:



ساختار پارازایلین با فرمول مولکولی C_8H_{10} نیز به این صورت است:



پتانسیم پرمگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلین را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند. با وجود غلظت بالای پتانسیم پرمگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود. مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد. با افزایش دما اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده همچنان مطلوب نیست. همه این‌ها نشان می‌دهد که اکسایش پارازایلین به ترفتالیک اسید دشوار است. از این رو شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایطی آسان‌تر برای انجام این واکنش با بازده بالا هستند. آن‌ها با پژوهش‌های فراوان دریافته‌اند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راهگشا باشد. البته پژوهش‌ها برای یافتن واکنشی پربازده و با صرفه اقتصادی همچنان ادامه دارد.

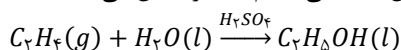
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) معادله شیمیایی این واکنش به صورت $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$ است که نیاز به دما، فشار و کاتالیزگر مناسب دارد.

کاربردهای PET

شیمی‌دان‌ها با بررسی‌های فراوان پی بردند که PET نیز در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود؛ موادی که می‌توان آن‌ها را برای تولید پلیمرها به کار برد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سالانه به مقدار زیادی متانول در مقیاس صنعتی نیاز است. متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد. از آنجا که این الکل کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد باید آن را در مقیاس صنعتی تولید کرد. در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهند. مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند از این رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

۳) گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود. برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند. معادله زیر، واکنش شیمیایی انجام شده را نشان می‌دهد:



اتانول، الکی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به کار می‌رود. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

۴) پلی‌اتیلن ترفتالات یا PET، پلیمری از دسته پلی‌استرها است که از واکنش مونومرهای سازنده این پلیمر یعنی اتیلن گلیکول (الکل دوعاملی) با ترفتالیک اسید (اسید دوعاملی) در شرایط مناسب می‌توان آن را سنتز کرد. این پلیمر همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود. به همین دلیل پسماندهای آن تهدیدی جدی برای زندگی روی کره زمین به شمار می‌آید.

بازیافت پلاستیک‌ها

استفاده بی‌رویه و بیش از حد از پلاستیک‌ها در صنایع گوناگون و زیست‌تخریب‌ناپذیر بودن آن‌ها سبب شده که این مواد در جای‌جای کره زمین یافت شوند؛ پس باید راهی برای بازیافت این مواد پیدا کرد. یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی‌اتیلن ترفتالات است. برای این منظور، مواد و وسایل ساخته شده از این پلیمر را باید به طور جداگانه جمع‌آوری کرده و پس از آن، با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد. برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

۱. مواد ساخته شده از پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از شست‌وشو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار استفاده کرد.
 ۲. این مواد را می‌توان پس از شست‌وشو خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد.
 ۳. این مواد و پسماندها را می‌توان به کمک واکنش‌های شیمیایی به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه ارزشمند تبدیل کرد.
- توجه داریم که سطح فناوری هر کشور یا گروه صنعتی است که مشخص می‌کند کدام راه را باید برای بازیافت پسماندها انتخاب کرد.

۱۰۵- در یک ظرف ۲ لیتری تعادل $8H_2S(g) + 4O_2(g) \rightleftharpoons S_8(s) + 8H_2O(g)$ برقرار است. اگر در این ظرف، ۱ مول گاز هیدروژن سولفید، ۰/۵ مول گاز اکسیژن، ۱ مول گوگرد و ۱ مول بخار آب وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟

۲۵۶ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مسئله - ۱۲۰۴)

توجه داشته باشید مواد جامد و مایع خالص در محاسبه ثابت تعادل وارد نمی شوند. پس عبارت ثابت تعادل برای واکنش داده شده به صورت $K = \frac{[H_2O]^8}{[H_2S]^8 [O_2]^4}$ است. در گام اول غلظت مواد شرکت کننده در کسر تعادل را محاسبه می کنیم:

$$[H_2O] = \frac{\text{مول } H_2O}{\text{حجم}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H_2S] = \frac{\text{مول } H_2S}{\text{حجم}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[O_2] = \frac{\text{مول } O_2}{\text{حجم}} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

با جایگذاری مقادیر داده شده در رابطه ثابت تعادل، داریم:

$$K = \frac{[0.5]^8}{[0.5]^8 [0.25]^4} = 256 \text{ mol}^{-4} \cdot L^4$$

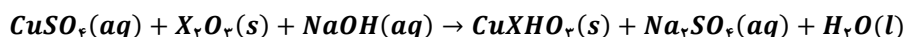
ثابت تعادل

در واکنش های برگشت پذیر، واکنش های رفت و برگشت به طور همزمان در حال انجام شدن هستند. در سامانه این واکنش ها مواد فراورده و واکنش دهنده در کنار هم وجود دارند. سامانه زمانی به تعادل می رسد که واکنش رفت و برگشت با سرعت برابری در حال انجام باشند و مقدار واکنش دهنده ها و فراورده ها به مقدار ثابتی رسیده باشد. در این شرایط کمیتی به نام ثابت تعادل (K) تعریف می شود که رابطه کمی میان غلظت مواد شرکت کننده را بیان می کند. هرچه پیشرفت واکنش بیشتر باشد، مقدار ثابت تعادل نیز بزرگتر است. به عنوان مثال برای محاسبه ثابت تعادل واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ به این صورت عمل می کنیم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۹/۹ گرم X_2O_3 در واکنش با مقدار کافی از سایر واکنش دهنده ها، ۱۸/۷۵ گرم $CuXHO_3$ تولید می کند. با توجه به گزینه ها، عنصر X کدام است؟ ($H = 1, O = 16, Cu = 63.5 : g.mol^{-1}$)



^{75}As (۴)

^{63}Se (۳)

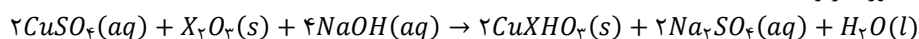
^{31}P (۲)

^7Li (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



جرم مولی عنصر X را برابر x گرم بر مول در نظر می گیریم. با توجه به این فرض داریم:

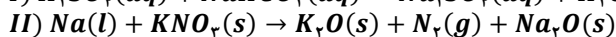
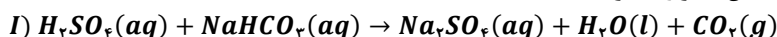
$$18.75 \text{ g } CuXHO_3 = 9.9 \text{ g } X_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } X_2O_3}{(48 + 2x) \text{ g } X_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } CuXHO_3}{1 \text{ mol } X_2O_3} \times \frac{(112.5 + x) \text{ g } CuXHO_3}{1 \text{ mol } CuXHO_3}$$

$$\Rightarrow x = 75 \text{ g.mol}^{-1}$$

مقدار به دست آمده برابر با جرم مولی آرسنیک است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود.)



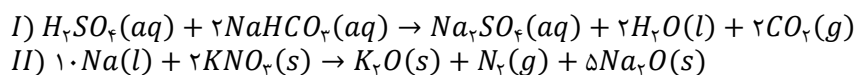
(۱) یکی از واکنش ها از نوع اکسایش- کاهش است و نسبت ضریب اکسند به ضریب کاهنده در آن برابر ۵ است.

(۲) یکی از واکنش ها از نوع خنثی شدن اسید و باز است و در آن به ازای مصرف یک مول باز دو مول اسید خنثی می شود.

(۳) در واکنش II، به ازای تولید ۴/۴۸ لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۱/۲ مول فراورده جامد تولید می شود.

(۴) در واکنش I، با تولید ۲/۵ مول فراورده سدیم دار، ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار $NaHCO_3$ مصرف می شود.

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به این صورت نوشته می‌شوند:



در واکنش دوم به ازای تولید یک مول گاز نیتروژن (۲۲/۴ لیتر در شرایط استاندارد)، ۵ مول سدیم اکسید و یک مول پتاسیم اکسید (در مجموع ۶ مول ماده جامد) تولید می‌شود؛ بنابراین با توجه به توضیحات داده شده:

$$6 \text{ mol} \text{ جامد} \times \frac{4/48 \text{ L } N_2}{22/4 \text{ L } N_2} = 1/2 \text{ mol}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ واکنش دوم از نوع اکسایش-کاهش است و در آن فلز سدیم اکسید شده (کاهنده) و اتم نیتروژن در پتاسیم نیترات کاهش یافته است (اکسنده) است. در نتیجه نسبت ضریب اکسنده به ضریب کاهنده برابر $0/2 = \frac{2}{1}$ است.

۲ واکنش اول از نوع خنثی شدن اسید و باز است و در آن دو مول سدیم هیدروژن کربنات (باز) با یک مول سولفوریک اسید (اسید) واکنش داده و خنثی می‌شود. در این واکنش، سدیم هیدروژن کربنات در نقش اسید است.

۴ در واکنش اول به ازای تولید یک مول سدیم سولفات، ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات مصرف می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } Na_2SO_4 = 0/25 \text{ L } NaHCO_3 \times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ L } NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{2 \text{ mol } NaHCO_3} = 0/25 \text{ mol}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸ - چند مورد از موارد زیر در مورد نقطه جوش گازها درست است؟

الف: اگر در دمایی هیدروژن به حالت گاز یافت شود، هلیوم نیز در این دما به یقین به حالت گاز است.

ب: اگر در دمایی نیتروژن به حالت گاز یافت شود، اکسیژن نیز در این دما به یقین به حالت گاز است.

پ: اگر در دمایی آرگون به حالت گاز یافت شود، آمونیاک ممکن است در این دما به حالت مایع باشد.

ت: اگر در دمایی آمونیاک به حالت گاز یافت شود، هیدروژن فلوئورید می‌تواند در این دما به حالت مایع باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

به نقطه جوش گازهای داده شده توجه کنید:

نقطه جوش (°C)	نوع گاز
-۲۶۹	He
-۲۵۳	H _۲
-۱۹۶	N _۲
-۱۸۶	Ar
-۱۸۳	O _۲
-۳۳	NH _۳
۱۹	HF

اگر یک ماده در دمای معین به حالت گازی باشد، ماده با نقطه جوش کمتر از آن نیز به یقین در آن دما به حالت گازی است. بر این اساس، عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست‌اند. برای درک بهتر به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

«الف»: اگر هیدروژن در دمایی به حالت گازی باشد، دما بیشتر از -۲۵۳°C است. با توجه به اینکه نقطه جوش هلیوم -۲۶۹°C است، بالای نقطه جوش هلیوم قرار داریم و هلیوم به حالت گاز خواهد بود.

«ب»: اگر نیتروژن در دمایی به حالت گازی باشد، دما بیشتر از -۱۹۶°C است. با توجه به اینکه نقطه جوش اکسیژن -۱۸۳°C است، ممکن است دما در بازه -۱۸۳°C < دما < -۱۹۶°C قرار داشته باشد که در این صورت نیتروژن به حالت گازی اما اکسیژن به حالت مایع می‌باشد. در نتیجه در شرایط سؤال اکسیژن می‌تواند مایع یا گاز باشد.

