آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴

رشتهٔ تجربی

پایه دوازدهم | مرحله اول

آزمون تکمیلی سطح

جامع پایه یازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۵۱	۷۵	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۷۶	۹۵	۳۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه
	مجموع	۱۰۵ سؤال			۱۳۰ دقیقه

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

آزمون تجربی | ریاضی | انسانی

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- کدام مورد در خصوص نوعی گیاه گندم نمی‌تواند صحیح باشد؟

۱) کاهش طول دورهٔ رویشی، با قرارگیری گیاه در سرما

۲) ترشح آنزیم سلولاز از برخی یاخته‌های آندوسپرم، تحت تأثیر GA

۳) ایجاد مریستم زایشی، با گذشت حداکثر یک سال از ظهور دانه‌رست

۴) تأثیرگذاری اتیلن، در کاهش مدت‌زمان رسیدنِ بخش حاصل از رشد و نمو تخمک

۲- طبق مطالب کتاب درسی، به طور معمول در بدن انسان، هر نوع پروتئین ایمنی ترشحی که مستقیماً بر روی ..... اثر دارد، ..... است.

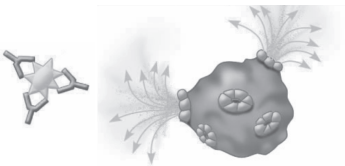
۱) ویروس ـ متعلق به دومین خط دفاعی بدن

۲) یاختهٔ آلوده به ویروس ـ قطعاً توسط نوعی یاختهٔ ایمنی تولیدشده

۳) ویروس ـ دارای بخشی با توانایی اتصال به ساختار(های) ویروس

۴) یاختهٔ آلوده به ویروس ـ در ایجاد مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ها مؤثر

۳- مطابق با شکل‌های زیر که مربوط به روش‌های مبارزهٔ پادتن با پادگن‌هاست، کدام عبارت صحیح است؟



(۱) (۲)

۱) عامل بیماری‌زای نشان‌داده‌شده در شکل (۱)، همواره توسط پروتئین‌های مکمل نیز مورد حمله قرار می‌گیرد.

۲) در شکل (۲)، پادتن‌ها با ایجاد منفذ در غشای یاخته و مرگ آن، سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

۳) در شکل (۲) برخلاف شکل (۱)، زمینهٔ فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی بر روی عامل بیگانه فراهم شده است.

۴) شکل (۱) روشی است که می‌تواند به دنبال تزریق سرم همانند تزریق پادزهر در بدن مشاهده شود.

۴- چند مورد از موارد زیر، از شباهت‌های خطوط دفاع غیراختصاصی در بدن انسان محسوب می‌شود؟

الف) بعضی از یاخته‌های شرکت‌کننده، در پوست مشاهده می‌شوند.

ب) گروهی از آنزیم‌های پروتئینی در دفاع نقش مستقیم ایفا می‌کنند.

ج) به کمک نوعی بافت با فضای بین یاخته‌ای زیاد از بدن دفاع می‌کنند.

د) گروهی از یاخته‌های خونی، به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- کدام مورد در خصوص چشم حشرات، نادرست است؟

۱) پرتوهای نوری عبوریافته از قرنیه پس از عبور از عدسی، به یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌رسند.

۲) در مقایسه با چشم انسان، تصویری با وضوح کم‌تر تشکیل می‌دهد و جانور قادر به تشخیص برخی رنگ‌ها نیست.

۳) در هر واحد بینایی، قرنیه نسبت به عدسی در سطحی بالاتر قرار داشته و دارای ضخامت یکسانی در بخش‌های خود است.

۴) باریک‌ترین بخش هر واحد بینایی، در نزدیکی بخشی از چشم است که اجتماع رشته‌های عصبی بینایی دیده می‌شود.

۶- با توجه به اجزای لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان، درخصوص دو بخش ماهیچه‌ای آن، چند مورد درست است؟

الف) از نظر مجاورت با نوعی مایع ژله‌ای شباهت دارند.

ب) از نظر مجاورت با داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم تفاوت دارند.

ج) از نظر تماس‌داشتن با اصلی‌ترین ساختار مؤثر در تطابق، تفاوت دارند.

د) از نظر مجاورت با مایع تغذیه‌کنندهٔ نخستین بخش شفاف کرهٔ چشم شباهت دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- به طور معمول در بدن یک زن جوان و سالم، هم‌زمان با جایگزینی تودهٔ بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم، کدام مورد در حال وقوع است؟

۱) ترشح هورمون استروژن با بازخورد مثبت از تخمدان

۲) ترشح پروژسترون از جسم زرد موجود در تخمدان

۳) افزایش ترشح هورمون‌های LH و FSH توسط هیپوفیز

۴) غیرفعال‌شدن جسم زرد و تبدیل‌شدن آن به جسم سفید

۸- درخصوص یک مرد ۲۵ساله و سالم، کدام مورد زیر صحیح است؟

۱) با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه (اسپرم)ها به برخاگ (اپیدیدیم) مسدود می‌شود.

۲) هورمون LH مستقیماً بر گروهی از یاخته‌های مجاری زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) بیضه اثر دارد.

۳) هر دو هورمون محرک غدد جنسی، بر فرایند تمایز یاخته‌های مسیر زامه(اسپرم)زایی مؤثرند.

۴) تنها عامل مؤثر بر دمای بیضه‌ها، قرارگیری آن‌ها در خارج از محوطهٔ شکمی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹- به طور معمول کدام مورد در ارتباط با مادهٔ وراثتی موجود در هستهٔ یاخته‌های لنفوسیت B خاطره در بدن انسان صحیح است؟

۱) در بیشتر مراحل زندگی یاخته، به صورت فامینه (کروماتین) است.

۲) فشرده‌شدن آن، امکان تهیهٔ کاریوتیپ در مرحلهٔ پروفاز میتوز را فراهم می‌کند.

۳) همواره هر فام‌تن آن از دو فامینک (کروماتید) تشکیل شده است که در محل سانترومر به هم متصل‌اند.

۴) به دنبال آسیب‌دیدن آن طی همانندسازی، سومین نقطهٔ وارسی اصلی در چرخهٔ یاخته سبب مرگ یاخته‌ای می‌شود.

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

«نوعی ویژه از تارهای ماهیچه‌ای که در ساختار ماهیچهٔ دوسر بازو حضور دارند و ..... .»

۱) سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند، به طور حتم نسبت به تار دیگر، نیازمند شبکهٔ مویرگی گسترده‌تری در اطراف خود هستند

۲) با شناکردن به تارهای نوع دیگر تبدیل می‌شوند، در شرایطی با سرعت زیاد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین را تشکیل می‌دهند

۳) برای حرکت‌های استقامتی مانند دوی ماراتن ویژه شده‌اند، به طور حتم سرشار از پروتئین‌های ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در سیتوپلاسم خود هستند

۴) برای شروع انقباض خود، به پیک‌های شیمیایی وابسته‌اند، در شرایطی برای تأمین بخشی از انرژی مورد نیاز انقباض، از مواد غیرقندی استفاده می‌نمایند

۱۱- در جمجمهٔ سالم انسان، استخوانی را در نظر بگیرید که در مجاورت لوب گیجگاهی چپ قرار دارد و در پشتیبانی و حمایت از مجاری حلزونی گوش نقش دارد. این استخوان فاقد کدام ویژگی زیر است؟

۱) لبه‌های آن با یکی از استخوان‌های تشکیل‌دهندهٔ کاسهٔ چشم، در هم فرو رفته است.

۲) با استخوانی که دندان‌های فک تحتانی بر روی آن استقرار دارد، مفصل ثابت تشکیل داده است.

۳) بیشترین سطح مفصلی را با استخوانی که لوب آهیانه را محافظت می‌کند، تشکیل داده است.

۴) همانند استخوان مشابه خود در سمت دیگر، با استخوان ناحیهٔ پسِ سر مفصل دارد.

۱۲- با توجه به مراحل و نحوهٔ انقباض تارهای ماهیچه‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

۱) در زمان اتصال ATP به سر میوزین، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن، در بیشترین مقدار خود قرار دارد.

۲) در هنگام تشکیل پل اتصالی بین سر میوزین و اکتین، زاویهٔ بین سر میوزین با دم آن‌ها، حالت قائم دارد.

۳) به منظور لغزش اکتین بر میوزین، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن نسبت به مرحلهٔ قبل، افزایش می‌یابد.

۴) هم‌زمان با اتصال ATP به میوزین به منظور وقوع انقباض، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن، نسبت به مرحلهٔ قبل کاهش می‌یابد.

۱۳- کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر کاهش ذخایر گلیکوژنی بدن فرد، به طور مستقیم سبب افزایش برون‌ده قلبی و جریان خون در ماهیچه‌های اسکلتی می‌شوند.

۲) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر فعالیت دستگاه ایمنی بدن فرد، در یاخته‌های غدد درون‌ریز، طی واکنش‌های آنزیمی تولید و ترشح می‌شوند.

۳) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر فرایند تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر، به دنبال مکانیسم خودتنظیمی، باعث خروج بیشتر شیر از غدد شیری می‌شوند.

۴) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر تنظیم تعادل آب در بدن فرد، در محل ساخت خود، ذخیره شده و در مواقع لزوم ترشح می‌شوند.

۱۴- کدام عبارت دربارهٔ دستگاه ایمنی انسان نادرست است؟

۱) بعضی از پادتن‌ها، از محل جایگاه اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) به دو پادگن (آنتی‌ژن) کاملاً مشابه متصل می‌شوند.

۲) شدت پاسخ ایمنی اولیه تقریباً در طول هفتهٔ اول بعد از برخورد با پادگن (آنتی‌ژن)، در حدود صفر است.

۳) هر یاختهٔ مؤثر در افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل التهاب، هستهٔ تکی غیرکروی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.

۴) به منظور ایجاد ایمنی غیرفعال در فرد، پادتن‌ها به شکل دارو به بدن تزریق می‌شوند.

۱۵- با توجه به روش‌های تکثیر رویشی گیاهان با بخش‌های غیرتخصص‌یافته، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) ایجاد گیاهی با ویژگی‌های مطلوب فقط از طریق پیوندزدن امکان‌پذیر است.

۲) در روش خوابانیدن همواره از بخشی که دارای یاخته‌های مریستمی است استفاده می‌شود.

۳) می‌توان از بخش(های) فاقد گره برای تولید گیاه جدید و مستقل از گیاه والد استفاده کرد.

۴) در روش قلمه‌زدن می‌توان از بخش‌های فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده به عنوان قلمه استفاده کرد.

۱۶- به دنبال لقاح مضاعف در نهان‌دانگان، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ سرنوشت این تخم به نادرستی بیان شده است؟

۱) در گروهی از این گیاهان، بخشی را می‌سازد که در خارجی‌ترین یاخته‌های خود، واکوئل‌های غنی از پروتئین دارد.

۲) در گروهی از این گیاهان، بخشی را می‌سازد که مواد غذایی مورد نیاز رویان را حین رشد، فراهم می‌کند.

۳) در همهٔ این گیاهان، با تقسیم میتوز یاخته(های) خود، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ نابالغ را می‌سازد.

۴) در همهٔ این گیاهان، یاخته‌های پارانشیمی آن، فقط می‌تواند نوعی بافت جامد را در فضای درونی دانه تشکیل دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷- چند مورد در خصوص فردی با اختلال در سیستم ایمنی صادق است؟

الف) در پی آلوده‌شدن فرد به HIV، به طور حتم در ابتدا عملکرد لنفوسیت های T و B دچار اختلال شده است.

ب) در پی ابتلای فرد به بیماری دیابت شیرین نوع ۱، احتمال ورود گلوکز به جگر و تحریک ساخته‌شدن گلیکوژن کاهش می‌یابد.

ج) در صورت ابتلای فرد به بیماری ام.اس، هدایت پیام عصبی بین یاخته‌های عصبی نخاع بدون اختلال باقی می‌ماند.

د) به دنبال ورود هر مادهٔ بیگانه به درون بدن فرد، به طور حتم گروهی از یاخته‌های ایمنی شروع به فعالیت می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی چرخهٔ جنسی یک خانم ۲۰ساله، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) هورمونی که از انبانک اولیه در حین بالغ‌شدن ترشح می‌شود، در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی، بر میزان چین‌خوردگی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم می‌افزاید.

۲) در انتهای مرحلهٔ قاعدگی، میزان کم هورمون(های) جنسی، محرکی برای آزادشدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود.

۳) به دنبال کاهش شدید هورمون تخمدانی در خون فرد، چرخهٔ جنسی فعلی پایان یافته و در ادامه علامت شروع چرخهٔ جنسی بعد پدیدار می‌شود.

۴) در حدود نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، هورمون جنسی که بیشترین ترشح را از جسم زرد دارد، استحکام دیوارهٔ رحم را حفظ می‌کند.

۱۹- در انسان، کدام گزینهٔ زیر را می‌توان با توجه به وقایع مرتبط با لقاح یک زامه (اسپرم) با تخمک، غیرمحتمل دانست؟

۱) در بر گرفته شدن دو نوع یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با فام‌تن (کروموزوم) مضاعف توسط منطقه‌ای شفاف

۲) آغاز لقاح و ایجاد تغییراتی در سطح تخمک به دنبال هضم‌شدن منطقهٔ شفاف اطراف آن

۳) ادغام هستهٔ زامه (اسپرم) و هستهٔ گامت ماده به دنبال تکمیل تقسیم کاستمان (میوز) توسط تخمک

۴) آزادشدن آنزیم‌های هضم‌کننده در حین عبور زامه (اسپرم) و ایجاد حفره در پوشش لقاحی اطراف تخمک

۲۰- کدام عبارت نادرست است؟

۱) به دنبال کاهش دما در فصل سرما و ریزش برگ‌ها، جوانه‌های برخی درختان با برگ‌های پولک‌مانند حفظ می‌شوند.

۲) به دنبال ورود ویروس بیماری‌زا به هر یاختهٔ گیاهی، آزادشدن نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد، موجب مرگ یاخته‌ای این یاخته‌ها می‌شود.

۳) به دنبال ترشح مواد چسبناک روی برگ‌های کرک‌دار ممکن است حرکت حشره بر روی برگ‌ها غیرممکن شود.

۴) به دنبال پاسخ به زخم در بعضی گیاهان، علاوه بر اتیلن، ترکیباتی ترشح می‌شوند که نقش محافظتی دارند.

۲۱- با توجه به فرایندهای رویش دانه در نهان‌دانگان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) با رشد رویشی دانه‌ها، تشکیل همهٔ بخش‌های زایشی گیاهان می‌تواند هم‌زمان با هم رخ دهد.

۲) هم‌زمان با رویش دانه، بخشی به نام دانه‌رست می‌تواند از بخشی از دانه خارج شود.

۳) یاخته‌های اسکلرانشیمی تنها یاخته‌های بافت زمینه‌ای هستند که در حفاظت از دانه‌ها نقش دارند.

۴) هر گیاهی با ذخایر آندوسپرم زیاد در دانهٔ بالغ، لپه(های) خود را هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌کند.

۲۲- کدام مورد، در ارتباط با مراحل چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز فردی سالم، درست است؟

۱) در هر یاخته، تعداد میانک‌ها در ابتدای کاستمانِ (میوز) ۲ کم‌تر از ابتدای کاستمانِ (میوز) ۱ است.

۲) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای همانند تلوفاز ۱، امکان افزایش مقدار مادهٔ وراثتی هسته‌ای وجود دارد.

۳) در مرحلهٔ پروفاز ۱ همانند تلوفاز ۲ تقسیم یاخته، میزان فشردگیِ مادهٔ وراثتی هسته‌ای تغییر می‌کند.

۴) تعداد فام‌تن(کروموزوم)های هر هسته در انتهای کاستمانِ (میوز) ۱، بیشتر از انتهای کاستمانِ (میوز) ۲ است.

۲۳- براساس تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام مورد نادرست است؟

۱) هورمونی که در تحریک تقسیم یاخته‌ای در گوجه‌فرنگی مؤثر است، همانند هورمونی که از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌گردد، در فرایند چیرگی رأسی شرکت می‌کند.

۲) هورمونی که برای قلمه‌زدن گیاه شمعدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، همانند هورمونی که منجر به ایجاد ساقه از تودهٔ کال می‌شود، توانایی القای ریزش برگ گیاه را دارد.

۳) هورمونی که منجر به افزایش احتمال پراکنش دانه‌های چنار می‌شود، همانند هورمونی که منشأ برخی سموم کشاورزی است، بر تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته اثر می‌گذارد.

۴) هورمونی که به منظور تشکیل لایهٔ ریشه‌زا در درخت بادام استفاده می‌شود، همانند هورمونی که توسط قارچ آلوده‌کنندهٔ دانه‌رست برنج تولید می‌شود، توانایی تأثیرگذاری بر فعالیت پروتئین‌های یاخته را دارد.

۲۴- براساس اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی انسان، کدام مورد درست است؟

۱) هر بخشی از مغز که دقیقاً زیر رابط سه‌گوش قرار دارد، توسط بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای حاوی رشته‌های کلاژن محافظت می‌شود.

۲) هر بخشی از مغز که در شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارد، قطر کم‌تری نسبت به بخش زیرین خود دارد.

۳) هر بخشی از مغز که یاخته‌های درون‌ریز دارد، در نزدیکی بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

۴) هر بخشی از مغز که از گوش و چشم پیام دریافت می‌کند و در حرکت نقش دارد، پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- طبق اطلاعات کتاب درسی، فردی با شکایت از دیر خوب‌شدن و یا خوب‌نشدن زخم‌ها و عفونی‌شدن آن‌ها به بیمارستان مراجعه می‌کند و اظهار می‌دارد که دچار کاهش وزن و افزایش حجم ادرار و میزان تشنگی نیز شده است. در ارتباط با این فرد، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟ (فرد تحت درمان نمی‌باشد.)

۱) به نوعی بیماری خودایمنی مبتلا شده است.
۲) یاخته‌های کلیوی فرد، H^+ زیادی ترشح می‌کنند.
۳) بیماری فرد با تزریق نوعی هورمون، درمان می‌شود.
۴) به علت تخریب کامل گلومرول‌ها، گلوکز در ادرار یافت می‌شود.

۲۶- در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش انسان سالم، کدام مورد درست است؟

۱) هر استخوان کوچکی که توسط دو رابط به دیوارهٔ گوش میانی متصل شده است، در لرزش دریچهٔ بیضی نقش مستقیم دارد.
۲) بیشترین ضخامت استخوان محافظت‌کننده از بخش‌های مختلف گوش انسان، در بالای سه استخوان کوچک گوش قرار گرفته است.
۳) هر استخوان کوچکی که فقط یک مفصل با استخوان کوچک دیگر دارد، از طریق نوعی ساختار بافتی به استخوان گیجگاهی متصل می‌شود.
۴) کوچک‌ترین استخوان گوش، در سطحی بالاتر از بخش حلزونی و در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری نیم‌دایرهٔ گوش درونی قرار گرفته است.

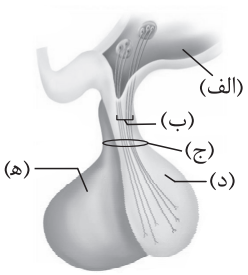
۲۷- در خصوص یاخته‌های بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) در فاصلهٔ بینِ آغاز فشرده‌شدنِ فامینه تا پایان تخریبِ پوشش هسته در میتوز، پروتئین‌های دوک تقسیم برای اولین بار در فاصلهٔ بین سانتریول‌ها تولید می‌شوند.
۲) در فاصلهٔ بینِ مرحلهٔ تلوفاز و وقفهٔ اول در یک یاختهٔ هسته‌دار، امکان ایجاد یک فرورفتگی در سیتوپلاسم در نزدیکی یکی از هسته‌های هاپلوئید وجود دارد.
۳) در فاصلهٔ بینِ نقطهٔ وارسی اصلی دوم و سوم، رسیدن کروموزوم‌ها به حداکثر مقدار فشردگی خود همانند تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومر فام‌تن‌ها رخ می‌دهد.
۴) در فاصلهٔ بینِ آغاز ضخیم‌ترشدن کروماتین و تجزیهٔ پروتئین اتصالی، حرکت سانتریول‌ها به طرفین یاخته پس از پایان فشرده‌شدن فام‌تن‌ها صورت می‌گیرد.

۲۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با غشای نورون حرکتی فعال و شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان، کدام مورد درست است؟

۱) هر مولکول پروتئینی که پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرنده، تراوایی خود را نسبت به یون‌ها تغییر می‌دهد، واجد دریچه‌ای در سطح داخلی غشا است.
۲) هر مولکول پروتئینی که پس از تغییر شکل فضایی خود یون‌های مثبت را عبور می‌دهد، تنها باعث افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته می‌شود.
۳) هر مولکول پروتئینی که در کاهش اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته نقش دارد، موجب سرازیری یون مثبت به درون یاخته می‌شود.
۴) هر مولکول پروتئینی که یون سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت از خود عبور می‌دهد، جایگاه اتصال بزرگ‌تری برای یون پتاسیم در ساختار خود دارد.

۲۹- با توجه به بخش‌های مشخص‌شده در شکل مقابل، کدام گزینهٔ زیر صحیح است؟



۱) فقط گروهی از هورمون‌های محرک ترشح‌شده از بخش (ه)، توسط بخشی از خون منتقل می‌شوند که معمولاً ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.
۲) هورمون‌های ساخته‌شده توسط بخش (الف)، پس از ترشح می‌توانند از طریق تنظیم بازخوردی، به نوعی بر روی ترشح خود اثر بگذارند.
۳) بخش (ب) به کمک یک دستهٔ آکسونی خود می‌تواند دو نوع هورمون مختلف را از بخش (الف) به بخش (د) منتقل (جابه‌جا) کند.
۴) بخش (ج) شامل دو نوع شبکهٔ مویرگی مختلف است که ارتباط شیمیایی بین بخش (الف) و بخش‌های (د) و (ه) را فراهم می‌کند.

۳۰- نوعی جانور ماده، گاهی اوقات به تنهایی و گاهی اوقات نیز با همکاری جانور نر، تولیدمثل کرده و بدون دخالت کلیه‌ها قادر به تنظیم شرایط اسمزی در بدن خود است. به طور معمول، کدام مورد زیر، دربارهٔ این جانور صادق نیست؟

۱) نخستین ساختار یاخته‌ای همگراکنندهٔ پرتو نور در چشم آن، نسبت به دومین ساختار، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.
۲) همهٔ یاخته‌هایی از ساختار چشم جانور که از سمت داخلی خود به عدسی اتصال دارند، قادر به تحریک‌شدن با پرتوهای فرابنفش هستند.
۳) گرهی از طناب عصبی که به پاهای میانی عصب‌دهی می‌کند، فاصلهٔ کم‌تری از گره چهارم تا دومین گره طناب عصبی دارد.
۴) در سطح پشتی و شکمی بدن، دو لولهٔ قطور تنفسی دارد که بین آن‌ها تعدادی لولهٔ باریک و مورب نسبت به این دو لوله دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

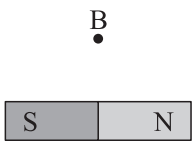
۳۱- مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی، $10\ cm^2$ و فاصلهٔ دو صفحه از هم $0/5\ mm$ است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\ F/m)$

۱) ۷/۲ ۲) ۷۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۱۸

۳۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپی $4\ V$ و مقاومت الکتریکی آن $5\ \Omega$ است. در مدت ۵ دقیقه چه تعداد الکترون از این لامپ می‌گذرد؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

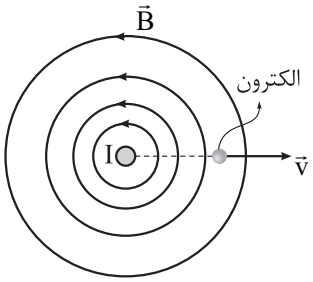
۱) $2/5\times10^{20}$ ۲) $2/5\times10^{21}$ ۳) $1/5\times10^{20}$ ۴) $1/5\times10^{21}$

۳۳- در شکل مقابل، دو عقربهٔ مغناطیسی در دو نقطهٔ A و B قرار می‌گیرند. جهت‌گیری این دو عقربه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) → و →
۲) ← و →
۳) → و ←
۴) ← و ←

۳۴- خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم مستقیم حامل جریان و عمود بر صفحهٔ کاغذ، به شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان عبوری از این سیم و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در جهت نشان داده‌شده پرتاب شده، کدام است؟

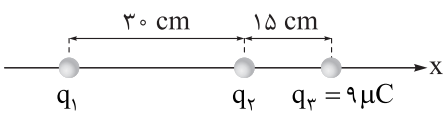


۱) ⊗ ، ⊗
۲) ⊙ ، ⊗
۳) ⊗ ، ⊙
۴) ⊙ ، ⊙

۳۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 16\ nC$ و $q_2 = 12\ nC$ در فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار، در نقطه‌ای به فاصلهٔ $8\ cm$ از بار q_1 و $6\ cm$ از بار q_2 چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $3/75\times10^3$ ۲) $3/75\times10^4$ ۳) $7/5\times10^3$ ۴) $7/5\times10^4$

۳۶- در شکل زیر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای برابر صفر است. بار q_3 را به اندازهٔ $15\ cm$ در جهت محور x جابه‌جا می‌کنیم. در این حالت، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برحسب نیوتون کدام است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $4/5\vec{i}$ ۲) $-4/5\vec{i}$ ۳) $11/7\vec{i}$ ۴) $-11/7\vec{i}$

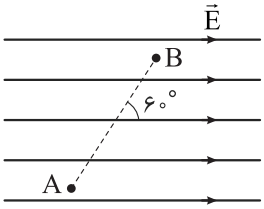
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۵\times۱۰^{۵}\ N/C$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم $۲\ g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. این ذره چند الکترون و چگونه مبادله کند تا بار الکتریکی آن خنثی شود؟
$(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ و $g=۱۰\ N/kg)$

۱) $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$، دریافت کند.
۲) $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$، از دست دهد.
۳) $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$، دریافت کند.
۴) $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$، از دست دهد.

۳۸- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $۴\times۱۰^{۳}\ N/C$، ذره‌ای به بار الکتریکی $-۵\ \mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر $AB=۶۰\ cm$ باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) در این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی برابر $-۶\ mJ$ است.
ب) در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $۱۲\ mJ$ افزایش می‌یابد.
پ) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، $۲۴۰۰\ V$ بیشتر است.
ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، $۱۲۰۰\ V$ کم‌تر است.

۱) الف ۲) الف و ت ۳) ب ۴) ب و پ

۳۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$، ۳ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $۰/۵\ mJ$ تغییر می‌کند. بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در حالت اول چند میکروکولن است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

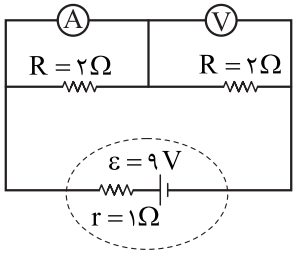
۴۰- مقاومت الکتریکی میله‌ای مسی به طول $۴۰\ cm$ و جرم $۸۰۰\ g$ چند اهم است؟ (چگالی مس $۹\ g/cm^{۳}$ و مقاومت ویژهٔ آن $۱/۷\times۱۰^{-۸}\ \Omega.m$ است.)

۱) $۳/۰۶\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۳/۰۶\times۱۰^{-۴}$ ۳) $۳/۰۶\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۳/۰۶\times۱۰^{-۶}$

۴۱- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک منبع نیروی محرکه از $۵\ A$ به $۷\ A$ برسد، توان خروجی آن از $۹/۵\ W$ به $۱۲/۶\ W$ می‌رسد. در حالتی که از این منبع نیروی محرکه، جریان الکتریکی $۶\ A$ عبور می‌کند، توان خروجی آن چند وات است؟

۱) ۱۱/۰۵ ۲) ۱۱/۱ ۳) ۱۲/۰۵ ۴) ۱۲/۱

۴۲- در مدار شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، ولت‌سنج آرمانی چند ولت و آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

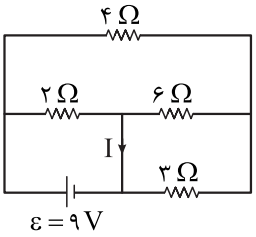


۱) ۳/۶ ، ۱/۸
۲) ۶ ، ۱/۸
۳) ۳/۶ ، ۳
۴) ۶ ، ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟



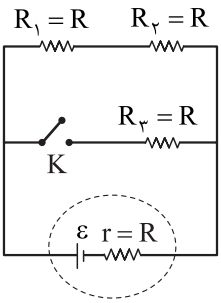
۱) ۵ / ۵

۲) ۴ / ۵

۳) ۵

۴) ۴

۴۴- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر می‌شود؟



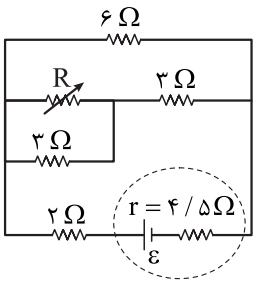
۱) $\frac{۹}{۲۵}$

۲) $\frac{۲۵}{۹}$

۳) $\frac{۱}{۲۵}$

۴) ۲۵

۴۵- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر به تدریج از صفر تا مقدار بسیار بزرگ افزایش یابد، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و در نهایت به مقداری کم‌تر از مقدار اولیه می‌رسد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و در نهایت به مقداری بیشتر از مقدار اولیه می‌رسد.

۴۶- سیم مستقیمی به طول ۲ / ۴ m حامل جریان ۲ / ۵ A از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم ۰ / ۴۵ G و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

۱) $۲ / ۷ \times ۱۰^{-۴}$، بالا

۲) $۲ / ۷ \times ۱۰^{-۳}$، بالا

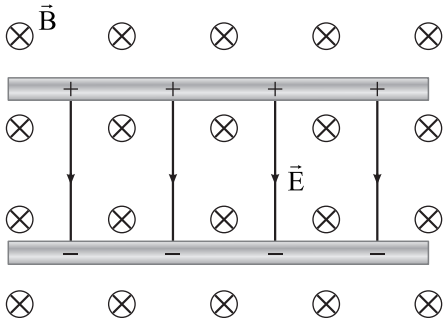
۳) $۲ / ۷ \times ۱۰^{-۴}$، پایین

۴) $۲ / ۷ \times ۱۰^{-۳}$، پایین

محل انجام محاسبات

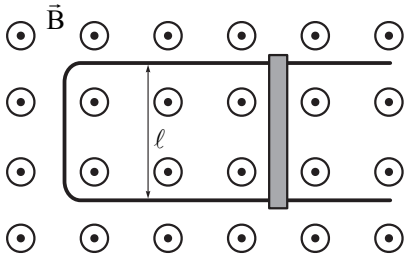
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۴۵۰\ N/C$ و اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۰/۱۸\ T$ است. ذره‌ای به بار $q = +۲۰\ mC$ با سرعت $۲/۵\ km/s$ در جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اندازهٔ نیروی خالص وارد بر این ذره بلافاصله پس از پرتاب‌شدن چند نیوتون است؟ (وزن و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) $۹\sqrt{۲}$
۲) $۱۸\sqrt{۲}$
۳) ۱۸
۴) صفر

۴۸- شکل زیر، رسانای U‌شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازهٔ $۰/۱۵\ T$ نشان می‌دهد. میدان $\vec{B}$ عمود بر صفحهٔ شکل و رو به بیرون است. میله‌ای فلزی (سیم لغزنده) به طول $\ell = ۲۰\ cm$ بین دو بازوی رسانا قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله در مدت $۰/۲\ s$ به اندازهٔ $۴۰\ cm$ به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در این مدت، نیروی محرکهٔ الکتریکی القایی متوسط در مدار چند ولت و جریان الکتریکی القایی متوسط در آن در چه جهتی است؟

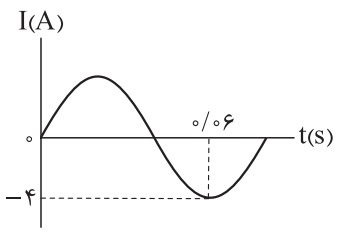


۱) ۰/۰۶، ساعتگرد
۲) ۰/۰۶، پادساعتگرد
۳) ۰/۶، ساعتگرد
۴) ۰/۶، پادساعتگرد

۴۹- از یک القاگر به ضریب القاوری $۸\ mH$ و مقاومت الکتریکی ناچیز، جریان الکتریکی پایای $۵\ A$ عبور می‌کند. انرژی الکتریکی مصرف‌شده در این القاگر در هر ثانیه چند ژول است؟

۱) ۱۰
۲) ۱
۳) ۰/۱
۴) صفر

۵۰- نمودار جریان متناوب سینوسی عبوری از یک مولد جریان متناوب برحسب زمان به شکل زیر است. اندازهٔ جریان الکتریکی عبوری از این مولد در لحظهٔ $t = ۰/۰۳\ s$ چند آمپر است؟



۱) $۲\sqrt{۳}$
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) ۲
۴) صفر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- در میان عنصرهای پنج دورهٔ اول جدول تناوبی، چند عنصر فلزی با ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۵۲- با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، چه تعداد از موارد زیر برای عنصرهای این گروه افزایش می‌یابد؟

- **تمایل به تشکیل یون هالید در واکنش با فلزها**
- **شمار الکترون‌های ظرفیت**
- **تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده در اتم آن‌ها**
- **دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- با توجه به واکنش زیر که به طور طبیعی انجام می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$$

۱) آرایش الکترونی کاتیون‌های موجود در دو طرف معادله به زیرلایهٔ $3d$ ختم می‌شود.

۲) تأمین شرایط نگهداری فلز روی، دشوارتر از مس است.

۳) با استفاده از فلز آهن به جای روی، واکنش با سرعت و شدت بیشتری انجام خواهد شد.

۴) با گذشت زمان و کاهش غلظت $Cu^{2+}(aq)$، از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

۵۴- با توجه به اطلاعات داده‌شده، مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرهای A، X، D و E به کدام صورت است؟

عنصر	توضیح
A	بیشترین خصلت نافلزی را در جدول دوره‌ای دارد.
X	نخستین نافلز دورهٔ سوم است.
D	آرایش الکترونی اتم آن به $3p^2$ ختم می‌شود.
E	سومین عنصر اصلی دورهٔ چهارم است.

۱) $E > X > D > A$ ۲) $E < A < X < D$

۳) $D > E > A > X$ ۴) $A < X < D < E$

۵۵- واکنش زیر برای تهیهٔ فسفر به کار می‌رود. اگر به ازای مصرف ۹ گرم کربن ناخالص، ۷/۴۴ گرم فسفر تولید شود، نسبت جرم کربن خالص به جرم ناخالصی‌ها در نمونهٔ اولیهٔ کربن کدام است؟ $(C = 12 , P = 31 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش، موازنه شود.) $Ca_3(PO_4)_2(s) + SiO_2(s) + C(s) \rightarrow CaSiO_3(s) + P_4(s) + CO(g)$

۱) ۱/۵ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- مجموع اعداد در نام آلکان زیر طبق قواعد آیوپاک، کدام است؟

$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH(C_2H_5)C(C_2H_5)_3$

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۱۹

۵۷- به ازای سوختن کامل نیم مول از یک آلکان راست‌زنجیر، ۷۸/۴ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. جرم مولی این آلکان، چند گرم بر مول بوده و گرانروی آن نسبت به اوکتان چگونه است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۴، کم‌تر ۲) ۱۰۰، بیشتر

۳) ۱۰۰، کم‌تر ۴) ۴۴، بیشتر

۵۸- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در $^{58}X^{2+}$ برابر عدد اتمی اولین فلز قلیایی خاکی جدول باشد، عنصر X چندمین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای محسوب می‌شود و شمار نوترون‌های آن، چند برابر شمار پروتون‌های دومین گاز نجیب جدول است؟

۱) هفتمین ـ ۳ ۲) هفتمین ـ ۲/۷

۳) هشتمین ـ ۳ ۴) هشتمین ـ ۲/۷

۵۹- کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) هر هیدروکربنی که همهٔ پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های آن، یگانه (ساده) باشد، به یقین یک آلکان است.

۲) در ساختار یک هیدروکربن، ممکن نیست همهٔ اتم‌های کربن به دو اتم هیدروژن متصل باشند.

۳) جرم CO_2 حاصل از سوختن ۱ گرم از همهٔ آلکن‌ها، یکسان بوده و به شمار اتم‌های کربن آلکن وابسته نیست.

۴) در تعداد اتم‌های کربن یکسان، تعداد اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن حلقوی به یقین کم‌تر از یک هیدروکربن زنجیره‌ای است.

۶۰- کدام مورد درست است؟

۱) طلا یکی از فلزاتی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زردرنگ، لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۲) غلظت گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بیشتر است.

۳) در فرایند استخراج فلز از سنگ معدن، مقدار قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۴) روش گیاه‌پالایی برای استخراج فلزهایی مانند طلا و مس برخلاف نیکل و روی، مقرون‌به‌صرفه است.

۶۱- کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت در ..... جاری می‌شود.»

۱) انرژی گرمایی، انرژی گرمایی ۲) دمایی، انرژی گرمایی

۳) انرژی گرمایی، دما ۴) دمایی، دما

۶۲- با توجه به داده‌های زیر، گرمای ویژهٔ روغن زیتون $(C_{57}H_{104}O_6)$، برحسب $J.g^{-1}.K^{-1}$ کدام است؟

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

$$۰/۲۵ \text{ مول روغن زیتون } (75^\circ C) \xrightarrow{۲۲/۱ kJ} ۰/۲۵ \text{ مول روغن زیتون } (25^\circ C)$$

۱) ۱/۸۴ ۲) ۲/۰۰ ۳) ۲/۲۱ ۴) ۲/۴۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- کدام واکنش با آزادشدن گرما همراه است و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ آن بیشتر می‌باشد؟

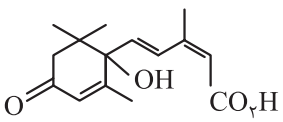
۱) واکنش فتوسنتز
۲) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید
۳) تجزیهٔ آمونیاک به گازهای نیتروژن و هیدروژن
۴) واکنش گاز کربن مونوکسید با گاز نیتروژن مونوکسید

۶۴- اگر در واکنش: $N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)$، به ازای مصرف ۸/۴ لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۱۱/۲۵ کیلوژول گرما از محیط گرفته شود، میانگین آنتالپی پیوند N — H برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

پیوند	N—N	N≡N	H—H
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۱۶۳	۹۴۵	۴۳۶

۱) ۳۵۱ ۲) ۳۹۱ ۳) ۳۱۹ ۴) ۳۱۵

۶۵- دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام مورد نادرست است؟



۱) شمار پیوندهای دوگانه در آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن برابر است.
۲) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ساختار آن، در ۲- هپتانون نیز وجود دارد.
۳) شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار این اتم‌ها در یک آلکین ۱۰کربنه برابر است.
۴) ۴۰ درصد از اتم‌های کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۶۶- با توجه به واکنش‌های زیر، تفاوت ارزش سوختی متان در حالت مایع و گاز، چند کیلوژول بر گرم است و برای تبدیل ۰/۲ مول متان مایع به متان گازی (در نقطهٔ جوش)، به چند کیلوژول گرما نیاز است؟

$(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

$CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-890\ kJ$

$CH_4(l)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-854/8\ kJ$

۱) ۲/۲ ـ ۷/۰۴
۲) ۲/۲ ـ ۴/۰۷
۳) ۳/۵۲ ـ ۴/۰۷
۴) ۳/۵۲ ـ ۷/۰۴

۶۷- در کدام موارد زیر، اثر عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها به درستی بیان شده است؟

الف) قاووت زودتر از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... فاسد می‌شود. ← اثر نوع مواد واکنش‌دهنده

ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. ← اثر غلظت

پ) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. ← اثر غلظت

ت) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند. ← اثر دما

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- ۲/۵ گرم کلسیم کربنات را به یک ظرف سرباز حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $1/1\ g.mL^{-1}$ اضافه می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید در این واکنش برابر $0/03\ mol.min^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه، جرم مخلوط واکنش به ۱۰۱/۵ گرم می‌رسد؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۸۰۰

۶۹- اگر در یک واکنش فرضی، رابطهٔ زیر بین تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش برقرار باشد، مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش کدام است؟

$$2\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = -3\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۳

۷۰- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

- **نقطهٔ ذوب بالا و حل‌شدن در حلال‌های آلی را می‌توان از جمله ویژگی‌های بارز تفلون دانست.**
- **استیرن، هیدروکربنی سیرنشده است و جرم مولی کم‌تری نسبت به بنزآلدهید دارد.**
- **نشاسته، مونوساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.**
- **پلی‌پروپن به دلیل داشتن ساختاری شبیه به آلکان‌ها، زیست‌تخریب‌ناپذیر است.**

۱) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست ۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۳) درست ـ درست ـ درست ـ درست ۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست

۷۱- مخلوطی به جرم یک کیلوگرم از ترکیب‌های C_2H_3Cl و C_2H_5Cl را در شرایط مناسب در ظرفی قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری‌شدن انجام شود. اگر پس از انجام واکنش، ۴۰۰ گرم پلی‌وینیل کلرید تولید شود، نسبت جرم ترکیب سنگین‌تر به ترکیب سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام است؟ (بازده واکنش پلیمری‌شدن را ۶۴ درصد در نظر بگیرید.)