«پ»: اگر آرگون در دمایی به حالت گازی باشد، دمای مورد نظر بیشتر از -۱۸۶°C است. با توجه به اینکه نقطه جوش یک نمونه از آمونیاک برابر با -۳۳°C است، اگر دما در بازه -۳۳°C < دما < -۱۸۶°C قرار داشته باشد آمونیاک به حالت مایع یافت می‌شود. در نتیجه در شرایط سؤال آمونیاک می‌تواند مایع یا گاز باشد.

«ت»: اگر آمونیاک در دمایی به حالت گازی باشد، دما بیشتر از -۳۳°C است. با توجه به اینکه نقطه جوش هیدروژن فلوئورید ۱۹°C است، اگر دما در بازه ۱۹°C < دما < -۳۳°C قرار داشته باشد هیدروژن فلوئورید به حالت مایع یافت می‌شود. در نتیجه در شرایط سؤال هیدروژن فلوئورید می‌تواند مایع یا گاز باشد.

۱۰۹- مقدار ۹۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار $CaCl_2$ را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی HCl با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ مخلوط می کنیم. غلظت مولی یون کلرید در محلول نهایی برابر چند مولار است؟ (حجم محلول های داده شده را جمع پذیر در نظر بگیرید. $H = 1, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۱ (۱) ۱/۶۵ (۲) ۱/۷۵ (۳) ۳/۱ (۴)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه غلظت مولی نهایی یون کلرید لازم است مول آن در محلول نهایی را تقسیم بر حجم محلول نهایی کنیم. ابتدا مول یون کلرید را در محلول کلسیم کلرید محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } Cl^- = 0/9 \text{ L } CaCl_2 \times \frac{0/5 \text{ mol } CaCl_2}{1 \text{ L } CaCl_2} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 0/9 \text{ mol } Cl^-$$

اکنون غلظت مولی محلول HCl و مول یون کلرید موجود در آن را محاسبه می کنیم:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol } Cl^- = 0/1 \text{ L } HCl \times \frac{12 \text{ mol } HCl}{1 \text{ L } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } HCl} = 1/2 \text{ mol } Cl^-$$

اکنون غلظت نهایی یون کلرید را محاسبه می کنیم:

$$Cl^- \text{ غلظت مولی نهایی} = \frac{\text{مول نهایی } Cl^-}{\text{حجم نهایی محلول}} = \frac{1/2 + 0/9}{0/1 + 0/9} = 2/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) در هر محلول، درصد جرمی حلال از درصد جرمی حل شونده بیشتر است.
- (۲) در یک نمونه از هوای خشک و پاک، گازی با بیشترین درصد حجمی، حلال محسوب می شود.
- (۳) در آزمایشگاه، اندازه گیری حجم یک مایع ساده تر از جرم بوده و در مخرج کسر ppm حجم محلول قرار می گیرد.
- (۴) دستگاه گلوکومتر جرم گلوکز حل شده در خون را با واحد میلی گرم بر دسی گرم اندازه گیری می کند.

(آسان - حفظی/مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می کند و شمار مول های آن بیشتر است. هوای پاک که تنفس می کنیم، محلولی از گازها است. هر محلول از دو جزء حلال و حل شونده تشکیل شده است. در یک نمونه از هوای خشک و پاک، گاز با بیشترین درصد حجمی (نیترژن)، بیشترین مقدار مول را داشته و حلال محسوب می شود.

محلول

محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است. محلول ها کاربردهای فراوانی در زندگی ما دارند. برخی محلول ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشه غلیظ هستند. هنگامی که گفته می شود محلولی غلیظ است یعنی مقدار حل شونده ها در آن زیاد است. خواص محلول ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آن ها بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می کند و شمار مول های آن بیشتر است. برای مثال در محلول دارای ۲ مول آب و یک مول استون، درصد جرمی استون بیشتر است اما به دلیل مول بیشتر آب، آب به عنوان حلال معرفی می شود.
- ۲ برای بیان ساده تر غلظت محلول های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون ها و آنیون ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت های گیاهی و مقدار آلاینده های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون یا ppm استفاده می کنیم. این کمیت نشان می دهد در یک میلیون گرم از محلول، چند گرم حل شونده وجود دارد. تجربه نشان می دهد که اندازه گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان تر از جرم آن است. دقت کنید در مخرج کسر ppm جرم محلول قرار می گیرد.
- ۳ دستگاه اندازه گیری قند خون گلوکومتر نام دارد. این دستگاه میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از خون نشان می دهد. دقت کنید که هر دسی لیتر برابر ۱۰۰ میلی لیتر می باشد. برای تبدیل غلظت گلوکومتر به غلظت مولی قند خون، عدد دستگاه را تقسیم بر ۱۸۰۰۰ می کنیم.

گروه آموزشی ماز

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشید.

بعد از چند هفته، به واسطه این آزمون دوباره اومدیم پیشتون! امیدوارم الان که داری این متن رو می‌خونی، حالت کلی خوب باشه و از اتفاقات چند هفته اخیر، خوشحال و خرسند باشی. بدون که کنترل همه این شرایط، در دستان تو هست و اگر تو با تمرکز همه کارها رو جلو ببری، قطعاً اتفاقات خوبی رو رقم خواهی زد. لازمه بهتون یادآوری کنم که مهم‌تر از تراز و رتبه، این مهمه که به واسطه آزمون‌های جامع سعی کنید مهارت آزمون دادن رو در خودتون تقویت کنید و استراتژی نهایی آزمون دادن رو پیدا کنید و روی اون تمرین کنید. اینکه از بین درس‌های هر دفترچه، کدوم رو اول بنویس و چه سؤالاتی رو کنار بذارید و ...، مهارت‌های مهمی هستن که باید اون‌ها رو خیلی خوب یاد بگیرید. علاوه بر این، در آزمون‌های جامع باید سعی کنید نکاتی از مطالب رو که یادتون رفته پیدا کنید و سعی کنید اون‌ها رو مرور کنید. حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان... ❀

حسین شفیع‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- به ازای کدام مقدار a نمودار تابع $y = -3x^2 + (2a-1)x + a - 6$ بر نیمساز ناحیه دوم مماس است؟

(۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۶ (۴) -۶

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

نیمساز ناحیه دوم $y = -x$ با شرط $x < 0$ است. باید معادله تلاقی سهمی و $y = -x$ ریشه مضاعف داشته باشد تا بر هم مماس شوند.

$$\text{معادله تلاقی} \quad -3x^2 + (2a-1)x + a - 6 = -x \Rightarrow -3x^2 + 2ax + a - 6 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4a^2 - 4(-3)(a-6) = 0 \xrightarrow{\div 4} a^2 + 3a - 18 = 0 \Rightarrow (a+6)(a-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ a = 3 \end{cases}$$

باید ببینیم به ازای کدام مقدار a معادله تلاقی ریشه مضاعف منفی (ناحیه دوم) دارد.

$$\begin{cases} a = 3: -3x^2 + 6x - 3 = 0 \Rightarrow -3(x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ قق} \\ a = -6: -3x^2 - 12x - 12 = 0 \Rightarrow -3(x+2)^2 = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ قق} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- مجموعه جواب نامعادله $x < \frac{2x-4}{x-3} < 3$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

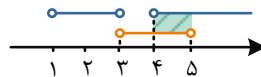
حالت اول:

$$3 < \frac{2x-4}{x-3} \Rightarrow \frac{2x-4}{x-3} - 3 > 0 \Rightarrow \frac{-x+5}{x-3} > 0 \Rightarrow \frac{3}{-} \quad \frac{5}{+} \Rightarrow 3 < x < 5$$

حالت دوم:

$$\begin{aligned} \frac{2x-4}{x-3} < x &\Rightarrow \frac{2x-4}{x-3} - x < 0 \Rightarrow \frac{-x^2+5x-4}{x-3} < 0 \Rightarrow \frac{x^2-5x+4}{x-3} > 0 \\ &\Rightarrow \frac{(x-1)(x-4)}{x-3} > 0 \Rightarrow \frac{1}{-} \quad \frac{3}{+} \quad \frac{4}{-} \Rightarrow 1 < x < 3 \text{ یا } x > 4 \end{aligned}$$

حالا بین جواب دو حالت فوق اشتراک می‌گیریم:



در بازه (۴، ۵) هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

ایستگاه تعیین علامت تابع درجه دوم

برای تعیین علامت یک تابع درجه دوم به فرم $f(x) = ax^2 + bx + c$, $(a \neq 0)$ ابتدا ریشه(های) عبارت $f(x) = 0$ را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

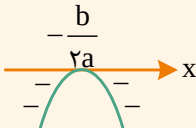
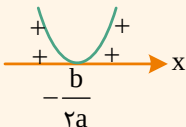
حالت اول:

اگر $\Delta > 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ دو ریشه متمایز به صورت α و β خواهد داشت ($\alpha < \beta$) و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta > 0$																									
$a < 0$	$a > 0$																								
<table><tr><td>x</td><td></td><td>α</td><td></td><td>β</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr></table>	x		α		β		f(x)	-	+	-	+	-	<table><tr><td>x</td><td></td><td>α</td><td></td><td>β</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr></table>	x		α		β		f(x)	+	-	+	-	+
x		α		β																					
f(x)	-	+	-	+	-																				
x		α		β																					
f(x)	+	-	+	-	+																				
<table><tr><td>x</td><td></td><td>α</td><td></td><td>β</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>a</td><td>موافق علامت</td><td>a</td><td>مخالف علامت</td><td>a</td></tr></table>		x		α		β		f(x)	a	موافق علامت	a	مخالف علامت	a												
x		α		β																					
f(x)	a	موافق علامت	a	مخالف علامت	a																				

حالت دوم:

اگر $\Delta = 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ یک ریشه مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta = 0$																	
$a < 0$	$a > 0$																
																	
<table><tr><td>x</td><td></td><td>$-\frac{b}{2a}$</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	x		$-\frac{b}{2a}$		f(x)	-	-	-	<table><tr><td>x</td><td></td><td>$-\frac{b}{2a}$</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr></table>	x		$-\frac{b}{2a}$		f(x)	+	+	+
x		$-\frac{b}{2a}$															
f(x)	-	-	-														
x		$-\frac{b}{2a}$															
f(x)	+	+	+														
<table><tr><td>x</td><td></td><td>$-\frac{b}{2a}$</td><td></td></tr><tr><td>f(x)</td><td>a</td><td>موافق علامت</td><td>a</td></tr></table>		x		$-\frac{b}{2a}$		f(x)	a	موافق علامت	a								
x		$-\frac{b}{2a}$															
f(x)	a	موافق علامت	a														

حالت سوم:

اگر $\Delta < 0$ باشد، معادله $f(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن (با توجه به علامت a) به صورت زیر است:

$\Delta < 0$									
$a < 0$	$a > 0$								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>-</td></tr> </table>	x		f(x)	-	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>+</td></tr> </table>	x		f(x)	+
x									
f(x)	-								
x									
f(x)	+								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td></tr> <tr><td>f(x)</td><td>a</td></tr> </table>		x		f(x)	a				
x									
f(x)	a								

همانطور که از حالت سوم هم مشخص است:

▲ اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره مثبت است.

▲ اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره منفی است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- واسطه هندسی دو عدد مثبت ۸۰ درصد واسطه حسابی آن‌ها می‌باشد. عدد کوچک‌تر چند درصد عدد بزرگ‌تر است؟

۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

سه عدد را به صورت $\underbrace{x-d}_a, \underbrace{x}_b, \underbrace{x+d}_c$ در نظر می‌گیریم:

$$b = \text{واسطه حسابی} = x$$

$$b = \text{واسطه هندسی} \Rightarrow \sqrt{ac} = \sqrt{(x-d)(x+d)} = \sqrt{x^2 - d^2}$$

بنابراین:

$$\sqrt{x^2 - d^2} = \frac{80}{100}x \Rightarrow \sqrt{x^2 - d^2} = \frac{4}{5}x \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - d^2 = \frac{16}{25}x^2 \Rightarrow \frac{9}{25}x^2 = d^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} d = \pm \frac{3}{5}x$$

با فرض $d = \frac{3}{5}x$ داریم:

$$\text{اعداد } x-d, x, x+d \Rightarrow x - \frac{3}{5}x, x, x + \frac{3}{5}x \Rightarrow \frac{\text{عدد کوچک‌تر}}{\text{عدد بزرگ‌تر}} = \frac{\frac{2}{5}x}{\frac{8}{5}x} = \frac{1}{4} = 0.25$$

واسطه هندسی

اگر a و b و c به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، در این صورت، b را واسطه هندسی a و c می‌گوییم و داریم:

$$b^2 = ac \Rightarrow b = \pm\sqrt{ac}$$

به عنوان مثال:

واسطه هندسی بین دو عدد $\frac{1}{27}$ و ۳ برابر است با:

$$b^2 = ac \Rightarrow b^2 = 3 \times \frac{1}{27} = \frac{1}{9} \Rightarrow b = \pm\sqrt{\frac{1}{9}} \Rightarrow b = \pm\frac{1}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- اگر $\sqrt{(x+\frac{3}{x})^2+9} + \sqrt{(x-\frac{3}{x})^2+5} = 8$ ، حاصل $\sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}+15} - \sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}-1}$ کدام است؟

۴ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

کمی زیر رادیکال‌ها را با اتحاد ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{(x+\frac{3}{x})^2+9} + \sqrt{(x-\frac{3}{x})^2+5} = 8 \Rightarrow \underbrace{\sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}+15}}_a + \underbrace{\sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}-1}}_b = 8$$

با استفاده از اتحاد مزدوج داریم:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \Rightarrow (a-b)(8) = \underbrace{(x^2+\frac{9}{x^2}+15) - (x^2+\frac{9}{x^2}-1)}_{16}$$

$$\Rightarrow (a-b)(8) = 16 \Rightarrow a-b = 2 \Rightarrow \sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}+15} - \sqrt{x^2+\frac{9}{x^2}-1} = 2$$

حالا با معادلات رادیکالی چه کنیم؟

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (کنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال، معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند:

$$\bullet \sqrt{x+2} = x-4 \quad \bullet \sqrt{x+2} + \sqrt{3x+1} = 4 \quad \bullet \frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$$

مال سوال اینیاست که به معادله رادیکالی رو بطوری باید حلش کنیم...

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم)



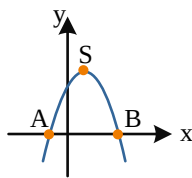
تذکره!

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله، عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز



۱۱۵- سهمی $y = -3x^2 + bx + c$ را رسم کرده‌ایم. اگر طول پاره‌خط AB برابر با ۴ باشد، مساحت مثلث ASB کدام است؟

- ۱۸ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۳۲ (۳)
- ۴۸ (۴)

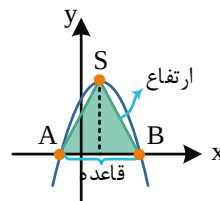
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

طول پاره‌خط AB همان اختلاف ریشه‌های $-3x^2 + bx + c$ می‌باشد، پس:

$$AB = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \xrightarrow{a=-3} 4 = \frac{\sqrt{\Delta}}{3} \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 12 \Rightarrow \Delta = 144$$

$$\begin{cases} \text{قاعده} = AB = 4 \\ \text{ارتفاع} = y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{144}{4(-3)} = 12 \end{cases} \Rightarrow \text{مساحت} = \frac{4 \times 12}{2} = 24$$



مساحت مثلث ASB برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- اگر $\Delta^a = 3$ و $\log_{\Delta}^2 = b$ ، حاصل $\log_{\Delta}^{\sqrt{12}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2b-a}{2b}$
- (۲) $\frac{-2b+a}{2b}$
- (۳) $\frac{-a-2b}{2}$
- (۴) $\frac{-2b-a}{2b}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$\Delta^a = 3 \Rightarrow a = \log_{\Delta}^3$$

از تبدیل مبنا (قیچی کردن) استفاده می‌کنیم:

$$\log_{\frac{1}{2}}^{\sqrt{12}} \xrightarrow[\text{مبنای ۵}]{\text{قیچی}} \frac{\log_{\Delta}^{\sqrt{12}}}{\log_{\Delta}^{\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{2} \log_{\Delta}^{12}}{-\log_{\Delta}^2} = -\frac{1}{2} \left(\frac{\log_{\Delta}^4 + \log_{\Delta}^3}{\log_{\Delta}^2} \right) = -\frac{1}{2} \left(\frac{2 \log_{\Delta}^2 + \log_{\Delta}^3}{\log_{\Delta}^2} \right) = -\frac{1}{2} \left(\frac{2b+a}{b} \right) = \frac{-2b-a}{2b}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر $x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$ و $y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$ ، حاصل $xy^{-2} + yx^{-2}$ کدام است؟

۱۹۹ (۴)

۱۹۸ (۳)

۱۹۷ (۲)

۱۹۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

اگر $x + y = S$ و $xy = P$ ، داریم:

$$xy^{-2} + yx^{-2} = \frac{x}{y^2} + \frac{y}{x^2} = \frac{x^3 + y^3}{(xy)^2} = \frac{S^3 - 3PS}{P^2}$$

اولاً: چون x و y عکس هم هستند $P = xy = 1$ خواهد بود.

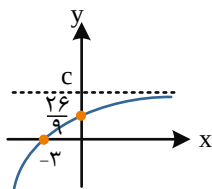
ثانیاً:

$$S = x + y = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} + \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} = \frac{(\sqrt{2}+1)^2 + (\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2})^2 - 1^2} = \frac{(2+2\sqrt{2}) + (2-2\sqrt{2})}{2-1} = 4$$

$$\frac{S^3 - 3PS}{P^2} = \frac{4^3 - 3(1)(4)}{1^2} = 64 - 12 = 52$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز



۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = a - \frac{1}{3^x + b}$ به شکل مقابل است. مقدار abc کدام است؟

۱۲ (۱)

-۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

-۱۸ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

اولاً: ضابطه تابع را به صورت $f(x) = a - 3^{-x-b}$ می‌نویسیم.

طبق نمودار $f(0) = \frac{26}{9}$ و $f(-3) = 0$ است، پس:

$$f(-3) = 0 \Rightarrow 0 = a - 3^{-(-3)-b} \Rightarrow 3^{3-b} = a \Rightarrow 27 \times 3^{-b} = a \Rightarrow 3^{-b} = \frac{a}{27} \quad (*)$$

$$f(0) = \frac{26}{9} \Rightarrow \frac{26}{9} = a - 3^{-0-b} \xrightarrow{(*)} \frac{26}{9} = a - \frac{a}{27} \Rightarrow \frac{26}{9} = \frac{26}{27}a \Rightarrow a = 3$$

$$3^{-b} = \frac{a}{27} \xrightarrow{a=3} 3^{-b} = \frac{1}{9} \Rightarrow b = 2$$

بنابراین:

ضابطه تابع $f(x) = 3 - \frac{1}{3^{x+2}}$ بوده و مجانب افقی آن (حد تابع در بی‌نهایت) برابر با ۳ می‌باشد، پس $c = 3$ بوده و در نتیجه $abc = 18$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- اگر $f(x) = \frac{3x+7}{x-3}$ و $g(x) = x + \sqrt{x+a}$ داشته باشیم $(g^{-1} \circ f^{-1})(11) = 2$ ، مقدار a کدام است؟

-۵ (۴)

۵ (۳)

-۷ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(11) = 2 \Rightarrow (fog)^{-1}(11) = 2 \Rightarrow fog(2) = 11$$

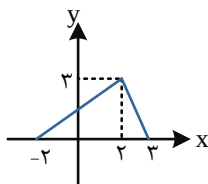
از معادله $f(x) = 11$ داریم:

$$\frac{3x+7}{x-3} = 11 \Rightarrow 3x+7 = 11x-33 \Rightarrow 8x = 40 \Rightarrow x = 5$$

پس:

$$\begin{cases} f(g(2)) = 11 \\ f(5) = 11 \end{cases} \Rightarrow g(2) = 5 \Rightarrow 2 + \sqrt{2+a} = 5 \Rightarrow \sqrt{2+a} = 3 \Rightarrow a = 7$$

۱۲۰- نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(x) = \sqrt{x^2 - 3x}$ ، دامنه تابع $\text{gof}(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا دامنه f و g را مشخص می‌کنیم:

$$D_f : -2 \leq x \leq 3$$

$$D_g : x^2 - 3x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x \geq 3$$

حالا داریم:

$$D_{\text{gof}(x)} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{-2 \leq x \leq 3 \mid f(x) \leq 0 \text{ یا } f(x) \geq 3\}$$

نمودار f اصلاً زیر محور x قرار ندارد، پس $f(x) < 0$ جواب ندارد.