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۵

۷۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) کولار در تهیهٔ تایر اتومبیل، ساخت قایق‌های بادبانی و جلیقه‌های ضدگلوله کاربرد دارد.
۲) بافندگی، مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن الیاف به نخ‌های قابل استفاده تبدیل می‌شوند.
۳) سطح تماس مولکول‌های پلی‌اتن سبک با یکدیگر کم بوده؛ از این‌رو استحکام و نقطهٔ ذوب آن از پلی‌اتن سنگین کم‌تر است.
۴) برای تهیهٔ پلی‌لاکتیک اسید، نخست باید نشاستهٔ موجود در برخی از فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرد.

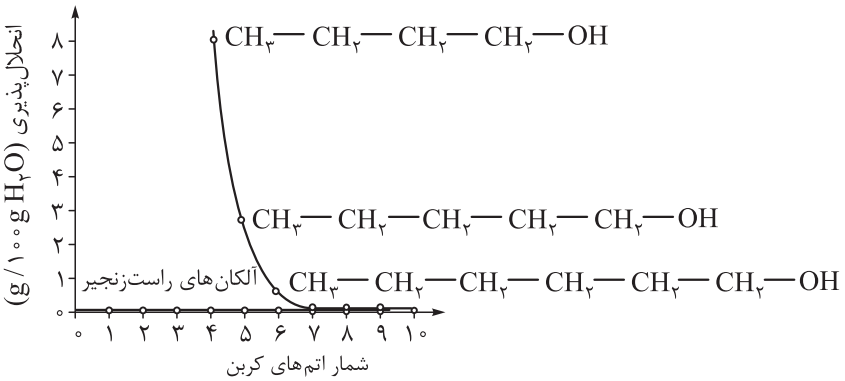
۷۳- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری کدام‌یک از مواد زیر در آب بیشتر است؟

۱) پروپیل استات ۲) ۳- پنتانون ۳) ۱- پنتانول ۴) پنتانوئیک اسید

محل انجام محاسبات

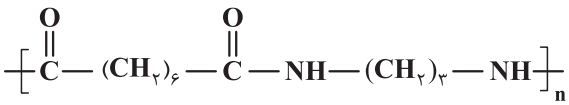
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴- از واکنش ۷/۰۴ گرم از یک الکل یک‌عاملی سیرشده با مقدار کافی از استیک اسید، ۱۰/۴ گرم ترکیب آلی به دست آمده است. با توجه به نمودار زیر، در ۵۰ گرم آب به تقریب چند گرم از این الکل باید حل شود تا یک محلول سیرشده ایجاد شود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$



۱) ۰/۵
۲) ۱/۴
۳) ۲/۸
۴) ۴

۷۵- کدام موارد زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



الف) دارای گروه‌های عاملی کتونی، آمیدی و آمینی است.
ب) از واکنش آن با آب، ترکیبی نیتروژن‌دار با جرم مولی $74\ g.mol^{-1}$ به دست می‌آید.
پ) فرمول مولکولی دی‌اسید سازندهٔ آن، $C_8H_{14}O_4$ است.
ت) از واکنش یکی از مونومرهای سازندهٔ آن با اتانول، می‌توان پلی‌استر تهیه کرد.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- کم‌ترین مقدار عرض از مبدأ نیمساز دو خط $x+y=1$ و $y=2x$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$ ۴) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$

۷۷- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $(\alpha-\beta)x^2+5(\alpha+\beta)x-2(\alpha-\beta)=0$ باشند، مجموع مربعات این جواب‌ها کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۲۹ ۲) ۲۱ ۳) ۲۳ ۴) ۲۷

۷۸- رأس سهمی $f(x)=ax^2-2bx+a$ نقطهٔ $(2,k)$ است. حاصل $\frac{f(5)}{f(-1)}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

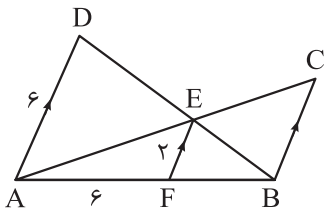
۷۹- معادلهٔ $\frac{1}{(x-1)^2}+\frac{1}{(x+1)^2}=2$ ، چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۸۰- به ازای چند مقدار طبیعی و یک‌رقمی عدد a، جواب معادلهٔ $\frac{\sqrt{a}}{2}=\frac{\sqrt{a}+\sqrt{x-4}}{2+\sqrt{x-a}}$ مربع کامل است؟

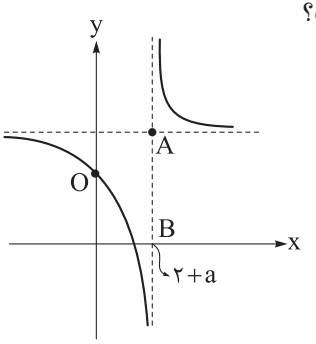
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۱- در شکل زیر، اگر $AD=AF=6$، $DA \parallel EF \parallel BC$ و $EF=2$ باشد، حاصل $FB+BC$ کدام است؟



۱) ۴
۲) ۴/۵
۳) ۵
۴) ۶

۸۲- نمودار تابع $f(x)=\frac{b-2ax}{x+a}$ به صورت زیر است. مساحت مثلث OAB کدام است؟



۱) ۱
۲) $\frac{1}{2}$
۳) ۲
۴) ۳

۸۳- اگر $f^{-1}(x)=-f(2)x+11$ و $R_f=(0,\frac{11}{3})$، حاصل $f^{-1}(1)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

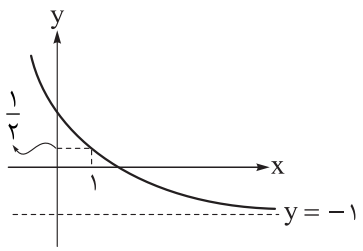
۸۴- دو تابع $f(x)=\sqrt{x-۶\sqrt{x-۹}}$ و $g(x)=\sqrt{x+۶\sqrt{x-۹}}$ با دامنه‌های $[۱۸,+\infty)$ مفروض‌اند. برد تابع $f-g$ کدام است؟

۱) $[۰,-۶]$
۲) $[-۶,+\infty)$
۳) $\{-۶\}$
۴) $\mathbb{R}-\{-۶\}$

۸۵- اگر $x=۲^{a^۲-b^۲}$ و $y=۲^{a-b}$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) $\log_y(x-۱)$
۲) $\log_x(y-۱)$
۳) $\log_x y$
۴) $\log_y x$

۸۶- اگر نمودار تابع $f(x)=۳b^{ax-۱}+c$ به صورت زیر باشد، مقدار $\log_۲ b$ کدام است؟



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

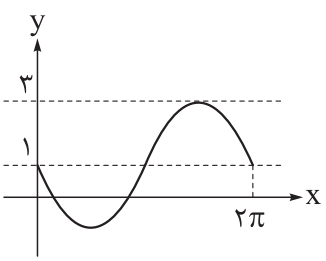
۸۷- اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $\log_۲ x-\log_۴(x+۱)=\frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $\log_۹(\alpha-۱)$ کدام است؟

۱) ۰/۲۵
۲) −۰/۲۵
۳) ۰/۵
۴) −۰/۵

۸۸- برای دو زاویهٔ حادهٔ x و y، اگر $x+y=\frac{\pi}{۲}$ و $\sin(۲x+۳y)=\frac{-۱}{\sqrt{۳}}$ باشد، حاصل $\tan x+\cot y$ کدام است؟

۱) ۲
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) −۲
۴) $-۲\sqrt{۲}$

۸۹- اگر بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin x$ به صورت زیر باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) ۱
۲) −۱
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $-\frac{۱}{۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰- فرض کنید f یک تابع درجه‌دوم باشد. اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f(x)}{x-۲}=۵$ و $\lim\limits_{x\to ۱}f(x)=۳$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to -۲}f(x+۲)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۸ ۳) ۲۲ ۴) -۱۹

۹۱- اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{x^۳-ax+۲a-۸}{\frac{۱}{۴}x^۲-۱}=a$ باشد، عدد حقیقی a کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۷

۹۲- اگر $a\in A\subseteq(۰,۶)$، آن‌گاه تابع با ضابطهٔ $f(x)=[x+a]$ در $x=a$ ناپیوسته است. حداکثر تعداد اعضای مجموعهٔ A کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۹۳- سکه‌ای را ۱۳ بار پرتاب می‌کنیم. با چه احتمالی حداقل ۷ بار، «رو» می‌آید؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲^{۱۳}}$ ۳) $\frac{۱}{۲^۷}$ ۴) $\frac{۷}{۲^۷}$

۹۴- سه عدد تصادفی از بین اعداد طبیعی یک‌رقمی انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم دو عدد در بین اعداد انتخابی وجود دارد که مجموع آن‌ها فرد است، با کدام احتمال عدد ۳ بین اعداد انتخابی قرار دارد؟

۱) $\frac{۱۳}{۳۶}$ ۲) $\frac{۱۱}{۳۶}$ ۳) $\frac{۱۱}{۳۵}$ ۴) $\frac{۱۳}{۳۵}$

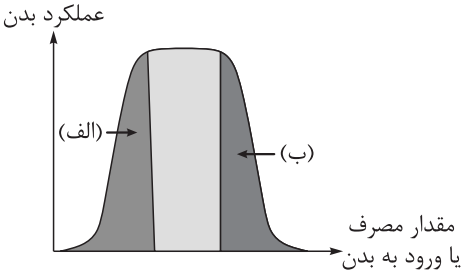
۹۵- در ۱۰ دادهٔ آماری، ضریب تغییرات برابر ۴۰ درصد است و با افزودن ۲ دادهٔ $x+۱۸$ و $۱۲-x$ میانگین تغییر نمی‌کند. اگر x عدد طبیعی زوج و یک‌رقمی باشد، واریانس ۱۲ داده، حداکثر کدام است؟

۱) $\frac{۳۰۱}{۶}$ ۲) $\frac{۸۷}{۲}$ ۳) $\frac{۲۲۹}{۶}$ ۴) $\frac{۲۰۵}{۶}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، موارد مطرح‌شده در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، عارضهٔ پدیدآمدهٔ ناشی از موارد «الف» و «ب» را بهتر معرفی می‌کند؟



۱) کم‌خونی ـ خشکی استخوان‌ها
۲) ایجاد خط سربی در لثه‌ها ـ بیماری کِشان
۳) کوتاهی قد ـ آسیب به دستگاه گوارش
۴) تولد نوزاد نارس ـ فلورسیس دندانی

۹۷- برای تعیین سن سنگ‌های متعلق به بخشی از خاک که کم‌تر از ۲۰ درصد آن را تشکیل می‌دهد، استفاده از کدام‌یک از عناصر زیر مناسب‌تر است؟

۱) اورانیم ۲۳۵ ۲) پتاسیم ۴۰ ۳) اورانیم ۲۳۸ ۴) کربن ۱۴

۹۸- کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را می‌توان به پهنه‌ای از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران تعمیم داد که حاوی مقادیر زیادی از ذخایر نفت و گاز بوده و از نظر ذخایر معدنی فلزی دارای توان کم‌تری است؟

۱) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.
۲) در آن توالی‌های رسوبی منظم مشاهده می‌شود.
۳) حاصل فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای است.
۴) به شکل یک بزرگ تاقدیس مشاهده می‌شود.

۹۹- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» آورده شده است؟

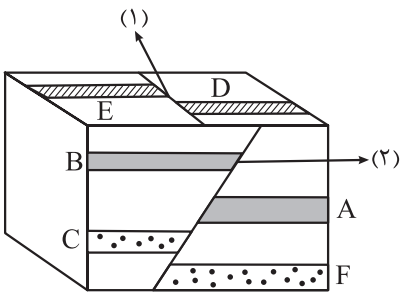
الف) بیش از ۷۵ درصد حجم بتن را کدام ذرات تشکیل می‌دهند؟
ب) این ذرات از نظر ابعاد ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک، در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

۱) شن و ماسه ـ ریزدانه و متوسط‌دانه ۲) رس و ماسه ـ ریزدانه و متوسط‌دانه
۳) شن و رس ـ متوسط‌دانه و درشت‌دانه ۴) سنگدانه ـ متوسط‌دانه و درشت‌دانه

۱۰۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به ترتیب دریای سرخ و اقیانوس اطلس در چه مرحله‌ای از چرخهٔ ویلسون قرار دارند؟

۱) جوانی ـ پایانی ۲) جوانی ـ بلوغ ۳) افول ـ جوانی ۴) افول ـ خط درز

۱۰۱- با توجه به تصویر زیر و با فرض یکسان‌بودن نوع شکستگی نمایش داده شده در بخش ..... با گسل کازرون، لایه‌های ..... و ..... هم‌سن هستند.

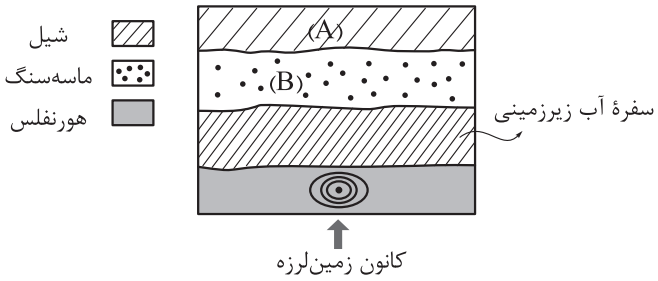


۱) E ـ D ـ ۱
۲) B ـ A ـ ۲
۳) C ـ A ـ ۲
۴) B ـ F ـ ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- با توجه به مشخصات محل وقوع زمین‌لرزه در شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



۱) موجی که ذرات را در مدارهای دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، در لایهٔ A سرعت بیشتری از لایهٔ B دارد.
۲) سرعت حرکت موج طولی، از کانون به سمت مرکز سطحی به طور منظم کاهش می‌یابد.
۳) سرعت حرکت موج عرضی در لایهٔ آبدار کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۴) سرعت موجی که مشابه امواج در فنر منتشر می‌شود، در لایهٔ B از A بیشتر است.

۱۰۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، ترکیب شیمیایی کدام گوهر زیر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

۱) گوهری که برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد.
۲) گوهری شفاف و قیمتی که به رنگ سبز زیتونی یافت می‌شود.
۳) گوهری که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.
۴) گران‌ترین سیلیکات بریلیم که در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود.

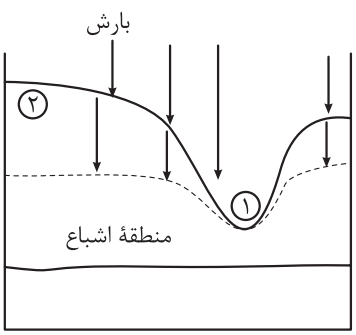
۱۰۴- جدول زیر نشان‌دهندهٔ نمک‌های محلول در یک نمونه آب است. با توجه به این جدول، چه تعداد از موارد ذکرشده صحیح است؟

نام یون	مقدار برحسب ppm
Mg^{2+}	X
Ca^{2+}	$2X-8$

الف) اگر میزان یون کلسیم در این نمونه آب برابر با ۵۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، سختی آب برابر با ۲۴۳/۹ می‌باشد.
ب) اگر میزان یون منیزیم در این نمونه آب برابر با ۳۵ میلی‌گرم در لیتر باشد، این آب برای شرب مناسب است.
پ) اگر مقدار کل مواد آلی و غیرآلی موجود در این نمونه آب برابر با ۷۰ppm باشد، این آب استانداردهای لازم آب آشامیدنی را نخواهد داشت.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۱۰۵- شکل زیر نوعی آبخوان ..... را نمایش می‌دهد و احتمال تشکیل چشمه در نقطهٔ ..... وجود دارد.



۱) آزاد ـ ۱
۲) تحت فشار ـ ۱
۳) آزاد ـ ۲
۴) تحت فشار ـ ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون خیلی سبز
تجربی | ریاضی | انسانی

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله اول

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ محمدمهدی روزبهانی اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	یاسر عبدالهی ـ محدثه ملک‌پور ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی	فرشاد حسن‌زاده ـ مصطفی دیداری ـ محمدرضا راسخ ـ محمد گودرزی ـ سروش موئینی حسین نادری ـ جهانبخش نیکنام
زمین‌شناسی	سعیده روشنایی ـ حدیث طلوع‌مهر ـ لیدا علی‌اکبری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی روزا امیری کچائی منصور فرخنده‌طالع	آرشام افاضلتی معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	امین امینی	امین امینی	مسعود خندانی پوریا علاقه‌مند مریم گلی حسن‌لو احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبدالهی	یاسر عبدالهی	یاسر عبدالهی محدثه ملک‌پور	مرتضی نصیرزاده	رامین آزادی امیر قاسمی‌پور متین قنبری
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	فرشاد حسن‌زاده	وحید جعفری منصور زرکش فرامرز سلطانی کریمی
زمین‌شناسی	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	رامین آزادی	رامین آزادی حدیث طلوع‌مهر یاسمین منتظری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ هدیه خسروی زهرا صفری ـ فاطمه علی اکبری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ مریم مسلمی‌زاده ـ نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ **کدام مورد در خصوص نوعی گیاه گندم نمی‌تواند صحیح باشد؟**

۱) کاهش طول دورهٔ رویشی، با قرارگیری گیاه در سرما

۲) ترشح آنزیم سلولاز از برخی یاخته‌های آندوسپرم، تحت تأثیر GA

۳) ایجاد مریستم زایشی، با گذشت حداکثر یک سال از ظهور دانه‌رست

۴) تأثیرگذاری اتیلن، در کاهش مدت‌زمان رسیدنِ بخش حاصل از رشد و نمو تخمک

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ گندم

پاسخ خیلی تشریحی

اتیلن سبب تنظیم سرعت رسیدن میوه می‌شود. میوه بخش حاصل از رشد و نمو تخمک نیست، بلکه از رشد و نمو تخمک، دانه حاصل می‌شود.

نکته

هورمون‌هایی که بر روی میوه‌ها اثر دارند: ۱) اتیلن ← افزایش سرعت رسیدن میوه‌ها ۲) اکسین و جیبرلین ← درشت‌کردن میوه‌ها و کمک در تشکیل میوه‌های بدون دانه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بعضی گیاهان برای گل‌دادن نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما دارند. مثلن برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

گزینهٔ (۲): تحت تأثیر جیبرلیک اسید، یاخته‌های لایهٔ گلوتن‌دار که متعلق به آندوسپرم هستند (خارجی‌ترین لایه در آندوسپرم)، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مختلفی از جمله سلولاز ترشح می‌کنند. این رویداد در دانهٔ غلات (مثل گندم و جو) رخ می‌دهد.

نکته

از کجا فهمیدیم لایهٔ گلوتن‌دار علاوه بر آمیلاز، سلولاز هم ترشح می‌کند؟ از این جملهٔ کتاب درسی که می‌گوید این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ای و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند. دیوارهٔ یاخته‌ها سلولز دارد، پس باید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آن را داشته باشیم.

گزینهٔ (۳): گندم گیاهی یک‌ساله است و بنابراین رشد زایشی خود را در یک سال (یا کم‌تر) انجام می‌دهد (طی یک سال رشد رویشی و زایشی دارد و بعد هم از بین می‌رود).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **طبق مطالب کتاب درسی، به طور معمول در بدن انسان، هر نوع پروتئین ایمنی ترشحی که مستقیماً بر روی ..... اثر دارد، ..... است.**

۱) ویروس ـ متعلق به دومین خط دفاعی بدن

۲) یاختهٔ آلوده به ویروس ـ قطعاً توسط نوعی یاختهٔ ایمنی تولیدشده

۳) ویروس ـ دارای بخشی با توانایی اتصال به ساختار(های) ویروس

۴) یاختهٔ آلوده به ویروس ـ در ایجاد مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ها مؤثر

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پروتئین‌های ایمنی

Hint

پادتن (برای خنثی‌سازی) بر روی ویروس و پرفورین، آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده و اینترفرون نوع ۱ بر روی یاختهٔ آلوده به ویروس مؤثرند. دقت کنید آنزیم‌های درون بیگانه‌خوارها هم در صورت بلعیده‌شدن ویروس‌ها، می‌توانند بر روی ویروس‌ها اثر داشته باشند.

درس Box

پادتن‌ها

۱) مولکول‌های پروتئینی هستند؛ در نتیجه مونومر (تکپار)های سازندهٔ آن‌ها یعنی آمینواسیدها با پیوندهای پپتیدی به هم متصل شده‌اند.

۲) پروتئین‌های ترشحی هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن‌ها، فعالیت ریبوزوم‌ها، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با اگزوسیتوز از پلاسموسیت‌ها خارج می‌شوند.

۳) پادتن‌ها مولکول‌های Yشکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی‌تواند به **دو نوع** آنتی‌ژن مختلف متصل شود؛ ولی می‌تواند به **دو عدد** آنتی‌ژن (از یک نوع) اتصال یابد.

۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرندهٔ آنتی‌ژنی لنفوسیت B و یاختهٔ B خاطره می‌باشند که یاختهٔ پلاسموسیت ترشح‌کنندهٔ پادتن از آن‌ها ایجاد شده است.

۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال‌کردن پروتئین مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاختهٔ بیگانه (توسط پروتئین‌های مکمل)، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند (غیرمستقیم).

۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.

۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی‌ژن‌ها برخورد کنند، با روش‌هایی با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاختهٔ ترشح‌کننده	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T کشنده[1]	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T	–
مبارزه با یاخته‌های سرطانی	✓	×	✓	×
توانایی ایجاد منفذ	✓	×	×	✓
در حالت طبیعی در خوناب است.	×	–	–	✓
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	✓	×	✓	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آن ماده	×	✓	×	×
همراه با آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ترشح می‌شود.	✓	×	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×	×	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	×	×

۱- این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را آن‌جا می‌سازد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

پادتن‌ها دارای جایگاه اتصال آنتی‌ژن هستند و می‌توانند به آنتی‌ژن‌های ویروس متصل شوند. آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای بیگانه‌خوارها نیز دارای بخشی جهت اتصال به ویروس‌ها هستند. به هر حال باید بتوانند به ویروس‌ها متصل شوند تا اثر آن‌ها اعمال شود!

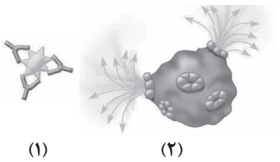
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پادتن مربوط به سومین خط دفاعی بدن است و بر روی ویروس‌ها مؤثر است.

گزینه‌های (۲) و (۴): برای اینترفرون نوع ۱ صدق نمی‌کند. این پروتئین توسط یاختهٔ آلوده به ویروس تولید می‌شود که می‌تواند یاختهٔ غیرایمنی باشد؛ مثل یاخته‌های شش که می‌توانند به ویروس آنفلوآنزا آلوده شوند. اینترفرون نوع ۱ سبب مقاومت یاخته‌های نزدیک به محل ترشح خود که سالم هستند، می‌شود نه القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن‌ها!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **مطابق با شکل‌های زیر که مربوط به روش‌های مبارزهٔ پادتن با پادگن‌هاست، کدام عبارت صحیح است؟**


(۱) (۲)

۱) عامل بیماری‌زای نشان‌داده‌شده در شکل (۱)، همواره توسط پروتئین‌های مکمل نیز مورد حمله قرار می‌گیرد.

۲) در شکل (۲)، پادتن‌ها با ایجاد منفذ در غشای یاخته و مرگ آن، سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

۳) در شکل (۲) برخلاف شکل (۱)، زمینهٔ فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی بر روی عامل بیگانه فراهم شده است.

۴) شکل (۱) روشی است که می‌تواند به دنبال تزریق سرم همانند تزریق پادزهر در بدن مشاهده شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

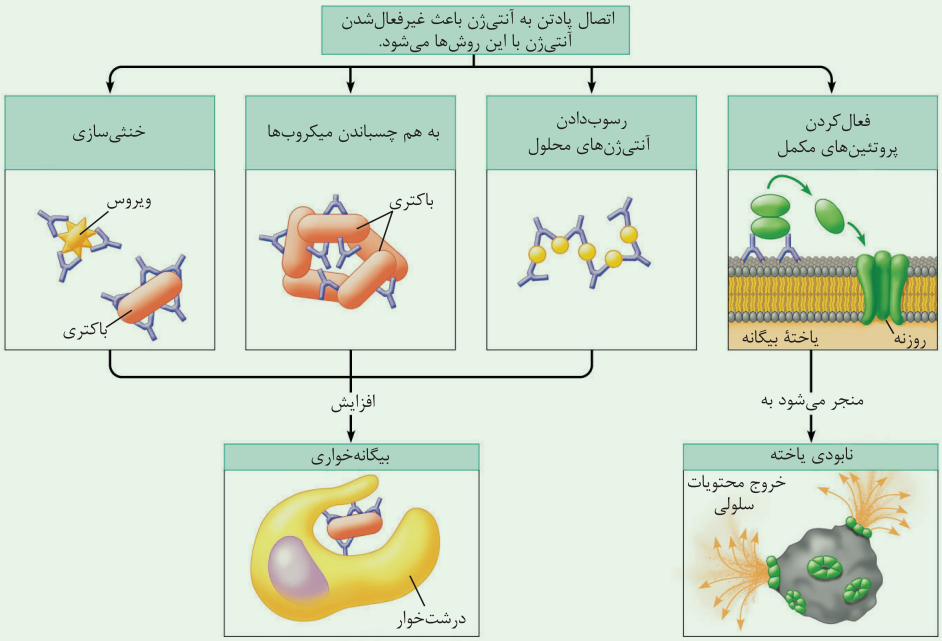
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ نحوهٔ عملکرد پادتن

Hint

شکل (۱) مربوط به روش خنثی‌سازی است و شکل (۲)، نابودی یاختهٔ بیگانه به کمک پروتئین‌های مکمل فعال‌شده توسط پادتن را نشان می‌دهد.

شکل‌نامه

۱) در روش خنثی‌سازی، پادتن‌ها به عامل بیگانه (مثل ویروس و یا باکتری) متصل می‌شوند و آن را غیرفعال می‌کنند. به عبارتی در این روش، پادتن با اتصال به ساختارهای سطحی یا همان آنتی‌ژن‌های عامل بیگانه مانع اتصال این عامل به یاخته‌های هدفش در بدن ما می‌شود؛ مثلن ویروس آنفلوآنزا به یاخته‌های شش حمله می‌کند. حالا اگر پادتن بیاید و راه‌های اتصالی آن را مسدود کند، این ویروس دیگر نمی‌تواند به یاخته‌های انسان متصل شود و اثر خود را بگذارد. در این حالت همهٔ پادتن‌هایی که به یک نوع آنتی‌ژن متصل می‌شوند جایگاه اتصال آنتی‌ژن یکسانی دارند.



هم‌چنین چون در سطح هر یاخته (عامل بیگانه) ممکن است آنتی‌ژن‌های مختلفی وجود داشته باشد، ممکن است در یک لحظهٔ واحد، به هر عامل بیگانه پادتن‌های مختلفی متصل باشد، هر کدام به آنتی‌ژن خاص خودشان.

۲) در روش به هم چسباندن میکروب‌ها مثل روش خنثی‌سازی عامل بیگانه، به هر عامل بیگانه بیش از یک پادتن می‌تواند متصل شود، ولی نکته‌ای که باید بدانید این است که در این روش، یک پادتن می‌تواند به بیش از یک عامل بیگانه متصل شود! اصلن به همین دلیل است که پادتن‌ها می‌توانند تعدادی از این عوامل بیگانه را کنار هم نگه دارند. دقت کنید پادتنی که به دو عامل بیگانهٔ مختلف وصل می‌شود به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل شده است، چراکه هر پادتن دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن یکسان دارد.

۳) در روش رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها، به یک آنتی‌ژن، بیش از یک پادتن می‌تواند متصل شود و همین مسئله باعث اجتماع آنتی‌ژن‌ها و پادتن‌های متصل به آن‌ها و رسوب آن‌ها می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) پادتنی که به غشای یک یاختهٔ بیگانه مثل باکتری متصل شده باشد، می‌تواند پروتئین‌های مکمل را فعال کند. در این حالت از بخش جایگاه اتصال پادگن، به پادگن‌های سطح یاختهٔ بیگانه متصل است و از بخشی غیر از جایگاه اتصال به پادگن می‌تواند به پروتئین مکمل غیرفعال متصل شود و آن را فعال کند. در این حالت پروتئین‌های مکمل فعال‌شده، در غشای یاختهٔ بیگانه منفذ می‌سازند و سبب مرگ این عامل می‌شوند.

۵) پادتن‌ها مثل پروتئین‌های مکمل و پرفورین به غشای یاختهٔ هدف متصل می‌شوند، ولی برخلاف آن‌ها، در غشا سوراخ ایجاد نمی‌کنند.

۶) پادتن‌ها در روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، مستقیمن بیگانه‌خواری را زیاد می‌کنند؛ در این شرایط علاوه بر درشت‌خوارها، فعالیت سایر بیگانه‌خوارها مثل نوتروفیل‌ها هم می‌تواند افزایش یابد.

۷) پادتن‌ها از طریق فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل باعث تسهیل در روند بیگانه‌خواری می‌شوند؛ چراکه هم پروتئین‌های مکمل وقتی در سطح یاختهٔ بیگانه قرار می‌گیرند، باعث می‌شوند بیگانه‌خواری آسان‌تر شود و هم چون این فرایند در نهایت سبب مرگ عامل بیگانه می‌شود، پاکسازی آن‌ها توسط بیگانه‌خوارها، سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

به دنبال تزریق سرم (پادتن)، روش خنثی‌سازی می‌تواند صورت گیرد. طبق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۷۳ زیست‌شناسی (۲)، پادزهر نیز حاوی پادتن‌هایی است که سم مار را خنثی می‌کند.

گول نخوری ✘

حواست باشه که در روش رسوب‌دادن پادگن‌های محلول، یه جورایی خنثی‌سازی هم اتفاق می‌افته. به عبارتی وقتی پادتن داره به آنتی‌ژن‌های محلول متصل می‌شه، اون‌ها رو خنثی هم می‌کنه و حتی این موضوع سبب می‌شه این پادگن‌ها کنار هم قرار بگیرن که نتیجهٔ این اتفاق‌ها می‌شه رسوب پادگن‌های محلول.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عامل نشان‌داده‌شده نوعی ویروس است، در حالی که پروتئین‌های مکمل روی میکروب‌هایی مؤثر هستند که غشا دارند.

گزینهٔ (۲): در شکل (۲)، پروتئین‌های مکمل سبب ایجاد منفذ بر روی غشای یاخته شده‌اند. نقش پادتن‌ها در این‌جا، فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل است نه ایجاد منفذ.

گزینهٔ (۳): هر دو روش منجر به بیگانه‌خواری عامل بیگانه توسط ماکروفاژها و در نتیجه فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی یاختهٔ بیگانه‌خوار می‌شوند.

نکته

درون بیگانه‌خوارها، تعداد زیادی اندامک لیزوزوم (کافنده‌تن) وجود دارد که دارای آنزیم‌های گوارشی هستند که ذرات بلعیده‌شده توسط این یاخته‌ها را نابود می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **چند مورد از موارد زیر، از شباهت‌های خطوط دفاع غیراختصاصی در بدن انسان محسوب می‌شود؟**

الف) بعضی از یاخته‌های شرکت‌کننده، در پوست مشاهده می‌شوند. ← خط اول و دوم دفاعی

ب) گروهی از آنزیم‌های پروتئینی در دفاع نقش مستقیم ایفا می‌کنند.

ج) به کمک نوعی بافت با فضای بین یاخته‌ای زیاد از بدن دفاع می‌کنند.

د) گروهی از یاخته‌های خونی، به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ دفاع غیراختصاصی

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یاخته‌های اپیدرم و درم که پوست را می‌سازند، در خط اول دفاعی بدن نقش دارند. در خط دوم هم بیگانه‌خوارهایی مانند یاختهٔ دارینه‌ای و ماکروفاژها شرکت دارند که این‌ها می‌توانند در بین یاخته‌های سازندهٔ پوست دیده شوند.

نکته بیگانه‌خوارها در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند و در آن‌جا با عوامل بیگانه مبارزه می‌کنند؛ پس می‌توانند در خون (مثل نوتروفیل‌ها) و در بخش‌های دیگر مثل حبابک‌ها، پوست، مخاط لولهٔ گوارش و ... وجود داشته باشند.

ب) آنزیم لیزوزیم در خط اول و آنزیم مؤثر در القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده که از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شود، در خط دوم فعالیت دارند.

نکته آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده و پرفورین، در خط دوم توسط یاختهٔ (لنفوسیت) کشندهٔ طبیعی و در خط سوم توسط لنفوسیت‌های T کشنده تولید می‌شوند.

ج) بافت پیوندی رشته‌ای لایهٔ درم در خط اول و بافت پیوندی خون در خط دوم در دفاع نقش دارند. بافت پیوندی دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است. هم‌چنین در لایهٔ مخاط نیز بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

د) در خط اول دفاعی، هیچ‌یک از یاخته‌های خونی شرکت نمی‌کنند. این مورد ویژگی خط دوم و سوم دفاعی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ کدام مورد در خصوص چشم حشرات، نادرست است؟

۱) پرتوهای نوری عبوریافته از قرنیه پس از عبور از عدسی، به یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌رسند.

۲) در مقایسه با چشم انسان، تصویری با وضوح کم‌تر تشکیل می‌دهد و جانور قادر به تشخیص برخی رنگ‌ها نیست.

۳) در هر واحد بینایی، قرنیه نسبت به عدسی در سطحی بالاتر قرار داشته و دارای ضخامت یکسانی در بخش‌های خود است.

۴) باریک‌ترین بخش هر واحد بینایی، در نزدیکی بخشی از چشم است که اجتماع رشته‌های عصبی بینایی دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ چشم مرکب

شکل‌نامه

چشم مرکب

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۴) قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است، یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

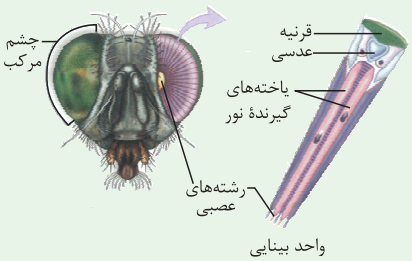
۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور درون واحد بینایی با یک رشتهٔ عصبی در انتهای خود مرتبط است.

۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!



۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی‌خیلی نزدیک به هم قرار دارند.) اما بین عدسی و گیرنده‌های نور، فاصلهٔ بیشتری وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن‌که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق با شکل بالا، در یک واحد بینایی، قرنیه بالاتر از عدسی آن واحد بینایی است. مشخص است که ضخامت عدسی و قرنیه در بخش‌های مختلف آن با هم تفاوت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که عدسی بین قرنیه و یاخته‌های گیرندهٔ نور قرار دارد، پرتوهای عبوریافته از قرنیه، از عدسی عبور می‌کنند و بعد به گیرنده‌های نوری می‌رسند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل ۱۸ کتاب در فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، صحیح است (بخش‌هایی از تصویر که سفیدرنگ شده‌اند، توسط چشم حشرات تشخیص داده نشده‌اند).

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی صحیح است. باریک‌ترین بخش (پایین‌ترین بخش آن) هر واحد بینایی، بخشی است که به رشته‌های عصبی متصل است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ با توجه به اجزای لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان، درخصوص دو بخش ماهیچه‌ای آن، چند مورد درست است؟

الف) از نظر مجاورت با نوعی مایع ژله‌ای شباهت دارند. (عنبیه و جسم مژگانی)

ب) از نظر مجاورت با داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم تفاوت دارند. (عنبیه، مشیمیه و جسم مژگانی)

ج) از نظر تماس‌داشتن با اصلی‌ترین ساختار مؤثر در تطابق، تفاوت دارند.

د) از نظر مجاورت با مایع تغذیه‌کنندهٔ نخستین بخش شفاف کرهٔ چشم شباهت دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ لایهٔ میانی چشم

Hint بخش میانی چشم از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه تشکیل شده است. جسم مژگانی و عنبیه دو ساختار ماهیچه‌ای در لایهٔ میانی چشم هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مایع ژله‌ای در چشم، زجاجیه است که طبق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، جسم مژگانی برخلاف عنبیه می‌تواند با زجاجیه در تماس باشد.

ب) داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم، شبکیه است که با مشیمیه مجاورت دارد، نه عنبیه و جسم مژگانی! پس هیچ‌کدام با شبکیه مجاورت ندارند.

ج) ساختار اصلی مؤثر در تطابق یعنی عدسی. جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است؛ پس با آن تماس مستقیم ندارد. در فعالیت ۴ فصل ۲ یازدهم می‌خوانید که جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و درون این حلقه هم عنبیه قرار دارد؛ پس عنبیه هم با عدسی در تماس نمی‌باشد.

د) هر دو با زلالیه مجاورت دارند. زلالیه مایعی است که در تغذیهٔ قرنیه (نخستین بخش شفاف کرهٔ چشم) شرکت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **به طور معمول در بدن یک زن جوان و سالم، هم‌زمان با جایگزینی تودهٔ بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم، کدام مورد در حال وقوع است؟**

۱) ترشح هورمون استروژن با بازخورد مثبت از تخمدان

۲) ترشح پروژسترون از جسم زرد موجود در تخمدان

۳) افزایش ترشح هورمون‌های LH و FSH توسط هیپوفیز

۴) غیرفعال‌شدن جسم زرد و تبدیل‌شدن آن به جسم سفید

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ جایگزینی

پاسخ خیلی تشریحی

جایگزین‌شدن بلاستوسیست پس از تخمک‌گذاری (تشکیل یاختهٔ تخم) و قبل از، از بین رفتن جسم زرد صورت می‌گیرد، زیرا هورمون HCG که پس از جایگزینی بلاستوسیست از کوریون ترشح شده، مانع از غیرفعال‌شدن جسم زرد می‌شود. لذا می‌توان دریافت که جایگزینی در حدود هفتهٔ سوم (یا ابتدای هفتهٔ چهارم) دورهٔ جنسی رخ می‌دهد که در آن، ترشح پروژسترون از جسم زرد ادامه می‌یابد؛ چراکه در زمان جایگزینی هنوز جسم زرد فعال است و با ترشح هورمون‌های جنسی مانع تخمک‌گذاری مجدد می‌شود. (درستی گزینهٔ (۲) و رد گزینهٔ (۴))

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بازخورد مثبت استروژن مربوط به قبل از تخمک‌گذاری (حدوداً روز قبل آن) و لقاح و تولید بلاستوسیست است! در حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی که قرار است تخمک‌گذاری رخ دهد، ترشح این هورمون‌ها با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد که همین مسئله سبب تخمک‌گذاری می‌شود. جایگزینی بلاستوسیست بعداً رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، ترشح LH و FSH افزایش نمی‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **درخصوص یک مرد ۲۵ساله و سالم، کدام مورد زیر صحیح است؟**

۱) با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه (اسپرم)ها به برخاگ (اپیدیدیم) مسدود می‌شود.

۲) هورمون LH مستقیماً بر گروهی از یاخته‌های مجاری زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) بیضه اثر دارد.

۳) هر دو هورمون محرک غدد جنسی، بر فرایند تمایز یاخته‌های مسیر زامه(اسپرم)زایی مؤثرند.

۴) تنها عامل مؤثر بر دمای بیضه‌ها، قرارگیری آن‌ها در خارج از محوطهٔ شکمی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ دستگاه تولیدمثل مردان

پاسخ خیلی تشریحی

هورمون LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی در بیضه‌ها سبب ترشح تستوسترون می‌شود و تستوسترون بر تمایز زامه‌ها (و مسیر اسپرم‌زایی) اثرگذار است. FSH نیز بر یاختهٔ سرتولی اثر می‌گذارد که تمایز زامه‌ها را تسهیل می‌کند. پس هر دو هورمون محرک جنسی به نوعی بر فرایند تمایز یاخته‌های مسیر زامه(اسپرم)زایی مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه‌ها جهت خروج از برخاگ مختل می‌شود نه این‌که ورود آن‌ها از بیضه به برخاگ مسدود شود.

گزینهٔ (۲): هورمون LH بر یاخته‌های بینابینی بیضه اثرگذار است که جزء مجاری زامه‌ساز نیستند (بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند).

گزینهٔ (۴): علاوه بر قرارگیری بیضه‌ها در خارج از محوطهٔ شکمی، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه نیز بر تنظیم دمای آن‌ها مؤثرند.

در خصوص یک مرد ۲۵ساله و سالم، چند مورد زیر صحیح است؟ *(سؤال ۱۷ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

الف) با تزریق تستوسترون اضافی به بدن، پس از مدتی ترشح LH کاهش می‌یابد.

ب) با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه(اسپرم)ها به برخاگ (اپیدیدیم) مسدود می‌شود.

ج) در صورت حضور فرد در استخر آب بسیار گرم به مدت طولانی، فرایند تبدیل زام‌یاختک (اسپرماتید) به زامه (اسپرم) کاهش می‌یابد.

د) هورمون محرک جنسی مستقیماً بر یاخته‌های بافتی تأثیر می‌گذارد که این غده را به بخش‌های هرمی‌شکل تقسیم نموده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **به طور معمول کدام مورد در ارتباط با مادهٔ وراثتی موجود در هستهٔ یاخته‌های لنفوسیت B خاطره در بدن انسان صحیح است؟**

۱) در بیشتر مراحل زندگی یاخته، به صورت فامینه (کروماتین) است.

۲) فشرده‌شدن آن، امکان تهیهٔ کاریوتیپ در مرحلهٔ پروفاز میتوز را فراهم می‌کند.

۳) همواره هر فام‌تن آن از دو فامینک (کروماتید) تشکیل شده است که در محل سانترومر به هم متصل‌اند.