ضمناً $f(x) > 3$ جواب ندارد، چون نمودار f بالای خط $y = 3$ قرار ندارد. بنابراین فقط این حالات قابل قبول هستند:

$$\begin{cases} f(x) = 0 \rightarrow x = -2, x = 3 \\ f(x) = 3 \rightarrow x = 2 \end{cases}$$

پس دامنه gof شامل سه عدد صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = |x| - \sqrt{(3x+6)^2}$ در بزرگ‌ترین بازه‌ای که اکیداً صعودی است، کدام می‌باشد؟

$$\frac{x-2}{6}, x \leq 2 \quad (۴)$$

$$\frac{x-2}{6}, x \leq -2 \quad (۳)$$

$$\frac{x-6}{2}, x \leq 2 \quad (۲)$$

$$\frac{x-6}{2}, x \leq -2 \quad (۱)$$

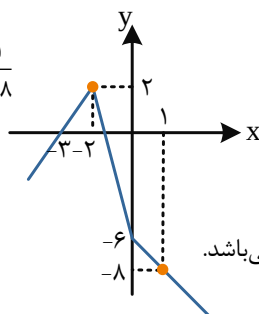
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ضابطه f را ساده‌تر می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = |x| - |3x+6|$$

$\downarrow$ ریشه $\downarrow$ ریشه
 $x=0$ $x=-2$
 ریشه ریشه



نمودار f برای $x \leq -2$ اکیداً صعودی بوده و برد آن در این بازه $y \leq 2$ می‌باشد.

$$\begin{cases} f(x) = |x| - |3x+6| \\ D_f = (-\infty, -2] \\ R_f = (-\infty, 2] \end{cases} \xrightarrow{x \leq -2} f(x) = -x - (-3x-6) = 2x+6$$

پس $f^{-1}(x) = \frac{x-6}{2}$ و $D_{f^{-1}} = R_f = (-\infty, 2]$ می‌باشد.

هر آنچه باید درباره «توابع یکتوا» بدانید!

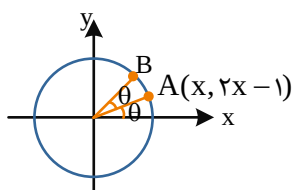
تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \leq f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره افزایش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) > f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره کاهش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) < f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره ثابت است.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) = f(x_1)$	



توجه!

به تابعی که نه صعودی و نه نزولی باشد، تابع **غیریکتوا** می‌گوییم. به عبارت دیگر تابع غیریکتوا تابعی است که در دامنه تعریف خود در بازه‌هایی صعودی و در بازه‌هایی نزولی باشد.

گروه آموزشی ماز



۱۲۲- با توجه به دایره مثلثاتی مقابل، مجموع طول و عرض نقطه B کدام است؟

- (۱) $1/18$
- (۲) $1/2$
- (۳) $1/24$
- (۴) $1/28$

پاسخ: گزینه ۳

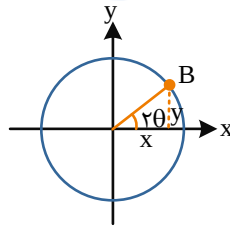
نقطه A روی دایره مثلثاتی قرار دارد، پس:

$$x_A^2 + y_A^2 = 1 \Rightarrow x^2 + (2x-1)^2 = 1 \Rightarrow 5x^2 - 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{4}{5} \end{cases} \text{ غ قی}$$

$$\cos \theta = \frac{4}{5}, \sin \theta = \frac{3}{5}$$

پس $A(\frac{4}{5}, \frac{3}{5})$ و در نتیجه:

$$\begin{cases} x_B = \cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \frac{16}{25} - \frac{9}{25} = \frac{7}{25} \\ y_B = \sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta = 2 \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{4}{5}\right) = \frac{24}{25} \end{cases}$$



بنابراین $x_B + y_B = \frac{31}{25} = 1/24$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- اگر $\frac{\pi}{15} < x \leq \frac{\pi}{6}$ و $\sin \Delta x = \frac{3-k^2}{3+k^2}$ ، برای k چند مقدار صحیح وجود دارد؟

۳ (۴)

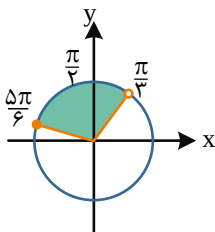
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{\pi}{15} < x \leq \frac{\pi}{6} \xrightarrow{\times \Delta} \frac{\pi}{3} < \Delta x \leq \frac{5\pi}{6}$$

طبق شکل، در بازه داده شده کمترین مقدار سینوس برابر با $\frac{1}{2}$ است. $(\sin \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2})$ و بیشترین مقدار سینوس برابر با ۱ می‌باشد $(\sin \frac{\pi}{3} = 1)$ ، بنابراین:

$$\frac{1}{2} \leq \sin \Delta x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \frac{3-k^2}{3+k^2} \leq 1 \Rightarrow \frac{3+k^2}{2} \leq 3-k^2 \leq 3+k^2$$

$$\begin{cases} \frac{3+k^2}{2} \leq 3-k^2 \Rightarrow 3+k^2 \leq 6-2k^2 \Rightarrow k^2 \leq 1 \Rightarrow |k| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq k \leq 1 \\ 3-k^2 \leq 3+k^2 \Rightarrow k^2 \geq 0 \end{cases}$$

همواره برقرار است

پس برای k سه مقدار صحیح ۱، ۰، -۱ در بازه $-1 \leq k \leq 1$ وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر اختلاف جواب‌های معادله $\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ برابر با θ باشد، حاصل $\tan \frac{\theta}{4}$ کدام است؟

$-\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

از آنجایی که $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ ، پس می‌توان گفت $\cos(x - \frac{\pi}{4}) = \cos(\frac{\pi}{4} - x)$ ، بنابراین:

$$\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(\frac{\pi}{4} - x) = 1$$

$\underbrace{\quad}_{\alpha} \quad \underbrace{\quad}_{\beta}$

زوایای α و β متمم هستند $(\alpha + \beta = \frac{\pi}{2})$ پس می‌توان گفت:

$$\cos \beta = \sin \alpha \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{4} - x) = \sin(x + \frac{\pi}{4})$$

پس معادله اینگونه می‌شود:

$$\sin(x + \frac{\pi}{4}) \sin(x + \frac{\pi}{4}) = 1 \Rightarrow \sin^2(x + \frac{\pi}{4}) = 1 \Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{4}) = \pm 1$$

$$\Rightarrow x + \frac{\pi}{4} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$$

بنابراین اختلاف جواب‌ها برابر با $\theta = \pi$ بوده و در نتیجه $\tan \frac{\theta}{4} = \tan \frac{\pi}{4} = 1$ است.

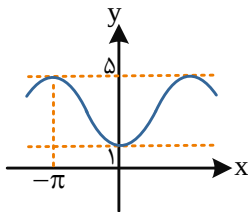
تبدیلات نسبت‌های مثلثاتی $\pm \alpha \pm \frac{(2k+1)\pi}{2}$ چگونه انجام می‌شود؟

۱) برای مشخص کردن علامت نسبت‌های مثلثاتی باید بدانیم که زاویه $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ در ناحیه اول، زاویه $(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ در ناحیه دوم، زاویه $(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ در ناحیه سوم و زاویه $(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار دارد.

۲) با توجه به حضور مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ داخل کمان، ماهیت نسبت‌های مثلثاتی تغییر می‌کند:

$(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$	$(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$	$(\frac{\pi}{2} - \alpha)$	$(\frac{\pi}{2} + \alpha)$
$\sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\cos \alpha$	$\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\cos \alpha$	$\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\cos \alpha$	$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = +\cos \alpha$
$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin \alpha$	$\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = +\sin \alpha$	$\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\sin \alpha$	$\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\sin \alpha$
$\tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = +\cot \alpha$	$\tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$	$\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\cot \alpha$	$\tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$
$\cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = +\tan \alpha$	$\cot(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$	$\cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\tan \alpha$	$\cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$

گروه آموزشی ماز



۱۲۵- نمودار مقابل مربوط به تابع $f(x) = -\frac{a}{2} \cos(2bx) + c$ است. کمترین مقدار $ab + c$ کدام است؟

- ۵ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱ (۳)
- ۱ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

اولاً: طبق نمودار $\frac{T}{2} = \pi$ ، پس $T = 2\pi$:

$$\frac{2\pi}{|2b|} = 2\pi \Rightarrow |2b| = 1 \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

ثانیاً: طبق نمودار:

$$\begin{cases} \max = 5 \Rightarrow -\frac{a}{2} + c = 5 \\ \min = 1 \Rightarrow -\frac{a}{2} + c = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 3 \\ -\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = \pm 4 \end{cases}$$

چون نمودار روی محور y ها min دارد باید ضریب کسینوس منفی باشد:

$$-\frac{a}{2} < 0 \Rightarrow a > 0 \Rightarrow a = 4$$

بنابراین ۵ یا ۱ $ab + c$ می‌باشد، پس کمترین مقدار آن برابر با ۱ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{ax+b}{b^2\sqrt{5+\sqrt{x}}-2b} = c$ مقدار $\frac{bc}{a}$ کدام می‌تواند باشد؟

-۳۶ (۴)

۳۶ (۳)

-۷۲ (۲)

۷۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{ax+b}{b^2\sqrt{5+\sqrt{x}}-2b} = \frac{9a+b}{0}$$

برای اینکه حاصل حد فوق عدد c شود، باید $a + b = 0$ یعنی $b = -9a$ ، تا بعد از رفع ابهام عدد c به دست آید:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{ax + b}{b\sqrt[3]{5 + \sqrt{x}} - 2b} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 9} \frac{a}{b\left(\frac{1}{\sqrt[3]{(5 + \sqrt{x})^2}}\right)} = \frac{a}{b\left(\frac{1}{\sqrt[3]{2}}\right)} = \frac{a}{b} = \frac{9a}{b}$$

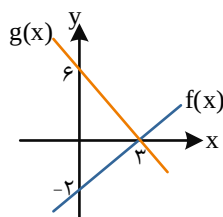
$$c = \frac{9a}{b} = \frac{9a}{-9a} = -1$$

از آنجایی که $b = -9a$ ، پس حاصل حد برابر است با:

$$\frac{bc}{a} = \frac{b}{a} \times c \xrightarrow{b=-9a} -9 \times -1 = 9$$

پس:

گروه آموزشی ماز



۱۲۷- نمودار توابع f و g به شکل زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{fog(x)}{fof(x)}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{3}{4}$
(۴) -3

(۱) $\frac{3}{4}$
(۳) 3

(آسان - محاسباتی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$m_f = \frac{2}{3}, \quad m_g = -2$$

شیب خطهای f و g به این صورت است:

وقتی صورت و مخرج کسرهای خطی هستند، پس در بی نهایت وقتی «پرتوان» را انتخاب می کنیم، شیب خطها تعیین کننده حاصل حد خواهند بود:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(fog)(x)}{(fof)(x)} = \frac{m_f \times m_g}{m_f \times m_f} = \frac{-2}{\frac{2}{3}} = -3$$

دقت کنید وقتی دو تابع خطی ترکیب می شوند، شیب آنها ضرب می شود:

$$\begin{cases} f(x) = ax + b \\ g(x) = a'x + b' \end{cases} \Rightarrow fog(x) = a(a'x + b') + b = aa'x + ab' + b$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} (x-a)[x] & |x-3| < 1 \\ x^2 + bx - c & |x-3| \geq 1 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار c کدام است؟

(۴) -7

(۳) -5

(۲) -3

(۱) -1

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

مرزها را ساده می کنیم:

$$\begin{cases} |x-3| < 1 \Rightarrow -1 < x-3 < 1 \Rightarrow 2 < x < 4 \\ |x-3| \geq 1 \Rightarrow x-3 \leq -1 \text{ یا } x-3 \geq 1 \Rightarrow x \leq 2 \text{ یا } x \geq 4 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه f اینگونه می شود:

$$f(x) = \begin{cases} (x-a)[x] & 2 < x < 4 \\ x^2 + bx - c & x \leq 2 \text{ یا } x \geq 4 \end{cases}$$

برای پیوسته بودن تابع f :

اولاً: باید $a = 3$ باشد تا $[x]$ دارای عامل صفرکننده $x-3$ بوده و در $x = 3$ از بازه $2 < x < 4$ پیوسته شود.

ثانیاً: در $x = 2$ و $x = 4$ باید پیوستگی را بررسی کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = (2-3)(2) = -2 \\ f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4+2b-c \Rightarrow 4+2b-c = -2 \Rightarrow 2b-c = -6 \\ \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = (4-3)(3) = 3 \\ f(4) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 16+4b-c \Rightarrow 16+4b-c = 3 \Rightarrow 4b-c = -13 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2b-c = -6 \\ 4b-c = -13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -\frac{7}{2} \\ c = -1 \end{cases}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- اگر $f(x) = [-x]x^2 - 9$ و $g(x) = 2x$ ، مشتق راست تابع fog در $x = \frac{3}{2}$ کدام است؟

(۴) -۲۴

(۳) ۲۴

(۲) -۴۸

(۱) ۴۸

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$y = \text{fog}(x) \xrightarrow{\text{مشتق}} y' = g'(x)f'(g(x))$

برای مشتق راست و در $x = \frac{3}{2}$ داریم:

$$g(x) = 2x \Rightarrow \begin{cases} g'(x) = 2 \\ g(\frac{3}{2}) = 3 \end{cases}$$

$$y' = g'(\frac{3}{2})f'(g(\frac{3}{2})) = g'(\frac{3}{2})f'_+(3)$$

بنابراین:

برای $x \rightarrow 3^+$ ضابطه f را ساده می کنیم:

$$f(x) = [-x]x^2 - 9 \xrightarrow{x \rightarrow 3^+} f(x) = (-4)(x^2 - 9) = -4x^2 + 36 \Rightarrow f'(x) = -8x$$

$$y' = g'(\frac{3}{2})f'_+(3) = 2 \times (-8 \times 3) = -48$$

در نتیجه:

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = (2x-a)\sqrt[3]{x+1}$ در بازه $[0, 7]$ برابر با $\frac{46}{7}$ است. آهنگ لحظه ای تغییر تابع f در $x = -9$ کدام است؟

(۴) -۸

(۳) ۸

(۲) -۴

(۱) ۴

(آسان - محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{f(7) - f(0)}{7 - 0} = \frac{46}{7} \Rightarrow \frac{(14-a)(7) - (-a)(1)}{7} = \frac{46}{7} \Rightarrow \frac{28-a}{7} = \frac{46}{7} \Rightarrow a = -18$$

پس ضابطه f به صورت $f(x) = (2x+18)\sqrt[3]{x+1}$ است. حالا آهنگ لحظه ای تغییر در $x = -9$ را می خواهیم، یعنی $f'(-9)$ برای راحتی می توانیم فقط از عامل صفرشونده یعنی $2x+18$ مشتق بگیریم:

$$\xrightarrow{x=-9} f'(x) = (2x+18)' \sqrt[3]{x+1} \Rightarrow f'(-9) = 2\sqrt[3]{-9+1} = 2(-2) = -4$$

آهنگ تغییر

برای تابع f، دو نوع آهنگ تغییر تعریف می گردد:

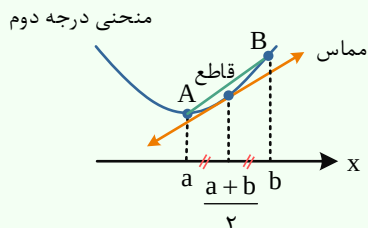
(۱) **آهنگ متوسط تغییر:** که روی بازه $[a, b]$ تعریف می گردد:

$$[a, b] \text{ روی بازه } f \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع } f = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \bar{f}$$

(۲) **آهنگ لحظه ای تغییر:** که در نقطه $x = a$ تعریف می گردد:

$$x = a \text{ در نقطه } f \text{ آهنگ لحظه ای تغییر تابع } f = f'(a)$$

در توابع درجه دوم، مقدار آهنگ متوسط تغییر تابع روی بازه $[a, b]$ همواره برابر است با آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در نقطه وسط بازه یعنی $x = \frac{a+b}{2}$.
به بیان دیگر:

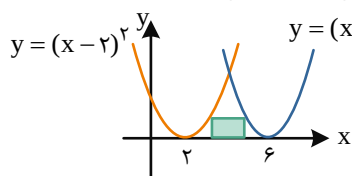


$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f' \left(\frac{a+b}{2} \right)$$

در منحنی درجه دوم

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- در ناحیه اول، یک ضلع مستطیلی روی محور x ها و دو رأس آن بر روی نمودارهای داده شده است. بیشترین مساحت این مستطیل کدام است؟



$$\frac{40}{27} \quad (2)$$

$$\frac{80}{27} \quad (4)$$

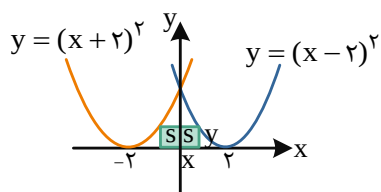
$$\frac{32}{27} \quad (1)$$

$$\frac{64}{27} \quad (3)$$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

محل تلاقی نمودار دو تابع $x = 4$ است (وسط ریشه‌ها)، به اندازه ۴ واحد نمودارها را به سمت چپ انتقال می‌دهیم تا مرکز مستطیل روی محور y ها قرار گیرد:



حداکثر مساحت یکی از مستطیل‌ها را حساب کرده و دو برابر می‌کنیم:

$$S = xy = x(x-2)^2 \xrightarrow{S'=0} S' = (x-2)^2 + 2(x-2)(x) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{فکتور}} (x-2)(x-2+2x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \text{ غ قی} \\ x=\frac{2}{3} \text{ ق قی} \end{cases} \xrightarrow{y=(x-2)^2} y = \frac{16}{9}$$

$$S = xy = \frac{2}{3} \times \frac{16}{9} = \frac{32}{27} \Rightarrow 2S = \frac{64}{27}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- مجموع طول نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = |2x-5|\sqrt{x^2}$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3/75 \quad (3)$$

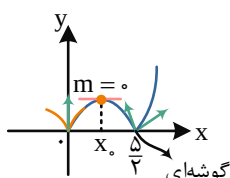
$$3/5 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

نقطه $x = \frac{5}{2}$ گوشه‌ای بوده و نقطه $x = 0$ مماس قائم دارد. نمودار تقریبی تابع در اطراف این نقاط این گونه است:



برای یافتن x_0 باید $f'(x) = 0$ را حل کنیم و از آنجایی که $\frac{5}{3} < x_0 < 5$ می‌توان قرینه $5 - 2x$ را از قدرمطلق بیرون آورد:

$$f(x) = (-2x + 5)x^{\frac{2}{3}} \Rightarrow f'(x) = -2x^{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}(-2x + 5) = 0$$

$$\Rightarrow -2x^{-\frac{1}{3}}(-x + \frac{1}{3}(-2x + 5)) = 0 \Rightarrow \frac{2}{\sqrt[3]{x}}(-\frac{5}{3}x + \frac{5}{3}) = 0$$

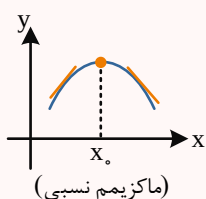
$$\Rightarrow -\frac{5}{3}x + \frac{5}{3} = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\text{بنابراین: مجموع طول نقاط اکسترمم نسبی} = 0 + 1 + \frac{5}{2} = \frac{7}{2} = 3.5$$

آزمون مشتق اول: (برای تعیین نقاط اکسترمم نسبی با کمک مشتق)

فرض کنید نقطه x_0 بحرانی برای تابع f است که f در آن پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف x_0 مشتق‌پذیر است. در این صورت:

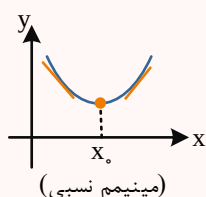
(الف) اگر قبل x_0 مشتق مثبت و بعد x_0 مشتق منفی باشد، نقطه x_0 ماکزیمم نسبی است.



x	x_0
y'	+
y	-

max نسبی

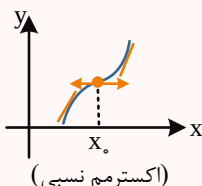
(ب) اگر قبل x_0 مشتق منفی و بعد x_0 مشتق مثبت باشد، نقطه x_0 مینیمم نسبی است.



x	x_0
y'	-
y	+

min نسبی

(ج) اگر قبل و بعد x_0 مشتق تغییر علامت ندهد، نقطه x_0 اکسترمم نسبی نیست.



x	x_0
y'	+
y	+

ext

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- تعدادی داده آماری مثبت و متمایز داریم، اگر هر داده ۵۰ درصد افزایش یابد، کدام شاخص آماری آنها قطعاً بدون تغییر باقی می‌ماند؟

(۴) ضریب تغییرات

(۳) واریانس

(۲) انحراف معیار

(۱) میانگین

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

داده‌های آماری $\frac{3}{2}$ برابر شده‌اند، چون:

$$x + \frac{50}{100}x = \frac{3}{2}x$$

بنابراین میانگین و انحراف معیار آن‌ها هم $\frac{3}{2}$ برابر و واریانس آن‌ها $\left(\frac{3}{2}\right)^2$ برابر می‌شود ولی ضریب تغییرات آنها ثابت خواهد ماند، زیرا:

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\frac{3}{2}\sigma_{\text{اولیه}}}{\frac{3}{2}\bar{x}_{\text{اولیه}}} = \frac{\sigma_{\text{اولیه}}}{\bar{x}_{\text{اولیه}}} = CV_{\text{اولیه}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- دو سکه و یک تاس را به هوا پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال تاس عدد اول یا سکه‌ها هر دو پشت می‌آیند؟

$$\frac{3}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

اگر A پیشامد «تاس عدد اول بیاید» و B پیشامد «هر دو سکه پشت بیایند» باشند، ما به دنبال مقدار $P(A \cup B)$ هستیم. از آنجایی که A و B مستقل هستند، داریم:

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}, \quad P(B) = \frac{1}{4}, \quad P(A \cap B) = \frac{3}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

$$P(A \cup B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{4+2-1}{8} = \frac{5}{8}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- اگر دو پیشامد A و B مستقل بوده و $P(A) = 0/4$ و $P(B) = \frac{5}{8}$ ، حاصل کدام یک از بقیه کوچک‌تر است؟

$$P(B|A') \quad (۴)$$

$$P(A'|B) \quad (۳)$$

$$P(B'|A') \quad (۲)$$

$$P(A|B') \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

A و B مستقل هستند و خواهیم داشت:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \xrightarrow{\text{مستقل}} \frac{P(A)P(B)}{P(B)} = P(A) \Rightarrow P(A|B) = P(A)$$

یعنی وقتی دو پیشامد Δ و $\square$ مستقل هستند: $P(\square|\Delta) = P(\square)$

بنابراین:

$$۱) P(A|B') = P(A) = 0/4$$

$$۲) P(B'|A') = P(B') = 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

$$۳) P(A'|B) = P(A') = 1 - 0/4 = 0/6$$

$$۴) P(B|A') = P(B) = \frac{5}{8}$$

عدد $\frac{3}{8}$ از همه کوچک‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- ظرف A شامل ۴ مهره آبی و ۶ مهره سبز است. ظرف B دارای ۶ مهره آبی و ۳ مهره سبز است. از ظرف A مهره‌ای برداشته و در ظرف B قرار می‌دهیم، سپس از ظرف B مهره‌ای برداشته و در ظرف A قرار می‌دهیم. با کدام احتمال تعداد مهره‌های آبی و سبز در هر دو ظرف بدون تغییر باقی می‌ماند؟

$$0/7 \quad (۴)$$

$$0/64 \quad (۳)$$

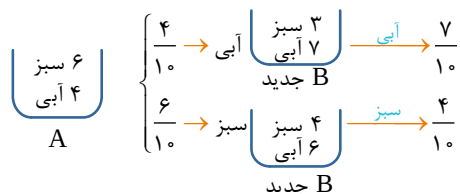
$$0/6 \quad (۲)$$

$$0/52 \quad (۱)$$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

باید از هر رنگی که از A در B می‌اندازیم از همان رنگ هم از B خارج کنیم تا تعداد مهره‌ها از هر رنگ ثابت بماند:

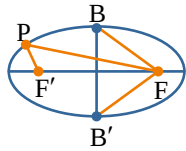


$$\left(\frac{4}{10} \times \frac{7}{10}\right) + \left(\frac{6}{10} \times \frac{4}{10}\right) = \frac{28}{100} + \frac{24}{100} = \frac{52}{100}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- در بیضی مقابل، محیط مثلث FBB' برابر با محیط مثلث PFF' می باشد. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۶)

$$\text{محیط مثلث FBB'} = BF + B'F + BB' = a + a + 2b = 2a + 2b$$

$$\text{محیط مثلث PFF'} = (PF + PF') + FF' = 2a + 2c$$

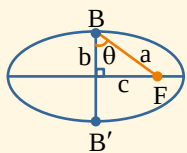
$$2a + 2b = 2a + 2c \Rightarrow b = c$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = c^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 2c^2$$

$$\Rightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین:

در نتیجه:



$$b=c \Rightarrow \theta = 45^\circ \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

خروج از مرکز همان $\sin \theta$ است.

تذکر:

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- در مثلث ABC با رئوس $A(2,5)$ ، $B(3,0)$ و $C(0,2)$ طول ارتفاع وارد بر AB چند برابر $\frac{1}{\sqrt{26}}$ است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۱۱

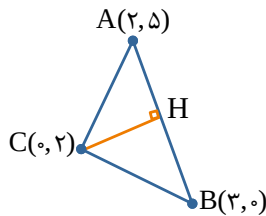
(۲) ۱۲

(۱) ۱۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$\text{معادله AB: } y = -5x + 15 \Rightarrow y + 5x - 15 = 0$$



حالا فاصله نقطه C از AB را می یابیم:

$$CH = \frac{|2 + 0 - 15|}{\sqrt{5^2 + 1^2}} = \frac{13}{\sqrt{26}}$$

گروه آموزشی ماز

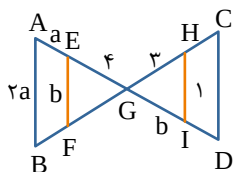
۱۳۹- در شکل زیر AB و EF و HI موازی هستند. طول پاره خط BF کدام است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳



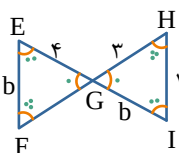
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

اولاً:

$$AB \parallel EF \xrightarrow{\text{تالس}} \begin{cases} \text{جز به جز: } \frac{4}{a} = \frac{GF}{BF} \text{ (I)} \\ \text{جز به کل: } \frac{4}{4+a} = \frac{b}{2a} \text{ (II)} \end{cases}$$

$$\frac{b}{1} = \frac{4}{b} = \frac{GF}{3} \xrightarrow{b=2} GF = 6$$



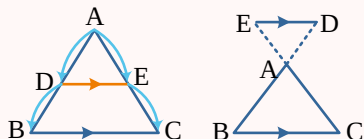
ثانیاً: دو مثلث FGE و IGH متشابه اند، داریم:

$$(II): \frac{4}{4+a} = \frac{2}{2a} \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

$$(I): \frac{4}{\frac{4}{3}} = \frac{6}{BF} \Rightarrow BF = 2$$

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خطهایی جدا می‌کند که اندازه آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً تالس جزء به جزء می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

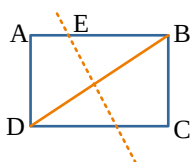
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگری هم دارد که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB} = \frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD} = \frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- در مستطیل ABCD به ابعاد ۲ و ۶، عمود منصف قطر BD، ضلع AB را در نقطه E قطع کرده است. مساحت مثلث BDC چند برابر مساحت مثلث AED است؟



$$\frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\frac{15}{2} \quad (4)$$

$$\frac{9}{4} \quad (1)$$

$$\frac{10}{3} \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

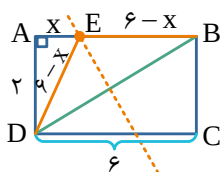
پاسخ: گزینه ۱

نقطه E روی عمود منصف پاره خط BD است، پس فاصله‌اش از نقاط D و B یکسان است، یعنی ED = EB

در مثلث قائم‌الزاویه DAE داریم:

$$2^2 + x^2 = (6-x)^2 \Rightarrow x^2 + 4 = x^2 - 12x + 36 \Rightarrow x = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}$$

$$\frac{S_{\triangle BDC}}{S_{\triangle AED}} = \frac{\frac{1}{2}(2)(6)}{\frac{1}{2}(2)(x)} = \frac{6}{x} = \frac{6}{\frac{8}{3}} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$$



بنابراین:

گروه آموزشی ماز

زمین شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۱) آرسنیک، ید، آهن

(۴) فسفر، کادمیم، فلوئور

(۳) کلسیم، جیوه، روی

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه - زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

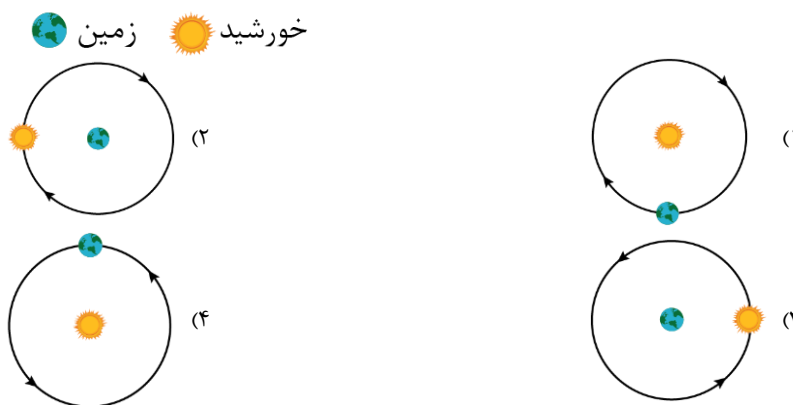


دانش آموزان عزیز ماز

به سویمون آزمون جامع زمین شناسی خوش اومدین. امیدوارم امتحانات نهایی رو به نحو احسن پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. در این آزمون سوالات کنکور اردیبهشت امسال از نظر سطح و بودجه بندی، شبیه سازی شده است تا برای کنکور تیر بیشتر آماده شوید. توصیه می کنم با بررسی و تحلیل دقیق سوالات و پاسخنامه تشریحی آزمون جامع امروز، مباحث این آزمون رو به خوبی مرور و جمع بندی کنید. به امید دیدار در آزمون بعدی 😊

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین شناسی آزمون ماز

۱۴۱- کدام شکل نشان دهنده نظریه کوپرنیک در ارتباط با منظومه شمسی است؟



پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

طبق نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک:

- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد.
 - حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- با توجه به بند اول نظریه کوپرنیک، مدار چرخش سیارات به دور زمین دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت است. (رد گزینه های ۲ و ۳)

این هم یک جمع بندی خفن از نظریه های منظومه شمسی

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
زمین مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری ماه و خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره ای (و در خلاف جهت گردش عقربه های ساعت) به دور زمین می گردند. نکته: برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه گیری های دقیق و تفسیر درست یافته های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت؛ ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.
خورشید مرکزی	کوپرنیک	مطالعه حرکت سیارات در زمان های مختلف	بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد. بند دوم: حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. نکته: کپلر با ارائه سه قانون، این نظریه را اصلاح کرد.
	کپلر (قوانین کپلر)	بررسی دقیق یادداشت های ستاره شناسان	قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند. قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است (p ^۲ ∝ d ^۳). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

۱۴۲- وجود رگه‌های کانی‌های سولفیدی در یک منطقه می‌تواند منجر به فزونی کدام عناصر در بدن افراد شود؟

- (۲) ید، کادمیم، جیوه
(۴) جیوه، آرسنیک، ید

- (۱) کادمیم، سلنیم، روی
(۳) سلنیم، سرب، فلئور

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

کانی‌های سولفیدی می‌توانند باعث بی‌هنجاری مثبت سه عنصر کادمیم، سلنیم و روی شوند. کادمیم، عنصری سمی و سرطان‌زاست که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود. سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- در یکی از روستاهای بنگلادش بیماری‌های خشکی استخوان و شاخی شدن کف دست و پا شایع شده است. کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای گسترش این بیماری‌ها در این روستا ارائه داده است؟

- (۱) بی‌هنجاری مثبت آرسنیک و منفی فلئور در آب آشامیدنی روستا
(۲) بیرون‌زدگی لایه‌های زغال سنگی در منطقه
(۳) وجود معدن قدیمی کانی اورپیمان و رالگار در نزدیکی روستا
(۴) وجود کانی میکای سیاه در سنگ‌های منطقه

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

بیماری خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر ازدیاد فلئور و شاخی شدن کف دست و پا در اثر ازدیاد و ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن ایجاد می‌شوند. در نتیجه برای پاسخ به این سؤال می‌بایست دنبال عاملی بود که هم منشأ آرسنیک و هم فلئور است. که در بین گزینه‌های داده شده تنها زغال سنگ است که منشأ این دو عنصر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر بی‌هنجاری مثبت فلئور ایجاد می‌شود.