۴) به دنبال آسیب‌دیدن آن طی همانندسازی، سومین نقطهٔ وارسی اصلی در چرخهٔ یاخته سبب مرگ یاخته‌ای می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مادهٔ وراثتی به‌جز در مرحلهٔ تقسیم (بنابراین در بیشتر مراحل زندگی یاخته) به صورت فامینه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): بهترین کاریوتیپ زمانی قابل تهیه است که فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی (متافاز میتوز) قرار داشته باشند، در حالی که در پروفاز میتوز هنوز فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی نرسیده‌اند.

نکته در تمامی مراحل زندگی یاخته، فام‌تن‌ها میزانی فشردگی دارند؛ چراکه اگر این‌گونه نبود، اصلن در یاخته جا نمی‌شدند! طی مراحل میتوز (و میوز) میزان فشردگی فام‌تن‌ها تغییر می‌کند. در مراحل ابتدایی به تدریج فشرده‌تر می‌شوند، در متافاز و آنافاز، حداکثر فشردگی‌شان را دارند و در تلوفاز دوباره شروع به بازشدن می‌کنند (کاهش فشردگی).

گزینهٔ (۳): مادهٔ وراثتی در مرحلهٔ G۱ و برخی مراحل تقسیم (آنافاز و تلوفاز) به صورت تک‌کروماتیدی است.

نکته از مرحلهٔ S که دنا همانندسازی می‌کند، فام‌تن‌ها دو کروماتیدی می‌شوند، تا ابتدای آنافاز که با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

گزینهٔ (۴): همانندسازی دنا در مرحلهٔ S انجام می‌شود، در حالی که نقطهٔ وارسی در اواخر مرحلهٔ G۱ در صورت آسیب‌دیدن دنا، سبب مرگ یاخته می‌شود. سومین نقطهٔ وارسی اصلی در مرحلهٔ متافاز میتوز است که وظیفهٔ آن بررسی اتصال صحیح فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک تقسیم و اطمینان از استقرار فام‌تن‌ها در وسط یاخته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«نوعی ویژه از تارهای ماهیچه‌ای که در ساختار ماهیچهٔ دوسر بازو حضور دارند و ..... .»

۱) سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند، به طور حتم نسبت به تار دیگر، نیازمند شبکهٔ مویرگی گسترده‌تری در اطراف خود هستند

۲) با شناکردن به تارهای نوع دیگر تبدیل می‌شوند، در شرایطی با سرعت زیاد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین را تشکیل می‌دهند

۳) برای حرکت‌های استقامتی مانند دوی ماراتن ویژه شده‌اند، به طور حتم سرشار از پروتئین‌های ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در سیتوپلاسم خود هستند

۴) برای شروع انقباض خود، به پیک‌های شیمیایی وابسته‌اند، در شرایطی برای تأمین بخشی از انرژی مورد نیاز انقباض، از مواد غیرقندی استفاده می‌نمایند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ تارهای تند و کند

درس Box

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن‌تر)	قرمز
میوگلوبین	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیرهٔ اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار استقامتی بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد. (کم‌تر)
برای چه نوع حرکاتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه	استقامتی مثل شنا
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تارهای ماهیچه‌ای تند، سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند. **به دلیل نیاز به خون‌رسانی و تأمین اکسیژن زیاد** برای تارهای کند، گستردگی شبکه‌های مویرگی در اطراف این تارها بیشتر از تارهای تند است. تارهای کند نسبت به تند، بیشتر انرژی مورد نیاز خود را از راه تنفس هوازی تأمین می‌کنند؛ پس به O_2 بیشتری نیاز دارند که لازمهٔ آن وجود شبکهٔ مویرگی فراوان در اطراف تارهای کند است.

نکته دقت کنید در اطراف هر دو تار کند و تند، شبکهٔ مویرگی فراوان وجود دارد، چراکه ماهیچه‌ها انرژی زیادی مصرف می‌کنند و به O_2 فراوانی نیاز دارند؛ اما این نیازمندی! در مورد تارهای کند بیشتر از تند است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): تارهای ماهیچه‌ای تند، با فعالیت‌های ورزشی مثل شناکردن، به تارهای نوع دیگر تبدیل می‌شوند. شناکردن نوعی ورزش استقامتی است که در آن تارهای کند فعالیت بیشتری دارند. به دلیل سرعت انقباض بیشتر تارهای تند نسبت به تارهای کند، این تارها در زمان انقباض، با سرعت بیشتری پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین را تشکیل خواهند داد.

گزینهٔ (۳): تارهای کند، برای **حرکت‌های استقامتی مانند شناکردن و دوی ماراتن** ویژه شده‌اند. میزان ذخیرهٔ میوگلوبین در این تارها زیاد است و به همین دلیل، به رنگ قرمز دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): انقباض ماهیچهٔ اسکلتی با اتصال ناقل عصبی به غشای تار ماهیچه‌ای آغاز می‌شود؛ بنابراین هر دو نوع تار ماهیچه‌ای برای انقباض به پیک شیمیایی نیاز دارند. دقت کنید که یکی از چیزهایی که در تأمین انرژی تارهای ماهیچه‌ای قابل استفاده است، کراتین‌فسفات است که قند نیست.

نکته در انقباض‌های طولانی، تارهای ماهیچه‌ای از موادی مثل اسیدهای چرب هم استفاده می‌نمایند. به عبارتی به‌جز گلوکز از چیزهای دیگری هم می‌توانند استفاده کنند.

برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه، نامناسب است؟ *(سؤال ۳ کنکور تجربی ۱۴۰۱ ـ نوبت اول)*

«اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک ورزشکار دوی استقامت در مقایسه با اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، ..... .» (با فرض اینکه این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، تودهٔ عضلانی مشابهی داشته باشند.)

۱) در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند.

۲) حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن‌دار هستند.

۳) سریع‌تر کلسیم را به داخل مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وارد می‌کنند.

۴) حاوی مقادیر بسیار زیادتری از آنزیم‌های مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **در جمجمهٔ سالم انسان، استخوانی را در نظر بگیرید که در مجاورت لوب گیجگاهی چپ قرار دارد و در پشتیبانی و حمایت از مجاری حلزونی گوش نقش دارد. این استخوان فاقد کدام ویژگی زیر است؟**

استخوان گیجگاهی

۱) لبه‌های آن با یکی از استخوان‌های تشکیل‌دهندهٔ کاسهٔ چشم، در هم فرو رفته است.

۲) با استخوانی که دندان‌های فک تحتانی بر روی آن استقرار دارد، مفصل ثابت تشکیل داده است.

۳) بیشترین سطح مفصلی را با استخوانی که لوب آهیانه را محافظت می‌کند، تشکیل داده است.

۴) همانند استخوان مشابه خود در سمت دیگر، با استخوان ناحیهٔ پسِ سر مفصل دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ استخوان‌های جمجمه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

استخوان گیجگاهی با استخوانی که دندان‌های فک تحتانی بر روی آن استقرار دارد، مفصل تشکیل داده است، اما این مفصل از نوع متحرک است نه ثابت!

بررسی سایر گزینه‌ها:

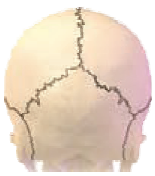
گزینهٔ (۱): جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت، لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در هم فرورفته و محکم شده‌اند. طبق شکل‌های زیر، استخوان گیجگاهی با یکی از استخوان‌های کاسهٔ چشم (بخش جانبی و پایینی کاسهٔ چشم را می‌سازد) مفصل ثابت دارد.

نکته

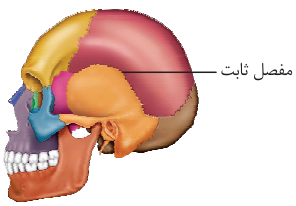
در جمجمه (سر) علاوه بر مفصل متحرک بین فک پایین و استخوان گیجگاهی، بین استخوان‌های کوچک گوش میانی هم مفصل متحرک وجود دارد. این استخوان‌ها در اثر امواج صوتی می‌لرزند و لرزش را به بخش بعدی منتقل می‌کنند؛ پس توانایی حرکت دارند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل زیر، بیشترین سطح مفصلی این استخوان، با استخوان ناحیهٔ آهیانه است.

گزینهٔ (۴): طبق شکل زیر، استخوان گیجگاهی در هر طرف جمجمه، از عقب با استخوان ناحیهٔ پس سری مفصل دارد.



استخوان‌هایی از جمجمه



مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **با توجه به مراحل و نحوهٔ انقباض تارهای ماهیچه‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟**

۱) در زمان اتصال ATP به سر میوزین، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن، در بیشترین مقدار خود قرار دارد.

۲) در هنگام تشکیل پل اتصالی بین سر میوزین و اکتین، زاویهٔ بین سر میوزین با دم آن‌ها، حالت قائم دارد.

۳) به منظور لغزش اکتین بر میوزین، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن نسبت به مرحلهٔ قبل، افزایش می‌یابد.

۴) هم‌زمان با اتصال ATP به میوزین به منظور وقوع انقباض، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن، نسبت به مرحلهٔ قبل کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ نحوهٔ انقباض ماهیچه

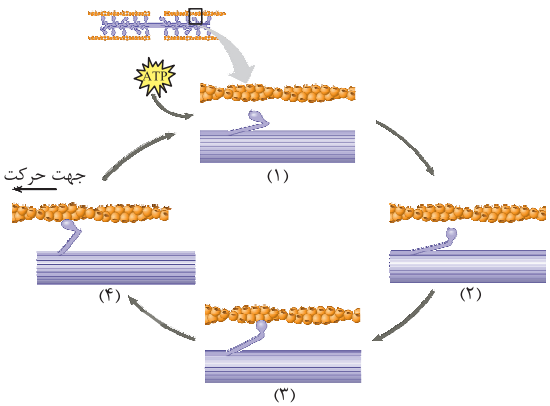
درس Box

آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای پاسخ به این سؤال باید بر روی شکل مراحل و نحوهٔ انقباض تار ماهیچه‌ای در کتاب درسی، تسلط داشته باشید.

طبق شکل، هم‌زمان با اتصال ATP به میوزین، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود (مرحلهٔ (۱)) که در نتیجهٔ آن، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن نسبت به مرحلهٔ قبل (مرحلهٔ (۴) در شکل) کم‌تر شده و به هم نزدیک‌تر می‌شوند.



نحوهٔ انقباض ماهیچه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ (۱) که ATP به سر میوزین متصل می‌شود، زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن، در کم‌ترین (نه بیشترین) مقدار خود قرار دارد.

گزینهٔ (۲): در هنگام تشکیل پل اتصالی بین سر میوزین و اکتین (مرحلهٔ (۳) در شکل)، زاویهٔ سر میوزین با دم آن‌ها، حالت غیرقائم دارد.

گزینهٔ (۳): طبق شکل، پس از اتصال سر میوزین به اکتین (مرحلهٔ (۳) در شکل) برای حرکت میوزین‌ها و اکتین‌ها در مجاورت هم، این دو باید در کنار هم بلغزند (مرحلهٔ (۴) در شکل) که طی این مرحله زاویهٔ بین سر میوزین و دم آن نسبت به قبل کاهش می‌یابد. در ضمن، در این زمان میوزین روی اکتین لغزش پیدا می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر کاهش ذخایر گلیکوژنی بدن فرد، به طور مستقیم سبب افزایش برون‌ده قلبی و جریان خون در ماهیچه‌های اسکلتی می‌شوند.

۲) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر فعالیت دستگاه ایمنی بدن فرد، در یاخته‌های غدد درون‌ریز، طی واکنش‌های آنزیمی تولید و ترشح می‌شوند.

۳) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر فرایند تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر، به دنبال مکانیسم خودتنظیمی، باعث خروج بیشتر شیر از غدد شیری می‌شوند.

۴) فقط برخی از هورمون‌های مؤثر بر تنظیم تعادل آب در بدن فرد، در محل ساخت خود، ذخیره شده و در مواقع لزوم ترشح می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **هورمون‌های تیموسین، پرولاکتین و کورتیزول** بر فعالیت دستگاه ایمنی بدن فرد تأثیرگذارند. یاخته‌های سازندهٔ این هورمون‌ها، همگی یاخته‌های درون‌ریز در غدد درون‌ریزند. این هورمون‌ها با فعالیت آنزیم‌ها تولید و نهایتن به خون ترشح می‌شوند.

نکته تیموسین و پرولاکتین در بهبود عملکرد دستگاه ایمنی نقش دارند، اما کورتیزول در صورت ترشح بیش از حد، موجب سرکوب سیستم ایمنی (تضعیف آن) می‌شود. دقت کنید علاوه بر این‌ها، انسولین هم به نوعی در ایمنی بدن نقش دارد. در صورت کاهش یا عدم ترشح انسولین، به دلیل مصرف پروتئین‌ها برای تأمین انرژی یاخته، عملکرد دستگاه ایمنی بدن (مقاومت بدن) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **هورمون‌هایی مثل گلوکاگون، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین**، افزایش ترشح **هورمون‌های تیروئیدی** و ... بر کاهش ذخایر گلیکوژنی بدن فرد تأثیر دارند. از این بین، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین به شکل مستقیم سبب افزایش برون‌ده قلبی، افزایش تعداد ضربان قلب (کاهش مدت‌زمان استراحت عمومی) و افزایش جریان خون در ماهیچه‌های اسکلتی می‌شوند. هورمون گلوکاگون نقشی در افزایش برون‌ده قلبی و جریان خون در ماهیچه‌های اسکلتی ندارد.

گزینهٔ (۳): هورمون‌های **پرولاکتین (تولید شیر)** و **اکسی‌توسین (خروج شیر از غدد شیری)** بر فرایند تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر مؤثر هستند. ترشح هورمون اکسی‌توسین در بدن فرد، با مکانیسم تنظیم بازخوردی مثبت صورت می‌گیرد؛ در نتیجه با افزایش میزان هورمون در خون، هورمون بیشتری هم ترشح می‌شود که نتیجهٔ همهٔ این‌ها می‌شود خروج شیر بیشتر. حواستان باشد ترشح پرولاکتین هم طی تنظیم بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود، اما این هورمون سبب تولید بیشتر شیر می‌شود نه خروج آن!

گزینهٔ (۴): **هورمون‌های ضدادراری، پرولاکتین، آلدوسترون** و ... بر تنظیم تعادل آب در بدن فرد **اثرگذار هستند. هورمون ضدادراری** در جسم یاخته‌ای بعضی از نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده و پس از ذخیره در هیپوفیز پسین، از آن‌جا به شبکهٔ مویرگی ترشح می‌شود **(محل ساخت و ترشح متفاوت)**؛ اما مثلن آلدوسترون در بخش قشری فوق کلیه ساخته شده و از همان‌جا هم ترشح می‌شود!

نکته هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده که بر ترشح هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز اثر دارند، به طور غیرمستقیم بر تعادل آب بدن فرد اثر دارند؛ چراکه بر میزان ترشح پرولاکتین و آلدوسترون اثر دارند. دقت کنید خود هیپوتالاموس به واسطهٔ ساخت هورمون ضدادراری، به طور مستقیم بر تنظیم آب بدن نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ کدام عبارت دربارهٔ دستگاه ایمنی انسان نادرست است؟

۱) بعضی از پادتن‌ها، از محل جایگاه اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) به دو پادگن (آنتی‌ژن) کاملاً مشابه متصل می‌شوند.

۲) شدت پاسخ ایمنی اولیه تقریباً در طول هفتهٔ اول بعد از برخورد با پادگن (آنتی‌ژن)، در حدود صفر است.

۳) هر یاختهٔ مؤثر در افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل التهاب، هستهٔ تکی غیرکروی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.

۴) به منظور ایجاد ایمنی غیرفعال در فرد، پادتن‌ها به شکل دارو به بدن تزریق می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ ایمنی بدن انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌ها به دلیل گشادکردن رگ‌ها و افزایش جریان خون و همین‌طور پیک‌های شیمیایی ترشح‌شده از ماکروفاژها و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ، می‌توانند سبب افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل التهاب شوند. ماستوسیت‌ها، سیتوپلاسم دانه‌دار دارند.

نکته

هیستامین طی التهاب، دو کار مهم می‌کند: ۱) رگ‌های خونی را گشاد می‌کند، در نتیجه خون بیشتری در آن‌ها جابه‌جا می‌شود. ۲) نفوذپذیری رگ‌ها را افزایش می‌دهد، در نتیجه خوناب بیشتری از رگ خارج می‌شود. همهٔ این کارها در راستای افزایش تعداد یاخته‌های ایمنی در محل التهاب رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل ۱۲ کتاب درسی در فصل ۵، هر پادتن دو جایگاه یکسان برای اتصال به دو آنتی‌ژن کاملن یکسان دارد، اما لزومن هر دو جایگاه آن اشغال نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت در بعضی اوقات، هر پادتن به دو آنتی‌ژن متصل می‌شود.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۱۵ کتاب در فصل ۵، شدت پاسخ ایمنی در هفتهٔ اول بعد از برخورد (شناسایی) با آنتی‌ژن توسط دفاع اختصاصی (ایمنی اولیه) تقریبن صفر است. حداکثر شدت پاسخ ایمنی نیز در طول هفتهٔ سوم (بیش از دو هفته بعد از برخورد) رخ می‌دهد.

نکته

در ایمنی اختصاصی، طی هفتهٔ اول برخورد با پادگن در ایمنی اولیه، یاخته‌های ایمنی در حال شناسایی عامل، تکثیر و تولید پروتئین‌های ایمنی هستند، اما هنوز محصولی تولید نکرده‌اند که به مبارزه با آن‌ها بپردازد.

گزینهٔ (۴): ایمنی غیرفعال یعنی یاخته‌های خود فرد، پادتن را تولید نکرده‌اند. در این افراد پادتن به صورت آماده (به شکل سِرُم) به فرد تزریق می‌شود.

نکته

در ایمنی غیرفعال، چون پادتن آماده وارد بدن شده است، خاطرهٔ این مبارزه در دستگاه ایمنی نمی‌ماند، اما در ایمنی فعال چون دستگاه ایمنی فرد، خودش پادتن می‌سازد و با آنتی‌ژن‌ها مبارزه می‌کند، خاطرهٔ آن باقی می‌ماند و هر بار با شدت بیشتری با آن مبارزه می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **با توجه به روش‌های تکثیر رویشی گیاهان با بخش‌های غیرتخصص‌یافته، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟**

۱) ایجاد گیاهی با ویژگی‌های مطلوب فقط از طریق پیوندزدن امکان‌پذیر است.

۲) در روش خوابانیدن همواره از بخشی که دارای یاخته‌های مریستمی است استفاده می‌شود.

۳) می‌توان از بخش(های) فاقد گره برای تولید گیاه جدید و مستقل از گیاه والد استفاده کرد.

۴) در روش قلمه‌زدن می‌توان از بخش‌های فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده به عنوان قلمه استفاده کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تولیدمثل رویشی در گیاهان

Hint روش هایی مثل قلمه‌زدن، پیوندزدن، خوابانیدن و فن کشت بافت از جمله روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ علاوه بر پیوندزدن، با استفاده از فن کشت بافت هم می‌توان گیاهی با ویژگی‌های مطلوب ایجاد کرد.

نکته در پیوندزدن، فقط بخشی از گیاه (همان بخشی که حاصل رشد پیوندک است) ویژگی مطلوب را بروز می‌دهد؛ یعنی پیوندزدن سبب نمی‌شود خصوصیات کل گیاه تغییر کند، اما در فن کشت بافت می‌توان گیاهی تولید کرد که همهٔ بخش‌های آن، ویژگی مطلوب را داشته باشند؛ چراکه گیاه جدید می‌تواند حاصل رشد یک یاخته باشد، در نتیجه همهٔ ویژگی‌ها(ژن‌ها)ی مربوط به آن یاخته را دارد.

نکته در پیوندزدن، هر دو گیاه پایه و پیوندک، نوعی ویژگی مطلوب را دارند و هدف این است که ویژگی مطلوب ما (مثلن میوهٔ درشت) در شرایطی که به طور طبیعی رخ نمی‌دهد، بروز یابد. مثلن گیاه پیوندک به رطوبت بالا برای رشد نیاز دارد و ما با پیوندزدن آن با گیاه پایه که در شرایط خشکی رشد می‌کند، کاری می‌کنیم که در شرایط خشکی میوهٔ مطلوب را داشته باشیم.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ (۲): در روش خوابانیدن، از بخش دارای گره یا جوانه استفاده می‌شود. این بخش‌ها هم دارای یاخته‌های مریستمی است.

گزینهٔ (۳): در فن کشت بافت نیز می‌توان از یاخته‌های گیاهی استفاده کرد که غیرمریستمی هستند و دارای گره نمی‌باشند.

گزینهٔ (۴): بخش فتوسنتزکننده مثل برگ و ساقه و بخش غیرفتوسنتزکننده مثل ریشه یا حتی ساقه‌های غیرفتوسنتزکننده، که از هر دو بخش می‌توان استفاده کرد. طبق کتاب در قلمه‌زدن از بخش‌های رویشی گیاه استفاده می‌شود. ریشه، ساقه و برگ هم جزء بخش‌های رویشی گیاه هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **به دنبال لقاح مضاعف در نهان‌دانگان، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ سرنوشت این تخم به نادرستی بیان شده است؟**

۱) در گروهی از این گیاهان، بخشی را می‌سازد که در خارجی‌ترین یاخته‌های خود، واکوئول‌های غنی از پروتئین دارد.

۲) در گروهی از این گیاهان، بخشی را می‌سازد که مواد غذایی مورد نیاز رویان را حین رشد، فراهم می‌کند.

۳) در همهٔ این گیاهان، با تقسیم میتوز یاخته(های) خود، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ نابالغ را می‌سازد.

۴) در همهٔ این گیاهان، یاخته‌های پارانشیمی آن، فقط می‌تواند نوعی بافت جامد را در فضای درونی دانه تشکیل دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تغم ضمیمه

Hint تخم ضمیمه با تقسیم خود آندوسپرم را می‌سازد که می‌تواند به عنوان ذخیرهٔ دانه باقی بماند یا جذب لپه‌ها شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مورد نارگیل درست نیست. درون‌دانهٔ نارگیل از بافت پارانشیمی تشکیل شده است. درون‌دانهٔ نارگیل یک بخش جامد و یک بخش مایع دارد که بخش مایع آن حاصل تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تخم ضمیمه آندوسپرم را می‌سازد که در تک‌لپه‌ای هایی مثل گندم و جو در خارجی‌ترین یاخته‌های خود لایهٔ گلوتن‌دار را می‌سازد. این لایه از یاخته‌های دارای واکوئول‌هایی پر از گلوتن تشکیل شده است.

نکته دقت کنید درون‌دانه مواد غذایی را ذخیره می‌کند، پس در همهٔ نهان‌دانگان دارای اندوختهٔ غذایی است. این اندوخته می‌تواند پروتئین‌هایی مثل گلوتن باشد که در لایهٔ گلوتن‌دار ذخیره شده‌اند و یا موادی مثل نشاسته!

گزینهٔ (۲): در گروهی از نهان‌دانگان، مواد درون‌دانه به لپه‌ها وارد می‌شود و لپه ذخیرهٔ رویان محسوب می‌شود (نه درون‌دانهٔ حاصل از تقسیم تخم ضمیمه)؛ اما در گروهی دیگر مثل ذرت، خود درون‌دانه ذخیرهٔ غذایی است و مواد لازم برای رشد رویان را (حین رشد آن) فراهم می‌کند.

گزینهٔ (۳): تخم ضمیمه تقسیم می‌شود (حتمن میتوز انجام می‌دهد) که نتیجهٔ آن تشکیل درون‌دانه در دانهٔ نابالغ است. دقت کنید درون‌دانه در همهٔ نهان‌دانگان در دانهٔ نابالغ خیلی بزرگ است، چراکه اندوختهٔ غذایی را دارد.

نکته در دولپه‌ای‌ها (مثل لوبیا) که ذخایر غذایی درون‌دانه به لپه‌ها منتقل می‌شود، در دانهٔ بالغ لپه‌ها بزرگ‌ترین بخش آن هستند؛ اما هم‌چنان می‌توان گفت در دانهٔ نابالغ، درون‌دانه بخش وسیعی است، اما در گیاهانی مثل ذرت، در دانهٔ نابالغ و بالغ، درون‌دانه بزرگ‌ترین بخش دانه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ چند مورد در خصوص فردی با اختلال در سیستم ایمنی صادق است؟

الف) در پی آلوده‌شدن فرد به HIV، به طور حتم در ابتدا عملکرد لنفوسیت های T و B دچار اختلال شده است.

ب) در پی ابتلای فرد به بیماری دیابت شیرین نوع ۱، احتمال ورود گلوکز به جگر و تحریک ساخته‌شدن گلیکوژن کاهش می‌یابد.

ج) در صورت ابتلای فرد به بیماری ام. اس، هدایت پیام عصبی بین یاخته‌های عصبی نخاع بدون اختلال باقی می‌ماند.

د) به دنبال ورود هر مادهٔ بیگانه به درون بدن فرد، به طور حتم گروهی از یاخته‌های ایمنی شروع به فعالیت می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ بیماری‌های مرتبط با دستگاه ایمنی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) **نادرست**؛ از زمان آلوده‌شدن فرد به HIV، تا زمان بروز بیماری، ممکن است ۶ ماه تا ۱۵ سال طول بکشد؛ بنابراین هر فردی که آلوده به HIV است، لزومن دچار اختلال عملکرد لنفوسیت‌های T و B نیست؛ هم‌چنین در ابتدا عملکرد لنفوسیت‌های T کمک‌کننده مختل می‌شود؛ سپس سایر لنفوسیت‌ها مختل می‌شوند.

نکته در فرد آلوده و بیمار، HIV به گروهی از لنفوسیت‌های T (لنفوسیت‌های T کمک‌کننده) حمله کرده و وارد آن‌ها شده است. در فرد آلوده، ویروس در بدن است، اما علائم بیماری در فرد ظاهر نمی‌شود (تعداد زیادی از لنفوسیت‌های B و T می‌توانند فعالیت کنند)؛ اما در فرد بیمار، تعداد لنفوسیت‌های T کمک‌کننده‌ای که در اثر HIV از بین می‌روند خیلی زیاد است، در نتیجه سیستم ایمنی فرد ضعیف می‌شود و عملکرد تعداد زیادی از یاخته‌های ایمنی مختل می‌شود و علائم بیماری در فرد بروز می‌یابد.

ب) **درست**؛ در بیماری دیابت شیرین نوع ۱، یاخته‌های سازندهٔ انسولین از بین می‌روند، در نتیجه غلظت انسولین خون کاهش می‌یابد و یا حتی صفر می‌شود (کاهش یا عدم ترشح هورمون)؛ بنابراین در این شرایط ورود گلوکز به جگر و تحریک ساخته‌شدن گلیکوژن کاهش می‌یابد.

ج) **نادرست**؛ اِم. اِس بیماری خودایمنی است که در آن غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. دقت کنید که پیام عصبی بین یاخته‌های عصبی انتقال می‌یابد، نه این‌که هدایت شود. هدایت به جریان پیام عصبی در یک یاختهٔ عصبی گفته می‌شود. در ضمن در این بیماری انتقال پیام عصبی دچار اختلال نمی‌شود.

نکته در مغز و نخاع، علاوه بر یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی، یاخته‌های دستگاه عصبی محیطی هم دیده می‌شود؛ مثل نورون‌های حسی و حرکتی که پیام‌ها را به دستگاه عصبی می‌آورند و یا از آن خارج می‌کنند. دقت کنید در ام. اس غلاف میلین دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌رود نه محیطی.

د) **نادرست**؛ دستگاه ایمنی به هر ماده‌ای پاسخ نمی‌دهد؛ مثلن به مواد بی‌خطری که همراه غذا وارد بدن می‌شوند یا همراه هوا وارد شش‌ها می‌شوند، پاسخ نمی‌دهد. در واقع دستگاه ایمنی به برخی مواد کار دارد و با برخی از آن‌ها کاری ندارد. به این موضوع تحمل دستگاه ایمنی گفته می‌شود.

نکته برخی بیماری‌های ناشی از اختلال در دستگاه ایمنی:

۱) حساسیت: پاسخ دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطری که آسیبی به بدن نمی‌زنند و به طور معمول به آن‌ها پاسخی نمی‌دهد؛ مثل گردهٔ گل‌ها (با ترشح هیستامین از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها به آن پاسخ می‌دهد).

۲) خود ایمنی: حملهٔ دستگاه ایمنی به گروهی از یاخته‌های خودی سالم مثل غلاف میلین در ام. اس و یاخته‌های انسولین‌ساز در لوزالمعده (دیابت شیرین نوع ۱)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **در ارتباط با تنظیمات شیمیایی چرخهٔ جنسی یک خانم ۲۰ساله، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟**

۱) هورمونی که از انبانک اولیه در حین بالغ‌شدن ترشح می‌شود، در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی، بر میزان چین‌خوردگی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم می‌افزاید.

۲) در انتهای مرحلهٔ قاعدگی، میزان کم هورمون(های) جنسی، محرکی برای آزادشدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود.

۳) به دنبال کاهش شدید هورمون تخمدانی در خون فرد، چرخهٔ جنسی فعلی پایان یافته و در ادامه علامت شروع چرخهٔ جنسی بعد پدیدار می‌شود.

۴) در حدود نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، هورمون جنسی که بیشترین ترشح را از جسم زرد دارد، استحکام دیوارهٔ رحم را حفظ می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی در زنان

درس Box

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زنان

۱) ابتدای دوره: به دلیل غیرفعال‌شدن جسم زرد و عدم ترشح هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون، میزان این هورمون‌ها در خون کم است. در نتیجه به دلیل تنظیم بازخوردی منفی، در ابتدا ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس افزایش می‌یابد که نتیجهٔ آن افزایش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین است. افزایش FSH سبب رشد و بالغ‌شدن انبانک می‌شود، انبانک هم استروژن ترشح می‌کند. افزایش تدریجی استروژن باعث رشد بیشتر انبانک و افزایش ترشح استروژن می‌شود. با افزایش اندک استروژن به دلیل بازخورد منفی، ترشح هورمون‌های آزادکننده، FSH و LH کاهش می‌یابد (مانع از ترشح آن می‌شود).

نتیجهٔ این تنظیم هورمونی ← جلوگیری از رشد و بالغ‌شدن انبانک‌های جدید در طول دورهٔ جنسی + رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و ضخیم‌شدن آن

۲) روز ۱۴ دورهٔ جنسی: افزایش یکبارهٔ استروژن از انبانک بالغ ← ترشح مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین با بازخورد مثبت ← وقوع تخمک‌گذاری در اثر افزایش ناگهانی LH ← تبدیل باقی‌ماندهٔ انبانک به جسم زرد در تخمدان

۳) انتهای دوره: کاهش استروژن و پروژسترون به دلیل غیرفعال‌شدن جسم زرد (در صورت عدم بارداری) که این کاهش ۲ اثر دارد: اول موجب ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم، تخریب و ریزش آن می‌شود (علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی) و دوم با بازخورد منفی با اثر بر هیپوتالاموس موجب تحریک ترشح آزادکننده و در نتیجه ترشح FSH و LH می‌شود. (شروع دورهٔ جنسی بعدی)

اگر بارداری رخ دهد، چون جسم زرد باقی می‌ماند، ترشح استروژن و پروژسترون ادامه می‌یابد که نتیجهٔ آن جلوگیری از بروز قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد است.

پاسخ خیلی تشریحی

با پایان‌یافتن قاعدگی در تقریبن انتهای هفتهٔ اول چرخه، هورمون استروژن در خون در حال افزایش‌یافتن است، چراکه انبانک در حال رشد است و استروژن ترشح می‌کند. این موضوع از افزایش غلظت LH و FSH در خون ممانعت می‌کند (بازخورد منفی). دقت کنید که در حدود روز چهاردهم (انتهای مرحلهٔ فولیکولی)، افزایش یکبارهٔ استروژن در خون، محرکی برای آزادشدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود. هم‌چنین در ابتدای دورهٔ جنسی کم‌بودن میزان هورمون‌های جنسی به عنوان محرکی برای آزادسازی هورمون‌های محرک می‌باشد. اما هم‌چنان این هورمون‌ها، ناگهان به میزان زیادی آزاد نمی‌شوند بلکه افزایش آن‌ها به صورت تدریجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به تدریج که انبانک اولیه بالغ می‌شود، میزان استروژن خون افزایش می‌یابد. طی مرحلهٔ فولیکولی چرخهٔ جنسی، بعد از پایان قاعدگی، لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، مجددن شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت این بخش از رحم تحت تأثیر استروژن، زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی بیشتری به وجود می‌آید.

گزینهٔ (۳): غیرفعال‌شدن جسم زرد (در انتهای یک دورهٔ جنسی رخ می‌دهد) باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیوارهٔ رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی است.

گزینهٔ (۴): در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است. با ادامهٔ ترشح این هورمون‌ها، دیوارهٔ داخلی رحم حفظ می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **در انسان، کدام گزینهٔ زیر را می‌توان با توجه به وقایع مرتبط با لقاح یک زامه (اسپرم) با تخمک، غیرمحتمل دانست؟**

۱) در بر گرفته شدن دو نوع یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با فام‌تن (کروموزوم) مضاعف توسط منطقه‌ای شفاف

۲) آغاز لقاح و ایجاد تغییراتی در سطح تخمک به دنبال هضم‌شدن منطقهٔ شفاف اطراف آن

۳) ادغام هستهٔ زامه (اسپرم) و هستهٔ گامت ماده به دنبال تکمیل تقسیم کاستمان (میوز) توسط تخمک

۴) آزادشدن آنزیم‌های هضم‌کننده در حین عبور زامه (اسپرم) و ایجاد حفره در پوشش لقاحی اطراف تخمک

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ نفوذ زامه در تخمک

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام‌یاختهٔ ثانویه یا همان تخمک، تغییراتی در سطح مام‌یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می‌شود. دقت کنید که بخشی از منطقهٔ شفاف (نه پوشش لقاحی) توسط آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ آزادشده از تارک‌تن اسپرم تخریب می‌شود، زیرا در این زمان هنوز پوشش لقاحی تشکیل نشده است.

نکته

اسپرم برای این‌که بتواند به غشای تخمک برسد باید از منطقهٔ شفاف عبور کند که با کمک آنزیم‌های آزادشده از تارک‌تن این اتفاق رخ می‌دهد؛ پس در این زمان هنوز پوشش لقاحی تشکیل نشده است تا اسپرم بتواند عبور کند. ضمن لقاح (ادغام غشای اسپرم با تخمک)، پوشش لقاحی تشکیل می‌شود تا مانع عبور سایر اسپرم‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب درسی، منطقهٔ شفافی که بین تخمک و یاخته‌های انبانکی وجود دارد، تخمک و نخستین جسم قطبی را احاطه کرده است. تخمک و نخستین جسم قطبی، حاصل تقسیم میوز ۱ هستند، بنابراین یک مجموعهٔ کروموزومی مضاعف (فام‌تن‌های دوکروماتیدی) دارند.

گزینهٔ (۲): زمانی که غشای یک زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند، لقاح آغاز می‌شود. به این منظور نیاز است که اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی و منطقهٔ شفاف اطراف تخمک عبور کند. آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ موجود در تارک‌تن، پس از آزادسازی، منطقهٔ شفاف را تجزیه می‌کنند تا اسپرم بتواند به غشای تخمک برسد.

گزینهٔ (۳): پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هستهٔ زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود. پس از ورود هستهٔ زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. هستهٔ گامت ماده با هستهٔ زامه ادغام می‌شود و یاختهٔ تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ کدام عبارت **نادرست** است؟

۱) به دنبال کاهش دما در فصل سرما و ریزش برگ‌ها، جوانه‌های برخی درختان با برگ‌های پولک‌مانند حفظ می‌شوند.

۲) به دنبال ورود ویروس بیماری‌زا به هر یاختهٔ گیاهی، آزادشدن نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد، موجب مرگ یاخته‌ای این یاخته‌ها می‌شود.

۳) به دنبال ترشح مواد چسبناک روی برگ‌های کرک‌دار ممکن است حرکت حشره بر روی برگ‌ها غیرممکن شود.

۴) به دنبال پاسخ به زخم در بعضی گیاهان، علاوه بر اتیلن، ترکیباتی ترشح می‌شوند که نقش محافظتی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ پاسخ گیاهان به محیط

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ورود ویروس به یاخته‌های گیاهی فاقد پروتوپلاست نظیر آوندهای چوبی یا یاخته‌های مردهٔ بافت اسکلرانشیمی منجر به تولید سالیسیلیک اسید (نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی) در این یاخته‌ها نمی‌شود. سالیسیلیک اسید مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس را تحریک می‌کند.

نکته

ویروس‌ها به هر یاخته‌ای که وارد می‌شوند لزومن آن را آلوده و بیمار نمی‌کنند، مثلن طی مسیر سیمپلاستی در عرض ریشه ممکن است از یاخته‌های مختلفی عبور کنند، اما لزومن همهٔ آن‌ها آلوده نمی‌شوند. دقت کنید در صورت آسیب گیاه در اثر ویروس، علاوه بر سالیسیلیک اسید، اتیلن هم از بافت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فصل سرما به دنبال کاهش دما، برگ برخی درختان می‌ریزد که در این شرایط، جوانه‌های آن‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی پوشیده می‌شوند. این برگ‌های پولک‌مانند سبب حفظ جوانه‌ها می‌شوند.

گزینهٔ (۳): حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

گزینهٔ (۴): بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **با توجه به فرایندهای رویش دانه در نهان‌دانگان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) با رشد رویشی دانه‌ها، تشکیل همهٔ بخش‌های زایشی گیاهان می‌تواند همزمان با هم رخ دهد.

۲) همزمان با رویش دانه، بخشی به نام دانه‌رست می‌تواند از بخشی از دانه خارج شود.

۳) یاخته‌های اسکلرانشیمی تنها یاخته‌های بافت زمینه‌ای هستند که در حفاظت از دانه‌ها نقش دارند.

۴) هر گیاهی با ذخایر آندوسپرم زیاد در دانهٔ بالغ، لپه(های) خود را هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ رویش دانه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

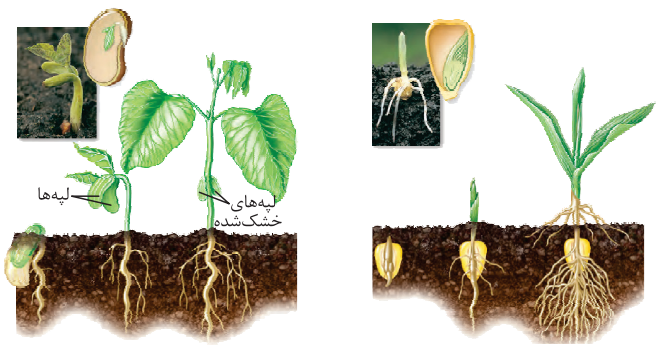
طبق متن کتاب درسی، زمانی که دانه‌رست تشکیل می‌شود، می‌گوییم دانه رویش یافته است. دانه‌رست گیاه کوچکی است که از دانه خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ (۱): با رشد رویشی دانه‌ها و تشکیل گیاه، ابتدا گل و سپس به ترتیب میوه و دانه تشکیل می‌شوند؛ یعنی همزمان نیست، زیرا میوه و دانه از تمایز بخش‌های گل حاصل می‌شوند.

گزینهٔ (۳): میوه‌ها هم در حفاظت از دانه‌ها نقش دارند. میوه‌ها بافت پارانشیمی هم دارند.

گزینهٔ (۴): تک‌لپه‌ای‌ها در دانهٔ بالغ خود آندوسپرم با ذخایر زیادی دارند. تک‌لپه‌ای‌ها هم می‌توانند رویش روزمینی داشته باشند و هم زیرزمینی.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ **کدام مورد، در ارتباط با مراحل چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز فردی سالم، درست است؟**

۱) در هر یاخته، تعداد میانک‌ها در ابتدای کاستمانِ (میوز) ۲ کم‌تر از ابتدای کاستمانِ (میوز) ۱ است.

۲) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای همانند تلوفاز ۱، امکان افزایش مقدار مادهٔ وراثتی هسته‌ای وجود دارد.

۳) در مرحلهٔ پروفاز ۱ همانند تلوفاز ۲ تقسیم یاخته، میزان فشردگیِ مادهٔ وراثتی هسته‌ای تغییر می‌کند.

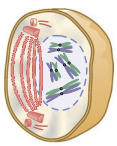
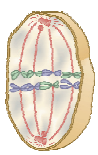
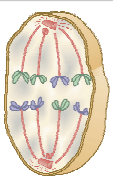
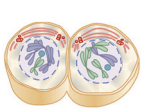
۴) تعداد فام‌تن(کروموزوم)های هر هسته در انتهای کاستمانِ (میوز) ۱، بیشتر از انتهای کاستمانِ (میوز) ۲ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

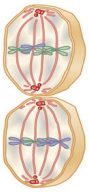
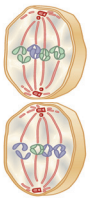
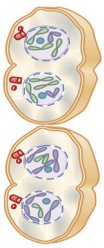
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میوز

درس Box

مراحل میوز

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز ۱	فام‌تن‌های **همتا** از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. **تترادها** از سانترومرها به رشته‌های دوک (بعضی از آن‌ها) متصل می‌شوند. بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است، پس طی آن: ۱) رشته‌های فامینه به تدریج با **میکروسکوپ نوری** قابل مشاهده می‌شوند (ضخیم‌تر، فشرده‌تر و کوتاه‌تر می‌شوند). ۲) سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ۳) **پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی** تجزیه می‌شوند.	دوکروماتیدی	
متافاز ۱	تترادها در **استوای یاخته، روی رشته‌های دوک** قرار می‌گیرند. به هر فام‌تن، یک رشتهٔ دوک متصل است.	دوکروماتیدی	
آنافاز ۱	بر تعداد فام‌تن‌های یاخته اضافه نمی‌شود (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲)؛ چراکه **فام‌تن‌های همتا** (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. بعضی از رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند، اما پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه نمی‌شود.	دوکروماتیدی	
تلوفاز ۱	با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی قطب یاخته، **پوشش هسته** اطراف فام‌تن‌های دوکروماتیدی تشکیل می‌شود. در پایان این مرحله، عدد فام‌تنی هر هسته (به شرط صحت تقسیم) نصف یاختهٔ اولیه خواهد بود. رشته‌های دوک از بین می‌روند و در هر قطب یاخته، یک جفت سانتریول خواهیم داشت.	دوکروماتیدی	
معمولن در پایان میوز ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. نتیجهٔ کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است که هر کدام نصف یاختهٔ اولیه، فام‌تن دارند.			
پروفاز ۲	وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز است؛ یعنی می‌توان مثلن وقایع زیر را در آن مشاهده کرد. سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شود. **پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی** تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند (به هر فام‌تن دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود).	دوکروماتیدی	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
متافاز ۲	فام‌تن‌ها در **وسط (سطح استوایی)** یاخته ردیف می‌شوند.	دوکروماتیدی	
آنافاز ۲	ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر (جداشدن فامینک‌های خواهری از هم) ← دورشدن فامینک‌های خواهری از هم به دنبال کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به هر فام‌تن (هر فامینک پس از جداشدن از خواهرش، می‌شود یک فام‌تن) ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته. تعداد فام‌تن‌های یاخته افزایش می‌یابد. (همانند میتوز و برخلاف میوز ۱)	تک‌کروماتیدی می‌شوند.	
تلوفاز ۲	رشته‌های دوک **تخریب** می‌شوند. فام‌تن‌ها **شروع به بازشدن** می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند. **پوشش هسته**، **مجددن** تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته، **دو هستهٔ** مشابه دارد. عدد فام‌تنی هر هسته مشابه هسته‌های تولیدشده در پایان میوز ۱ و نصف عدد فام‌تنی یاختهٔ اولیه است.	تک‌کروماتیدی	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ پروفاز ۱ میوز، میزان فشردگی مادهٔ وراثتی هسته افزایش می‌یابد. در مرحلهٔ تلوفاز میوز ۲ نیز از مقدار فشردگی مادهٔ وراثتی هسته‌ای کاسته می‌شود. در نتیجه در هر دو مرحله، میزان فشردگی مادهٔ وراثتی تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل ۱۶ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، در فرایند کلی کاستمان، تعداد میانک‌ها در پروفاز ۱، چهار عدد و در پروفاز ۲، هشت عدد (چهارتا در هر یاختهٔ حاصل از میوز ۱) است؛ اما در هر یاخته‌ای که در حال تقسیم است، تعداد میانک‌ها در پروفاز ۱ و پروفاز ۲ برابر است. در ضمن اسپرماتوگونی تقسیم میتوز انجام می‌دهد نه تقسیم میوز!

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ S، همانندسازی مادهٔ وراثتی در یاخته صورت می‌گیرد. در این مرحله مقدار مادهٔ وراثتی یاخته افزایش می‌یابد، اما در مرحلهٔ متافاز ۱ مقدار مادهٔ وراثتی تغییر نمی‌کند.

نکته

طی چرخهٔ یاخته‌ای، همانندسازی دنای هسته‌ای فقط در مرحلهٔ S صورت می‌گیرد که طی آن فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی، دوکروماتیدی می‌شوند (کروماتیدهای خواهری که در محل سانترومر به هم متصل هستند)، پس مقدار مادهٔ وراثتی افزایش می‌یابد؛ اما دقت کنید چون کروماتیدهای خواهری از نظر نوع ژن‌ها، یکسان هستند، محتوای جدیدی به یاخته اضافه نشده است، پس محتوای وراثتی یاخته افزایش نمی‌یابد، یعنی ژن جدیدی ایجاد نمی‌شود، بلکه همان‌هایی که بودند فقط تعدادشان بیشتر شده است.

گزینهٔ (۴): تعداد فام‌تن‌ها درون هر هستهٔ حاصل از تلوفاز ۱، تفاوتی با تعداد این فام‌تن‌ها در تلوفاز ۲ ندارد (هر دو هاپلوییید هستند). تفاوت تلوفاز ۱ و ۲ در دوکروماتیدی یا تک‌کروماتیدی بودن فام‌تن‌ها است که در تلوفاز ۱، دوکروماتیدی و در تلوفاز ۲ تک‌کروماتیدی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ **براساس تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام مورد نادرست است؟**

۱) هورمونی که در تحریک تقسیم یاخته‌ای در گوجه‌فرنگی مؤثر است، همانند هورمونی که از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌گردد، در فرایند چیرگی رأسی شرکت می‌کند.

۲) هورمونی که برای قلمه‌زدن گیاه شمعدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، همانند هورمونی که منجر به ایجاد ساقه از تودهٔ کال می‌شود، توانایی القای ریزش برگ گیاه را دارد.

۳) هورمونی که منجر به افزایش احتمال پراکنش دانه‌های چنار می‌شود، همانند هورمونی که منشأ برخی سموم کشاورزی است، بر تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته اثر می‌گذارد.

۴) هورمونی که به منظور تشکیل لایهٔ ریشه‌زا در درخت بادام استفاده می‌شود، همانند هورمونی که توسط قارچ آلوده‌کنندهٔ دانه‌رست برنج تولید می‌شود، توانایی تأثیرگذاری بر فعالیت پروتئین‌های یاخته را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی

درس Box

مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه طی شرایطی می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن (افزایش آن) و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه غلات گیرنده دارد.	جیبرلین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هورمون اتیلن در ریزش برگ‌ها نقش دارد. هورمون اکسین در قلمه‌زنی مؤثر است. هورمون سیتوکینین که منجر به ایجاد ساقه از تودهٔ تمایزنیافتهٔ کال می‌شود، در این فرایند نقشی ندارد. سیتوکینین اتفاقن باعث حفظ برگ‌ها می‌شود؛ چراکه از پیرشدن اندام‌های گیاهی جلوگیری می‌کند، پس وقتی طول عمرشان زیاد شود، برگ‌ها هم نمی‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افزایش اتیلن (هورمونی که از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌شود) و اکسین در چیرگی رأسی نقش دارند. دقت کنید اکسین برای رشد بخش‌های گیاهی می‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شود. مثل ریشه‌زایی و یا حتی درشت‌کردن میوه‌ها!

گزینهٔ (۳): تنظیم‌کننده‌های رشدی که در گیاهان بر تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره اثر می‌گذارند، شامل جیبرلین (تحریک ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره توسط لایهٔ گلوتن‌دار حین رشد دانه) + اکسین و اتیلن (تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره در قاعدهٔ دمبرگ هنگام ریزش برگ) هستند. اکسین می‌تواند منشأ سموم کشاورزی باشد و اتیلن در گیاهان در افزایش احتمال پراکنش دانه‌ها نقش مؤثری دارد؛ چراکه اتیلن در ریزش میوه و دانه‌ها نقش دارد.

گزینهٔ (۴): همهٔ هورمون‌های گیاهی سبب تغییر فعالیت یاخته‌های زنده می‌شوند. از طرفی می‌دانیم که پروتئین‌ها در انجام اغلب کارهای درون یاخته نقش دارند، پس هورمون‌ها برای تغییر فعالیت یاخته بر فعالیت پروتئین‌های یاخته اثر می‌گذارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **براساس اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) هر بخشی از مغز که دقیقاً زیر رابط سه‌گوش قرار دارد، توسط بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای حاوی رشته‌های کلاژن محافظت می‌شود.

۲) هر بخشی از مغز که در شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارد، قطر کم‌تری نسبت به بخش زیرین خود دارد.

۳) هر بخشی از مغز که یاخته‌های درون‌ریز دارد، در نزدیکی بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

۴) هر بخشی از مغز که از گوش و چشم پیام دریافت می‌کند و در حرکت نقش دارد، پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ دستگاه عصبی

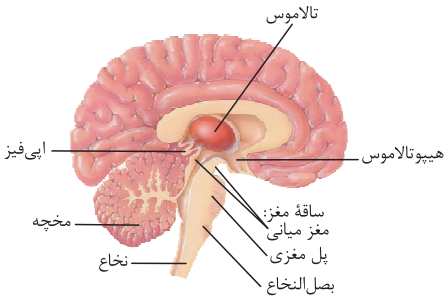
درس Box

	بخش	محل	اجزا			وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی		مخ (اتصال نیمکره‌های مخ به هم از طریق رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
					مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (مانند عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی		تالاموس‌ها	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
					هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
					سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
					پیاز بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در کانال ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید) + بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)			مسیر عبور پیام‌های حسی از گروهی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ!)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در جمجمه، هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند. مطابق شکل دیده می‌شود که همگی در نزدیکی مغز میانی (بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه) قرار دارند.



نیمهٔ چپ مغز

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید که بخش‌های مختلف مغز از جمله تالاموس‌ها، می‌توانند توسط بافت پیوندی پرده‌های مننژ و استخوان‌های جمجمه محافظت شوند. اما طبق توضیحات کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های کلاژن و کشسان جزئی از مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی محسوب نمی‌شوند.

گول نخوری ✘

در مادهٔ زمینهٔ بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی وجود دارد، اما این‌ها رشته‌های کلاژن و کشسان نیستند. طبق فصل ۱ زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های کلاژن و کشسان خارج از مادهٔ زمینه‌ای هستند.

گزینهٔ (۲): پل مغزی در ترشح بزاق (آنزیم آمیلاز) نقش دارد و نسبت به سایر بخش‌های ساقهٔ مغز (اجزای بالا و پایین خود) قطر بیشتری دارد.

گزینهٔ (۴): مغز میانی و مخچه، بخش‌هایی از مغز هستند که از گوش و چشم پیام دریافت می‌کنند و در حرکت هم نقش دارند. مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، اما مغز میانی جزء ساقهٔ مغز محسوب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ **طبق اطلاعات کتاب درسی، فردی با شکایت از دیر خوب‌شدن و یا خوب‌نشدن زخم‌ها و عفونی‌شدن آن‌ها به بیمارستان مراجعه می‌کند و اظهار می‌دارد که دچار کاهش وزن و افزایش حجم ادرار و میزان تشنگی نیز شده است. در ارتباط با این فرد، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟ (فرد تحت درمان نمی‌باشد.)**

۱) به نوعی بیماری خودایمنی مبتلا شده است.

۲) یاخته‌های کلیوی فرد، H^+ زیادی ترشح می‌کنند.

۳) بیماری فرد با تزریق نوعی هورمون، درمان می‌شود.

۴) به علت تخریب کامل گلومرول‌ها، گلوکز در ادرار یافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ دیابت

Hint در افراد مبتلا به دیابت شیرین، به دلیل مصرف چربی‌ها برای تأمین انرژی، وزن کاهش می‌یابد و زخم‌های این افراد به علت تضعیف سیستم ایمنی، به سختی درمان می‌شود و از طرفی به سرعت عفونی می‌شوند.

درس Box

انواع دیابت	دیابت شیرین نوع ۱	دیابت شیرین نوع ۲	دیابت بی‌مزه
دلیل بروز بیماری	از بین رفتن یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین (کاهش یا عدم ترشح این هورمون)	عدم پاسخ‌دهی گیرنده‌ها به هورمون انسولین	عدم ترشح هورمون ضد ادراری
ادرار رقیق دفع می‌شود.	×	×	✓
حجم ادرار نسبت به فرد سالم، بیشتر است.	✓	✓	✓
درون ادرار گلوکز مشاهده می‌شود.	✓	✓	×
سطح انسولین خون	کم‌تر از حالت طبیعی یا حتی صفر!	حالت طبیعی (البته می‌تواند بیشتر هم شود!)	حالت طبیعی
روش کنترل بیماری	تزریق انسولین	ورزش کردن و رژیم غذایی مناسب، مصرف دارو	—
تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس	✓	✓	✓
کاهش قدرت دفاعی بدن با تجزیهٔ پروتئین‌ها	✓	✓	×
تولید محصولات اسیدی با تجزیهٔ چربی‌ها	✓	✓	×
بر هم زدن هم‌ایستایی آب و یون در بدن	✓	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هم در دیابت شیرین نوع ۱ و هم در دیابت شیرین نوع ۲، به علت تجزیهٔ چربی‌ها، میزان اسیدی‌بودن خون بالاتر از افراد طبیعی است، بنابراین برخی یاخته‌های کلیوی فرد، یون هیدروژن زیادی را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرد ممکن است به دیابت شیرین نوع ۱ یا ۲ مبتلا باشد. دیابت شیرین نوع ۲، بیماری خودایمنی نیست، بلکه به دلیل اختلال در عملکرد گیرنده‌های انسولین رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): حتی در دیابت شیرین نوع ۱، با تزریق انسولین، بیماری فرد تحت کنترل درمی‌آید نه این‌که درمان شود.

گزینهٔ (۴): در هر دو دیابت، گلوکز در ادرار مشاهده می‌شود؛ اما علت این موضوع، تخریب کامل گلومرول‌ها نیست! بلکه میزان بالای گلوکز در خون و در نتیجه میزان بالای تراوش آن در کلیه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش انسان سالم، کدام مورد درست است؟

۱) هر استخوان کوچکی که توسط دو رابط به دیوارهٔ گوش میانی متصل شده است، در لرزش دریچهٔ بیضی نقش مستقیم دارد.

۲) بیشترین ضخامت استخوان محافظت‌کننده از بخش‌های مختلف گوش انسان، در بالای سه استخوان کوچک گوش قرار گرفته است.

۳) هر استخوان کوچکی که فقط یک مفصل با استخوان کوچک دیگر دارد، از طریق نوعی ساختار بافتی به استخوان گیجگاهی متصل می‌شود.

۴) کوچک‌ترین استخوان گوش، در سطحی بالاتر از بخش حلزونی و در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری نیم‌دایرهٔ گوش درونی قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش

پاسخ خیلی تشریحی ✔

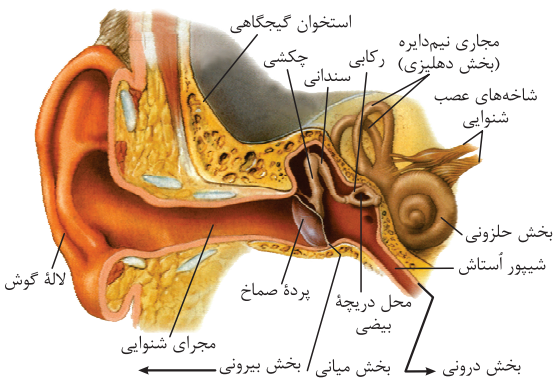
کوچک‌ترین استخوان موجود در بخش میانی گوش، استخوان رکابی است. طبق شکل زیر دیده می‌شود که استخوان رکابی، در سطح بالاتری نسبت به بخش حلزونی و هم‌چنین در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری نیم‌دایرهٔ گوش درونی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از میان استخوان‌های گوش میانی، استخوان چکشی توسط دو رابط به دیوارهٔ گوش میانی متصل شده است؛ دستهٔ استخوان چکشی با پردهٔ صماخ اتصال فیزیکی دارد و در لرزش دریچهٔ بیضی فاقد نقش مستقیم است. به دنبال لرزش استخوان چکشی، استخوان‌های سندانی و رکابی باید بلرزند تا در نهایت استخوان رکابی این لرزش را به دریچهٔ بیضی منتقل کند.

گزینهٔ (۲): استخوان گیجگاهی از گوش درونی، گوش میانی و بخشی از گوش بیرونی محافظت می‌کند. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌شود، ضخیم‌ترین قسمت این استخوان در انتهای مجرای گوش و در قسمت بالایی آن مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۳): در گوش میانی، استخوان چکشی و رکابی دارای یک مفصل با استخوان سندانی هستند. استخوان چکشی از طریق نوعی ساختار بافتی به سقف گوش میانی متصل است، اما استخوان رکابی فاقد این ویژگی است. استخوان رکابی به دریچهٔ بیضی متصل است که نوعی پردهٔ نازک است نه بخشی از استخوان گیجگاهی!



بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **در خصوص یاخته‌های بدن انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) در فاصلهٔ بینِ آغاز فشرده‌شدنِ فامینه تا پایان تخریبِ پوشش هسته در میتوز، پروتئین‌های دوک تقسیم برای اولین بار در فاصلهٔ بین سانتریول‌ها تولید می‌شوند.

۲) در فاصلهٔ بینِ مرحلهٔ تلوفاز و وقفهٔ اول در یک یاختهٔ هسته‌دار، امکان ایجاد یک فرورفتگی در سیتوپلاسم در نزدیکی یکی از هسته‌های هاپلوئید وجود دارد.

۳) در فاصلهٔ بینِ نقطهٔ وارسی اصلی دوم و سوم، رسیدن کروموزوم‌ها به حداکثر مقدار فشردگی خود همانند تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومر فام‌تن‌ها رخ می‌دهد.

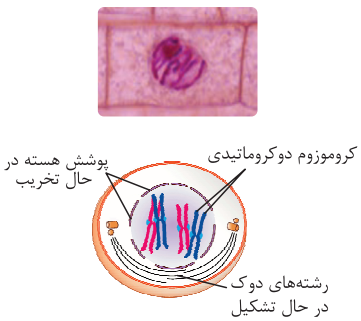
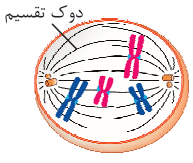
۴) در فاصلهٔ بینِ آغاز ضخیم‌ترشدن کروماتین و تجزیهٔ پروتئین اتصالی، حرکت سانتریول‌ها به طرفین یاخته پس از پایان فشرده‌شدن فام‌تن‌ها صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

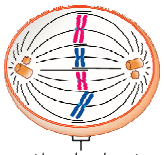
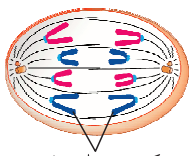
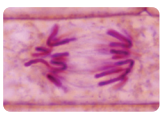
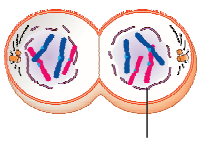
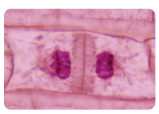
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میتوز

درس Box

میتوز (رشتمان)

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	رشته‌های فامینه شروع به فشرده‌شدن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ **نوری** قابل مشاهده می‌شوند. ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. پوشش **هسته شروع** به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن(ها) متصل نمی‌شود! همهٔ فام‌تن‌ها مضاعف هستند؛ یعنی دوکروماتیدی‌هستند.	**دوکروماتیدی**	
پرومتافاز	پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. سانترومر فام‌تن‌ها به گروهی از رشته‌های دوک متصل **می‌شوند**. فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به آن‌ها به سمت وسط یاخته حرکت داده می‌شوند. به بعضی از فام‌تن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود، ولی به بعضی دیگر هنوز یک رشتهٔ دوک متصل است! فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	**دوکروماتیدی**	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
متافاز	● فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. ● فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته در یک ردیف قرار می‌گیرند. ● فام‌تن‌های همتا ممکن است در امتداد هم و یا دور از هم باشند. ● به هر فام‌تن، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل **است**. ● متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	**دوکروماتیدی**	 بخش استوایی یاخته 
آنافاز	● ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته. ● فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل، تغییر چندانی نمی‌کند! ● یاختهٔ جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد. ● رشته‌های دوک تقسیم که تا میانهٔ یاخته امتداد دارند، ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود. ● تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل، دو برابر می‌شود؛ در واقع در این مرحله عدد فام‌تنی یاخته دو برابر می‌شود. (به طور موقت) ● به هر فام‌تن یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	**در شروع مرحله دوکروماتیدی ولی در ادامه به صورت تک‌کروماتیدی است.**	 کروموزوم‌های دختری 
تلوفاز	● رشته‌های دوک تخریب‌شده و فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد. ● پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود به طوری که در پایان تلوفاز، یاخته، دو هستهٔ **مشابه** دارد؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته یکسان است. ● در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم‌کم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود. ● در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام‌تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست!	**تک‌کروماتیدی**	 تشکیل مجدد پوشش هسته 

پاسخ خیلی تشریحی ✔

به دنبال میتوز اووگونی در دوران جنینی، یاختهٔ اووسیت اولیه تشکیل می‌شود که میوز ۱ را انجام می‌دهد و تخمک را می‌سازد که با انجام میوز ۲ (در صورت لقاح) در نهایت منجر به تشکیل یاختهٔ تخم می‌شود. یاختهٔ تخم می‌تواند مراحل اینترفاز و میتوز را طی کند، پس منظور فاصلهٔ بین تلوفاز ۲ تخمک لقاح‌یافته تا اینترفاز (مرحلهٔ G_1) یاختهٔ تخم است که در آن تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رخ می‌دهد. در نتیجه، در پایان میوز ۲ که قرار است گامت ماده دارای هستهٔ هاپلوئید (فام‌تن‌های تک کروماتیدی) و دومین جسم قطبی تولید شوند، شیار تقسیم سیتوپلاسم در نزدیکی هستهٔ جسم قطبی دوم تشکیل می‌شود تا سیتوپلاسم بیشتری به گامت ماده و در نتیجه تخم برسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

تخمک حاصل میوز ۱ است. حواستان باشد که میوز ۲ زمانی صورت می‌گیرد که لقاح رخ دهد. در این شرایط ابتدا یاخته‌ای تشکیل می‌شود که دارای دو هستهٔ هاپلویید (با فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی) است؛ یکی هستهٔ اسپرم و یکی هم هستهٔ گامت ماده. در ادامه این دو هسته ادغام می‌شوند تا یاختهٔ تخم تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پروفاز، ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود؛ اما دقت کنید که پروتئین‌های رشته‌های دوک، برای اولین‌بار در پروفاز تشکیل نمی‌شوند! بلکه این پروتئین‌ها در اینترفاز (مرحلهٔ G_2) و قبل از ورود به مراحل تقسیم، در سیتوپلاسم یاخته ساخته می‌شوند و طی میتوز با قرارگرفتن در کنار هم منجر به تولید رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در متافاز، کروموزوم‌ها به حداکثر میزان فشردگی می‌رسند؛ اما در این فاصله امکان تجزیهٔ پروتئین‌های موجود در سانترومر وجود ندارد. سانترومر در آنافاز تجزیه می‌شود تا کروماتیدهای خواهری از هم جدا شوند.

گزینهٔ (۴): طبق متن کتاب، ضمن فشرده‌شدن کروموزوم‌ها (نه بعد از آن)، سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت کرده و بین آن‌ها، دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با غشای نورون حرکتی فعال و شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) هر مولکول پروتئینی که پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرنده، تراوایی خود را نسبت به یون‌ها تغییر می‌دهد، واجد دریچه‌ای در سطح داخلی غشا است.

۲) هر مولکول پروتئینی که پس از تغییر شکل فضایی خود یون‌های مثبت را عبور می‌دهد، تنها باعث افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته می‌شود.

۳) هر مولکول پروتئینی که در کاهش اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته نقش دارد، موجب سرازیری یون مثبت به درون یاخته می‌شود.

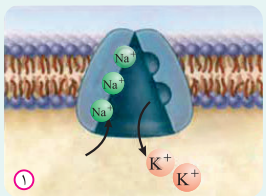
۴) هر مولکول پروتئینی که یون سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت از خود عبور می‌دهد، جایگاه اتصال بزرگ‌تری برای یون پتاسیم در ساختار خود دارد.

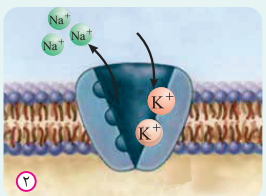
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی

درس Box

پمپ سدیم ـ پتاسیم





- نوعی پروتئین سراسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ پس جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتقال فعال رخ می‌دهد.
- همانند کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است. (همواره فعالیت می‌کند.)
- جایگاه‌های یون پتاسیم نسبت به جایگاه‌های یون سدیم، **بزرگ‌تر** هستند، ولی تعداد کم‌تری دارند.
- این پمپ حین عملکرد خود، تغییر شکل می‌دهد تا بتواند یون‌ها را جابه‌جا کند.

کانال‌های نشتی

- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به‌روش انتشار تسهیل‌شده از غشا عبور دهند، یعنی در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند. به طور کلی تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به یون پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشتی جزء پروتئین‌های سراسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند؛ یعنی جابه‌جایی یون‌ها از طریق آن‌ها، همواره رخ می‌دهد.

پروتئین‌های مؤثر در پتانسیل عمل و عملکرد یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	محل قرارگیری	جابه‌جایی یون‌ها	نیازمند مصرف انرژی زیستی برای فعالیت آن	زمان فعالیت	عملکرد	تأثیر بر پتانسیل درون یاخته
کانال نشتی	سراسر عرض غشا	انتشار تسهیل‌شده	ندارد.	همیشه	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
					خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
کانال دریچه‌دار سدیمی				بخش صعودی پتانسیل عمل	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال دریچه‌دار پتاسیمی				بخش نزولی پتانسیل عمل	خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
پمپ سدیم ـ پتاسیم		انتقال فعال	دارد. (ATP)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل **بیشتر**)	خروج سدیم از یاخته (۳ یون) + ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	منفی‌تر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های سدیم و پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظت (از طریق انتقال فعال) جابه‌جا می‌کند. یون‌های پتاسیم جایگاه اتصال بزرگ‌تری در پمپ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

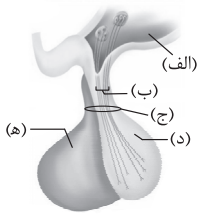
گزینهٔ (۱): پروتئین‌های کانالی که به عنوان گیرندهٔ ناقل‌های عصبی عمل می‌کنند، سبب تغییر غلظت یون‌ها در دو سوی غشا و تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شوند. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پس از اتصال این ناقل‌ها به گیرنده‌شان، منجر به سرازیری یون‌های سدیم به درون یاخته می‌شوند. دریچهٔ مربوط به کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در سطح خارجی غشا قرار گرفته است.

گزینهٔ (۲): پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار بـا تغییر شکل فضایی خود، یون‌ها را عبور می‌دهند. کانال‌های دریچه‌دار در مواقعی باعث افزایش و در مواقعی باعـث کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شوند. از طرفی پمپ سدیم ـ پتاسیم هم با جابه‌جایی یون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت آن‌ها، تلاش می‌کند تا بر روی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مؤثر باشد.

گزینهٔ (۳): در ابتدای پتانسیل عمل، با رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰− به صفر، این اختلاف در حال کاهش است. هم‌چنین بلافاصله پس از قلهٔ منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون کاهش و به سمت صفر میل می‌کند. در مرحلهٔ پایین‌رو پتانسیل عمل، بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به خروج ناگهانی یون‌های مثبت از یاخته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ **با توجه به بخش‌های مشخص‌شده در شکل مقابل، کدام گزینهٔ زیر صحیح است؟**



۱) فقط گروهی از هورمون‌های محرک ترشح‌شده از بخش (ه)، توسط بخشی از خون منتقل می‌شوند که معمولاً ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.

۲) هورمون‌های ساخته‌شده توسط بخش (الف)، پس از ترشح می‌توانند از طریق تنظیم بازخوردی، به نوعی بر روی ترشح خود اثر بگذارند.

۳) بخش (ب) به کمک یک دستهٔ آکسونی خود می‌تواند دو نوع هورمون مختلف را از بخش (الف) به بخش (د) منتقل (جابه‌جا) کند.

۴) بخش (ج) شامل دو نوع شبکهٔ مویرگی مختلف است که ارتباط شیمیایی بین بخش (الف) و بخش‌های (د) و (ه) را فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هیپوتالاموس و هیپوفیز

Hint

بخش‌های مشخص‌شده در شکل شامل:

الف) هیپوتالاموس، ب) دسته‌های آکسونی (نه یک دسته!)، ج) ساقهٔ اتصال‌دهندهٔ هیپوتالاموس به هیپوفیز، د) هیپوفیز پسین و ه) هیپوفیز پیشین است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هورمون‌های ساخته‌شده توسط هیپوتالاموس شامل: آزادکننده و مهارکننده، اکسی‌توسین و ضدادراری است که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده مستقیمن از خود هیپوتالاموس به شبکهٔ مویرگی ترشح می‌شوند؛ در حالی که هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری پس از انتقال به هیپوفیز پسین و ذخیره در آن‌جا، در صورت نیاز به شبکهٔ مویرگی هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند. تمام هورمون‌های ذکرشده می‌توانند از طریق مکانیسم تنظیم بازخوردی (مثبت یا منفی) تنظیم شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از بخش هیپوفیز پیشین، ۴ هورمون محرک شامل محرک غدهٔ تیروئید، محرک غدهٔ فوق کلیه، LH و FSH و دو هورمون دیگر (رشد و پرولاکتین) به خون ترشح می‌شود. همهٔ هورمون‌های داخل خون از طریق بخش خوناب (پلاسما) جابه‌جا می‌شوند. به یاد دارید که به طور معمول خوناب ۵۵ درصد از حجم خون را تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل حداقل دو عدد دستهٔ (نه یک دسته!) آکسونی در ساقهٔ بین هیپوفیز پسین و هیپوتالاموس مشاهده می‌شود که هر یک به طور اختصاصی در انتقال هورمون‌های اکسی‌توسین یا ضدادراری فعالیت می‌کنند. به عبارتی یک آکسون، هر دو نوع هورمون را حمل نمی‌کند، بلکه هر یاختهٔ درون‌ریز، فقط یک نوع از آن‌ها را می‌سازد و ترشح می‌کند.

گزینهٔ (۴): در ساقهٔ بین هیپوفیز و هیپوتالاموس، نوعی شبکهٔ مویرگی یافت می‌شود که ارتباط بین هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس را از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده برقرار می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ **نوعی جانور ماده، گاهی اوقات به تنهایی و گاهی اوقات نیز با همکاری جانور نر، تولیدمثل کرده و بدون دخالت کلیه‌ها قادر به تنظیم شرایط اسمزی در بدن خود است. به طور معمول، کدام مورد زیر، دربارهٔ این جانور صادق نیست؟**

زنبور عسل ملکه

۱) نخستین ساختار یاخته‌ای همگراکنندهٔ پرتو نور در چشم آن، نسبت به دومین ساختار، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۲) همهٔ یاخته‌هایی از ساختار چشم جانور که از سمت داخلی خود به عدسی اتصال دارند، قادر به تحریک‌شدن با پرتوهای فرابنفش هستند.

۳) گرهی از طناب عصبی که به پاهای میانی عصب‌دهی می‌کند، فاصلهٔ کم‌تری از گره چهارم تا دومین گره طناب عصبی دارد.

۴) در سطح پشتی و شکمی بدن، دو لولهٔ قطور تنفسی دارد که بین آن‌ها تعدادی لولهٔ باریک و مورب نسبت به این دو لوله دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

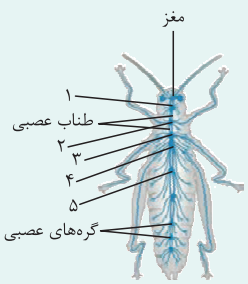
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ زنبورهای عسل

Hint

همهٔ مهره‌داران دارای کلیه هستند، بنابراین جانوران فاقد کلیه، بی‌مهره هستند. در بکرزایی، جانور ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند. جانور بی‌مهرهٔ ماده‌ای که بکرزایی دارد، زنبور عسل ملکه است.

درس Box

دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. *چرا گفتیم بیشتر؟!* فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۲ ب) پاهای میانی از گره عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در چشم زنبور، گیرنده‌های نوری قادر به تحریک با پرتوهای فرابنفش هستند. توجه کنید این گیرنده‌ها مستقیمن به عدسی متصل نیستند. در ضمن یاخته‌های دیگری نیز هستند که با عدسی در تماس می‌باشند اما در اثر پرتو فرابنفش تحریک نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در حشرات چشم مرکب وجود دارد که از واحدهای بینایی متعددی تشکیل شده است. در هر یک از این واحدهای بینایی، یک عدسی، یک قرنیه و بیش از یک عدد یاختهٔ گیرندهٔ نوری (دو عدد) یافت می‌شود. دقت داشته باشید عدسی و قرنیه، توانایی همگرایی پرتوهای نوری را دارند. قرنیه (نخستین ساختار همگراکننده) نسبت به عدسی (دومین ساختار همگراکننده) اندازهٔ بزرگ‌تری داشته و در سطحی جلوتر واقع شده است.

گزینهٔ (۳): در حشرات عصب‌دهی به پاهای میانی بر عهدهٔ سومین گره از طناب عصبی است. این گره در فاصلهٔ بسیار کمی از گره چهارم نسبت به گره دوم قرار دارد.

گزینهٔ (۴): در تنفس نایدیسی دو لولهٔ قطور تنفسی موجود در سطح شکمی و پشتی بدن، با لوله‌های موازی و مورب باریک‌تری به هم متصل‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی، $10\ cm^2$ و فاصلهٔ دو صفحه از هم $0/5\ mm$ است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\ F/m)$

۱) ۷/۲ ۲) ۷۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

رابطهٔ ظرفیت خازن تخت را بنویسید و با یک جای‌گذاری ساده به جواب برسید.

درس Box

ظرفیت خازن تختی که با دی‌الکتریکی با ثابت κ کاملاً پر شده است، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d}$ (A: مساحت هر یک از صفحه‌های خازن، d: فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن، κ: ثابت دی‌الکتریک)

$\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12}\ F/m$:ضریب گذردهی الکتریکی خلأ

پاسخ خیلی تشریحی

ظرفیت خازن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow[d=0/5\ mm=0/5\times10^{-3}\ m]{A=10\ cm^2=10\times10^{-4}\ m^2} C = 4\times9\times10^{-12}\times\frac{10\times10^{-4}}{0/5\times10^{-3}} = 72\times10^{-12}\ F$$

$$\xrightarrow{10^{-12}\ F=1\ pF} C = 72\ pF$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپی $۴\,V$ و مقاومت الکتریکی آن $۵\,\Omega$ است. در مدت ۵ دقیقه چه تعداد الکترون از این لامپ می‌گذرد؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C)$

۱) $۲/۵\times۱۰^{۲۰}$
۲) $۲/۵\times۱۰^{۲۱}$
۳) $۱/۵\times۱۰^{۲۰}$
۴) $۱/۵\times۱۰^{۲۱}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ مقاومت الکتریکی، جریان عبوری از لامپ را به دست آورید. سپس به کمک رابطهٔ جریان الکتریکی، تعداد الکترون‌های عبوری از لامپ در مدت ۵ دقیقه را حساب کنید.

درس Box

۱) **رابطهٔ مقاومت الکتریکی:**

$$R = \frac{V}{I}$$

(V: اختلاف پتانسیل الکتریکی، I: جریان الکتریکی)

۲) **رابطهٔ جریان الکتریکی:**

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t}$$

(Δq: بار الکتریکی، Δt: مدت زمان، n: تعداد الکترون، بار الکترون: $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

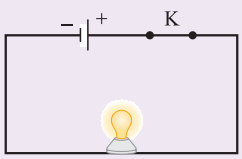
گام اول: جریان الکتریکی عبوری از لامپ را حساب می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow ۵ = \frac{۴}{I} \Rightarrow I = ۰/۸\,A$$

گام دوم: تعداد الکترون‌های عبوری از لامپ در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

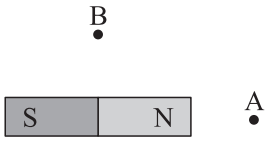
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = ۵\,min = ۵\times۶۰\,s} ۰/۸ = \frac{n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}{۵\times۶۰} \Rightarrow n = \frac{۰/۸\times۵\times۶۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۱/۵\times۱۰^{۲۱}$$

در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ $۴/۰\,V$ و مقاومت آن $۵/۰\,\Omega$ است. در مدت ۵ دقیقه چه تعداد الکترون از لامپ می‌گذرد؟ (فیزیک (۲) ـ تمرین ۲ صفحهٔ ۶۲ کتاب درسی)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ در شکل مقابل، دو عقربهٔ مغناطیسی در دو نقطهٔ A و B قرار می‌گیرند. جهت‌گیری این دو عقربه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) → و →
۲) → و ←
۳) ← و →
۴) ← و ←

پاسخ: گزینهٔ ۲

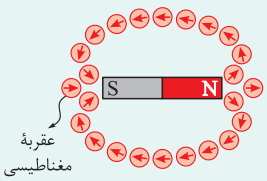
Hint

برای تعیین جهت عقربهٔ مغناطیسی قرارگرفته در نقاط A و B، کافیست خطوط میدان مغناطیسی آهنربای میله‌ای را در اطراف آن رسم کنید.

درس Box

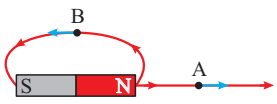
۱) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربا، از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.

۲) بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه، در جهت عقربهٔ مغناطیسی است.



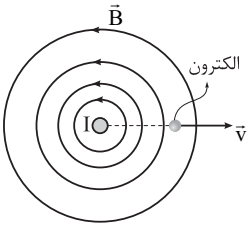
پاسخ خیلی تشریحی ✔

اگر مانند شکل زیر، دو تا از خط‌های میدان مغناطیسی آهنربا که از نقاط A و B عبور می‌کنند را رسم کنیم، جهت میدان مغناطیسی که همان جهت عقربهٔ مغناطیسی قرارگرفته در این نقاط است، تعیین می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم مستقیم حامل جریان و عمود بر صفحهٔ کاغذ، به شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان عبوری از این سیم و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در جهت نشان داده‌شده پرتاب شده، کدام است؟



۱) ⊗ ، ⊗

۲) ⊙ ، ⊗

۳) ⊗ ، ⊙

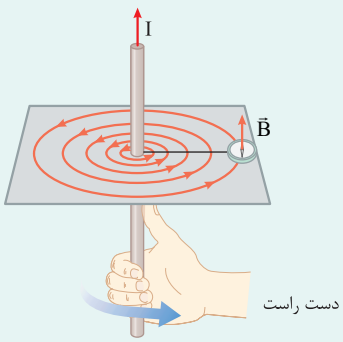
۴) ⊙ ، ⊙

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) تعیین جهت میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم مستقیم حامل جریان:

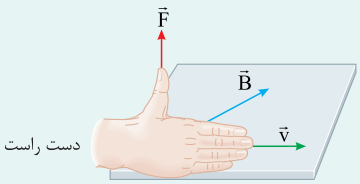
با استفاده از قاعدهٔ دست راست، می‌توان این جهت را تعیین کرد؛ مطابق این قاعده، اگر سیم را در دست راست خود بگیرید به گونه‌ای که انگشت شست در جهت جریان الکتریکی باشد، جهت خم‌شدن چهار انگشت دست راست شما جهت خط‌های میدان مغناطیسی را در اطراف سیم نشان می‌دهد (شکل الف).



(الف)

۲) قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار:

طبق این قاعده، اگر چهار انگشت باز دست راست را طوری در جهت بردار سرعت ذره ($\vec{v}$) قرار دهیم که بردار میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) از کف دست خارج شود، شست دست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار مثبت را نشان می‌دهد (شکل ب) را ببینید.



(ب)

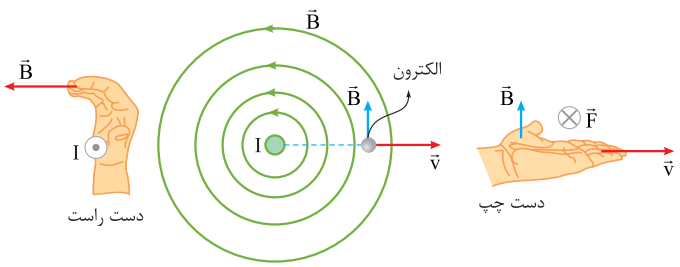
نکته اگر بار ذره منفی باشد، این قاعده را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

علامت بار ذره	جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره
مثبت	قاعدهٔ دست راست
منفی	قاعدهٔ دست راست را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل زیر، براساس قاعدهٔ دست راست، جریان عبوری از سیم مستقیم، برون‌سو (⊙) است.

گام دوم: با توجه به خطوط میدان مغناطیسی، میدان مغناطیسی در محل الکترون به سمت بالا است. حالا مطابق شکل زیر، با توجه به بار منفی الکترون، از دست چپ کمک می‌گیریم تا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون تعیین شود. همان‌طور که می‌بینید، این نیرو درون‌سو (⊗) است.



گول نخوری اگر برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون، به منفی‌بودن بار الکترون توجه نکنید، راهتان به گزینهٔ نادرست (۴) ختم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 16\ nC$ و $q_2 = 12\ nC$ در فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار، در نقطه‌ای به فاصلهٔ $8\ cm$ از بار q_1 و $6\ cm$ از بار q_2 چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $3/75\times10^3$
۲) $3/75\times10^4$
۳) $7/5\times10^3$
۴) $7/5\times10^4$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

با استفاده از اطلاعات صورت سؤال، شکلی از مکان بارها و نقطهٔ مورد نظر رسم کنید، سپس میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارها را در نقطهٔ مورد نظر رسم و اندازهٔ آن را به دست آورید. در پایان اندازهٔ برایند این دو بردار را حساب کنید.