۳ کانی‌های اورپیمان و رالگار منشأ آرسنیک هستند و در ایجاد شاخی شدن کف دست و پا نقش دارند اما عامل خشکی استخوان و غضروف‌ها نیستند.

۴ کانی میکای سیاه دارای فلئور بوده و در ایجاد خشکی استخوان و غضروف‌ها نقش دارد اما عامل شاخی شدن کف دست و پا نیست.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلئور	جزئی	اساسی	کانی فلئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندان (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	-	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	-	-	سرطان‌زا، بیماری ای‌تای ای‌تای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملمقه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	-	-	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی

روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	-
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	-	-	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی	-
فسفر	فرعی	اساسی	-	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	-
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	-	-	-	پلومبیسیم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- در معرفی یک پدیده به‌عنوان میراث زمین‌شناختی، کدام مورد زیر در نظر گرفته نمی‌شوند؟

- (۱) زیبایی منحصر به فرد
- (۲) دارا بودن قدمت تاریخی
- (۳) ارزش بالای علمی و آموزشی
- (۴) بسیار کمیاب بودن پدیده

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۷)

گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین‌شناختی	گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.
ژئوپارک	برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	رشته جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. این صنعت به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- با توجه به نقشه مهم‌ترین آتشفشان‌های ایران، پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به‌درستی مطرح شده است؟

الف: در حال حاضر از دهانه کدام آتشفشان بخار آب و گاز گوگرد خارج می‌شود؟

ب: اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی کدام آتشفشان تأسیس شده است؟

ج: گسل سبزواران به کدام آتشفشان نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۴ - ۳ - ۲
- (۲) ۴ - ۳ - ۱
- (۳) ۵ - ۲ - ۴
- (۴) ۴ - ۲ - ۱



بررسی موارد:

- «الف»: در حال حاضر آتشفشان‌های دماوند و تفتان، در مرحله فومرولی به سر می‌برند و از دهانه آن‌ها بخار آب، گاز گوگرد و... خارج می‌شوند.
- «ب»: اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.
- «ج»: گسل سبزواران به آتشفشان بزمان نزدیک‌تر است.

نقشه پراکندگی قله‌های آتشفشانی در ایران

فعالیت‌های آتشفشانی در ایران

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران شامل، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند.

بلندترین قله آتشفشانی ایران، دماوند است که امروزه نیمه فعال می‌باشد، اما آثار فعالیت‌های آن هنوز به صورت خروج گازهای گوگردی (مرحله فومرولی) در دامنه‌های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می‌شود.

بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر (سهند - بزمان) قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- کدام کانی‌ها در ساخت کرم‌های ضد آفتاب کاربرد دارند؟

- (۱) ژپیس، میکا و کلسیت
(۲) تالک، ژپیس و رس‌ها
(۳) میکا، تالک و فلوئوریت
(۴) رس‌ها، تالک و میکا

در خمیردندان‌ها کانی فلوئوریت و در صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب، تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند.

نام عنصر یا کانی	کاربرد
فلوئوریت	تهیه خمیردندان
سیلیس (کواتز)	ساخت سرامیک و تهیه شیشه
میکا	صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب
آزبست (پنبه نسوز)	لنت ترمز + لباس ضد حریق / عایق حرارتی
کانی تالک	تهیه پودر بچه، صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب
سرب	در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X
رس‌ها	تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده، صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب، ساخت سرامیک

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- در کدام گزینه مفهوم چاه جذبی به‌درستی مطرح شده است؟

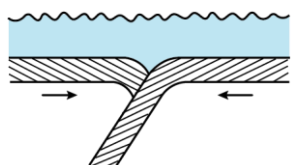
- (۱) رواناب‌های آلوده از سطح مزارع وارد چاه‌های آب در یک نقطه می‌شوند.
- (۲) پخش نقطه‌ای املاح از سنگ و جذب آن به آب زیرزمینی می‌باشد.
- (۳) از یک نقطه مشخص، ماده آلوده مستقیماً وارد آبخوان شود.
- (۴) وارد شدن آب فاضلاب‌ها به داخل رودها و مراتع می‌باشد.

در حالت نقطه‌ای، مواد آلوده‌کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی)، به‌طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.

انواع منابع آلاینده آب‌های زیرزمینی	
نقطه‌ای	مواد آلوده‌کننده از یک نقطه مشخص مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی) به‌طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.
غیر نقطه‌ای	مواد آلوده‌کننده به وسیله رواناب‌های آلوده از سطح مراتع یا زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- شکل زیر یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می‌دهد، کدام مورد قبل از این مرحله تشکیل می‌شود؟



- (۱) تشکیل جزایر قوسی
- (۲) تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی
- (۳) تشکیل درازگودال اقیانوسی
- (۴) تشکیل رشته کوه‌های چین خورده

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

شکل صورت سؤال مربوط به مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون است که قبل از این مرحله یعنی در مرحله گسترش، پشته‌های میان اقیانوسی به خاطر خروج مواد مذاب تشکیل می‌شوند.

مرحله چرخه ویلسون	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
مرحله بازشدگی	شکافته شدن پوسته قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا	
مرحله گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوسته جدید، ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)	
مرحله بسته شدن	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای: ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر اقیانوسی: درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخش‌هایی از اقیانوس آرام	
مرحله برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته کوه	رشته کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- اگر بخواهیم نوع سنگ‌های اصلی پهنه‌های زمین ساختی ایران را از نظر زمان تشکیل بر روی کره زمین را مقایسه کنیم، آنگاه کدام گزینه از قدیم به جدید به درستی آمده است؟

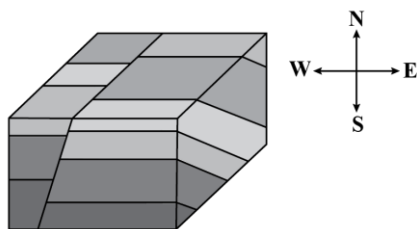
- (۱) ارومیه - دختر، سنندج - سیرجان، البرز
- (۲) سنندج - سیرجان، ارومیه - دختر، زاگرس
- (۳) سهند - بزمان، کپه داغ، سنندج - سیرجان
- (۴) زاگرس، سهند - بزمان، سنندج - سیرجان

پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۷)

ترتیب تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید: (۱) سنگ‌های آذرین (۲) سنگ‌های رسوبی (۳) سنگ‌های دگرگونی
سنگ‌های اصلی پهنه سهند-بزمان (ارومیه-دختر) ← آذرین
سنگ‌های اصلی پهنه کپه داغ ← رسوبی
سنگ‌های اصلی پهنه سنندج - سیرجان ← دگرگونی

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	توالی رسوبی منظم
			فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی



۱۵۰- در شکل مقابل، فرادیواره چگونه حرکتی داشته است؟

- (۱) پایین - شمال شرق
- (۲) بالا - جنوب غرب
- (۳) پایین - جنوب غرب
- (۴) بالا - شمال شرق

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

با توجه به شکل سؤال، گسل معکوس باعث حرکت فرادیواره به سمت بالا و گسل امتدادلغز باعث حرکت فرادیواره به سمت شمال شرق شده است.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- کانال آبی به شعاع ۲ متر، آبی با سرعت ۱۴ متر بر ثانیه را انتقال می‌دهد. پس از ۱۰ دقیقه، حدود چند متر مکعب آب را می‌تواند وارد یک تالاب کرده و آن را تغذیه کند؟

(۴) ۱۸۴۰۰۰

(۳) ۱۴۰۰۰۰

(۲) ۲۸۰۰۰

(۱) ۱۰۰۰۰۰

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۳)

$$\pi = 3/14 \approx 3$$

$$Q = A \times V$$

$$Q = (\pi r^2) \times V = (3 \times 2^2) \times 14$$

$$Q = 168 \frac{m^3}{s}$$

$$(168) \frac{m^3}{s} \times (10 \times 60) s = 100800 \approx 100000 m^3$$

آبدهی

آبدهی (دبی): حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.
با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می‌شود:

$$Q = A \times V$$

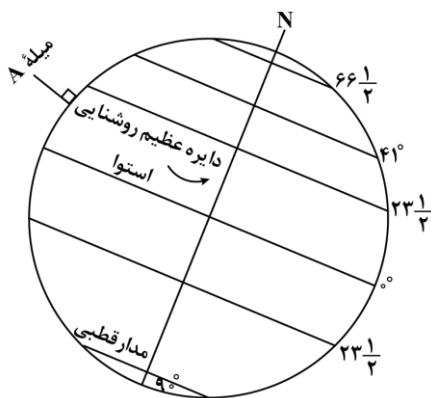
$$Q: \text{دبی} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$A: \text{مساحت سطح مقطع جریان آب} (m^2)$$

$$V: \text{سرعت جریان آب} \left(\frac{m}{s} \right)$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- میلۀ A عمود بر زمین است وضعیت سایه این میلۀ در هنگام ظهر شرعی و در طول شش ماهه اول سال به ترتیب از راست به چپ چگونه خواهد بود؟



- (۱) به سمت جنوب - فاقد سایه - به سمت شمال
- (۲) به سمت شمال - فاقد سایه - به سمت جنوب
- (۳) به سمت جنوب - فاقد سایه - به سمت شمال
- (۴) به سمت شمال - فاقد سایه - به سمت جنوب

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

زمانی که خورشید بر یک مدار (عرض جغرافیایی) عمود می‌تابد، اجسام واقع بر آن مدار بدون سایه هستند. در صورتی که خورشید در عرض‌های بالاتر عمود بتابد، جهت تابش از شمال و جهت سایه به سمت جنوب خواهد بود. و اگر بر عرض‌های پایین‌تر عمود بتابد، جهت تابش از جنوب و جهت سایه به سمت شمال خواهد بود. در اول فروردین، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در طول فصل بهار، بر مدارات صفر تا $۲۳/۵$ درجه شمالی تابش عمود دارد. با توجه به اینکه میلۀ فوق بین مدارات صفر تا $۲۳/۵$ درجه شمالی واقع شده، در نتیجه ابتدا جهت سایه به سمت شمال، سپس فاقد سایه و در نهایت به سمت جنوب خواهد بود. در اول تیرماه، خورشید بر مدار $۲۳/۵$ درجه شمالی (رأس السرطان) عمود می‌تابد و در طول فصل تابستان، تابش عمودی به سمت مدارهای شمالی تا صفر درجه (در آخر شهریور یا اول مهر) تغییر خواهد کرد. بنابراین در ادامه، جهت سایه به سمت جنوب، فاقد سایه و شمال خواهد بود.