درس Box

۱) اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ r از بار نقطه‌ای q از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

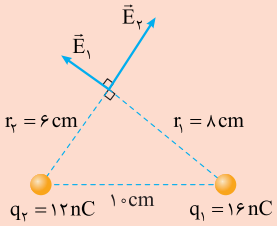
$$E = k\frac{|q|}{r^2} \qquad (\text{ثابت کولن: } k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$$

۲) مطابق شکل‌های زیر، خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محل قرارگیری بارهای الکتریکی و نقطهٔ مورد نظر مطابق شکل زیر است. همان‌طور که می‌بینید، ساختار به صورت مثلث قائم‌الزاویه (۶، ۸ و ۱۰) است. میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارها در رأس قائمه را به صورت زیر رسم کرده و اندازهٔ هر کدام را به دست می‌آوریم:



$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} = 9\times10^9\times\frac{16\times10^{-9}}{(8\times10^{-2})^2} = 2/25\times10^4\ N/C$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} = 9\times10^9\times\frac{12\times10^{-9}}{(6\times10^{-2})^2} = 3\times10^4\ N/C$$

گام دوم: اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس قائمه برابر است با:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(2/25\times10^4)^2 + (3\times10^4)^2} = 10^4\sqrt{\underset{\downarrow}{2/25^2} + \underset{\downarrow}{3^2}}$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ 3\times0/75 & 4\times0/75 \end{matrix}$$

$$= 10^4\times(5\times0/75) = 3/75\times10^4\ N/C$$

تیزبازی

اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس قائمه که برایند دو بردار عمود بر هم $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ است، باید از E_2 بزرگ‌تر و از $E_1 + E_2$ کوچک‌تر باشد، یعنی عددی بین $3\times10^4\ N/C$ و $5/25\times10^4\ N/C$. با نگاهی به گزینه‌ها، گزینهٔ (۲) جواب تست است.

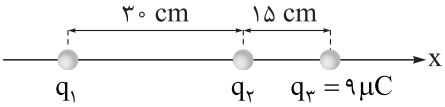
بارهای الکتریکی $q_1 = 3/0\times10^{-8}\ C$ و $q_2 = 1/6\times10^{-7}\ C$ در فاصلهٔ ۵ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ $3\ cm$ از بار q_1 و $4\ cm$ از بار q_2، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

(سؤال ۶۵ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) $5\sqrt{3}\times10^5$
۲) $3\sqrt{10}\times10^5$
۳) $2\sqrt{5}\times10^5$
۴) $2\sqrt{2}\times10^5$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ در شکل زیر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای برابر صفر است. بار $q_۳$ را به اندازهٔ ۱۵ cm در جهت محور x جابه‌جا می‌کنیم. در این حالت، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برحسب نیوتون کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۴/۵\vec{i}$

۲) $-۴/۵\vec{i}$

۳) $۱۱/۷\vec{i}$

۴) $-۱۱/۷\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

با بررسی صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$، بار $q_۱$ به دست می‌آید. هم‌چنین با بررسی صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$، بار $q_۲$ به دست می‌آید. در ادامه، بار $q_۳$ را به مکان جدید منتقل کرده و به کمک قانون کولن، اندازهٔ نیروهای الکتریکی که بارهای $q_۱$ و $q_۲$ به آن وارد می‌کنند را حساب می‌کنیم. در پایان، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ به راحتی محاسبه می‌شود.

درس Box

۱) **قانون کولن**: دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ که در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند، به هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

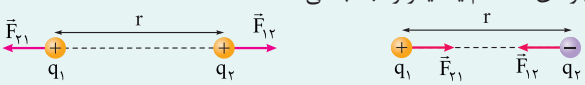
$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} \quad (\text{ثابت کولن: } k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$$

تکنیک محاسباتی ۹۰: چون در بیشتر سؤال‌های این مبحث، بارها را برحسب میکروکولن و فاصله‌ها را برحسب سانتی‌متر می‌دهند، می‌توانید در رابطهٔ بالا، کمیت‌ها را با همین یکاها جای‌گذاری کرده و به جای k، ۹۰ را قرار دهید تا F برحسب نیوتون به دست آید.

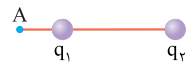
$$F = ۹۰\times\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

($q_۱$ و $q_۲$ برحسب μC، r برحسب cm)

۲) مطابق شکل زیر، بارهای همنام یکدیگر را دفع و بارهای ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند.



۳) دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ معینی از یکدیگر، روی محوری قرار دارند. بار سوم $q_۳$ در چه نقطه‌ای روی این محور قرار بگیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن برابر صفر شود؟ برای پاسخ به این سؤال، جدول زیر به کارتان می‌آید:

	موقعیت نقطهٔ مورد نظر (نقطهٔ A)	شکل (فرض: $|q_۱| < |q_۲|$)
$q_۱$ و $q_۲$ همنام باشند.	حد فاصل بین دو بار و نزدیک‌تر به بار با اندازهٔ کم‌تر	
$q_۱$ و $q_۲$ ناهمنام باشند.	خارج از فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک‌تر به بار با اندازهٔ کم‌تر	

پاسخ خیلی تشریحی

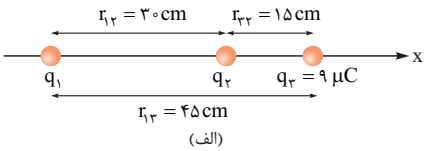
گام اول: صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر با $q_۲$ را بررسی می‌کنیم تا بار $q_۱$ به دست آید. چون بار $q_۲$ بین بارهای $q_۱$ و $q_۳$ قرار دارد، بارهای $q_۱$ و $q_۳$ باید همنام باشند، پس $q_۱ > ۰$ است. با توجه به شکل (الف)، اندازهٔ $q_۱$ هم به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F_{net(۲)} = ۰ \Rightarrow F_{۱۲} = F_{۳۲} \Rightarrow k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = k\frac{|q_۳||q_۲|}{r_{۳۲}^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_۱|}{۳۰^۲} = \frac{۹}{۱۵^۲} \Rightarrow |q_۱| = ۲^۲\times۹ = ۳۶\ \mu C \xrightarrow{q_۱>۰} q_۱ = ۳۶\ \mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: با بررسی صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3، بار q_2 هم به دست می‌آید. چون بار q_3 خارج از فاصلهٔ بین بارهای q_1 و q_2 است، بارهای q_1 و q_2 باید ناهمنام باشند، پس $q_2 < 0$ است. با توجه به شکل (الف)، اندازهٔ q_2 را حساب می‌کنیم:

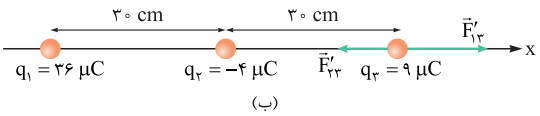


(الف)

$$F_{net(3)} = 0 \Rightarrow F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{36}{45^2} = \frac{|q_2|}{15^2} \Rightarrow |q_2| = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times 36 = 4\,\mu C \xrightarrow{q_2<0} q_2 = -4\,\mu C$$

گام سوم: حالا مطابق شکل (ب)، بار q_3 را $15\,cm$ در جهت محور x جابه‌جا و نیروهای وارد بر آن را رسم می‌کنیم. نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 حساب می‌کنیم:



(ب)

$$F'_{13} = k\frac{|q_1||q_3|}{(r'_{13})^2} \xrightarrow{\text{تکنیک محاسباتی ۹۰}} F'_{13} = 90 \times \frac{36 \times 9}{60^2} = 8/1\,N \xrightarrow{\vec{F}'_{13}\text{ در جهت محور x}} \vec{F}'_{13} = (8/1\,N)\vec{i}$$

$$F'_{23} = k\frac{|q_2||q_3|}{(r'_{23})^2} \xrightarrow{\text{تکنیک محاسباتی ۹۰}} F'_{13} = 90 \times \frac{4 \times 9}{30^2} = 3/6\,N \xrightarrow{\vec{F}'_{23}\text{ در خلاف جهت محور x}} \vec{F}'_{23} = (-3/6\,N)\vec{i}$$

$$\vec{F}'_{net(3)} = \vec{F}'_{13} + \vec{F}'_{23} = (8/1\,N)\vec{i} + (-3/6\,N)\vec{i} = (4/5\,N)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۵\times۱۰^{۵}\ N/C$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم $۲\ g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. این ذره چند الکترون و چگونه مبادله کند تا بار الکتریکی آن خنثی شود؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C \text{ و } g=۱۰\ N/kg)$

نیروی خالص وارد بر ذره، برابر صفر است.

۱) $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$، دریافت کند.

۲) $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$، از دست دهد.

۳) $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$، دریافت کند.

۴) $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$، از دست دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

ابتدا با بررسی تعادل ذره، علامت و اندازهٔ بار ذره به دست می‌آید، سپس با توجه به علامت بار ذره و به کمک اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، خواستهٔ تست تعیین می‌شود.

درس Box

۱) ذره‌ای با بار q در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ قرار دارد:

- **اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:** $F=E|q|$
- **جهت نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:**

علامت بار ذره	جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره
مثبت	هم‌جهت با میدان الکتریکی
منفی	در خلاف جهت میدان الکتریکی

۲) **اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی:** بار الکتریکی هر جسم، همواره مضرب درستی از بار الکتریکی پایه است:

$Q=\pm ne \quad (n=۱,۲,۳,\ldots$ ؛ بار الکتریکی پایه و $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

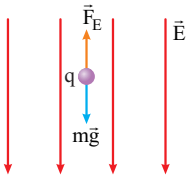
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل زیر، به ذره نیروی رو به پایین وزن وارد می‌شود؛ بنابراین برای این‌که ذره معلق و به حال سکون باشد، لازم است که نیروی الکتریکی وارد بر آن رو به بالا و هم‌اندازه با نیروی وزن باشد.

$\vec{F}_E$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت یکدیگرند، در نتیجه بار ذره منفی است. داریم:

$$F_E=mg \Rightarrow E|q|=mg \xrightarrow[g=۱۰\ N/kg]{m=۲\times۱۰^{-۳}\ kg} ۵\times۱۰^{۵}\times|q|=۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰$$

$$\Rightarrow |q|=\frac{۲\times۱۰^{-۲}}{۵\times۱۰^{۵}}=۴\times۱۰^{-۸}\ C \xrightarrow{q<۰} q=-۴\times۱۰^{-۸}\ C$$

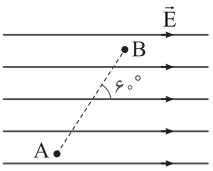


گام دوم: بار ذره منفی است؛ بنابراین برای این‌که بار الکتریکی آن خنثی شود، باید تعدادی الکترون از دست بدهد. این تعداد برابر است با:

$$q=-ne \Rightarrow -۴\times۱۰^{-۸}=-n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n=\frac{۴\times۱۰^{-۸}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۲/۵\times۱۰^{۱۱}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $۴\times۱۰^{۳}\ N/C$، ذره‌ای به بار الکتریکی $-۵\ \mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر $AB = ۶۰\ cm$ باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) در این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی برابر $-۶\ mJ$ است.

ب) در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $۱۲\ mJ$ افزایش می‌یابد.

پ) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، $۲۴۰۰\ V$ بیشتر است.

ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، $۱۲۰۰\ V$ کم‌تر است.

۱) الف

۲) الف و ت

۳) ب

۴) ب و پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) اگر ذره‌ای با بار q، از نقطهٔ A تا B جابه‌جا شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی برابر W_E باشد:

- تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی برابر است با: $\Delta U_E = -W_E$
- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q}$$

دقت کنید که در رابطهٔ بالا، q با علامتش جای‌گذاری می‌شود.

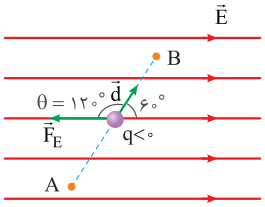
۲) **تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار q:**

$$\Delta U_E = -E\,|q|\,d\cos\theta$$

(E: میدان الکتریکی، d: جابه‌جایی، θ: زاویهٔ بین بردارهای نیروی الکتریکی و جابه‌جایی)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به شکل زیر، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره را به دست می‌آوریم:



$$\Delta U_E = -E\,|q|\,d\cos\theta \xrightarrow[d=۶۰\ cm=۰/۶\ m]{q=-۵\ \mu C=-۵\times۱۰^{-۶}\ C} \Delta U_E = -۴\times۱۰^{۳}\times۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۶\times\underbrace{\cos۱۲۰^{\circ}}_{-\frac{۱}{۲}}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = ۶\times۱۰^{-۳}\ J \xrightarrow{۱۰^{-۳}\ J=۱\ mJ} \Delta U_E = ۶\ mJ \quad (\text{نادرستی گزینهٔ «ب»})$$

کار نیروی الکتریکی برابر است با:

$$W_E = -\Delta U_E = -۶\ mJ \quad (\text{درستی گزینهٔ «الف»})$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta V_{AB} = V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{۶\times۱۰^{-۳}}{-۵\times۱۰^{-۶}} = -۱۲۰۰\ V$$

یعنی پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، $۱۲۰۰\ V$ بیشتر است *(نادرستی گزینه‌های «پ» و «ت»)*.

گول نخوری

در رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ حتماً باید علامت q را هم در نظر بگیرید. بی‌دقتی در این موضوع، می‌تواند باعث شود که گزینهٔ (۲) را انتخاب کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$، ۳ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $۰/۵\ mJ$ تغییر می‌کند. بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در حالت اول چند میکروکولن است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰

۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را بنویسید تا اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ خازن در حالت اول به دست آید، سپس به کمک رابطهٔ ظرفیت خازن، بار الکتریکی خازن را در حالت اول حساب کنید.

درس Box

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

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

۲) انرژی ذخیره‌شده در خازنی به ظرفیت C که اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های آن V است، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر خازن، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده در آن افزایش می‌یابد. با این فرض که اختلاف پتانسیل الکتریکی اولیهٔ دو سر خازن برابر $V_۱$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی ثانویهٔ دو سر خازن برابر $۳V_۱$ است؛ بنابراین:

$$\Delta U = \frac{۱}{۲}C(V_۲^۲ - V_۱^۲) \xrightarrow[C=۵\ \mu F=۵\times۱۰^{-۶}\ F]{\Delta U=۰/۵\ mJ=۰/۵\times۱۰^{-۳}\ J} ۰/۵\times۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۶}\times((۳V_۱)^۲ - V_۱^۲)$$

$$\Rightarrow ۸V_۱^۲ = \frac{۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۶}} \Rightarrow V_۱^۲ = ۲۵ \xrightarrow{\text{جذر}} V_۱ = ۵\ V$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ ظرفیت خازن، خواستهٔ سؤال به دست می‌آید:

$$C = \frac{Q_۱}{V_۱} \Rightarrow ۵ = \frac{Q_۱}{۵} \Rightarrow Q_۱ = ۲۵\ \mu C$$

حواستون باشه! گزینهٔ (۳) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در حالت دومه.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ مقاومت الکتریکی میله‌ای مسی به طول $40\ cm$ و جرم $800\ g$ چند اهم است؟ (چگالی مس $9\ g/cm^3$ و مقاومت ویژهٔ آن $1/7\times10^{-8}\ \Omega.m$ است.)

۱) $3/06\times10^{-3}$
۲) $3/06\times10^{-4}$
۳) $3/06\times10^{-5}$
۴) $3/06\times10^{-6}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ چگالی، مساحت مقطع سیم را حساب کنید، سپس به کمک رابطهٔ مقاومت الکتریکی، خواستهٔ سؤال به دست می‌آید.

درس Box

۱) **رابطهٔ مقاومت الکتریکی یک رسانا:**

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

(ρ: مقاومت ویژهٔ رسانا، L: طول رسانا، A: مساحت مقطع رسانا)

۲) **چگالی:**

$$\rho=\frac{m}{V}$$

(ρ: چگالی، m: جرم، V: حجم)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک رابطهٔ چگالی، مساحت مقطع سیم را حساب می‌کنیم:

$$\rho'=\frac{m}{V}=\frac{m}{AL}\Rightarrow 9=\frac{800}{A\times40}\Rightarrow A=\frac{20}{9}\ cm^2$$

گام دوم: مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}=1/7\times10^{-8}\times\frac{0/4}{\frac{20}{9}\times10^{-4}}=\frac{1/7\times3/6}{20}\times10^{-4}=3/06\times10^{-5}\ \Omega$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ اگر جریان الکتریکی عبوری از یک منبع نیروی محرکه از ۵ A به ۷ A برسد، توان خروجی آن از ۹/۵ W به ۱۲/۶ W می‌رسد. در حالتی که از این منبع نیروی محرکه، جریان الکتریکی ۶ A عبور می‌کند، توان خروجی آن چند وات است؟

۱) ۱۱/۰۵ ۲) ۱۱/۱

۳) ۱۲/۰۵ ۴) ۱۲/۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

رابطهٔ توان خروجی باتری را به ازای دو جریان الکتریکی داده‌شده بنویسید و با حل دستگاه دو معادله ـ دو مجهول، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را حساب کنید. در پایان، رابطهٔ توان خروجی باتری را برای جریان ۶ A بنویسید و خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

درس Box

توان خروجی باتری:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$$

(ε: نیروی محرکهٔ باتری، I: جریان عبوری از باتری، r: مقاومت درونی باتری)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: رابطهٔ توان خروجی باتری را برای هر یک از جریان‌ها می‌نویسیم و با حل دستگاه دو معادله ـ دو مجهول، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow \begin{cases} ۹/۵ = \varepsilon \times ۵ - r \times (۵)^2 \Rightarrow ۵\varepsilon - ۲۵r = ۹/۵ \\ ۱۲/۶ = \varepsilon \times ۷ - r \times (۷)^2 \Rightarrow ۷\varepsilon - ۴۹r = ۱۲/۶ \xrightarrow{\times \frac{۵}{۷}} \end{cases} \begin{cases} ۵\varepsilon - ۲۵r = ۹/۵ \\ ۵\varepsilon - ۳۵r = ۹ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطهٔ بالا} - \text{رابطهٔ پایین}} ۱۰r = ۰/۵ \Rightarrow r = ۰/۰۵\ \Omega$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در یکی از رابطه‌ها}} ۵\varepsilon - ۲۵ \times ۰/۰۵ = ۹/۵ \Rightarrow ۵\varepsilon = ۹/۵ + ۱/۲۵ \Rightarrow \varepsilon = \frac{۱۰/۷۵}{۵} = ۲/۱۵\ \text{V}$$

گام دوم: توان خروجی باتری به ازای عبور جریان ۶ A به صورت زیر حساب می‌شود:

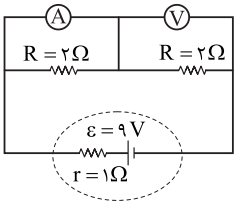
$$P_{\text{خروجی}} = ۲/۱۵I - ۰/۰۵I^2 \xrightarrow{I=۶\ \text{A}} P_{\text{خروجی}} = ۲/۱۵ \times ۶ - ۰/۰۵ \times ۶^2 = ۱۲/۹ - ۱/۸ = ۱۱/۱\ \text{W}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ در مدار شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، ولت‌سنج آرمانی چند ولت و آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

جریانی از ولت‌سنج عبور نمی‌کند.

همهٔ جریان از آمپرسنج عبور می‌کند و مقاومت موازی با آن اتصال کوتاه می‌شود.



۱) ۳/۶ ، ۱/۸

۲) ۶ ، ۱/۸

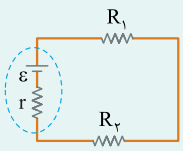
۳) ۳/۶ ، ۳

۴) ۶ ، ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در مدار شکل روبه‌رو:



- جریان کل مدار (جریان عبوری از باتری):

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r}$$

- اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌ها:

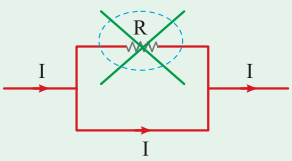
$$V_1 = R_1 I \ , \ V_2 = R_2 I$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

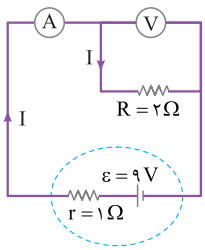
گام اول:

نکته

مطابق شکل روبه‌رو، اگر دو سر یک مقاومت، با سیم (بدون مقاومت) به یکدیگر متصل شوند، از این مقاومت جریانی عبور نمی‌کند و این مقاومت اصطلاحاً اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. در این حالت، همهٔ جریان ورودی به گره، از سیم عبور خواهد کرد.



مقاومت الکتریکی آمپرسنج آرمانی تقریباً صفر است؛ بنابراین با توجه به نکتهٔ بالا، مقاومت ۲ اُهمی سمت چپ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. با توجه به شکل روبه‌رو، جریان عبوری از آمپرسنج که همان جریان عبوری از باتری است به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{۹}{۲+۱} = ۳\ A$$

گام دوم: ولت‌سنج آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲ اُهمی را نشان می‌دهد، پس:

$$V = RI = ۲ \times ۳ = ۶\ V$$

گول‌نخوری

گزینهٔ (۱) می‌تواند توان کسانی باشد که اتصال کوتاه‌شدن مقاومت ۲ اُهمی را در نظر نمی‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

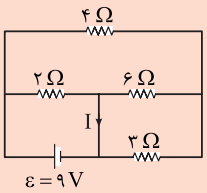
۴۳ در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟

۱) ۵ / ۵

۲) ۴ / ۵

۳) ۵

۴) ۴



پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا مقاومت معادل مدار و سپس جریان کل عبوری از مدار را به دست آورید. مرحله‌به‌مرحله جریان عبوری از مقاومت‌ها را حساب کنید تا جریان عبوری از مقاومت‌های ۲ Ω و ۶ Ω به دست آید. جریان I برابر با مجموع جریان عبوری از این دو مقاومت است.

درس Box

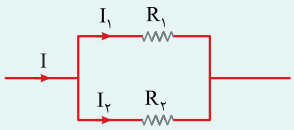
۱) مطابق شکل روبه‌رو، دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت متوالی (سری) به هم متصل‌اند:



مقاومت معادل این دو مقاومت:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

۲) مطابق شکل روبه‌رو، دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به هم متصل‌اند:



مقاومت معادل این دو مقاومت:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

اگر مقاومت بزرگ‌تر، n برابر مقاومت کوچک‌تر باشد:

$$R_{eq} = \frac{\text{مقاومت بزرگ‌تر}}{n+1}$$

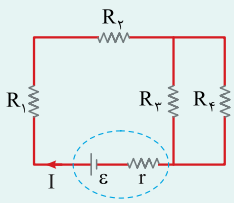
نسبت جریان عبوری از مقاومت‌ها برابر با وارون نسبت مقاومت‌ها است:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

اصل پایستگی بار الکتریکی:

$$I = I_1 + I_2$$

۳) در مدار شکل روبه‌رو:



جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری):

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل‌های (الف) تا (پ)، مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

R_1: ۶ Ω و ۳ Ω موازی‌اند. $R_1 = \frac{6\times3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2\,\Omega$ (یا: $6 = \overset{n}{(2)}\times 3 \Rightarrow R_1 = \frac{6}{n+1} = \frac{6}{2+1} = 2\,\Omega$)

R_2: R_1 و ۴ Ω متوالی‌اند. $R_2 = R_1 + 4 = 2 + 4 = 6\,\Omega$

R_{eq}: R_2 و ۲ Ω موازی‌اند. $R_{eq} = \frac{2R_2}{2+R_2} = \frac{2\times6}{2+6} = \frac{12}{8} = 1/5\,\Omega$ (یا: $6 = \overset{n}{(3)}\times 2 \Rightarrow R_{eq} = \frac{6}{n+1} = \frac{6}{3+1} = 1/5\,\Omega$)

جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) برابر است با:

$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{9}{1/5} = 6\ A$$

گام دوم: با توجه به شکل (پ)، I_1 و I_2 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{6}{2} \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

$$I_1 + I_2 = I_{کل} \Rightarrow 3I_2 + I_2 = 6 \Rightarrow I_2 = \frac{6}{4} = 1/5\ A \text{ و } I_1 = 4/5\ A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جریان عبوری از مقاومت $R_۲$، همان جریان عبوری از مقاومت‌های $۴\,\Omega$ و $R_۱ = ۲\,\Omega$ (شکل ب) است؛ بنابراین به مجموعهٔ مقاومت‌های موازی $۶\,\Omega$ و $۳\,\Omega$ (شکل الف) جریان $I_۲ = ۱/۵\,A$ وارد می‌شود. $I_۳$ و $I_۴$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_۴}{I_۳} = \frac{۶}{۳} \Rightarrow I_۴ = ۲I_۳$$

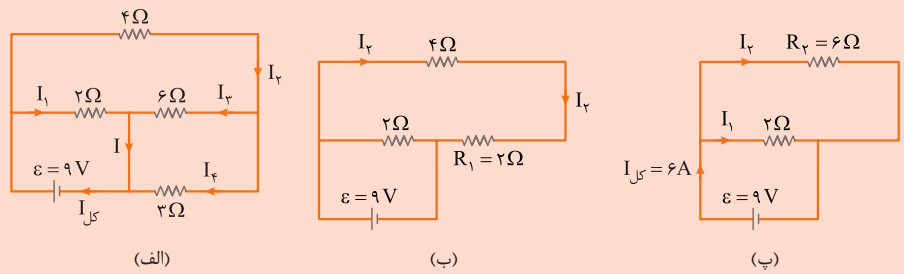
$$I_۳ + I_۴ = I_۲ \Rightarrow I_۳ + ۲I_۳ = ۱/۵ \Rightarrow ۳I_۳ = ۱/۵ \Rightarrow I_۳ = ۰/۵\,A \text{ و } I_۴ = ۱\,A$$

گام سوم: با توجه به شکل (الف)، جریان I را به صورت زیر می‌توانید حساب کنید:

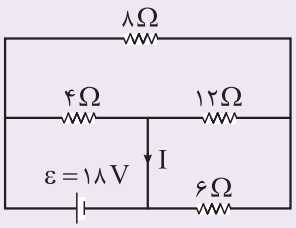
$$I = I_۱ + I_۳ = ۴/۵ + ۰/۵ = ۵\,A$$

$$I + I_۴ = I_{کل} \Rightarrow I + ۱ = ۶ \Rightarrow I = ۵\,A$$

یه‌جور دیگه



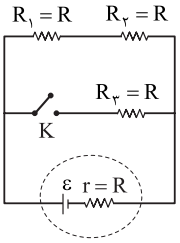
در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟ *(سؤال ۶۷ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*



۱) ۵/۵
۲) ۴/۵
۳) ۵
۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۹}{۲۵}$

۲) $\frac{۲۵}{۹}$

۳) $\frac{۱}{۲۵}$

۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

در هر حالت (کلید باز و کلید بسته)، ابتدا مقاومت معادل مدار و جریان کل عبوری از مدار و سپس جریان عبوری از مقاومت R_1 و در ادامه توان مصرفی مقاومت R_1 را حساب کنید. در پایان نسبت خواسته‌شده را به دست آورید.

درس Box

۱) درس باکس سؤال ۴۳ را بخوانید.

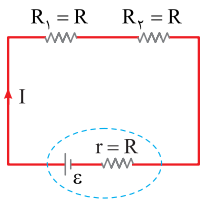
۲) اگر جریان عبوری از مقاومت R، برابر I باشد، توان مصرفی در این مقاومت از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $P = RI^2$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالت اول (قبل از بستن کلید K) مدار به صورت شکل (الف) است. جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r} = \frac{\varepsilon}{R + R + R} = \frac{\varepsilon}{۳R}$$

گام دوم: در این حالت، جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر I است. توان مصرفی این مقاومت برابر است با:



(الف)

$$P_1 = R_1 I^2 = R \times (\frac{\varepsilon}{۳R})^2 = \frac{\varepsilon^2}{۹R}$$

گام سوم: در حالت دوم (بعد از بستن کلید K) مدار به شکل (ب) در می‌آید. مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی‌اند: $R' = R_1 + R_2 = R + R = ۲R$

مقاومت‌های R' و R_3 موازی‌اند: $R_{eq(2)} = \frac{R_3 \times R'}{R_3 + R'} = \frac{R \times ۲R}{R + ۲R} = \frac{۲}{۳}R$

(یا: $R' = \frac{۲}{۱}R_3 \Rightarrow R_{eq(2)} = \frac{R'}{n+1} = \frac{۲R}{۲+۱} = \frac{۲}{۳}R$)

جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) در این حالت برابر است با:

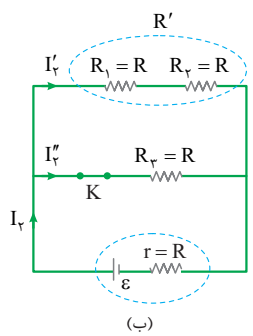
$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq(2)} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{۲}{۳}R + R} = \frac{\varepsilon}{\frac{۵}{۳}R} = \frac{۳}{۵}\frac{\varepsilon}{R}$$

گام چهارم: جریان عبوری از شاخهٔ بالایی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I'_2}{I''_2} = \frac{R_3}{R'} = \frac{R}{۲R} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow I''_2 = ۲I'_2$$

$$I'_2 + I''_2 = I_2 \Rightarrow I'_2 + ۲I'_2 = \frac{۳}{۵}\frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow I'_2 = \frac{۱}{۵}\frac{\varepsilon}{R}$$

توان مصرفی مقاومت R_1 در این حالت برابر است با:



(ب)

$$P_2 = R_1 I'^2_2 = R \times (\frac{۱}{۵}\frac{\varepsilon}{R})^2 = \frac{۱}{۲۵}\frac{\varepsilon^2}{R}$$

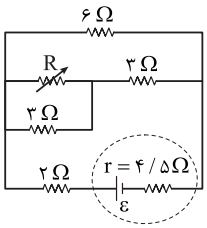
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام پنجم: نسبت خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{1}{25}\frac{\varepsilon^{2}}{R}}{\frac{1}{9}\frac{\varepsilon^{2}}{R}} = \frac{9}{25}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر به تدریج از صفر تا مقدار بسیار بزرگ افزایش یابد، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و در نهایت به مقداری کم‌تر از مقدار اولیه می‌رسد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و در نهایت به مقداری بیشتر از مقدار اولیه می‌رسد.

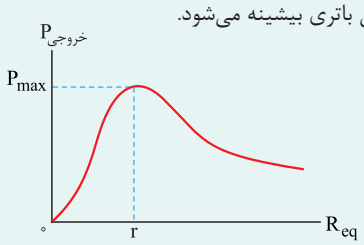
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) درس باکس سؤال ۴۳ را بخوانید.

۲) نمودار توان خروجی مولد برحسب مقاومت معادل مدار به صورت زیر است.

در حالتی که مقاومت معادل مدار برابر با مقاومت درونی باتری است، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود.

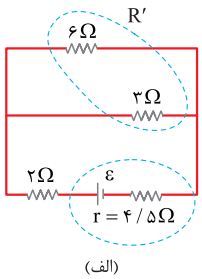


پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا که مقاومت متغیر برابر صفر است، مقاومت ۳ اُهمی موازی با آن، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. در این حالت مدار مطابق شکل (الف) است و مقاومت معادل مدار به صورت زیر به دست می‌آید:

مقاومت‌های ۳ Ω و ۶ Ω موازی‌اند: $R' = \frac{۳\times۶}{۳+۶} = \frac{۱۸}{۹} = ۲\,\Omega$ (یا: $R_۱ = \frac{۶}{n+۱} = \frac{۶}{۲+۱} = ۲\,\Omega \Rightarrow ۶ = \overset{n}{۲}\times۳$)

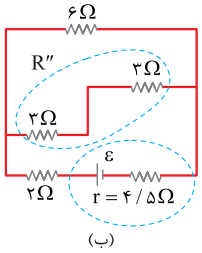
مقاومت‌های R′ و ۲ Ω متوالی‌اند: $R_{eq} = R' + ۲ = ۲ + ۲ = ۴\,\Omega$



(الف)

گام دوم: در ابتدا مقاومت معادل شاخهٔ مقاومت‌های موازی R و ۳ Ω صفر بود؛ بنابراین با افزایش مقاومت متغیر R، دیگر مقاومت این شاخه صفر نخواهد بود. در نتیجه مقاومت این شاخه نسبت به حالت اولیه افزایش می‌یابد. همین موضوع باعث می‌شود که مقاومت کل مدار نیز افزایش یابد.

گام سوم: در ادامه و در حالتی که مقاومت متغیر R دارای مقادیر بسیار بزرگ شود، این مقاومت تقریباً اجازهٔ عبور جریان از خود را نمی‌دهد و همهٔ جریان ورودی به این شاخه از مقاومت ۳ اُهمی موازی با آن عبور می‌کند. با توجه به شکل (ب)، مقاومت معادل مدار در این حالت به صورت زیر به دست می‌آید:



(ب)

مقاومت‌های ۳ اُهمی متوالی‌اند: $R'' = ۳ + ۳ = ۶\,\Omega$

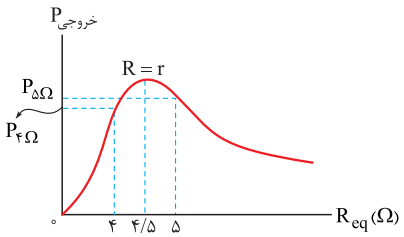
مقاومت‌های R″ و ۶ Ω موازی‌اند: $R''' = \frac{۶}{۲} = ۳\,\Omega$

مقاومت‌های R‴ و ۲ Ω متوالی‌اند: $R'_{eq} = ۳ + ۲ = ۵\,\Omega$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام چهارم: مقاومت معادل کل مدار از $4\ \Omega$ به $5\ \Omega$ می‌رسد. می‌دانیم توان خروجی باتری در حالتی که $R = r = 4/5\ \Omega$ باشد، بیشینه است؛ بنابراین توان خروجی باتری ابتدا افزایش (از $R = 4\ \Omega$ تا $R = 4/5\ \Omega$) و سپس کاهش (از $R = 4/5\ \Omega$ تا $R = 5\ \Omega$) می‌یابد.

حالا برای این‌که بفهمید مقدار نهایی توان خروجی باتری در مقایسه با مقدار اولیهٔ آن کم‌تر است یا بیشتر، باید با نمودار توان خروجی باتری برحسب مقاومت معادل مدار، که در زیر آمده، آشنا باشید. همان‌طور که می‌بینید، شیب نمودار بعد از $R = 4/5\ \Omega$ کم‌تر از شیب آن قبل از $4/5\ \Omega$ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که توان خروجی باتری به ازای مقاومت $5\ \Omega$ $(5/0 + 4/5)$ بیشتر از توان خروجی به ازای مقاومت $4\ \Omega$ $(5/0 - 4/5)$ است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ سیم مستقیمی به طول $2/4\ m$ حامل جریان $2/5\ A$ از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0/45\ G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ (درون‌سو)

۱) $2/7\times10^{-4}$، بالا
۲) $2/7\times10^{-3}$، بالا
۳) $2/7\times10^{-4}$، پایین
۴) $2/7\times10^{-3}$، پایین

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی و به کمک رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، اندازهٔ این نیرو را به دست آورید.

درس Box

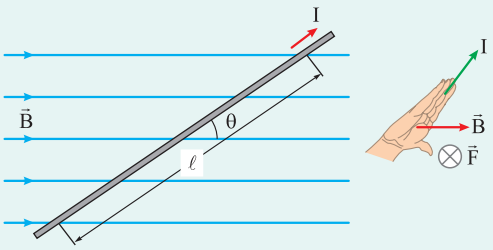
نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت:

اندازه:

$$F = I\ell B\sin\theta$$

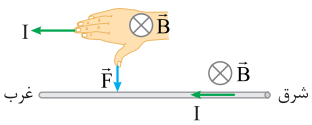
I: جریان عبوری از سیم
ℓ: طول بخشی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد.
B: بزرگی میدان مغناطیسی
θ: زاویهٔ بین راستای سیم و میدان مغناطیسی

جهت: به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر چهار انگشت باز دست راست را طوری در جهت جریان الکتریکی عبوری از سیم قرار دهیم که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، شست دست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: براساس شکل زیر و به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را تعیین می‌کنیم. همان‌طور که در شکل می‌بینید، این نیرو رو به پایین است.



گام دوم: اندازهٔ این نیرو به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F = I\ell B\sin\theta \xrightarrow{B=0/45\,G=0/45\times10^{-4}\,T} F = 2/5\times2/4\times0/45\times10^{-4}\times\underbrace{\sin90^\circ}_{1} = 2/7\times10^{-4}\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

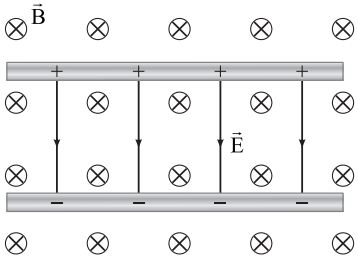
۴۷ در شکل زیر، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۴۵۰\ N/C$ و اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۰/۱۸\ T$ است. ذره‌ای به بار $q = +۲۰\ mC$ با سرعت $۲/۵\ km/s$ در جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اندازهٔ نیروی خالص وارد بر این ذره بلافاصله پس از پرتاب‌شدن چند نیوتون است؟ (وزن و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) $۹\sqrt{۲}$

۲) $۱۸\sqrt{۲}$

۳) ۱۸

۴) صفر



پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا اندازهٔ نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی را حساب کنید؛ سپس جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار و به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن را تعیین کنید. در پایان اندازهٔ برایند این دو نیرو جواب سؤال است.

درس Box

۱) ذره‌ای با بار q در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ قرار دارد:

- **اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:** $F = E|q|$
- **جهت نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:**

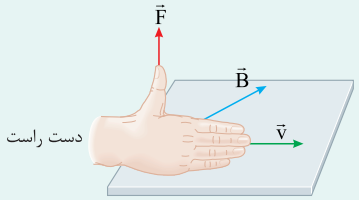
علامت بار ذره	جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره
مثبت	هم‌جهت با میدان الکتریکی
منفی	در خلاف جهت میدان الکتریکی

۲) ذره‌ای با بار q در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حال حرکت با سرعت $\vec{v}$ است:

- **اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره:** $F = |q|vB\sin\theta$

در رابطهٔ بالا، θ زاویهٔ بین جهت حرکت بار الکتریکی (بردار $\vec{v}$) و جهت میدان مغناطیسی (بردار $\vec{B}$) است.

- **جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره:** به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود. طبق این قاعده، اگر چهار انگشت دست راست را طوری در جهت بردار سرعت ذره $(\vec{v})$ قرار دهیم که بردار میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ از کف دست خارج شود، شست دست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار مثبت را نشان می‌دهد (شکل مقابل را ببینید).



نکته

اگر بار ذره منفی باشد، این قاعده را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

علامت بار ذره	جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره
مثبت	قاعدهٔ دست راست
منفی	قاعدهٔ دست راست را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اندازهٔ نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$F_E = E|q| \xrightarrow{|q| = ۲۰\ mC = ۲۰\times۱۰^{-۳}\ C} F_E = ۴۵۰\times۲۰\times۱۰^{-۳} = ۹\ N$$

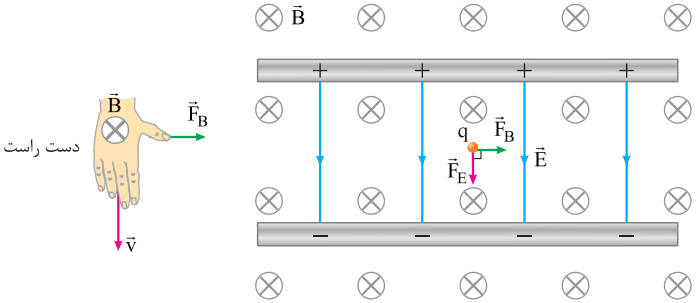
$$F_B = |q|vB\sin\theta \xrightarrow{v = ۲/۵\ km/s = ۲/۵\times۱۰^{۳}\ m/s} F_B = ۲۰\times۱۰^{-۳}\times۲/۵\times۱۰^{۳}\times۰/۱۸\times\underbrace{\sin۹۰^\circ}_{۱} = ۹\ N$$

گام دوم: با بار مثبت سروکار داریم؛ بنابراین مطابق شکل زیر، نیروی الکتریکی وارد بر ذره $(\vec{F}_E)$ هم‌جهت با $\vec{E}$، یعنی به طرف پایین و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره $(\vec{F}_B)$ به کمک قاعدهٔ دست راست به سمت راست خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: دو نیروی $\vec{F}_E$ و $\vec{F}_B$ بر هم عمودند؛ بنابراین اندازهٔ نیروی خالص وارد بر ذره بلافاصله پس از پرتاب‌شدن برابر است با:

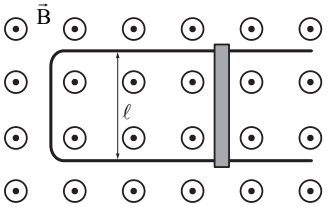
$$F_{net} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} \xrightarrow{F_E = F_B = 9\ N} F_{net} = 9\sqrt{2}\ N$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ شکل زیر، رسانای U‌شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازهٔ $0/15\,T$ نشان می‌دهد. میدان $\vec{B}$ عمود بر صفحهٔ شکل و رو به بیرون است. میله‌ای فلزی (سیم لغزنده) به طول $\ell = 20\,cm$ بین دو بازوی رسانا قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله در مدت $0/2\,s$ به اندازهٔ $40\,cm$ به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در این مدت، نیروی محرکهٔ الکتریکی القایی متوسط در مدار چند ولت و جریان الکتریکی القایی متوسط در آن در چه جهتی است؟

۱) ۰/۰۶، ساعتگرد
۲) ۰/۰۶، پادساعتگرد
۳) ۰/۶، ساعتگرد
۴) ۰/۶، پادساعتگرد



پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط و قانون لنز، جهت جریان الکتریکی القایی را می‌دهد.

درس Box ۱) **قانون القای الکترومغناطیسی فاراده**: با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این مدار از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

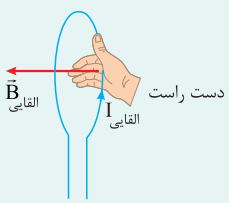
$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow[\text{فقط مساحت تغییر کند.}]{\Phi = BA\cos\theta} \varepsilon_{av} = -NB\frac{\Delta A}{\Delta t}\cos\theta$$

بزرگی میدان مغناطیسی — زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه — تعداد حلقه‌ها — آهنگ تغییر مساحت حلقه

۲) **قانون لنز**: با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه (یا پیچه یا سیملوله)، میدان مغناطیسی القایی در داخل حلقه به وجود می‌آید که جهت آن طبق جدول زیر تعیین می‌شود:

چگونگی تغییر شار مغناطیسی	جهت میدان مغناطیسی القایی
افزایش	در خلاف جهت میدان مغناطیسی اصلی
کاهش	هم‌جهت با میدان مغناطیسی اصلی

۳) **قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت جریان القایی**: اگر چهار انگشت دست راست را در جهت میدان مغناطیسی در داخل حلقه قرار دهیم، شست دست جهت جریان القایی در حلقه را نشان می‌دهد (شکل مقابل).

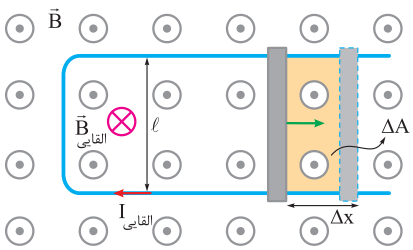


پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی را به دست می‌آوریم:

$$|\varepsilon_{av}| = |-NB\frac{\Delta A}{\Delta t}\cos\theta| = |-NB\frac{\ell\Delta x}{\Delta t}\cos\theta| \xrightarrow[\Delta x = 40\,cm = 0/4\,m]{\ell = 20\,cm = 0/2\,m} |\varepsilon_{av}| = |-1\times 0/15\times\frac{0/2\times 0/4}{0/2}\underbrace{\cos 0^\circ}_{1}| = 0/06\,V$$

گام دوم: با حرکت میله به طرف راست، مساحت قاب و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از آن در حال افزایش است؛ بنابراین طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی القایی $(\vec{B}_{\text{القایی}})$ باید در خلاف جهت $\vec{B}$ باشد، یعنی درون‌سو. با توجه به شکل زیر و به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت $I_{\text{القایی}}$ در قاب، ساعتگرد است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ **از یک القاگر به ضریب القاوری ۸ mH و مقاومت الکتریکی ناچیز، جریان الکتریکی پایای ۵ A عبور می‌کند. انرژی الکتریکی مصرف‌شده در این القاگر در هر ثانیه چند ژول است؟**

۱) ۱۰ ۲) ۱ ۳) ۰/۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

رفتار القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) هنگام عبور جریان الکتریکی از آن:

الف) اگر جریان عبوری در حال افزایش باشد: انرژی الکتریکی به القاگر وارد و در میدان مغناطیسی آن ذخیره می‌شود.

ب) اگر جریان عبوری پایا (ثابت) باشد: انرژی الکتریکی به القاگر وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

پ) اگر جریان عبوری در حال کاهش باشد: انرژی الکتریکی ذخیره‌شده از القاگر خارج و در آن مصرف می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود؛ بنابراین انرژی الکتریکی مصرفی در القاگر صورت سؤال، برابر صفر است.

گول نخوری ✘ آن‌هایی که بدون توجه به پایابودن جریان الکتریکی، از رابطهٔ $U = \frac{1}{2}LI^2$ استفاده می‌کنند، به گزینهٔ نادرست (۳) می‌رسند.

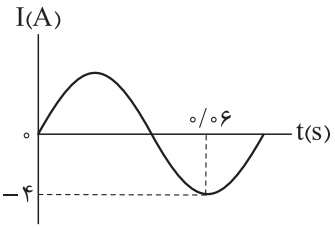
از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری ۰/۰۴ هانری جریان الکتریکی پایای $I = 2A$ می‌گذرد. انرژی الکتریکی مصرف‌شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟ *(سؤال ۴۴ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ خارج از کشور)*

۱) صفر ۲) ۰/۰۸

۳) ۲/۴ ۴) ۴/۸

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ نمودار جریان متناوب سینوسی عبوری از یک مولد جریان متناوب برحسب زمان به شکل زیر است. اندازهٔ جریان الکتریکی عبوری از این مولد در لحظهٔ $t = ۰/۰۳\ s$ چند آمپر است؟



۱) $۲\sqrt{۳}$

۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) ۲

۴) صفر

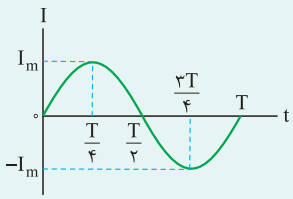
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

ابتدا از روی مقادیر داده‌شده روی نمودار، دورهٔ تناوب و بیشینهٔ جریان متناوب را به دست آورید؛ سپس معادلهٔ جریان متناوب را بنویسید و با جای‌گذاری $t = ۰/۰۳\ s$ در این معادله، جریان الکتریکی عبوری از مولد در این لحظه را حساب کنید.

درس Box

معادله و نمودار جریان متناوب برحسب زمان به صورت زیر است:



$$I = I_m \sin(\frac{۲\pi}{T} t)$$

I: جریان متناوب — I_m: بیشینهٔ جریان متناوب — T: دورهٔ تناوب

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار نشان‌داده‌شده روی محور زمان برابر با $\frac{۳T}{۴}$ است؛ بنابراین:

$$\frac{۳T}{۴} = ۰/۰۶ \Rightarrow T = \frac{۰/۲۴}{۳} = ۰/۰۸\ s$$

گام دوم: مقدار نشان‌داده‌شده روی محور جریان برابر با بیشینهٔ جریان متناوب عبوری از مولد است؛ بنابراین معادلهٔ جریان متناوب به صورت زیر خواهد بود:

$$I = I_m \sin\frac{۲\pi}{T} t \xrightarrow[T=۰/۰۸\ s]{I_m=۴\ A} I = ۴\sin\frac{۲\pi}{۰/۰۸} t$$

با جای‌گذاری $t = ۰/۰۳\ s$ در معادلهٔ بالا، جریان الکتریکی عبوری از مولد در این لحظه به دست می‌آید:

$$I = ۴\sin\frac{۲\pi}{۰/۰۸} \times ۰/۰۳ = ۴\sin\frac{۳\pi}{۴} \xrightarrow{\sin\frac{۳\pi}{۴}=\sin(\pi-\frac{\pi}{۴})=\sin\frac{\pi}{۴}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}} I = ۴\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۲\sqrt{۲}\ A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ در میان عنصرهای پنج دورهٔ اول جدول تناوبی، چند عنصر فلزی با ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته برای عنصرهای گروه ۱ تا ۱۲، شمار الکترون‌های ظرفیتی با شمارهٔ گروه، برابر و برای عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)، شمار الکترون‌های ظرفیتی با عدد یکان شمارهٔ گروه برابر است.

پاسخ خیلی تشریحی عنصرهای گروه‌های ۴ و ۱۴ جدول دوره‌ای، دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند. عنصرهای گروه ۴ همگی فلزند، اما در گروه ۱۴، سه عنصر اول، ($_{6}C$ ، $_{14}Si$ و $_{32}Ge$) فلز نیستند؛ بنابراین در بین عنصرهای ۵ دورهٔ اول، ۳ فلز در گروه‌های ۴ و ۱۴ وجود دارد: ۲ فلز در گروه ۴ (در دوره‌های چهارم و پنجم) و ۱ فلز در گروه ۱۴ (فلز قلع ($_{50}Sn$) در دورهٔ پنجم).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، چه تعداد از موارد زیر برای عنصرهای این گروه افزایش می‌یابد؟

- تمایل به تشکیل یون هالید در واکنش با فلزها
- شمار الکترون‌های ظرفیت
- تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده در اتم آن‌ها
- دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی موارد:

- **تمایل به تشکیل یون هالید**: با افزایش عدد اتمی در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین تمایل آن‌ها به تشکیل یون هالید (X^-) در واکنش با فلزها کم‌تر می‌شود.

نکته در فلزهای اصلی هم‌گروه یا هم‌دوره، واکنش‌پذیری با شعاع اتمی رابطهٔ مستقیم دارد، به طوری که هر چه شعاع اتمی فلز بیشتر باشد، جاذبهٔ هسته روی الکترون‌های ظرفیت فلز کم‌تر شده و در نتیجه فلز راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد و واکنش‌پذیری آن افزایش می‌یابد، اما در نافلزها، *قضیه برعکسه!* یعنی با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد.

در گروه فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی ← با افزایش عدد اتمی عنصرها، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

در گروه هالوژن‌ها ← با افزایش عدد اتمی عنصرها، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

- **شمار الکترون‌های ظرفیت**: همهٔ عنصرهای گروه ۱۷، ۷ الکترون ظرفیتی دارند.
- **تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده**: با افزایش عدد اتمی عنصرها در یک گروه، تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم آن‌ها افزایش می‌یابد. مثلاً در گروه ۱۷، $_{9}F$ دارای دو لایهٔ الکترونی و $_{17}Cl$ دارای سه لایهٔ الکترونی اشغال‌شده است.

نکته تعداد لایه‌های الکترونی **اشغال‌شده** در اتم همهٔ عنصرهای یک دوره، یکسان است. به طور مثال، همهٔ عنصرهای دورهٔ چهارم دارای ۴ لایهٔ الکترونی اشغال‌شده هستند (بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی آن‌ها برابر ۴ است). در عنصرهای یک گروه، تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده متفاوت است، اما همهٔ آن‌ها تعداد **الکترون‌های ظرفیتی** یکسانی دارند (البته به‌جز هلیم در گروه ۱۸).

به طور مثال، همهٔ عنصرهای گروه ۱۶ دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند؛ پس می‌توان نوشت:

تشابه عنصرها در یک دوره ← یکسان‌بودن تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده

تشابه عنصرها در یک گروه ← برابری تعداد الکترون‌های ظرفیتی (به‌جز هلیم در گروه ۱۸)

- **دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن**: با توجه به این‌که در گروه ۱۷، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد، دمای لازم برای انجام واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

نکته شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن در جدول زیر آورده شده است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-۲۰۰^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $۲۰۰^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $۴۰۰^\circ C$ واکنش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ با توجه به واکنش زیر که به طور طبیعی انجام می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$$

۱) آرایش الکترونی کاتیون‌های موجود در دو طرف معادله به زیرلایهٔ $3d$ ختم می‌شود.

۲) تأمین شرایط نگهداری فلز روی، دشوارتر از مس است.

۳) با استفاده از فلز آهن به جای روی، واکنش با سرعت و شدت بیشتری انجام خواهد شد.

۴) با گذشت زمان و کاهش غلظت $Cu^{2+}(aq)$، از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مقایسهٔ واکنش‌پذیری عنصرها

در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. پس اگر یک واکنش به ما بدهند که در دو طرفش یک عنصر آزاد وجود داشته باشد و *بگن به طور طبیعی انجام می‌شه، ما فیلی سریع می‌تونیم* واکنش‌پذیری دو عنصر آزاد در دو طرف معادله را با هم مقایسه کنیم.

$$\underset{\text{ترکیب}}{AB} + \underset{\text{عنصر}}{C} \rightarrow \underset{\text{ترکیب}}{AC} + \underset{\text{عنصر}}{B} \Rightarrow \text{واکنش‌پذیری} : B < C$$

در معادلهٔ کلی بالا، واکنش‌پذیری C از B بیشتر بوده است؛ به همین دلیل میل بیشتری به تشکیل ترکیب داشته و از این‌رو *جاش رو با* B *عوض کرده!*

توجه مقایسهٔ واکنش‌پذیری برخی عنصرهای مهم به صورت زیر است:

$$\text{واکنش‌پذیری} : Al > Zn > Fe > Cu > Ag$$

پاسخ خیلی تشریحی

واکنش‌پذیری فلز آهن کم‌تر از فلز روی است؛ بنابراین در صورت استفاده از فلز آهن، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در سمت چپ و راست معادلهٔ واکنش، به ترتیب یون‌های Cu^{2+} و Zn^{2+} وجود دارد:

$$_{29}Cu : [_{18}Ar]\,3d^{10}4s^1 \Rightarrow {}_{29}Cu^{2+} : [_{18}Ar]\,3d^9$$

$$_{30}Zn : [_{18}Ar]\,3d^{10}4s^2 \Rightarrow {}_{30}Zn^{2+} : [_{18}Ar]\,3d^{10}$$

گزینهٔ (۲): با توجه به انجام‌پذیری واکنش، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری فلز روی از مس بیشتر است. واکنش‌پذیرتر بودن یک فلز به معنای دشوارتربودن نگهداری آن است.

گزینهٔ (۴): محلول مس (II) سولفات به دلیل وجود یون $Cu^{2+}(aq)$ آبی‌رنگ است. با انجام واکنش و کاهش غلظت این یون، شدت رنگ آبی محلول نیز کم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ با توجه به اطلاعات داده‌شده، مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرهای A، X، D و E به کدام صورت است؟

عنصر	توضیح
A	بیشترین خصلت نافلزی را در جدول دوره‌ای دارد.
X	نخستین نافلز دورهٔ سوم است.
D	آرایش الکترونی اتم آن به $3p^2$ ختم می‌شود.
E	سومین عنصر اصلی دورهٔ چهارم است.

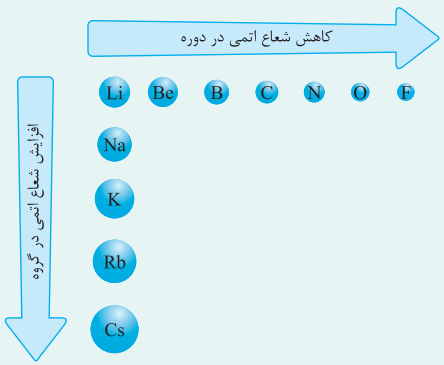
۱) $E > X > D > A$
۲) $E < A < X < D$
۳) $D > E > A > X$
۴) $A < X < D < E$

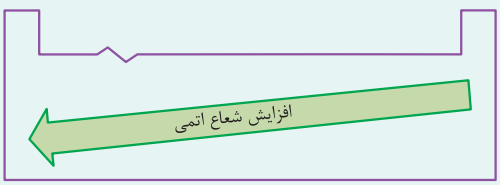
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

روند تغییر شعاع اتمی در جدول دوره‌ای

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.





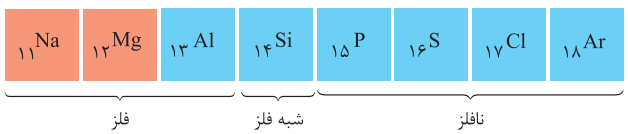
با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه و دوره، هر چه عنصری در جدول دوره‌ای، سمت چپ‌تر و پایین‌تر باشد، شعاع آن بیشتر است و برعکس، هر چه عنصری، سمت راست‌تر و بالاتر باشد، شعاع آن کم‌تر است.

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا باید عنصرها را شناسایی کنیم:

A: در میان همهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای، فلوئور ($_9F$) بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

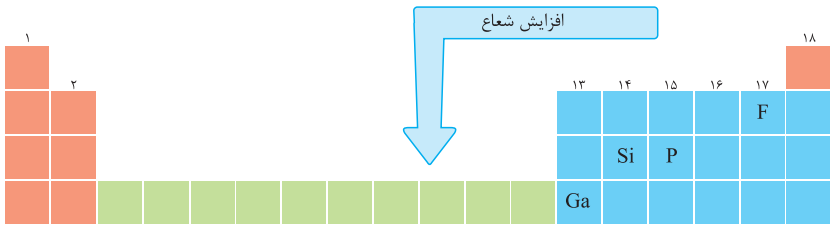
X: نخستین نافلز دورهٔ سوم، فسفر ($_{15}P$) است.



D: عنصر مورد نظر، سیلیسیم ($_{14}Si : [_{10}Ne]3s^2 3p^2$) است.

E: منظور از عنصرهای اصلی، عنصرهای دسته‌های s و p یعنی گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸ جدول دوره‌ای هستند؛ بنابراین سومین عنصر اصلی دورهٔ چهارم، عنصر گروه ۱۳ یعنی $_{31}Ga$ است.

با توجه به جایگاه این چهار عنصر در جدول خواهیم داشت:



شعاع: $_{31}Ga > _{14}Si > _{15}P > _9F$
(E) (D) (X) (A)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ واکنش زیر برای تهیهٔ فسفر به کار می‌رود. اگر به ازای مصرف ۹ گرم کربن ناخالص، ۷/۴۴ گرم فسفر تولید شود، نسبت جرم کربن خالص به جرم ناخالصی‌ها در نمونهٔ اولیهٔ کربن کدام است؟ $(C = ۱۲ , P = ۳۱ : g.mol^{-1})$

$$Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + SiO_۲(s) + C(s) \rightarrow CaSiO_۳(s) + P_۴(s) + CO(g)$$ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$۲Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + ۶SiO_۲(s) + ۱۰C(s) \rightarrow ۶CaSiO_۳(s) + P_۴(s) + ۱۰CO(g)$$

استفاده از کسر تبدیل: ابتدا با استفاده از جرم فسفر، جرم کربن خالص را حساب می‌کنیم:

$$۷/۴۴\ g\ P_۴ \times \frac{۱\ mol\ P_۴}{(۴\times ۳۱)\ g\ P_۴} \times \frac{۱۰\ mol\ C}{۱\ mol\ P_۴} \times \frac{۱۲\ g\ C}{۱\ mol\ C} = ۷/۲\ g\ C \quad \text{خالص}$$

جرم کل نمونهٔ ناخالص ۹ گرم است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{جرم ناخالصی‌ها} = \text{جرم کل نمونه} - \text{جرم مادهٔ خالص} = ۹ - ۷/۲ = ۱/۸\ g$$

$$\frac{\text{جرم خالص کربن}}{\text{جرم ناخالصی‌ها}} = \frac{۷/۲}{۱/۸} = ۴$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب

ابتدا درصد خلوص کربن را حساب کرده و سپس نسبت جرم مادهٔ خالص به ناخالصی‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{\underbrace{\frac{\text{درصد خلوص}}{۱۰۰}\times \text{جرم ناخالص}}_{C}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times \text{ضریب}}_{C}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times \text{ضریب}}_{P_۴}} \Rightarrow \frac{۹\times \frac{x}{۱۰۰}}{۱۰\times ۱۲} = \frac{۰/۲۴}{۱\times ۴\times ۳۱} \Rightarrow x = \frac{۲۴\times ۳\times ۱۰}{۹} = ۸۰٪$$

درصد خلوص کربن ۸۰٪ و در نتیجه درصد ناخالصی‌ها، ۲۰٪ است؛ بنابراین می‌توان گفت، نسبت جرم مادهٔ خالص به ناخالصی‌ها در نمونه برابر $\frac{۸۰}{۲۰} = ۴$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

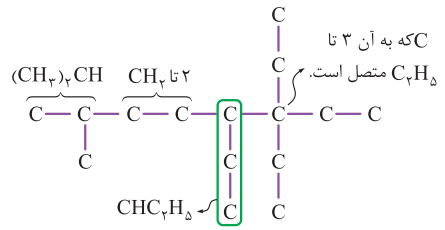
۵۶ مجموع اعداد در نام آلکان زیر طبق قواعد آیوپاک، کدام است؟

$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH(C_2H_5)C(C_2H_5)_2$

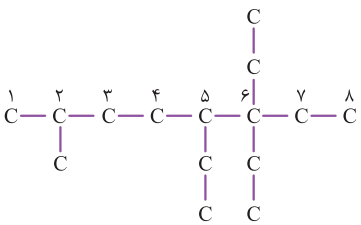
۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۱۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ باید ساختار گستردهٔ ترکیب را کشیده و آن را نام‌گذاری کنیم. برای سادگی، اتم‌های هیدروژن را نشان نمی‌دهیم. در ضمن، برای این‌که در تشخیص زنجیر اصلی دچار اشتباه نشویم، گروه C_2H_5 را به صورت $C-C$ نمایش می‌دهیم:



شماره‌گذاری زنجیر اصلی را باید از سمت چپ انجام دهیم، زیرا در این حالت، عدد حاصل از قرارگرفتن شماره‌های شاخه‌های فرعی کنار هم، کوچک‌تر خواهد شد.



۵، ۶، ۶ ـ تری‌اتیل ـ ۲ ـ متیل اوکتان

مجموع اعداد $= 5+6+6+2=19$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ به ازای سوختن کامل نیم مول از یک آلکان راست‌زنجیر، ۷۸/۴ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. جرم مولی این آلکان، چند گرم بر مول بوده و گرانروی آن نسبت به اوکتان چگونه است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۴، کم‌تر (C_8H_{18})
۲) ۱۰۰، بیشتر
۳) ۱۰۰، کم‌تر
۴) ۴۴، بیشتر (C_nH_{2n+2})

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فراورده‌های سوختن کامل آلکان‌ها، CO_2 و H_2O هستند که در شرایط STP (دمای $0^\circ C$ و فشار ۱ atm)، فقط CO_2 به حالت گاز است. اگر فرمول مولکولی آلکان را C_nH_{2n+2} در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$C_nH_{2n+2} \sim nCO_2$$

$$\frac{\text{مول ضریب}}{C_nH_{2n+2}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{CO_2}} \Rightarrow \frac{0/5}{1} = \frac{78/4}{n \times 22/4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{78/4}{n \times 22/4}$$

$$\Rightarrow n = \frac{78/4}{11/2} = 7 \Rightarrow \text{فرمول آلکان} : C_7H_{16}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = (7 \times 12) + 16 = 100\ g.mol^{-1}$$

در آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش جرم مولی، گران‌روی بیشتر می‌شود؛ بنابراین گران‌روی آلکان مورد نظر (C_7H_{16}) از اوکتان (C_8H_{18}) کم‌تر است.

نکته

با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر
- قدرت نیروهای وان‌درواسی، نقطهٔ جوش، گران‌روی و چسبندگی ← افزایش می‌یابد.
- میزان فرّاربودن ← کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در $^{58}X^{2+}$ برابر عدد اتمی اولین فلز قلیایی خاکی جدول باشد، عنصر X چندمین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای محسوب می‌شود و شمار نوترون‌های آن، چند برابر شمار پروتون‌های دومین گاز نجیب جدول است؟

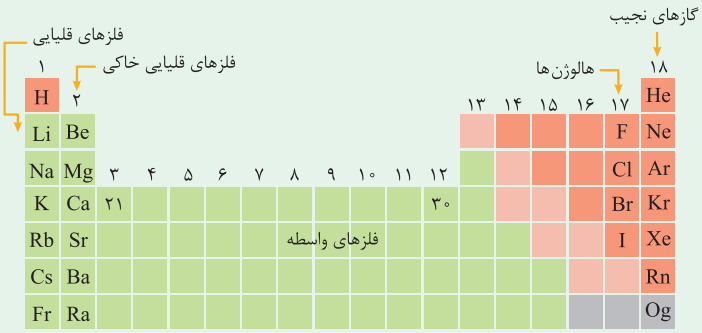
($_{10}Ne$) ($_4Be$)

۱) هفتمین ـ ۳
۲) هفتمین ـ ۲/۷
۳) هشتمین ـ ۳
۴) هشتمین ـ ۲/۷

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

نام‌های اختصاصی برخی از عنصرها و گروه‌های جدول



پاسخ خیلی تشریحی

فلزهای قلیایی خاکی در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارند و نخستین عضو آن‌ها بریلیم ($_4Be$) است؛ پس تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در $^{58}X^{2+}$ برابر ۴ است. حالا باید عدد اتمی X را به دست آوریم.

$$^{58}X^{2+} \Rightarrow \begin{cases} n+p=58 \\ e=p-2 \\ n-e=4 \Rightarrow n-(p-2)=4 \Rightarrow n-p=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+p=58 \\ n-p=2 \end{cases}$$

$$2n=60 \Rightarrow n=30 \Rightarrow p=28$$

یه‌جور دیگه

می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{عدد اتمی } (Z) = \frac{\text{عدد جرمی } (A) - \text{تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون با علامت}}{2}$$

$$Z=\frac{58-4+2}{2}=28$$

شمار پروتون‌ها و در نتیجه عدد اتمی X برابر ۲۸ است. با توجه به این‌که عدد اتمی اولین فلز واسطهٔ جدول برابر ۲۱ است، عنصر $_{28}X$ هشتمین فلز واسطه محسوب می‌شود.

از طرفی، دیدیم که شمار نوترون‌های X برابر ۳۰ است:

$$\frac{\text{شمار نوترون‌های X}}{\text{شمار پروتون‌های دومین گاز نجیب } (_{10}Ne)}=\frac{30}{10}=3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) هر هیدروکربنی که همهٔ پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های آن، یگانه (ساده) باشد، به یقین یک آلکان است.

۲) در ساختار یک هیدروکربن، ممکن نیست همهٔ اتم‌های کربن به دو اتم هیدروژن متصل باشند.

۳) جرم CO_2 حاصل از سوختن ۱ گرم از همهٔ آلکن‌ها، یکسان بوده و به شمار اتم‌های کربن آلکن وابسته نیست.

۴) در تعداد اتم‌های کربن یکسان، تعداد اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن حلقوی به یقین کم‌تر از یک هیدروکربن زنجیره‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر می‌گفت هیدروکربن زنجیره‌ای، درست بود! مثلاً در سیکلوآلکان‌ها (از خانوادهٔ هیدروکربن‌های حلقوی) نیز همهٔ پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها، یگانه است.

گزینهٔ (۲): *چرا ممکن نباشه؟* مثلاً در سیکلوهگزان ( )، همهٔ اتم‌های کربن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند.

گزینهٔ (۳): از سوختن هر مول آلکن (C_nH_{2n})، n مول CO_2 تولید می‌شود:

$$C_nH_{2n} \sim nCO_2$$

$$1gC_nH_{2n} \times \frac{1molC_nH_{2n}}{14ngC_nH_{2n}} \times \frac{n\,molCO_2}{1molC_nH_{2n}} = \frac{1}{14}molCO_2$$

همان‌طور که دیدید، n از محاسبات حذف می‌شود و این نشان می‌دهد که مقدار CO_2 تولیدشده در سوختن کامل ۱ گرم از همهٔ آلکن‌ها برابر است و به شمار اتم‌های کربن آن‌ها بستگی ندارد.

گزینهٔ (۴): *نه لزوماً!* زیرا ممکن است در ساختار هیدروکربن زنجیره‌ای، پیوند دوگانه یا سه‌گانه وجود داشته باشد؛ چند مقایسه ببینید.

تعداد اتم‌های هیدروژن: سیکلوهگزان (C_6H_{12}) دارای ۱ حلقه = هگزن (C_6H_{12}) دارای ۱ پیوند دوگانه − ۱

تعداد اتم‌های هیدروژن: سیکلوهگزان (C_6H_{12}) دارای ۱ حلقه > هگزین (C_6H_{10}) دارای ۱ پیوند سه‌گانه − ۱

کدام مورد درست است؟ *(سؤال ۹۱ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ خارج از کشور)*

۱) فقط در ساختار هیدروکربن‌های سیرنشده، جفت‌الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۲) در هیدروکربن‌های حلقوی، فقط اتم‌های کربن می‌توانند تشکیل‌دهندهٔ حلقهٔ اصلی ساختار مولکول باشند.

۳) دلیل زیاد بودن ترکیب‌های شناخته‌شده از کربن، توانایی اتم آن در تشکیل پیوندهای اشتراکی با سایر اتم‌هاست.

۴) در هیدروکربن‌هایی با شمار اتم کربن برابر، شمار اتم‌های هیدروژن ساختار حلقوی، به یقین، کم‌تر از شمار این اتم‌ها در ساختار راست‌زنجیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ **کدام مورد درست است؟**

۱) طلا یکی از فلزاتی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زردرنگ، لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۲) غلظت گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بیشتر است.

۳) در فرایند استخراج فلز از سنگ معدن، مقدار قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۴) روش گیاه‌پالایی برای استخراج فلزهایی مانند طلا و مس برخلاف نیکل و روی، مقرون‌به‌صرفه است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به متن کتاب درسی، روش گیاه‌پالایی برای استخراج طلا و مس به‌صرفه است، اما برای استخراج فلزهای روی و نیکل، مقرون‌به‌صرفه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طلا **تنها** فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زردرنگ لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

گزینهٔ (۲): غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بیشتر است.

گزینهٔ (۳): در استخراج فلز، تنها **درصد کمی** از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت در ..... جاری می‌شود.»

۱) انرژی گرمایی، انرژی گرمایی
۲) دمایی، انرژی گرمایی
۳) انرژی گرمایی، دما
۴) دمایی، دما

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار **انرژی گرمایی** دانست که به دلیل تفاوت در **دما** جاری می‌شود.

۱- یک استکان چای با دمای $90^{\circ}C$ درون اتاقی با دمای $25^{\circ}C$ قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

۲- با خط‌زدن واژهٔ نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ دانست که به دلیل تفاوت در $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ جاری می‌شود.

۳- تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای $60^{\circ}C$ در نظر بگیرید. اگر آن‌ها را هم‌زمان در محیطی با دمای $20^{\circ}C$ قرار دهیم کدام‌یک زودتر با محیط هم‌دما می‌شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید.

(شیمی (۲) - خود را بیازمایید صفحهٔ ۶۰ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ با توجه به داده‌های زیر، گرمای ویژهٔ روغن زیتون ($C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$)، برحسب $J.g^{-۱}.K^{-۱}$ کدام است؟

$(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۰/۲۵ مول روغن زیتون $(۷۵^\circ C) \xrightarrow{۲۲/۱\,kJ}$ ۰/۲۵ مول روغن زیتون $(۲۵^\circ C)$

۱) ۱/۸۴ ۲) ۲/۰۰

۳) ۲/۲۱ ۴) ۲/۴۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جرم ۰/۲۵ مول روغن زیتون را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی روغن زیتون } (C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶) = (۵۷\times۱۲)+۱۰۴+(۶\times۱۶) = ۸۸۴\ g.mol^{-۱}$$

$$\text{جرم روغن زیتون} = ۰/۲۵\ mol \times \frac{۸۸۴\ g}{۱\ mol} = \frac{۸۸۴}{۴} = ۲۲۱\ g$$

گام دوم: از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ استفاده می‌کنیم:

$$۲۲/۱\times۱۰۰۰ = ۲۲۱\times c\times(۷۵-۲۵) \Rightarrow c = \frac{۲۲۱\times۱۰۰}{۲۲۱\times۵۰} = ۲\ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$$

نکته با توجه به این‌که مقدار تغییر دما در مقیاس سلسیوس و کلوین با هم برابرند $(\Delta\theta = \Delta T)$، مقدار گرمای ویژه با یکای $J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ با مقدار آن با یکای $J.g^{-۱}.K^{-۱}$، یکسان است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ کدام واکنش با آزادشدن گرما همراه است و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ آن بیشتر می‌باشد؟ (یعنی گرماده است)

۱) واکنش فتوسنتز
۲) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید
۳) تجزیهٔ آمونیاک به گازهای نیتروژن و هیدروژن
۴) واکنش گاز کربن مونوکسید با گاز نیتروژن مونوکسید

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته فرایندهای گرماگیر و گرماده کتاب درسی

فرایندهای گرماگیر ($\Delta H > 0$)	فرایندهای گرماده ($\Delta H < 0$)
۱) تغییر حالت‌های فیزیکی در فرایندهای ذوب، تبخیر و تصعید(فرازش)	۱) تغییر حالت‌های فیزیکی در فرایندهای انجماد، میعان و چگالش
۲) واکنش فتوسنتز: $۶CO_۲(g)+۶H_۲O(l)\rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶(s)+۶O_۲(g)$	۲) همهٔ واکنش‌های سوختن (مانند سوختن گاز هیدروژن، کربن، هیدروکربن‌ها و ...)
۳) انحلال آمونیوم نیترات در آب: $NH_۴NO_۳(s)\xrightarrow{\text{آب}}NH_۴^+(aq)+NO_۳^-(aq)$	۳) انحلال کلسیم کلرید در آب: $CaCl_۲(s)\xrightarrow{\text{آب}}Ca^{۲+}(aq)+۲Cl^-(aq)$
۴) تجزیه $N_۲O_۴$ به $NO_۲$: $N_۲O_۴(g)\rightarrow ۲NO_۲(g)$	۴) واکنش فلزهای گروه اول با گاز کلر: $۲M(s)+Cl_۲(g)\rightarrow ۲MCl(s)$ (M: گروه اول)
۵) تولید اوزون از گاز اکسیژن: $۳O_۲(g)\rightarrow ۲O_۳(g)$	۵) تشکیل گاز HCl از گازهای $H_۲$ و $Cl_۲$: $H_۲(g)+Cl_۲(g)\rightarrow ۲HCl(g)$
۶) تشکیل گاز NO از گازهای $N_۲$ و $O_۲$: $N_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲NO(g)$	۶) تهیهٔ متان از گرافیت و گاز هیدروژن: $C(s,\text{گرافیت})+۲H_۲(g)\rightarrow CH_۴(g)$
۷) تشکیل $N_۲H_۴$ (هیدرازین) از $N_۲$ و $H_۲$: $N_۲(g)+۲H_۲(g)\rightarrow N_۲H_۴(g)$	۷) تشکیل گاز $NH_۳$ از گازهای $H_۲$ و $N_۲$ (فرایند هابر): $N_۲(g)+۳H_۲(g)\rightarrow ۲NH_۳(g)$
۸) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید جامد: $H_۲(g)+I_۲(s)\rightarrow ۲HI(g)$	۸) تشکیل آمونیاک از هیدرازین و هیدروژن: $N_۲H_۴(g)+H_۲(g)\rightarrow ۲NH_۳(g)$
	۹) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید: $۲H_۲O_۲(aq)\rightarrow ۲H_۲O(l)+O_۲(g)$
	۱۰) واکنش گازهای CO و NO: $۲CO(g)+۲NO(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)+N_۲(g)$
	۱۱) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید گازی: $H_۲(g)+I_۲(g)\rightarrow ۲HI(g)$

پاسخ خیلی تشریحی واکنش‌های گزینه‌های (۲) و (۴)، گرماده بوده و با آزادشدن انرژی همراه‌اند:

۵ = مجموع ضرایب استوکیومتری مواد $\Rightarrow$ $۲H_۲O_۲(l)\rightarrow ۲H_۲O(l)+O_۲(g)$:تجزیهٔ هیدروژن پراکسید :گزینهٔ (۲) $(H_۲O_۲)$

۷ = مجموع ضرایب استوکیومتری مواد $\Rightarrow$ $۲CO(g)+۲NO(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)+N_۲(g)$:واکنش گاز کربن مونوکسید با گاز نیتروژن مونوکسید :گزینهٔ (۴)

کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول های گازی فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها) همراه است؟
(سؤال ۹۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن
۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده
۳) تجزیهٔ آمونیاک به عنصرهای سازنده
۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ اگر در واکنش: $N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)$، به ازای مصرف ۸/۴ لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۱۱/۲۵ کیلوژول گرما از محیط گرفته شود، میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

پیوند	N—N	N≡N	H—H
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۱۶۳	۹۴۵	۴۳۶

۱) ۳۵۱ ۲) ۳۹۱
۳) ۳۱۹ ۴) ۳۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته برای محاسبهٔ ΔH یک واکنش گازی به کمک آنتالپی‌های پیوند از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فراورده] − [مجموع آنتالپی پیوندهای مواد واکنش‌دهنده]

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از آن‌جایی‌که برای انجام واکنش مورد نظر، گرما از محیط گرفته می‌شود؛ بنابراین واکنش مورد نظر گرماگیر است و ΔH آن، مثبت می‌باشد. با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، حجم گازهای نیتروژن (N_2) و هیدروژن (H_2) مصرف‌شده در شرایط STP و مقدار گرمای مبادله‌شده با محیط، آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)$$

$$3\ mol\ \text{گاز}\times\frac{22/4\ L\ \text{گاز}}{1\ mol\ \text{گاز}}\times\frac{11/25\ kJ}{8/4\ L\ \text{گاز}}=\frac{\cancel{3}\times\cancel{22/4}\times11/25}{\cancel{8/4}}=90\ kJ$$

گام دوم: با توجه به ساختار مواد شرکت‌کننده در واکنش مورد نظر و آنتالپی پیوندهای داده‌شده، میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$:N\equiv N:+2H-H\rightarrow \begin{matrix}H\\ H\end{matrix}\!\!>\!N-N\!<\!\!\begin{matrix}H\\ H\end{matrix}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}}=[\Delta H(N\equiv N)+2\Delta H(H-H)]-[\Delta H(N-N)+4\Delta H(N-H)]$$

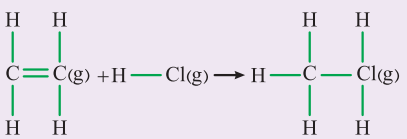
$$\Rightarrow 90=[945+(2\times436)]-[163+4\Delta H(N-H)]$$

$$\Rightarrow 4\Delta H(N-H)=1654-90=1564\ \Rightarrow\ \Delta H(N-H)=\frac{1564}{4}=391\ kJ.mol^{-1}$$

گاز کلرواتان در افشانه‌های بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد و از واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن‌کلرید (HCl) به دست می‌آید. اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها در واکنش زیر برابر با (+۲۷۰۵) کیلوژول و آنتالپی واکنش (−۵۹) کیلوژول باشد، با توجه به جدول داده‌شده، آنتالپی پیوند $C-H$ را محاسبه کنید.

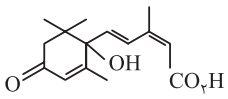
(سؤال ۸ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

پیوند	C—C	C—Cl
میانگین انرژی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۳۴۸	۳۳۹



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام مورد نادرست است؟



۱) شمار پیوندهای دوگانه در آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن برابر است.

۲) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ساختار آن، در ۲- هپتانون نیز وجود دارد.

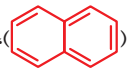
۳) شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار این اتم‌ها در یک آلکین ۱۰کربنه برابر است.

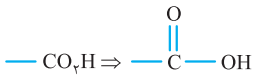
۴) ۴۰ درصد از اتم‌های کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساختار مولکول داده‌شده مانند نفتالن ()، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد. دقت کنید که علاوه بر ۴ پیوند دوگانه‌ای که در شکل کاملاً واضح است، یک پیوند دوگانه نیز در گروه CO_2H وجود دارد.

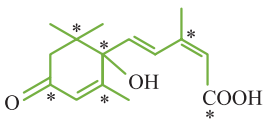


گزینهٔ (۲): در ساختار ۲-هپتانون (نوعی کتون)، گروه عاملی  وجود دارد که در ساختار مولکول داده‌شده نیز دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده به صورت $C_{15}H_{20}O_4$ است؛ یعنی در هر مولکول آن، ۲۰ اتم هیدروژن وجود دارد، در حالی که یک آلکین ۱۰کربنه $(C_{10}H_{18})$ دارای ۱۸ اتم هیدروژن می‌باشد.