جهت تابش خورشید:

با دانستن اینکه در یک زمان خاص، خورشید بر کدام عرض جغرافیایی عمود می‌تابد، می‌توان جهت تابش خورشید را بر عرض‌های دیگر تعیین کرد. به‌طوری‌که، خورشید بر تمام عرض‌های بالاتر، از سمت جنوب، و به تمام عرض‌های پایین‌تر، از سمت شمال می‌تابد.

جهت تشکیل سایه:

وقتی جسمی در مقابل منبع نور قرار گیرد، در این حالت، در پشت جسم، سایه تشکیل می‌شود. به عبارت دیگر، جهت تشکیل سایه، عکس جهت تابش نور است. می‌دانیم که خورشید در هنگام ظهر شرعی هر یک از روزهای سال، بر یک مدار (عرض جغرافیایی) مشخص تابش ۹۰ درجه (عمودی) دارد. در این هنگام، اجسام واقع بر آن عرض جغرافیایی فاقد سایه هستند؛ سایه اجسام واقع بر عرض‌های بالاتر به سمت شمال، و سایه اجسام واقع بر عرض‌های پایین‌تر به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

طول سایه: هر چه زاویه تابش خورشید بر یک عرض جغرافیایی کمتر (مایل‌تر) باشد، طول سایه اجسام واقع بر آن مدار بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گوهر زمرد سبز همانند طلق نسوز سفید،»

- (۱) کانسار مهم گرمایی به شمار می‌رود.
- (۲) پس از تبلور بخش اعظم ماگما ایجاد می‌شود.
- (۳) در همان مراحل اولیه تبلور ماگمایی، تشکیل می‌شود.
- (۴) با حضور آب و مواد فرار و زمان کوتاه انجماد، تبلور پیدا می‌کند.

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۲)

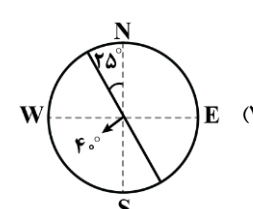
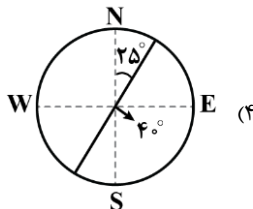
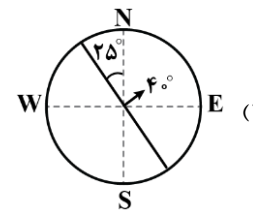
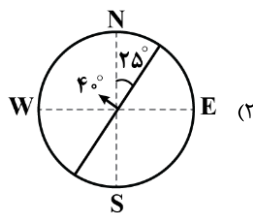
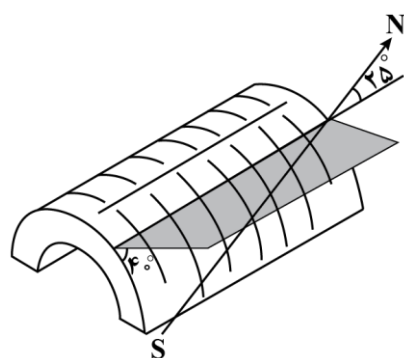
پاسخ: گزینه ۲

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن‌دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درست، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود که می‌تواند کانسار مهم برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معادن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع و طلا	-
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین	معادن طلای زرشوران

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- امتداد و شیب لایه شکل زیر را، به صورت قراردادی مانند کدام مورد نشان می‌دهند؟



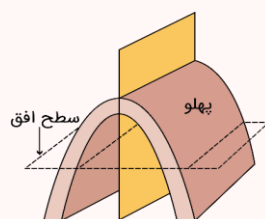
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل سؤال، امتداد لایه نسبت به جهت شمال جغرافیایی ۲۵ درجه به سمت شرق انحراف دارد (N۲۵E) و از طرفی شیب لایه ۴۰ درجه و به سمت جنوب شرق است (SE۴۰) در گزینه ۴ امتداد و شیب لایه به درستی نشان داده شده است.

موقعیت لایه

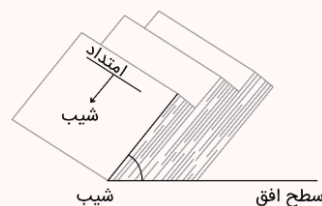
موقعیت هر یک از لایه‌های چین خورده به وسیله امتداد و شیب مشخص می‌شود.



مشخصات چین

امتداد لایه: فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند؛ به عبارت دیگر، امتداد لایه، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه را، با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند.

شیب لایه: زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. مقدار شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند. از طرف دیگر، جهت شیب لایه همیشه بر امتداد لایه، عمود می‌باشد.

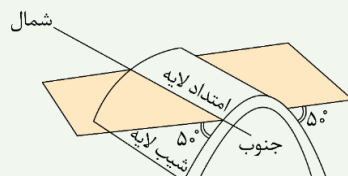


مثال

اگر امتداد لایه، شمال شرق- جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به صورت شکل زیر:

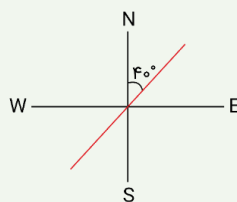


شکل زیر نشان‌دهنده یک لایه چین خورده است. امتداد این لایه چین شمالی- جنوبی است. به عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین زیر، در جهت جغرافیایی شمالی- جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (۵۰°) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، ۵۰° به سمت شرق است.

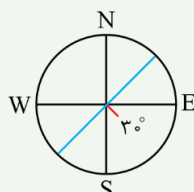


علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه:

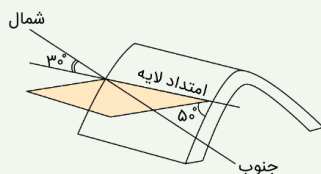
جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.
 ■ اگر امتداد یک لایه از جهت شمال، ۴۰ درجه به سمت شرق انحراف داشته باشد، به صورت N۴۰E نشان می‌دهند.



■ اگر شیب لایه ۳۰ درجه و به سمت جنوب شرق باشد (یعنی بین محدوده S و E قرار گیرد)، به صورت ۳۰SE نشان داده می‌شود.



در چین زیر، امتداد لایه در پهلوی غربی این چین ۳۰° از شمال به سمت غرب انحراف دارد، بنابراین امتداد این چین را می‌توان به صورت N۳۰W (N نماد شمال و W نماد غرب است) نشان داد. شیب لایه، ۵۰° به سمت جنوب غرب است (۵۰SW)؛ بنابراین، موقعیت این لایه را به طور کلی به صورت N۳۰W، ۵۰SW نشان می‌دهند.



گروه آموزشی ماز

۱۵۵- علم هیدروژئولوژی بر روی تمام موارد زیر مطالعه انجام می‌دهد: به جز:

- (۱) شناخت انواع چشمه
- (۲) اکتشاف ذخایر آب
- (۳) عامل حرکت آب زیرزمینی
- (۴) مواد حاصل از فرسایش آب

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

جمع‌بندی شاخه‌های علم زمین‌شناسی	
زمین‌شناسی پزشکی	هیدروژئولوژی
مطالعه و بررسی عناصر زمین‌زاد و برخی ترکیبات (مانند نیترات‌ها) و آلودگی‌های طبیعی و انسان‌زاد و انتقال آن‌ها به بدن انسان از طریق خاک، آب، گیاه، دام و ...	(۱) چگونگی حرکت آب در درون زمین (۲) اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی (۳) نحوه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی (۴) بررسی فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی
تکتونیک (زمین‌ساخت)	رسوب‌شناسی
(۱) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین و نیروهای به‌وجود آورنده آن‌ها (۲) بررسی گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و ... و نقش آن‌ها در تجمع آب‌های زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی (۳) مطالعه ساختار درونی زمین (۴) چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره	مطالعه و بررسی فرایندهای: (۱) انتقال رسوبات (۲) ته‌نشینی رسوبات (۳) تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی
زمین‌شناسی اقتصادی	دیرینه‌شناسی
(۱) توجه به پراکندگی عناصر در پوسته زمین (۲) جست‌وجو به‌منظور یافتن مکان‌هایی که در آن‌ها ذخایر ارزشمند معدنی وجود دارد.	بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی بر پایه مطالعه فسیل‌ها و پیدایش و نابودی آن‌ها با دو هدف: (۱) تعیین سن لایه‌های زمین (۲) پی بردن به محیط زندگی موجودات در گذشته

زمین شناسی نفت	سنجش از دور
(۱) شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق (۲) شناسایی مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آن انباشته شود. (۳) شناسایی مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی که برای حفاری و استخراج مناسب است.	(۱) علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین و سطح دریا بدون تماس فیزیکی با آن‌ها (از طریق تصاویر به‌دست آمده از فراز آن‌ها) (۲) اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین با استفاده از امواج الکترومغناطیس
ژئوفیزیک	زمین‌شناسی مهندسی
مطالعه ساختمان درونی زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی از طریق: (۱) امواج لرزه‌ای (۲) بررسی مغناطیس زمین (۳) مقاومت الکتریکی سنگ‌ها (۴) شدت گرانش سنگ‌ها	بررسی رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از لحاظ: (۱) مقاومت در برابر فشارهای وارده (۲) امکان ساخت یک سازه در محلی خاص از زمین
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	زمین‌شناسی زیست‌محیطی
(۱) توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. (۲) هدف اصلی آن تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. (۳) به مبانی پیدایش پدیده‌های زمین‌شناختی و اهمیت وجودی آن‌ها می‌پردازد. (۴) با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): بررسی جاذبه‌های طبیعت جاندار	(۱) حل مسائل زیست‌محیطی با استفاده از اصول زمین‌شناسی (۲) مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست
ژئوشیمی	سنگ‌شناسی (پترولوژی)
مطالعه و بررسی بر روی ترکیب سیارات (مخصوصاً زمین) با دو هدف: (۱) شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها به کمک بررسی شیمی سیارات (۲) بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین	مطالعه و بررسی سنگ‌های آذرین و دگرگونی در موارد زیر: (۱) شیوه تشکیل (۲) رده‌بندی (۳) منشأ (۴) ترکیب (۵) بررسی فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی ماه و دیگر سیارات و مناطق زمین‌گرمایی