گزینهٔ (۴): از ۱۵ اتم کربن مولکول، ۶ اتم کربن آن که در شکل زیر با ستاره مشخص شده‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند:

$$\frac{\overset{2}{\cancel{6}}}{\underset{5}{\cancel{15}}} \times 100 = 40\%$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶ با توجه به واکنش‌های زیر، تفاوت ارزش سوختی متان در حالت مایع و گاز، چند کیلوژول بر گرم است و برای تبدیل ۰/۲ مول متان مایع به متان گازی (در نقطهٔ جوش)، به چند کیلوژول گرما نیاز است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

$$CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-890\ kJ$$

$$CH_4(l)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l) \quad \Delta H=-854/8\ kJ$$

۱) ۲/۲ ـ ۷/۰۴
۲) ۲/۲ ـ ۴/۰۷
۳) ۳/۵۲ ـ ۴/۰۷
۴) ۳/۵۲ ـ ۷/۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته رابطهٔ بین ارزش سوختی و آنتالپی سوختن یک ترکیب به صورت زیر است:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ.g^{-1}) = \frac{|\text{آنتالپی سوختن } (kJ.mol^{-1})|}{\text{جرم مولی } (g.mol^{-1})}$$

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به معادله‌های داده‌شده، آنتالپی سوختن متان در حالت مایع و گاز به ترتیب برابر ۸۹۰ و ۸۵۴/۸ کیلوژول بر مول است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \begin{cases} \text{ارزش سوختی متان در حالت گاز:} = \frac{890}{16}\ kJ.g^{-1} \\ \text{ارزش سوختی متان در حالت مایع:} = \frac{854/8}{16}\ kJ.g^{-1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت ارزش سوختی متان در حالت مایع و گاز} = \frac{890}{16}-\frac{854/8}{16}=\frac{35/2}{16}=\frac{32}{16}+\frac{3/2}{16}=2/2$$

اگر معادلهٔ اول را وارونه کرده و با معادلهٔ دوم جمع کنیم، معادلهٔ فرایند تبخیر متان به دست می‌آید. طبق قانون هس خواهیم داشت:

$$CH_4(l)\rightarrow CH_4(g) \quad \Delta H=-(-890)-854/8=35/2\ kJ$$

$$0/2\ mol\ \text{متان} \times \frac{35/2\ kJ}{1\ mol\ \text{متان}} = 7/04\ kJ$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ در کدام موارد زیر، اثر عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها به درستی بیان شده است؟

الف) قاووت زودتر از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... فاسد می‌شود. ← اثر نوع مواد واکنش‌دهنده

ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. ← اثر غلظت

پ) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. ← اثر غلظت

ت) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند. ← اثر دما

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

عامل	توضیح	مثال
نوع مواد واکنش‌دهنده (واکنش‌پذیری)	با تغییر مواد واکنش‌دهنده و ماهیت آن‌ها، سرعت واکنش تغییر می‌کند.	● در شرایط یکسان، سرعت واکنش سدیم با آب با سرعت واکنش پتاسیم با آب متفاوت است. ● دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن‌های مختلف با گاز هیدروژن متفاوت است.
سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده	هر چه سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.	● قاووت زودتر از مغز خوراکی‌های تهیه‌شده از آن، فاسد می‌شود. ● شعلهٔ آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود. ● تراشه‌های چوب سریع‌تر از تکه‌های چوب می‌سوزند.
دما	افزایش دما، سرعت واکنش را زیاد می‌کند.	● برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند. ● محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
غلظت	در اغلب واکنش‌ها، با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.	● برای نگهداری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف، بسته‌بندی می‌کنند. ● بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند. ● الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
فشار یا حجم	تغییر فشار یا حجم، فقط روی سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد واکنش‌دهنده در آن به حالت گاز باشد. در این حالت، افزایش فشار (کاهش حجم) باعث افزایش سرعت می‌شود.	● با افزایش فشار، سرعت واکنش $NH_3(g)+HCl(g)\rightarrow NH_4Cl(s)$ افزایش می‌یابد، در حالی که تغییر فشار، اثری بر سرعت واکنش زیر ندارد: $CaCO_3(s)\rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$ ● کاهش حجم سامانه در واکنش گازی $2SO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2SO_3(g)$، باعث افزایش غلظت گونه‌ها و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

عامل	توضیح	مثال
کاتالیزگر	کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.	واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر انجام می‌شود. برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند، زیرا در بدن آن‌ها، آنزیم (کاتالیزگر) لازم برای هضم کامل و سریع آن‌ها وجود ندارد. با اضافه‌کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیهٔ این محلول به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

الف) فاسدشدن زودتر قاووت نسبت به مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... بیانگر اثر سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بر سرعت واکنش است.

ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که با اضافه‌کردن دو قطره از محلول پتاسیم یدید ($KI(aq)$) به عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد؛ بنابراین مورد گفته‌شده بیانگر اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ ۲/۵ گرم کلسیم کربنات را به یک ظرف سرباز حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $1/1\ g.mL^{-1}$ اضافه می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید در این واکنش برابر $0/03\ mol.min^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه، جرم مخلوط واکنش به ۱۰۱/۵ گرم می‌رسد؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$CaCO_3(s)+2HCl(aq)\rightarrow CaCl_2(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰

۳) ۵۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز CO_2 تولیدشده از ظرف است:

$$\text{جرم اولیهٔ مخلوط} = \text{جرم } CaCO_3 + \text{جرم محلول } HCl = 2/5 + (100\ mL \times \frac{1/1\ g}{1\ mL}) = 112/5\ g$$

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدشده} = \text{کاهش جرم مخلوط} = 112/5 - 101/5 = 11\ g$$

$$\Rightarrow \text{مول } CO_2 \text{ تولیدشده} = 11\ g \times \frac{1\ mol}{44\ g} = \frac{1}{4}\ mol$$

حالا با توجه به سرعت متوسط تولید CO_2، زمان لازم برای تولید $\frac{1}{4}$ مول از آن را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(CO_2)=\frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} \Rightarrow 0/03=\frac{\frac{1}{4}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{100}{12}\ min \times \frac{60\ s}{1\ min} = 500\ s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ اگر در یک واکنش فرضی، رابطهٔ زیر بین تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش برقرار باشد، مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش کدام است؟

$$۲\frac{\Delta[B]}{\Delta t}=-۳\frac{\Delta[A]}{\Delta t}=\frac{\Delta[D]}{۲\Delta t}=\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

در یک واکنش، نسبت قدرمطلق تغییر غلظت مواد با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش برابر است. هم‌چنین اگر سرعت تولید یا مصرف هر یک از مواد را بر ضریب استوکیومتری آن‌ها تقسیم کنیم، سرعت واکنش به دست می‌آید:

$$aA+bB \rightarrow cC+dD$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})=\frac{\bar{R}(A)}{a}=\frac{\bar{R}(B)}{b}=\frac{\bar{R}(C)}{c}=\frac{\bar{R}(D)}{d}$$

اگر سرعت مواد را برحسب تغییرات غلظت بیان کنیم، می‌توان نوشت:

$$\bar{R}=\left|\frac{\Delta[\ ]}{\Delta t}\right|$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})=\frac{-\Delta[A]}{a\Delta t}=\frac{-\Delta[B]}{b\Delta t}=\frac{\Delta[C]}{c\Delta t}=\frac{\Delta[D]}{d\Delta t}$$

دقت کنید که غلظت مواد واکنش‌دهنده با گذشت زمان، کاهش می‌یابد؛ به همین دلیل در رابطه سرعت آن‌ها، در کنار تغییرات غلظت، باید علامت منفی قرار گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی

می‌دانیم که در رابطهٔ کلی بین تغییرات غلظت مواد، ضریب استوکیومتری در مخرج کسرها نوشته می‌شود، در واقع اعداد ۲ و ۳ در دو کسر اول، به صورت $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۱}{۳}$ در مخرج کسرها بوده‌اند:

$$\frac{\Delta[B]}{\frac{۱}{۲}\Delta t}=-\frac{\Delta[A]}{\frac{۱}{۳}\Delta t}=\frac{\Delta[D]}{۲\Delta t}=\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۳}A \rightarrow \frac{۱}{۲}B+۲D+C \Rightarrow ۲A \rightarrow ۳B+۱۲D+۶C \Rightarrow \text{مجموع ضرایب}=۲+۳+۱۲+۶=۲۳$$

البته در معادلهٔ واکنش، جای مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌تواند جابه‌جا باشد که تأثیری در جواب نهایی سؤال ندارد.

رابطهٔ زیر، برای تغییر غلظت مولی مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش در یک بازهٔ زمانی معین برقرار است. اگر این رابطه، معادل سرعت واکنش باشد، معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ این واکنش و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های آن، کدام است؟ *(سؤال ۹۱ کنکور ریاضی ـ خارج از کشور)*

$$\frac{\Delta[N_۲]}{\Delta t}=-\frac{۱}{۲}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t}=\frac{۱}{۲}\frac{\Delta[H_۲O]}{\Delta t}=-\frac{۱}{۲}\frac{\Delta[H_۲]}{\Delta t}$$

۱) $۴،\ N_۲+H_۲O \rightarrow NO+H_۲$ ۲) $۳،\ NO+H_۲ \rightarrow N_۲+H_۲O$

۳) $۴،\ N_۲+H_۲ \rightarrow NO+H_۲O$ ۴) $۳،\ NO+H_۲O \rightarrow N_۲+H_۲$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

- **نقطهٔ ذوب بالا و حل‌شدن در حلال‌های آلی را می‌توان از جمله ویژگی‌های بارز تفلون دانست.**
- **استیرن، هیدروکربنی سیرنشده است و جرم مولی کم‌تری نسبت به بنزآلدهید دارد.**
- **نشاسته، مونوساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.**
- **پلی‌پروپن به دلیل داشتن ساختاری شبیه به آلکان‌ها، زیست‌تخریب‌ناپذیر است.**

۱) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست
۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۳) درست ـ درست ـ درست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های اول و سوم، نادرست و عبارت‌های دوم و چهارم، درست‌اند.

- تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.
- در ساختار استیرن ($H_۲C=CH$)، پیوند $C=C$ وجود دارد؛ از این‌رو هیدروکربنی سیرنشده محسوب می‌شود. جرم مولی



استیرن، ۲ گرم کم‌تر از بنزآلدهید است.

$$\text{جرم مولی } C_۸H_۸ = (۸\times۱۲)+۸ = ۱۰۴\, g.mol^{-۱}$$

$$\text{جرم مولی } C_۷H_۶O = (۷\times۱۲)+۶+۱۶ = ۱۰۶\, g.mol^{-۱}$$

- نشاسته یک پلی‌ساکارید است و نه مونوساکارید!
- *کاملاً درسته!* پلی‌پروپن مانند آلکان‌ها، سیرشده است و تمایلی به انجام واکنش ندارد؛ به همین دلیل پلیمری زیست‌تخریب‌ناپذیر و ماندگار محسوب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ مخلوطی به جرم یک کیلوگرم از ترکیب‌های C_2H_3Cl و C_2H_5Cl را در شرایط مناسب در ظرفی قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری‌شدن انجام شود. اگر پس از انجام واکنش، ۴۰۰ گرم پلی‌وینیل کلرید تولید شود، نسبت جرم ترکیب سنگین‌تر به ترکیب سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام است؟ (بازده واکنش پلیمری‌شدن را ۶۴ درصد در نظر بگیرید.)

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸

۳) ۱/۲ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

C_2H_3Cl همان وینیل کلرید ($H_2C=\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}$) است که طی واکنش پلیمری‌شدن به پلی‌وینیل کلرید تبدیل می‌شود، اما C_2H_5Cl (کلرواتان) یک ترکیب سیرشده می‌باشد و در واکنش پلیمری‌شدن شرکت نمی‌کند.

نکته

با توجه به این‌که در ترکیب‌های آلی، هالوژن‌ها مانند اتم هیدروژن یک پیوند تشکیل می‌دهند، در این‌گونه موارد می‌توان به جای اتم‌های هالوژن، هیدروژن قرار داد و سپس سیرشده یا سیرنشده‌بودن ترکیب را بررسی کرد.

$$C_2H_5Cl \xrightarrow{Cl\to H} C_2H_6 \rightarrow \text{سیرشده}$$

ترکیب‌هایی که از فرمول آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) پیروی می‌کنند، سیرشده‌اند و نمی‌توانند نقش مونومر را ایفا کنند.

از روی جرم پلی‌وینیل کلرید تولیدشده، ابتدا جرم وینیل کلرید و سپس جرم C_2H_5Cl در مخلوط اولیه را به دست می‌آوریم:

$$nC_2H_3Cl \rightarrow (C_2H_3Cl)_n$$

با توجه به این‌که پلی‌وینیل کلرید، تنها فراوردهٔ واکنش پلیمری‌شدن است، اگر بازده واکنش ۱۰۰ درصد باشد، جرم پلی وینیل کلرید تولیدشده با جرم وینیل کلرید اولیه برابر خواهد بود. حالا که بازده، ۱۰۰ درصد نیست، جرم وینیل کلرید اولیه باید بیشتر از جرم پلی‌وینیل کلرید تولیدشده باشد.

$$\underbrace{x}_{\text{جرم وینیل کلرید}} \times \frac{64}{100} = \underbrace{400}_{\text{جرم پلی وینیل کلرید}} \Rightarrow x = \frac{4 \times 10000}{64} = 625\ g$$

یه‌جور دیگه

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_2H_3Cl}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{(C_2H_3Cl)_n}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{64}{100}}{n \times C_2H_3Cl \text{ جرم مولی}} = \frac{400}{1 \times (n \times C_2H_3Cl \text{ جرم مولی})} \Rightarrow x = 625\ g$$

با توجه به جرم اولیهٔ مخلوط داریم:

$$\frac{C_2H_5Cl \text{ جرم}}{C_2H_3Cl \text{ جرم}} = \frac{1000-625}{625} = \frac{375}{625} = \frac{3\times125}{5\times125} = 0/6$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ **کدام مطلب نادرست است؟**

۱) کولار در تهیهٔ تایر اتومبیل، ساخت قایق‌های بادبانی و جلیقه‌های ضدگلوله کاربرد دارد.

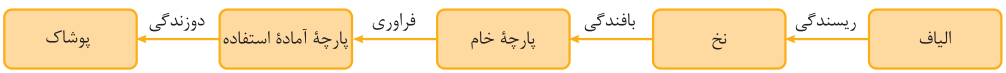
۲) بافندگی، مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن الیاف به نخ‌های قابل استفاده تبدیل می‌شوند.

۳) سطح تماس مولکول‌های پلی‌اتن سبک با یکدیگر کم بوده؛ از این‌رو استحکام و نقطهٔ ذوب آن از پلی‌اتن سنگین کم‌تر است.

۴) برای تهیهٔ پلی‌لاکتیک اسید، نخست باید نشاستهٔ موجود در برخی از فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بافندگی، مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن نخ‌ها به پارچهٔ خام تبدیل می‌شوند.



بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از کولار در تهیهٔ تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقات موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته‌شده از کولار، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

گزینهٔ (۳): پلی‌اتن سنگین در مقایسه با پلی‌اتن سبک، بدون شاخه است. چون این رشته‌های بدون شاخه می‌توانند به صورت موازی در کنار هم قرار گیرند، سطح تماس بین آن‌ها بیشتر بوده و در نتیجه پلی‌اتن سنگین، ساختار منظم‌تری دارد و استحکام آن نسبت به پلی‌اتن سبک بیشتر است. از طرفی با توجه به قوی‌تربودن نیروهای بین‌مولکولی در پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک، می‌توان نتیجه گرفت که نقطهٔ ذوب پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک، بیشتر است.

گزینهٔ (۴): پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند، به طوری که نخست نشاستهٔ موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری‌شدن آن در شرایط مناسب، **پلی لاکتیک اسید** تولید می‌کنند.

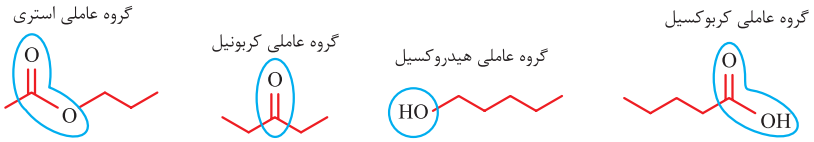
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری کدام‌یک از مواد زیر در آب بیشتر است؟

۱) پروپیل استات
۲) ۳- پنتانون
۳) ۱- پنتانول
۴) پنتانوئیک اسید

پاسخ: گزینهٔ ۴

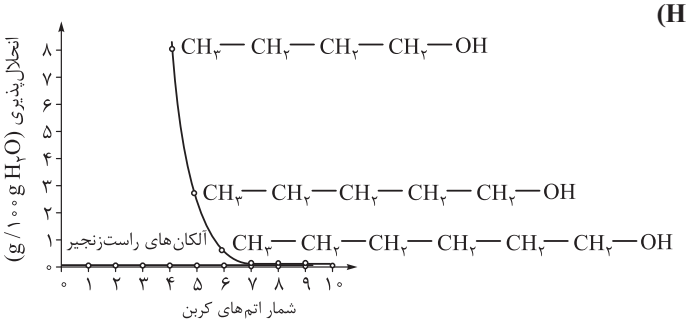
پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ ترکیب‌های داده‌شده، ۵کربنی هستند که در بین آن‌ها، ترکیب‌های گزینه‌های (۳) و (۴) به دلیل داشتن پیوند O — H، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارند. بین این دو ترکیب، پنتانوئیک اسید با داشتن اتم اکسیژن بیشتر، قطبیت بیشتر و انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به ۱- پنتانول دارد.



پروپیل استات	۳-پنتانون	۱-پنتانول	پنتانوئیک اسید
$(C_5H_{10}O_2)$	$(C_5H_{10}O)$	$(C_5H_{12}O)$	$(C_5H_{10}O_2)$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ از واکنش ۷/۰۴ گرم از یک الکل یک‌عاملی سیرشده با مقدار کافی از استیک اسید، ۱۰/۴ گرم ترکیب آلی به دست آمده است. با توجه به نمودار زیر، در ۵۰ گرم آب به تقریب چند گرم از این الکل باید حل شود تا یک محلول سیرشده ایجاد شود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$



۱) ۰/۵ ۲) ۱/۴ ۳) ۲/۸ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint با استفاده از روابط استوکیومتری برای واکنش الکل با اسید و تولید استر، تعداد اتم‌های کربن الکل را به دست بیار و به کمک نمودار و مقدار انحلال‌پذیری الکل در ۱۰۰ گرم آب، جرم الکل را به ازای ۵۰ گرم آب محاسبه کن!

درس Box

تولید استرها

از واکنش کربوسیلیک اسیدها با الکل‌ها در شرایط مناسب، استر و آب به دست می‌آید:

$$\underset{\text{اسید آلی}}{RCOOH} + \underset{\text{الکل}}{R'OH} \rightarrow \underset{\text{استر}}{RCOOR'} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

۱) ضرایب همهٔ مواد در واکنش استری‌شدن برابر با ۱ است؛ پس در مسائل استوکیومتری واکنش استری‌شدن، *خوشبختانه! اصلاً دغدغهٔ ضریب مواد رو نداریم.*

۲) طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم الکل و اسید مصرف‌شده در واکنش با مجموع جرم استر و آب تولیدشده برابر است.

جرم آب + جرم استر = جرم الکل + جرم اسید

۳) ما بیشتر با الکل و اسیدهای سیرشدهٔ یک‌عاملی سروکار داریم. اگر گروه هیدروکربنی در این اسیدها و الکل‌ها، گروه آلکیل باشد، فرمول عمومی آن‌ها به ترتیب به صورت $C_nH_{2n}O_2$ و $C_mH_{2m+2}O$ خواهد بود؛ بنابراین در این حالت معادلهٔ واکنش استری‌شدن را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$C_nH_{2n}O_2 + C_mH_{2n+2}O \rightarrow C_{n+m}H_{2(n+m)}O_2 + H_2O$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول (پیداکردن فرمول الکل): اگر شمار اتم‌های کربن الکل را m در نظر بگیریم، با توجه به این‌که استیک اسید، یک اسید دوکربنی با فرمول $C_2H_4O_2$ است، معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر خواهد بود:

$$C_2H_4O_2 + C_mH_{2m+2}O \rightarrow C_{2+m}H_{2(2+m)}O_2 + H_2O$$

با نوشتن تناسب بین جرم الکل و استر، m را به دست می‌آوریم:

$$(C_mH_{2m+2}O) \text{ جرم مولی الکل} = 12m + 2m + 2 + 16 = (14m + 18)\ g.mol^{-1}$$

$$(C_{2+m}H_{2(2+m)}O_2) \text{ جرم مولی استر} = 12(2+m) + 2(2+m) + (2\times16) = (14m + 60)\ g.mol^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{الکل}}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{استر}}} \Rightarrow \frac{7/04}{14m+18} = \frac{10/4}{14m+60}$$

$$\xrightarrow{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{a-c}{b-d}} \frac{10/4-7/04}{(14m+60)-(14m+18)} = \frac{10/4}{14m+60} \Rightarrow \frac{3/36}{42} = \frac{10/4}{14m+60}$$

(۰/۰۴ ، ۰/۰۸ ، ۱ ، ۵/۲)

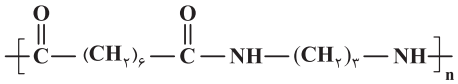
$$0/56m + 2/4 = 5/2 \Rightarrow 0/56m = 2/8 \Rightarrow m = 5 \Rightarrow$$ الکل اولیه، ۵کربنی است.

گام دوم: با توجه به نمودار و انحلال‌پذیری الکل در ۱۰۰ g آب، جرم الکل به ازای ۵۰ g آب را حساب می‌کنیم.

با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری الکل ۵کربنی در ۱۰۰ گرم آب، به تقریب برابر ۲/۸ گرم است؛ بنابراین اگر در ۵۰ گرم آب، ۱/۴ گرم الکل ۵کربنی حل کنیم، یک محلول سیرشده تشکیل خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ کدام موارد زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



الف) دارای گروه‌های عاملی کتونی، آمیدی و آمینی است.

ب) از واکنش آن با آب، ترکیبی نیتروژن‌دار با جرم مولی $74\ g.mol^{-1}$ به دست می‌آید.

پ) فرمول مولکولی دی‌اسید سازندهٔ آن، $C_8H_{14}O_4$ است.

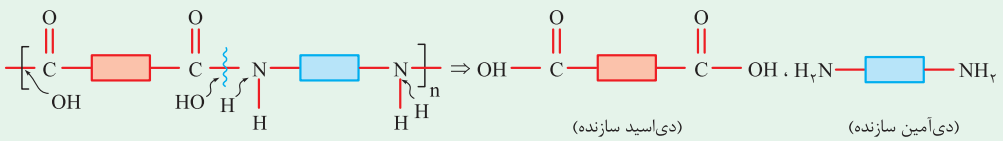
ت) از واکنش یکی از مونومرهای سازندهٔ آن با اتانول، می‌توان پلی‌استر تهیه کرد.

۱) الف و ب ۲) پ و ت

۳) ب و پ ۴) الف و ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

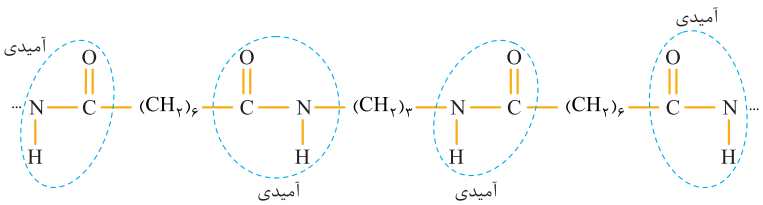
نکته برای تعیین دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ یک پلی‌آمید، پیوند بین اتم‌های کربن و نیتروژن را شکسته و به صورت زیر عمل می‌کنیم:



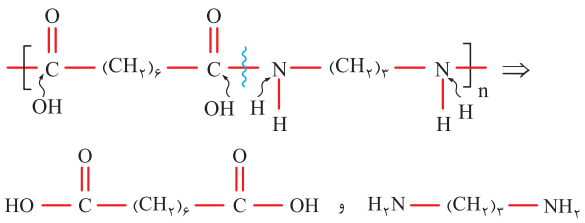
پاسخ خیلی تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ترکیب داده‌شده، یک پلی‌آمید است و فقط دارای گروه عاملی آمیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{H}{N}-$) است. دقت کنید که وجود گروه‌های $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ و NH در واحد تکرارشوندهٔ پلیمر به معنی داشتن گروه‌های عاملی کربونیل و آمین نیست. اگر ساختار گسترده‌تر پلیمر را رسم کنیم، می‌بینیم که گروه $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ دوباره به گروه NH و گروه NH دوباره به گروه $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ متصل شده و گروه عاملی آمیدی ایجاد خواهد شد.



ب و پ) واکنش پلی‌آمید با آب در واقع آبکافت پلیمر را نشان می‌دهد. از آبکافت پلی‌آمیدها، مونومرهای سازندهٔ آن‌ها حاصل می‌شود:



دی‌آمین سازنده $(C_3H_{10}N_2)$ دی‌اسید سازنده $(C_8H_{14}O_4)$

جرم مولی دی‌آمین سازنده، ۷۴ گرم بر مول است:

$$C_3H_{10}N_2 \Rightarrow (3\times12)+10+(2\times14)=74\ g.mol^{-1}$$

ت) اتانول (C_2H_5OH) یک الکل یک‌عاملی است و نمی‌تواند برای تولید پلی‌استر به کار رود. پلی‌استرها از واکنش الکل‌های دوعاملی با اسیدهای دوعاملی و یا بسپارش ترکیبی که هر دو گروه عاملی الکلی و اسیدی را دارد، تهیه می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ کم‌ترین مقدار عرض از مبدأ نیمساز دو خط $x+y=1$ و $y=2x$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$

۲) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$

۴) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

باید بدونی که هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

درس Box

فاصلهٔ نقطه از خط: برای پیداکردن فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_0,y_0)$ از خط $ax+by+c=0$ از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$AH=\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فرض می‌کنیم مختصات عرض از مبدأ نیمساز به صورت $A(0,t)$ باشد. فاصلهٔ نقطهٔ $A(0,t)$ را از دو خط داده‌شده مشخص می‌کنیم:

$$y-2x=0: AH=\frac{|t|}{\sqrt{5}}$$

$$x+y-1=0: AH'=\frac{|t-1|}{\sqrt{2}}$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که هر نقطه روی نیمساز از دو خط به یک فاصله است، باید تساوی $AH=AH'$ برقرار باشد:

$$\frac{|t|}{\sqrt{5}}=\frac{|t-1|}{\sqrt{2}}\Rightarrow\frac{t^2}{5}=\frac{t^2-2t+1}{2}\Rightarrow 2t^2=5t^2-10t+5\Rightarrow 3t^2-10t+5=0\Rightarrow t=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$$

گام سوم: کم‌ترین مقدار ممکن برای عرض از مبدأ، برابر $\frac{5-\sqrt{10}}{3}$ است و با بازنویسی آن داریم:

$$\frac{5-\sqrt{10}}{3}\times\frac{5+\sqrt{10}}{5+\sqrt{10}}=\frac{25-10}{15+3\sqrt{10}}=\frac{15}{15+3\sqrt{10}}=\frac{5}{5+\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{2})}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $(\alpha-\beta)x^2+5(\alpha+\beta)x-2(\alpha-\beta)=0$ باشند، مجموع مربعات این جواب‌ها کدام می‌تواند باشد؟

$\alpha^2+\beta^2$

۱) ۲۹ ۲) ۲۱

۳) ۲۳ ۴) ۲۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه‌دوم: اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $ax^2+bx+c=0$ باشند، آن‌گاه روابط زیر برقرارند:

$$S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a},\ P=\alpha\beta=\frac{c}{a},\ |\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\sqrt{S^2-4P}$$

بهتر است روابط پرکاربرد زیر را هم بلد باشید:

مجموع مربعات ریشه‌ها: $\alpha^2+\beta^2=S^2-2P$

مجموع مکعبات ریشه‌ها: $\alpha^3+\beta^3=S^3-3PS$

مجموع معکوس ریشه‌ها: $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم؛ در واقع طرفین معادله را بر $\alpha-\beta$ تقسیم می‌کنیم:

$$x^2+\frac{5(\alpha+\beta)}{\alpha-\beta}x-2=0$$

حال با توجه به درس‌باکس داریم:

$$S=\alpha+\beta=-\frac{5(\alpha+\beta)}{\alpha-\beta}\Rightarrow(\alpha+\beta)(\alpha-\beta)=-5(\alpha+\beta)\Rightarrow(\alpha+\beta)(\alpha-\beta+5)=0\quad(*)$$

$$P=\alpha\beta=-2$$

گام دوم: از تساوی $(*)$ دو حالت داریم:

(الف) $\alpha+\beta=0\Rightarrow\beta=-\alpha$

حال از تساوی $\alpha\beta=-2$ داریم:

$$\alpha(-\alpha)=-\alpha^2=-2\Rightarrow\alpha^2=2$$

$$\xrightarrow{\beta^2=\alpha^2=2}\alpha^2+\beta^2=4$$

گام سوم: حالت دوم را هم بررسی می‌کنیم:

(ب) $\xrightarrow{\alpha+\beta\neq0}\alpha-\beta+5=0\Rightarrow\alpha-\beta=-5$

حالا طرفین این تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\alpha-\beta)^2=\alpha^2+\beta^2-2\alpha\beta=25\xrightarrow{\alpha\beta=-2}\alpha^2+\beta^2=25-4=21$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

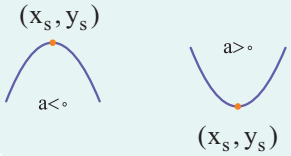
۷۸ رأس سهمی $f(x)=ax^2-2bx+a$ نقطهٔ $(2,k)$ است. حاصل $\frac{f(5)}{f(-1)}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

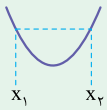
درس Box

نمودار تابع چندجمله‌ای درجه‌دوم $f(x)=ax^2+bx+c$ را با شرط $a\neq 0$ ، سهمی می‌نامیم. این ضابطه را به فرم مربع کامل، می‌توانیم به صورت $f(x)=a(x-x_s)^2+y_s$ نیز بنویسیم که در آن نقطهٔ (x_s,y_s) رأس سهمی نامیده می‌شود:



نکته

خط $x=x_s$ محور تقارن سهمی است و این به معنای آن است که میانگین طول‌های هر دو نقطهٔ هم‌عرض روی سهمی برابر x_s است:



$$\frac{x_1+x_2}{2}=x_s$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق درس‌باکس داریم:

$$\frac{5+(-1)}{2}=\frac{4}{2}=2$$

یعنی میانگین ۵ و ۱− برابر طول رأس سهمی شده است، یعنی نقاط به طول ۵ و ۱− هم‌عرض هستند، پس:

$$\frac{f(5)}{f(-1)}=1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ معادلهٔ $\frac{۱}{(x+۱)^۲}+\frac{۱}{(x-۱)^۲}=۲$ ، چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint مخرج‌مشترک بگیر و با اتحادها ساده کن تا بتونی تغییر متغیر بزنی!

درس Box **روش حل معادلات گویا:** برای حل معادلات گویا ابتدا باید معادله را ساده کرده تا به معادله‌ای به صورت $P(x)=۰$ برسیم که در آن $P(x)$ یک چندجمله‌ای است. برای ساده‌کردن معادله می‌توان از روش‌های:

۱) ضرب‌کردن طرفین معادله در ک.م.م مخرج کسرها

۲) طرفین‌وسطین

۳) مخرج‌مشترک

استفاده کرد.

توجه کنید که جواب‌های معادلهٔ $P(x)=۰$ حتماً باید در معادلهٔ اصلی صدق کند، در غیر این صورت غیر قابل قبول است.

نکته برخی از معادلات را می‌توان با تغییر متغیر مناسب به معادلات درجه‌دوم و یا معادلات قابل حل دیگر تبدیل کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با مخرج‌مشترک‌گیری، معادله را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\frac{۱}{(x-۱)^۲}+\frac{۱}{(x+۱)^۲}=۲\Rightarrow\frac{(x+۱)^۲+(x-۱)^۲}{(x-۱)^۲(x+۱)^۲}=۲\Rightarrow\frac{۲x^۲+۲}{(x^۲-۱)^۲}=۲$$

گام دوم: حال با تغییر متغیر $x^۲=t$ داریم:

$$\frac{۲t+۲}{(t-۱)^۲}=۲\Rightarrow\frac{t+۱}{t^۲-۲t+۱}=۱\Rightarrow t^۲-۲t+۱=t+۱\Rightarrow t^۲-۳t=۰\Rightarrow t(t-۳)=۰\Rightarrow t=۰\ ,\ t=۳$$

گام سوم: با جای‌گذاری متغیر اصلی، جواب‌های معادله را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases}x^۲=۰\Rightarrow x=۰\\x^۲=۳\Rightarrow x=\pm\sqrt{۳}\end{cases}$$

هیچ‌کدام از جواب‌های ۰ و $\pm\sqrt{۳}$ مخرج‌های عبارت‌های گویا را صفر نمی‌کنند، پس هر ۳ جواب قابل قبول‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ به ازای چند مقدار طبیعی و یک‌رقمی عدد a، جواب معادلهٔ $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{x-4}}{2+\sqrt{x-a}}=\frac{\sqrt{a}}{2}$ مربع کامل است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint بعد از طرفین‌وسطین توان ۲ بزن. x رو برحسب a پیدا کن.

درس Box برای حل معادلات رادیکالی (گنگ) می‌توان با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت نیاز با تکرار این کار، معادله را حل کرد. توجه کنید که جواب‌های به‌دست‌آمده در معادلهٔ اصلی باید صدق کنند.

در برخی از معادلات گویا می‌توان بدون حل‌کردن معادله و بررسی دامنه، معادله را حل کرد:

مثال

$$\sqrt{-x^2+4x-4}=\sqrt{\sqrt{x+2}-2}$$

$$\begin{cases}-x^2+4x-4\geq 0 \Rightarrow x=2\\ x+2\geq 0 \Rightarrow x\geq -2\\ \sqrt{x+2}-2\geq 0 \Rightarrow x\geq 2\end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x=2$$

در معادلهٔ اصلی صدق می‌کند؛ بنابراین تنها جواب است: $x=2$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$2\sqrt{a}+2\sqrt{x-4}=2\sqrt{a}+\sqrt{ax-a^2} \Rightarrow 2\sqrt{x-4}=\sqrt{ax-a^2}$$

گام دوم: با به توان رساندن طرفین معادلهٔ به‌دست‌آمده داریم:

$$4x-16=ax-a^2 \Rightarrow (4-a)x=16-a^2 \Rightarrow x=\frac{16-a^2}{4-a} \xrightarrow{a\neq 4} x=4+a$$

گام سوم: با فرض $a\neq 4$ جواب‌های معادله به صورت $x=4+a$ است و فقط به ازای $a=5$ جواب‌های معادله، مربع کامل است. در این صورت جواب ۹ در معادله صدق می‌کند و قابل قبول است.

برای چند مقدار صحیح و یک‌رقمی a، جواب معادلهٔ $\sqrt{x}+\sqrt{x-a}=a$، عددی صحیح است؟

(سؤال ۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

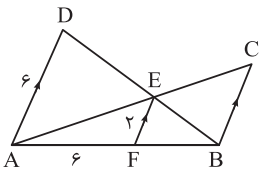
۸۱ در شکل زیر، اگر $AD = AF = ۶$، $DA \parallel EF \parallel BC$ و $EF = ۲$ باشد، حاصل $FB + BC$ کدام است؟

۱) ۴

۲) ۴/۵

۳) ۵

۴) ۶



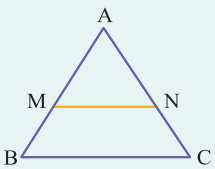
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اول توی ADB تالس بزن، بعدش توی ACB.

درس Box

قضیهٔ تالس و تعمیم آن:

مثلث مقابل را در نظر بگیرید:



اگر $MN \parallel BC$ آن‌گاه طبق قضیهٔ تالس و تعمیم آن داریم:

$$\begin{cases} \text{قضیهٔ تالس:} & \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \\ \text{تعمیم قضیهٔ تالس:} & \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در مثلث ADB، $EF \parallel AD$ است. به کمک تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{FB}{AB} = \frac{EF}{AD} \Rightarrow \frac{FB}{AF+FB} = \frac{EF}{AD} \Rightarrow \frac{FB}{۶+FB} = \frac{۲}{۶} \Rightarrow ۳FB = ۶ + FB \Rightarrow FB = ۳$$

گام دوم: در مثلث ACB ، $EF \parallel BC$ است. به طور مشابه با استفاده از تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

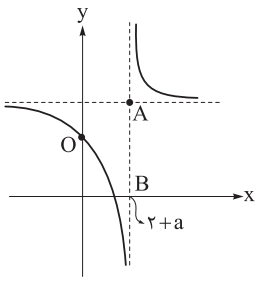
$$\frac{AF}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{AF}{AF+FB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{۶}{۶+۳} = \frac{۲}{BC} \Rightarrow BC = ۳ \Rightarrow BC + FB = ۳ + ۳ = ۶$$

نکته نتیجهٔ دو بار استفاده از تعمیم قضیهٔ تالس در شکل این مسئله به رابطهٔ زیر می‌انجامد:

$$\frac{۱}{AD} + \frac{۱}{BC} = \frac{۱}{EF}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ نمودار تابع $f(x)=\frac{b-۲ax}{x+a}$ به صورت زیر است. مساحت مثلث OAB کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

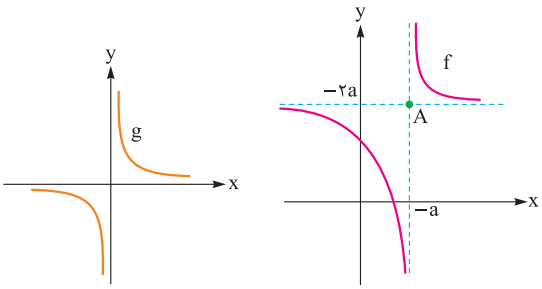
گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{-۲a(x+a)+۲a^۲+b}{x+a}=-۲a+\frac{۲a^۲+b}{x+a}$$

این یعنی اگر تابع $g(x)=\frac{۱}{x}$ را فرض کنیم، ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=(۲a^۲+b)g(x+a)-۲a$ نوشته می‌شود.

گام دوم: این تساوی یعنی نمودار تابع g را باید a واحد به چپ ببریم، عرض نقاط روی آن را در $۲a^۲+b$ ضرب کنیم و در انتها $-۲a$ واحد در راستای عمود جابه‌جا کنیم.

با مقایسهٔ این فرایند و نمودار تابع f در صورت سؤال، متوجه می‌شویم که نمودار تابع g را $-a$ واحد به راست و $-۲a$ واحد به بالا برده‌ایم:



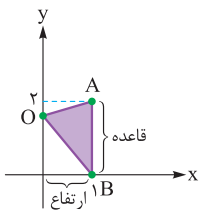
دقت کنید که در این سؤال مقدار ضریب $۲a^۲+b$ اهمیتی ندارد، بلکه فقط باید مثبت باشد.

گام سوم: با مقایسهٔ نمودار بالا و نمودار صورت سؤال داریم:

$$-a=۲+a\Rightarrow ۲a=-۲\Rightarrow a=-۱$$

پس مختصات نقطهٔ A به صورت $A(۱,۲)$ به دست می‌آید.

گام چهارم: حال مساحت مثلث OAB را پیدا می‌کنیم:



$$\begin{cases}\text{قاعدهٔ مثلث}=۲\\ \text{ارتفاع مثلث}=۱\end{cases}\Rightarrow \text{مساحت}=\frac{۲\times ۱}{۲}=۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ اگر $f^{-1}(x) = -f(۲)x + ۱۱$ و $R_f = (۰, \frac{۱۱}{۳})$، حاصل $f^{-1}(۱)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

فرض کنید تابع f یک‌به‌یک باشد، آن‌گاه اگر جای ورودی (x) و خروجی (y) این تابع را عوض کنیم، به تابع وارون آن می‌رسیم و آن را با نماد $f^{-۱}$ نمایش می‌دهیم.

- اگر نمودار تابع f را نسبت به خط $y = x$ قرینه کنیم، نمودار تابع $f^{-۱}$ به دست می‌آید.
- از تعریف وارون این نتیجه می‌شود که $D_f = R_{f^{-۱}}$ و $R_f = D_{f^{-۱}}$

یکی از ویژگی‌های مهم تابع وارون، همان‌طور که از تعریف آن برمی‌آید، به شرح زیر است:

$$\begin{cases} (\alpha,\beta) \in f \Leftrightarrow (\beta,\alpha) \in f^{-۱} \\ \text{یا} \\ f(\alpha) = \beta \Leftrightarrow f^{-۱}(\beta) = \alpha \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ما برای تکمیل ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ به مقدار $f(۲)$ نیاز داریم. فرض می‌کنیم $f(۲) = a$ باشد، حال طبق درس‌باکس داریم:

$$f^{-۱}(a) = ۲$$

پس اگر در تساوی صورت سؤال، $x = a$ را جای‌گذاری کنیم داریم:

$$\underbrace{f^{-۱}(a)}_{۲} = -\underbrace{f(۲)}_{a}(a) + ۱۱ \Rightarrow ۲ = -a^۲ + ۱۱ \Rightarrow a^۲ = ۹ \Rightarrow a = \pm ۳$$

با توجه به R_f که برد تابع f است، مقادیر تابع f مثبت هستند و در نتیجه مقدار $a = ۳$ قابل قبول است.

گام دوم: پس داریم:

$$f^{-۱}(x) = -۳x + ۱۱ \Rightarrow f^{-۱}(۱) = -۳ + ۱۱ = ۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ دو تابع $f(x)=\sqrt{x-۶\sqrt{x-۹}}$ و $g(x)=\sqrt{x+۶\sqrt{x-۹}}$ با دامنه‌های $[۱۸,+\infty)$ مفروض‌اند. برد تابع $f-g$ کدام است؟

۱) $[۰,-۶]$
۲) $[-۶,+\infty)$
۳) $\{-۶\}$
۴) $\mathbb{R}-\{-۶\}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

زیر رادیکال‌ها مربع کامله، وقتی آوردی بیرون، قدرمطلق یادت نره!

درس Box

فرض کنید f و g دو تابع باشند. در این صورت توابع $f+g$، $f-g$، $f\times g$ و $\frac{f}{g}$ به صورت زیر تعریف می‌شوند:

۱) $(f+g)(x)=f(x)+g(x)\ ,\ D_{f+g}=D_f\cap D_g$

۲) $(f-g)(x)=f(x)-g(x)\ ,\ D_{f-g}=D_f\cap D_g$

۳) $(f\times g)(x)=f(x)\times g(x)\ ,\ D_{f\times g}=D_f\cap D_g$

۴) $(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}\ ,\ D_{\frac{f}{g}}=D_f\cap D_g-\{x\mid g(x)=۰\}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع $f-g$ را مشخص می‌کنیم:

$$(f-g)(x)=\sqrt{x-۶\sqrt{x-۹}}-\sqrt{x+۶\sqrt{x-۹}}=\sqrt{(\sqrt{x-۹}-۳)^۲}-\sqrt{(\sqrt{x-۹}+۳)^۲}$$

$$\Rightarrow (f-g)(x)=|\sqrt{x-۹}-۳|-|\sqrt{x-۹}+۳|$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که $x\geq ۱۸$ و از آن نتیجه می‌شود که $\sqrt{x-۹}\geq ۳$، ضابطهٔ تابع را بدون قدرمطلق بازنویسی می‌کنیم:

$$(f-g)(x)=(\sqrt{x-۹}-۳)-(\sqrt{x-۹}+۳)=-۶\ \Rightarrow\ R_{f-g}=\{-۶\}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ اگر $x = ۲^{a^۲-b^۲}$ و $y = ۲^{a-b}$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) $\log_y (x-۱)$
۲) $\log_x (y-۱)$
۳) $\log_x y$
۴) $\log_y x$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

از اتحاد مزدوج کمک بگیر تا بتونی x رو برحسب y بنویسی.

درس Box

ویژگی‌های لگاریتم

۱) $\log_a ۱ = ۰$
۲) $\log_a a = ۱$
۳) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$
۴) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
۵) $\log_{a^m} x^n = \frac{n}{m}\log_a x$
۶) $\log_a x = \frac{۱}{\log_x a}$
۷) $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$
۸) $a^{\log_a x} = x$
۹) $b^{\log_a x} = x^{\log_a b}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک اتحاد مزدوج بین x و y یک رابطه پیدا می‌کنیم:

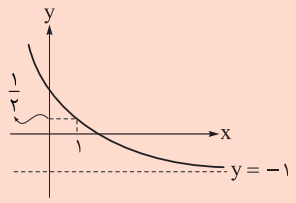
$$\begin{cases} ۲^{a-b} = y \\ (۲^{a-b})^{a+b} = x \end{cases} \Rightarrow x = y^{a+b}$$

گام دوم: حال از طرفین رابطهٔ اخیر لگاریتم می‌گیریم و با توجه به ویژگی‌های لگاریتم، حاصل $a+b$ را مشخص می‌کنیم:

$$\log x = \log y^{a+b} \Rightarrow \log x = (a+b)\log y \Rightarrow a+b = \frac{\log x}{\log y} = \log_y x$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ اگر نمودار تابع $f(x)=۳b^{ax-۱}+c$ به صورت زیر باشد، مقدار $\log_{۲} b$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۱-a}$

۲) $\frac{۱}{a-۱}$

۳) $\frac{a-۱}{a+۱}$

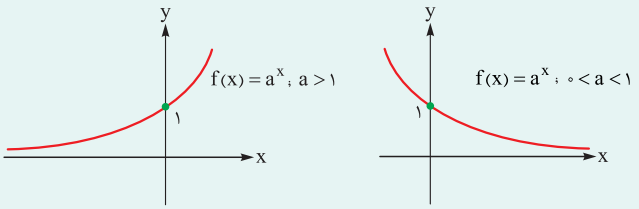
۴) $\frac{a+۱}{a-۱}$

مشاوره با توجه به نوع سؤالات تابع نمایی و لگاریتمی در کنکور ۱۴۰۳ که تعداد معلومات از مجهولات کم‌تر بود، استرس نگیرید. روند حل رو دنبال کنید، معمولاً مجهولات برحسب دیگری به دست می‌آید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

هر تابع با ضابطهٔ $f(x)=a^x$، که در آن a عددی حقیقی، مثبت و مخالف ۱ است، تابع نمایی نام دارد و نمودار آن به یکی از صورت‌های زیر است:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به شکل، نمودار تابع نمایی، ۱ واحد به سمت پایین انتقال یافته است؛ بنابراین $c=-۱$ و ضابطهٔ تابع f برابر است با:

$$f(x)=۳b^{ax-۱}-۱$$

گام دوم: حال چون نقطهٔ $(۱,\frac{۱}{۲})$ روی نمودار تابع f قرار دارد، بنابراین:

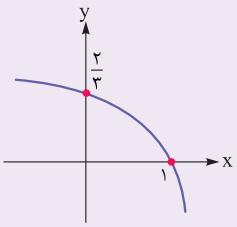
$$f(۱)=\frac{۱}{۲} \Rightarrow ۳b^{a-۱}-۱=\frac{۱}{۲} \Rightarrow ۳b^{a-۱}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow b^{a-۱}=\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: در رابطهٔ اخیر از طرفین تساوی، لگاریتم در مبنای ۲ می‌گیریم:

$$\log_{۲} b^{a-۱}=\log_{۲} ۲^{-۱} \Rightarrow (a-۱)\log_{۲} b=-۱ \Rightarrow \log_{۲} b=\frac{۱}{۱-a}$$

شکل زیر، نمودار تابع $f(x)=۱+c\times ۳^{a+bx}$ است. مقدار $f(-۱)$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)



۱) $\frac{۱۰}{۹}$

۲) $\frac{۸}{۹}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۷}{۸}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $\log_{۲} x-\log_{۴}(x+۱)=\frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $\log_{۹}(\alpha-۱)$ کدام است؟

۱) $۰/۲۵$ ۲) $-۰/۲۵$

۳) $۰/۵$ ۴) $-۰/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint از ویژگی‌های لگاریتم استفاده کن و اول پایه‌ها رو یکسان کن و بعدش ضریب‌ها رو یکی کن تا بتونی کل معادلهٔ رو به صورت یه لگاریتم واحد بنویسی!

درس Box با توجه به یک‌به‌یک بودن تابع لگاریتم برای حل معادلهٔ لگاریتمی $\log_a f(x)=\log_a g(a)$ باید معادلهٔ $f(x)=g(a)$ را حل کنیم. البته توجه کنید که جواب‌های این معادله در معادلهٔ اصلی صدق کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا به کمک ویژگی‌های لگاریتم، معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\log_{۲} x-\log_{۲^{۲}}(x+۱)=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \log_{۲} x-\frac{۱}{۲}\log_{۲}(x+۱)=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \log_{۲} x-\log_{۲}\sqrt{x+۱}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \log_{۲}\frac{x}{\sqrt{x+۱}}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{x+۱}}=\sqrt{۲}$$

گام دوم: جواب‌های معادلهٔ رادیکالی به‌دست‌آمده را مشخص می‌کنیم و در معادلهٔ اصلی چک می‌کنیم:

$$x=\sqrt{۲x+۲} \Rightarrow x^{۲}=۲x+۲ \Rightarrow x^{۲}-۲x-۲=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۱+\sqrt{۳} \checkmark \\ x=۱-\sqrt{۳}<۰ \text{ غ.ق.ق.} \end{cases}$$

گام سوم: پس $\alpha=۱+\sqrt{۳}$ است و مقدار عبارت لگاریتمی خواسته‌شده برابر است با:

$$\log_{۹}(\alpha-۱)=\log_{۹}\sqrt{۳}=\log_{۳^{۲}}۳^{\frac{۱}{۲}}=\frac{۱}{۴}\log_{۳}۳=\frac{۱}{۴}=۰/۲۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ برای دو زاویهٔ حادهٔ x و y، اگر $x+y=\frac{\pi}{۲}$ و $\sin(۲x+۳y)=\frac{-۱}{\sqrt{۳}}$ باشد، حاصل $\tan x+\cot y$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته اگر دو زاویهٔ α و β مکمل یکدیگر باشند $(\alpha+\beta=\pi)$، آن‌گاه:

$$\sin\alpha=\sin\beta \quad , \quad \cos\alpha=-\cos\beta \quad , \quad \tan\alpha=-\tan\beta \quad , \quad \cot\alpha=-\cot\beta$$

اگر دو زاویهٔ α و β متمم یکدیگر باشند $(\alpha+\beta=\frac{\pi}{۲})$، آن‌گاه:

$$\sin\alpha=\cos\beta \quad , \quad \tan\alpha=\cot\beta$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا با توجه به تساوی $x+y=\frac{\pi}{۲}$، نتیجه می‌گیریم $۲x+۲y=\pi$ و داریم:

$$\sin(۲x+۳y)=\sin(۲x+۲y+y)=\sin(\pi+y)=\frac{-۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow -\sin(y)=\frac{-۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow \sin y=\frac{۱}{\sqrt{۳}}$$

گام دوم: هم‌چنین وقتی $x+y=\frac{\pi}{۲}$ داریم $\tan x=\cot y$ و به کمک اتحادهای مثلثاتی می‌توان نوشت:

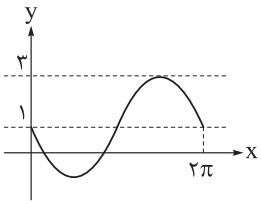
$$\tan x+\cot y=۲\cot y$$

$$\sin y=\frac{۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow \sin^۲ y=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{۱}{\sin^۲ y}=۳ \Rightarrow ۱+\cot^۲ y=۳ \Rightarrow \cot^۲ y=۲$$

$$\xrightarrow{۰<y<\frac{\pi}{۲}} \cot y=\sqrt{۲} \Rightarrow ۲\cot y=۲\sqrt{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ اگر بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin x$ به صورت زیر باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) ۱

۲) -۱

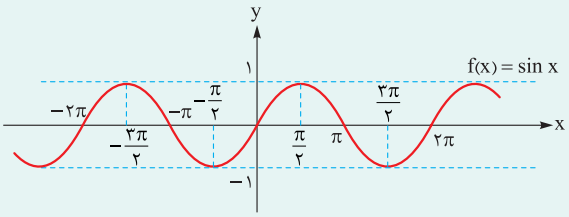
۳) $\frac{۱}{۲}$

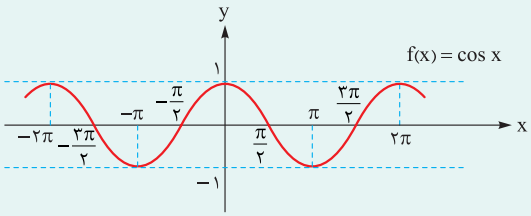
۴) $-\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از روی بیشترین مقدار $y=\sin x$، بیشترین مقدار $f(x)=a+b\sin x$ رو پیدا کن و یک نقطه هم روی نمودار داری: کار تمومه!

درس Box نمودار توابع $y=\sin x$ و $y=\cos x$ به صورت زیر است:



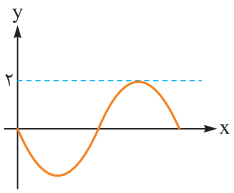


با توجه به نمودارها مشخص است که $-۱\le \sin x\le ۱$ و $-۱\le \cos x\le ۱$.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** عرض از مبدأ تابع برابر ۱ است، پس داریم:

$$f(۰)=a+b\sin ۰=a=۱$$

گام دوم: پس ضابطهٔ تابع $f(x)=۱+b\sin x$ است. حال اگر نمودار تابع f را ۱ واحد به پایین منتقل کنیم، مطابق شکل زیر به نمودار تابع $y=b\sin x$ می‌رسیم:



که این همان نمودار $y=-۲\sin x$ است. پس $b=-۲$ و در نتیجه $a+b=-۱$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ فرض کنید f یک تابع درجه‌دوم باشد. اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f(x)}{x-۲}=۵$ و $\lim\limits_{x\to ۱}f(x)=۳$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to -۲}f(x+۲)$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۸
۳) ۲۲
۴) -۱۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم $f(x)=ax^۲+bx+c$، با توجه به حد $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f(x)}{x-۲}=۵$، وقتی $x\to ۲$، حد مخرج برابر صفر است و چون حاصل حد عددی حقیقی است، حاصل حد صورت نیز برابر صفر است:

$$\lim_{x\to ۲}f(x)=۰\Rightarrow ۴a+۲b+c=۰$$

گام دوم: هم‌چنین با توجه به این‌که چندجمله‌ای درجه‌دوم تابعی پیوسته است و $\lim\limits_{x\to ۲}f(x)=f(۲)$، پس $(x-۲)$ یکی از عامل‌های $f(x)$ است و می‌توان نوشت:

$$f(x)=(x-۲)(ax-\frac{c}{۲})=ax^۲-(\frac{c}{۲}+۲a)x+c$$

گام سوم: حال با استفاده از دو حد داده‌شده داریم:

$$\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)}{x-۲}=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(ax-\frac{c}{۲})}{x-۲}=\lim_{x\to ۲}ax-\frac{c}{۲}=۲a-\frac{c}{۲}=۵\quad (*)$$

$$\lim_{x\to ۱}f(x)=۳\Rightarrow a-(\frac{c}{۲}+۲a)+c=۳\Rightarrow -a+\frac{c}{۲}=۳\quad (**)$$

از حل دستگاه شامل معادلات $(*)$ و $(**)$ داریم:

$$a=(۲a-\frac{c}{۲})+(-a+\frac{c}{۲})\Rightarrow a=۵+۳=۸\Rightarrow c=۲۲$$

گام چهارم: در آخر برای محاسبهٔ $\lim\limits_{x\to -۲}f(x+۲)$ داریم:

$$\lim_{x\to -۲}f(x+۲)=\lim_{x\to ۰}f(x)=c=۲۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\dfrac{x^۳-ax+۲a-۸}{\frac{۱}{۴}x^۲-۱}=a$ باشد، عدد حقیقی a کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint $(x-۲)$ رو از صورت و مخرج ساده کن!

درس Box

روش رفع ابهام $\frac{۰}{۰}$ در حدهای گویا از طریق تجزیهٔ عامل مشترک

برای محاسبهٔ حد توابع گویا به فرم $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{g(x)}$، حالتی که ممکن است پیش بیاید، حالت ابهام $\frac{۰}{۰}$ است. این حالت زمانی رخ می‌دهد که هم حد صورت و هم حد مخرج برابر صفر باشند!

$$\lim_{x\to a}f(x)=۰\quad,\quad\lim_{x\to a}g(x)=۰$$

یا به طور معادل $f(a)=۰$ و $g(a)=۰$.

در چنین شرایطی، اگر توابع f و g (مانند چندجمله‌ای‌ها) خاصیت تجزیه‌پذیری داشته باشند، می‌توان از «قضیهٔ عامل» استفاده کرد. این قضیه بیان می‌کند که اگر $f(a)=۰$، آن‌گاه $(x-a)$ یکی از عامل‌های $f(x)$ است (و مشابه برای $g(x)$).

بنابراین، می‌توانیم $f(x)$ و $g(x)$ را به صورت زیر تجزیه کنیم:

$$f(x)=(x-a)F(x)$$
$$g(x)=(x-a)G(x)$$

که در آن $F(x)$ و $G(x)$ بخش‌های باقی‌مانده پس از تجزیه هستند.

حال، حد اولیه را می‌توان به این شکل بازنویسی کرد:

$$\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=\lim_{x\to a}\frac{(x-a)F(x)}{(x-a)G(x)}$$

چون در فرایند حدگیری، x به a میل می‌کند ولی دقیقاً برابر a نیست $(x\neq a\Rightarrow x-a\neq ۰)$، می‌توانیم عامل مشترک $(x-a)$ را از صورت و مخرج ساده کنیم:

$$\lim_{x\to a}\frac{F(x)}{G(x)}$$

با محاسبهٔ این حد نهایی (در صورت وجود)، ابهام $\frac{۰}{۰}$ اولیه برطرف می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وقتی $x\to ۲$، حاصل حد صورت و مخرج برابر صفر است؛ برای رفع ابهام باید عامل $(x-۲)$ را از صورت و مخرج حذف کنیم؛ بنابراین:

$$\lim_{x\to ۲}\frac{x^۳-ax+۲a-۸}{\frac{۱}{۴}x^۲-۱}=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(x^۲+۲x+۴-a)}{\frac{x^۲-۴}{۴}}=\lim_{x\to ۲}\frac{۴(x-۲)(x^۲+۲x+۴-a)}{(x-۲)(x+۲)}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{۴(x^۲+۲x+۴-a)}{x+۲}=۱۲-a$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که حاصل حد برابر a است، داریم:

$$۱۲-a=a\Rightarrow ۲a=۱۲\Rightarrow a=۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ **اگر $a \in A \subseteq (0,6)$، آن‌گاه تابع با ضابطهٔ $f(x) = [x + a]$ در $x = a$ ناپیوسته است. حداکثر تعداد اعضای مجموعهٔ A کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)**

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

۱) تابع $f(x) = [x]$ در اعداد صحیح پیوسته نیست.

۲) فرض کنید تابع f در نقطهٔ $x = a$ پیوسته و $f(a)$ عددی صحیح باشد. اگر مقادیر تابع f در اطراف این نقطه بزرگ‌تر یا مساوی $f(a)$ باشند، آن‌گاه تابع $g(x) = [f(a)]$ در نقطهٔ $x = a$ پیوسته است و در غیر این صورت تابع g در نقطهٔ $x = a$ ناپیوسته است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که توابع شامل براکت، در نقاطی که داخل براکت عددی صحیح شود، ناپیوسته است داریم:

$$f(a) = [a + a] = [2a] \Rightarrow 2a \in \mathbb{Z}$$

گام دوم: حال با توجه به محدودهٔ داده‌شده، اگر a هر یک از اعضای مجموعهٔ $\{\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \ldots, \frac{11}{2}\}$ باشد، تابع f در $x = a$ ناپیوسته است و حداکثر تعداد اعضای مجموعهٔ A برابر ۱۱ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ سکه‌ای را ۱۳ بار پرتاب می‌کنیم. با چه احتمالی حداقل ۷ بار، «رو» می‌آید؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲^{۱۳}}$ ۳) $\frac{۱}{۲^{۷}}$ ۴) $\frac{۷}{۲^{۷}}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: فضای نمونه‌ای یا کل حالات در ۱۳ بار پرتاب سکه برابر است با:

$$n(S)=\binom{۱۳}{۰}+\binom{۱۳}{۱}+\binom{۱۳}{۲}+\ldots+\binom{۱۳}{۱۳}=۲^{۱۳}$$

گام دوم: حال اگر A پیشامد حداقل ۷ بار، روآمدن باشد:

$$n(A)=\binom{۱۳}{۷}+\binom{۱۳}{۸}+\binom{۱۳}{۹}+\binom{۱۳}{۱۰}+\binom{۱۳}{۱۱}+\binom{۱۳}{۱۲}+\binom{۱۳}{۱۳}$$

گام سوم: با توجه به این‌که در رابطهٔ ترکیب داریم: $\binom{n}{r}=\binom{n}{n-r}$ پس می‌توانیم بگوییم:

$$\binom{۱۳}{۰}=\binom{۱۳}{۱۳},\binom{۱۳}{۱}=\binom{۱۳}{۱۲},\ldots,\binom{۱۳}{۶}=\binom{۱۳}{۷}$$

یعنی $n(S)$ را می‌توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

$$n(S)=\binom{۱۳}{۱۳}+\binom{۱۳}{۱۲}+\ldots+\binom{۱۳}{۷}+\binom{۱۳}{۷}+\binom{۱۳}{۸}+\ldots+\binom{۱۳}{۱۳}$$

$$\Rightarrow n(S)=۲\left(\binom{۱۳}{۷}+\binom{۱۳}{۸}+\ldots+\binom{۱۳}{۱۳}\right)$$

یعنی $n(S)=۲n(A)$ است و داریم:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۱}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ **سه عدد تصادفی از بین اعداد طبیعی یک‌رقمی انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم دو عدد در بین اعداد انتخابی وجود دارد که مجموع آن‌ها فرد است، با کدام احتمال عدد ۳ بین اعداد انتخابی قرار دارد؟**

۱) $\frac{۱۳}{۳۶}$ ۲) $\frac{۱۱}{۳۶}$ ۳) $\frac{۱۱}{۳۵}$ ۴) $\frac{۱۳}{۳۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: قصد داریم از بین ارقام ۱ تا ۹ سه رقم به تصادف انتخاب کنیم. کلیدواژهٔ «بدانیم» این را به ما نشان می‌دهد که با احتمال شرطی و فضای نمونه‌ای کوچک‌شده مواجه هستیم. فضای نمونه‌ای جدید آن‌هایی است که «۲ رقم از آن‌ها انتخاب شود که مجموعشان فرد باشد». این شرط به معنای آن است که حتماً یک فرد و حتماً یک زوج در این ۳ رقم حضور داشته باشند،

ارقام زوج : $\{۲,۴,۶,۸\}$ ، ارقام فرد : $\{۱,۳,۵,۷,۹\}$

$$\Rightarrow n(S)=\underbrace{\binom{۵}{۱}}_{\text{انتخاب یک رقم فرد}}\ \underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{انتخاب یک رقم زوج}}\ \underbrace{\binom{۷}{۱}}_{\text{انتخاب یک رقم از ارقام باقی‌مانده}}=۲۰\times۷=۱۴۰$$

گام دوم: حال باید سراغ محاسبهٔ تعداد حالت‌هایی برویم که حتماً رقم ۳ در آن‌ها باشد. چون به صورت مستقیم، این محاسبه، طولانی و دشوار است، از اصل متمم استفاده می‌کنیم و ابتدا تعداد حالت‌هایی را محاسبه می‌کنیم که رقم ۳ در آن‌ها نباشد.

در نتیجه، فرایند گام اول را با ارقام ۱ تا ۹ غیر از ۳، تکرار می‌کنیم:

ارقام زوج : $\{۲,۴,۶,۸\}$ ، ارقام فرد : $\{۱,۵,۷,۹\}$

$$\Rightarrow n(A')=\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{رقم فرد}}\ \underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{رقم زوج}}\ \underbrace{\binom{۶}{۱}}_{\text{رقم باقی‌مانده}}=۱۶\times۶=۹۶$$

گام سوم: پس تعداد اعضای پیشامد (مطلوب) برابر است با: $۱۴۰-۹۶=۴۴$ و احتمال مورد نظر برابر می‌شود با: $\frac{۴۴}{۱۴۰}=\frac{۱۱}{۳۵}$.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ در ۱۰ دادهٔ آماری، ضریب تغییرات برابر ۴۰ درصد است و با افزودن ۲ دادهٔ $x+18$ و $12-x$ میانگین تغییر نمی‌کند. اگر x عدد طبیعی زوج و یک‌رقمی باشد، واریانس ۱۲ داده، حداکثر کدام است؟

۱) $\frac{301}{6}$

۲) $\frac{87}{2}$

۳) $\frac{229}{6}$

۴) $\frac{205}{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

شاخص‌های پراکندگی

برای درک بهتر نحوهٔ توزیع داده‌ها پیرامون مقدار میانگین، از شاخص‌های پراکندگی استفاده می‌کنیفدای شمم. این شاخص‌ها میزان تغییرات یا گستردگی داده‌ها را نشان می‌دهند. سه مورد از مهم‌ترین آن‌ها در ادامه معرفی می‌شوند:

۱) واریانس (σ^2)

واریانس، یکی از اصلی‌ترین معیارهای پراکندگی است که میانگین مربعات فاصلهٔ هر داده از میانگین کل داده‌ها ($\bar{x}$) را محاسبه می‌کند. نماد واریانس σ^2 است. مقدار بزرگ‌تر برای واریانس به معنای پراکندگی بیشتر داده‌ها حول میانگین است.

فرمول محاسبهٔ واریانس به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}$$

هم‌چنین می‌توان واریانس را از طریق فرمول محاسباتی زیر به دست آورد که گاهی ساده‌تر است:

$$\sigma^2=(\frac{x_1^2+x_2^2+\ldots+x_n^2}{n})-(\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n})^2=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{n}-(\bar{x})^2$$

به عبارت دیگر، واریانس برابر است با میانگین مربعات داده‌ها، منهای مربع میانگین آن‌ها.

۲) انحراف معیار (σ)

از آن‌جایی که واحد واریانس، مربع واحد داده‌های اصلی است، برای داشتن معیاری با واحد مشابه داده‌ها، از جذر (ریشهٔ دوم) واریانس استفاده می‌کنیم که به آن انحراف معیار گفته می‌شود و با σ نمایش داده می‌شود.

$$\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}}$$

انحراف معیار به طور متوسط نشان می‌دهد که داده‌ها چه‌قدر از میانگین خود فاصله دارند.

۳) ضریب تغییرات (CV)

ضریب تغییرات یک معیار نسبی برای سنجش پراکندگی است. این معیار که با CV نمایش داده می‌شود، پراکندگی داده‌ها را نسبت به میانگین آن‌ها می‌سنجد و برای مقایسهٔ پراکندگی مجموعه‌های داده با میانگین‌های متفاوت بسیار مفید است. ضریب تغییرات بدون واحد است و از تقسیم انحراف معیار بر میانگین به دست می‌آید: $CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که با افزودن داده‌های $x+18$ و $12-x$ به داده‌های اولیه، میانگین تغییر نمی‌کند، پس میانگین این دو داده با میانگین داده‌های اصلی برابر است:

$$\bar{x}=\frac{x+18+12-x}{2}=15$$

گام دوم: ضریب تغییرات برابر $\frac{40}{100}$ است، در نتیجه انحراف معیار و واریانس ۱۰ داده برابر است با:

$$\frac{\sigma}{\bar{x}}=\frac{40}{100}\Rightarrow\frac{\sigma}{15}=\frac{40}{100}\Rightarrow\sigma=6\Rightarrow\sigma^2=36$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: حال اگر فرض کنیم $x_1, ..., x_{10}$، ۱۰ دادهٔ اولیه باشند، واریانس ۱۲ داده برابر است با:

$$\frac{(x_1-\bar{x})^2+...+(x_{10}-\bar{x})^2}{10}=36 \Rightarrow (x_1-\bar{x})^2+...+(x_{10}-\bar{x})^2=360$$

$$\Rightarrow \sigma^2_{\text{داده ۱۲}}=\frac{(x_1-\bar{x})^2+...+(x_{10}-\bar{x})^2+(12-x-15)^2+(x+18-15)^2}{12}$$

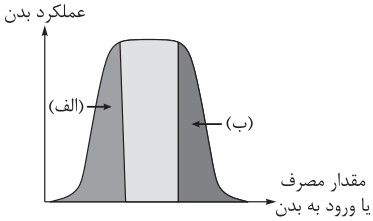
$$=\frac{360+(-x-3)^2+(x+3)^2}{12}=\frac{360+2(x+3)^2}{12}$$

گام چهارم: زمانی واریانس ۱۲ داده حداکثر می‌شود که مقدار صورت ماکزیمم باشد که با توجه به زوج و یک‌رقمی‌بودن x، به ازای $x=8$ رخ می‌دهد:

$$\max\{\sigma^2_{\text{داده ۱۲}}\}=\frac{360+2(11)^2}{12}=\frac{360+242}{12}=\frac{301}{6}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، موارد مطرح‌شده در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، عارضهٔ پدیدآمدهٔ ناشی از موارد «الف» و «ب» را بهتر معرفی می‌کند؟**



۱) کم‌خونی ـ خشکی استخوان‌ها

۲) ایجاد خط سربی در لثه‌ها ـ بیماری کِشان

۳) کوتاهی قد ـ آسیب به دستگاه گوارش

۴) تولد نوزاد نارس ـ فلورسیس دندانی

مشاوره یکی از مطالب مهم و پرتکرار فصل پنجم زمین‌شناسی، مبحث بیماری‌های زمین‌زاد است. سؤالات این قسمت معمولاً حفظی است و در صورت تسلط به متن کتاب درسی به سادگی می‌توانید به آن‌ها پاسخ دهید. سعی کنید تسلط خود را روی این بخش کتاب درسی بالا ببرید تا نمرهٔ این سؤالات را از دست ندهید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint باید به دنبال عارضه‌ها یا بیماری‌هایی باشیم که در پی کمبود و ازدیاد عناصر اساسی پدید می‌آیند.

درس Box

عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی نامیده می‌شوند. این عناصر در بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیش از حد آن‌ها، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.

عناصر اساسی مطرح‌شده در کتاب درسی عبارت‌اند از: هیدروژن، کربن، نیتروژن، اکسیژن، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر، کلر، آهن، فلوئور، ید، سلنیم و منگنز.

طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر

طبقه‌بندی عناصر	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اساسی
فرعی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	اساسی
جزئی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ...	اساسی ـ سمی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار صورت سؤال تأثیر عناصر اساسی بر سلامت انسان را نشان می‌دهد.

هم‌چنین باید توجه داشته باشید که در گزینهٔ درست، باید مورد اول پیامد کمبود و مورد دوم پیامد ازدیاد یک عنصر اساسی باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کم‌خونی: ازدیاد روی ـ خشکی استخوان‌ها: ازدیاد فلوئور ✗

گزینهٔ (۲): ایجاد خط سربی در لثه‌ها: ازدیاد سرب ـ بیماری کِشان: کمبود سلنیم ✗

گزینهٔ (۳): کوتاهی قد: کمبود روی ـ آسیب به دستگاه گوارش: ازدیاد جیوه ✗

گزینهٔ (۴): تولد نوزاد نارس: کمبود روی ـ فلورسیس دندانی: ازدیاد فلوئور ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ **برای تعیین سن سنگ‌های متعلق به بخشی از خاک که کم‌تر از ۲۰ درصد آن را تشکیل می‌دهد، استفاده از کدام‌یک از عناصر زیر مناسب‌تر است؟**

۱) اورانیم ۲۳۵
۲) پتاسیم ۴۰
۳) اورانیم ۲۳۸
۴) کربن ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- خاک
  - بخش معدنی
    - حداقل ۸۰ درصد خاک را تشکیل می‌دهد.
    - شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز است.
    - حاوی عناصری مانند نیتروژن، فسفر، کلسیم و ... است.
  - بخش آلی (هوموس)
    - حدود ۲۰ درصد خاک را تشکیل می‌دهد.
    - حاوی بقایای جانداران به‌خصوص گیاهان است.
    - به آن گیاخاک هم گفته می‌شود.
    - به مقدار زیاد در افق A و به مقدار کم‌تر در افق B دیده می‌شود.
    - به خاک رنگ خاکستری تا سیاه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بخش آلی یا هوموس کم‌تر از ۲۰ درصد خاک را تشکیل می‌دهد. با توجه به اطلاعات جدول زیر می‌دانیم که عنصر پرتوزای کربن ۱۴ برای اندازه‌گیری سن مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان مناسب‌تر است.

نیم‌عمر برخی از عناصر پرتوزا

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۳	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان

نکته

اورانیم ۲۳۵ و ۲۳۸ و پتاسیم ۴۰ در مقایسه با کربن ۱۴ با توجه به نیم‌عمر بالایی که دارند، برای اندازه‌گیری سن کانی‌ها و سنگ‌های آذرین مناسب‌تر هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ **کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را می‌توان به پهنه‌ای از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران تعمیم داد که حاوی مقادیر زیادی از ذخایر نفت و گاز بوده و از نظر ذخایر معدنی فلزی دارای توان کم‌تری است؟**

۱) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

۲) در آن توالی‌های رسوبی منظم مشاهده می‌شود.

۳) حاصل فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای است.

۴) به شکل یک بزرگ تاقدیس مشاهده می‌شود.

مشاوره پهنه‌های زمین‌شناسی ایران و ویژگی‌های مرتبط با آن‌ها از پرتکرارترین مباحث کتاب درسی در کنکور است. ویژگی‌های مربوط به هر پهنه را به همراه نکات ترکیبی آن به خوبی به خاطر بسپارید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ویژگی‌های مطرح‌شده در صورت سؤال مربوط به پهنه‌های زاگرس و کپه‌داغ است.

درس Box

توان معدنی پهنه‌های زمین‌شناسی ایران

زاگرس	حاوی عمدهٔ ذخایر نفت و گاز ایران از نظر ذخایر معدنی فلزی نسبت به سایر پهنه‌ها توان کم‌تری دارد.	**ایران مرکزی**	دارای ذخایر متعدد فلزی (مانند سرب و روی) دارای ذخایر غیرفلزی (مانند زغال‌سنگ)
کپه‌داغ	حاوی عمدهٔ ذخایر نفت و گاز ایران از نظر ذخایر معدنی فلزی نسبت به سایر پهنه‌ها توان کم‌تری دارد. دارای ذخایر ارزشمند زغال‌سنگ است.	**البرز**	دارای ذخایر زغال‌سنگ
ارومیه ـ دختر	حاوی بزرگ‌ترین ذخایر مس ایران دارای سنگ‌های آذرین متعلق به سنوزوئیک	**کوه‌های شرق ایران و مکران**	وجود ذخایر متعدد طلا و مس وجود ذخایر کرومیت جنوب شرق ایران (مکران) نسبت به سایر پهنه‌ها توان معدنی کم‌تری دارد؛ امّا دارای مقادیری از ذخایر کرومیت و مس است.
سنندج ـ سیرجان	حاوی ذخایر متعدد سرب، روی و آهن سایر ذخایر فلزی در این پهنه اهمیت کم‌تری دارند.	**خردقارهٔ ایران مرکزی**	دارای بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران دارای ذخایر زغال‌سنگ

پاسخ خیلی تشریحی عمدهٔ ذخایر نفت و گاز ایران در پهنه‌های زاگرس و کپه‌داغ واقع شده‌اند؛ هم‌چنین می‌دانیم که این پهنه‌ها از نظر ذخایر معدنی فلزی نسبت به سایر پهنه‌ها از توان کم‌تری برخوردار هستند. ویژگی مطرح‌شده در گزینهٔ (۲) مربوط به پهنهٔ کپه‌داغ و بنابراین پاسخ درست این سؤال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مربوط به پهنهٔ سنندج ـ سیرجان است.

گزینهٔ (۳): مربوط به پهنه‌های ارومیه ـ دختر (فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی) و کوه‌های شرق ایران و مکران (فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران) است.

گزینهٔ (۴): مربوط به پهنهٔ البرز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ در کدام گزینه به ترتیب پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» آورده شده است؟

الف) بیش از ۷۵ درصد حجم بتن را کدام ذرات تشکیل می‌دهند؟

ب) این ذرات از نظر ابعاد ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک، در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

۱) شن و ماسه ـ ریزدانه و متوسط‌دانه
۲) رس و ماسه ـ ریزدانه و متوسط‌دانه
۳) شن و رس ـ متوسط‌دانه و درشت‌دانه
۴) سنگدانه ـ متوسط‌دانه و درشت‌دانه

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اندازهٔ ذرات خاک‌ها براساس مهندسی مصالح		
نوع	ابعاد	مثال
درشت‌دانه	بزرگ‌تر از ۴/۷۵ میلی‌متر	شن
متوسط‌دانه و ماسه‌ای	بین ۴/۷۵ تا ۰/۰۷۵ میلی‌متر	ماسه
ریزدانه	کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر	رس و سیلت

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بتن یکی از پرکاربردترین مواد به عنوان مصالح ساختمانی در پروژه‌های عمرانی است. مصالح و اجزای بتن عبارت‌اند از: سیمان، سنگدانه یا مصالح سنگی شامل شن، ماسه و آب.

بیش از ۷۵ درصد حجم بتن را سنگدانه‌ها تشکیل می‌دهند. این ذرات از نظر ابعادی، در دستهٔ خاک‌های متوسط‌دانه و درشت‌دانه قرار می‌گیرند.

نکته سنگدانه‌ها را می‌توان به طور طبیعی (از بستر رودخانه‌ها) از معادن یا از مصالح موجود در کوه‌ها (با استفاده از سنگ‌شکن‌ها) به دست آورد.

تیزبازی در صورتی که پاسخ درست سؤال «الف» را انتخاب کنید، نیازی به بررسی پاسخ سؤال «ب» ندارید و به راحتی به جواب درست می‌رسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

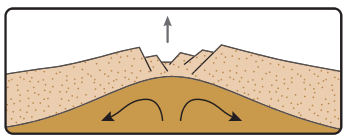
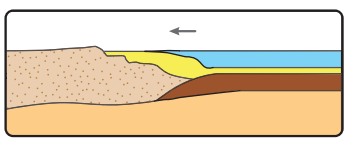
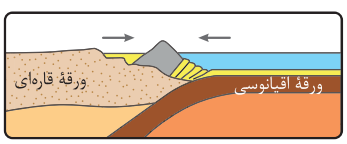
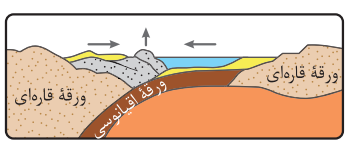
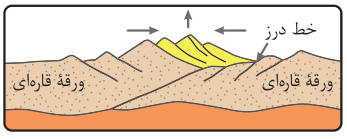
۱۰۰ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به ترتیب دریای سرخ و اقیانوس اطلس در چه مرحله‌ای از چرخهٔ ویلسون قرار دارند؟

۱) جوانی ـ پایانی
۲) جوانی ـ بلوغ
۳) افول ـ جوانی
۴) افول ـ خط درز

مشاوره مراحل چرخهٔ ویلسون از مباحث مهم و پرتکرار کتاب درسی در امتحانات و کنکور هستند و معمولاً مورد توجه طراحان سؤال قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام مرحله	وقایع	مثال‌ها	شکل
جنینی	کشیده‌شدن پوستهٔ قاره‌ای به دلیل جریان‌های همرفتی سست‌کره شکسته‌شدن پوسته تشکیل ریفت درون‌قاره‌ای فوران‌های بازالتی موجب پایان‌یافتن آن می‌شود.	ریفت شرق آفریقا	
جوانی	صعود مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی و حرکت آن به طرفین شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (حاصل دورشدن عربستان از آفریقا)	
بلوغ	ادامهٔ گسترش بستر اقیانوس دورشدن تدریجی قاره‌های دو طرف اقیانوس تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوس در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
افول	در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود. در بخش‌هایی از اقیانوس، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ دیگر فرو رانده می‌شود و ادامه می‌یابد. در این مرحله اقیانوس شروع به بسته‌شدن می‌کند.	دراز گودال‌های اقیانوسی و جزایر قوسی	
پایانی	با ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی، قاره‌های دو طرف اقیانوس به سمت هم رانده می‌شوند. نزدیکی قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک‌ترشدن حوضه‌های اقیانوسی می‌شود. فعالیت آذرین درونی (ماگماتیسم) همانند مرحلهٔ قبل است.	دریای مدیترانه	
خط درز	با بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده می‌شوند و رشته‌کوه‌ها شکل می‌گیرند.	رشته‌کوه‌های هیمالیا و زاگرس	

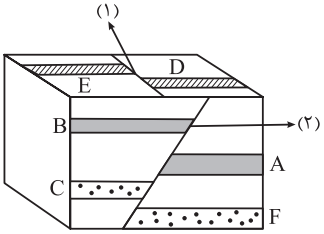
پاسخ خیلی تشریحی

دریای سرخ کنونی در مرحلهٔ جوانی چرخهٔ ویلسون قرار دارد و حاصل دورشدن عربستان از آفریقا است.

اقیانوس اطلس امروزی در مرحلهٔ بلوغ چرخهٔ ویلسون قرار دارد که در امتداد تپه‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ با توجه به تصویر زیر و با فرض یکسان‌بودن نوع شکستگی نمایش داده شده در بخش ..... با گسل کازرون، لایه‌های ..... و ..... هم‌سن هستند.



۱) E _ D _ ۱
۲) B _ A _ ۲
۳) C _ A _ ۲
۴) B _ F _ ۱

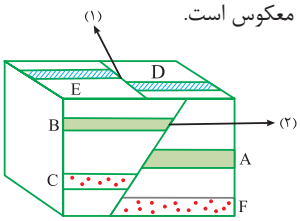
مشاوره تشخیص نوع تنش‌ها و گسل‌های مرتبط با آن‌ها از جمله موارد پرتکرار در آزمون‌ها و کنکور است. برای پاسخ‌گویی به این سؤالات، گام اول تشخیص درست فرادیواره و فرودیواره و در نتیجه نوع تنش و نوع گسل است.

در ضمن به این نکته هم توجه داشته باشید که سؤالات مربوط به گسل‌ها اغلب ترکیبی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint گسل کازرون نوعی گسل راستالغز (امتدادلغز) است.

پاسخ خیلی تشریحی دو گسل در تصویر مشاهده می‌شود. گسل (۱) در شکل از نوع امتدادلغز و گسل (۲) از نوع معکوس است.



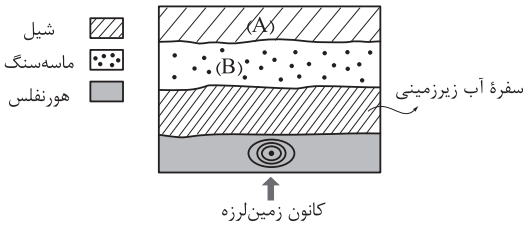
با توجه به امتدادلغزبودن گسل (۱)، لایه‌های E و D با هم، هم‌سن هستند. هم‌چنین با توجه به این‌که در گسل (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به قسمت پایین حرکت کرده)، لایه‌های A و B با هم و لایه‌های C و F با هم، هم‌سن هستند.

نکته در شکل زیر، گسل‌های مهم ایران و نوع آن‌ها نمایش داده شده‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ با توجه به مشخصات محل وقوع زمین‌لرزه در شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



۱) موجی که ذرات را در مدارهای دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، در لایهٔ A سرعت بیشتری از لایهٔ B دارد.

۲) سرعت حرکت موج طولی، از کانون به سمت مرکز سطحی به طور منظم کاهش می‌یابد.

۳) سرعت حرکت موج عرضی در لایهٔ آبدار کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴) سرعت موجی که مشابه امواج در فنر منتشر می‌شود، در لایهٔ B از A بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (ایجادشده در کانون زمین‌لرزه و منتشرشده در داخل زمین)	موج P (اولیه یا طولی)	بیشترین سرعت را دارد. (اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود.) از محیط‌های جامد، مایع و گاز (همهٔ محیط‌ها) می‌گذرد.
	موج S (ثانویه یا عرضی)	دومین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود (بعد از موج P) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. دارای جابه‌جایی قائم و افقی است.
امواج سطحی حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین و علت اصلی خسارات زمین‌لرزه هستند.	موج لاو (L)	پس از موج S توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. سبب ایجاد حرکت در سطح زمین به چپ و راست می‌شود. حرکتی کم‌وبیش شبیه موج S دارد.
	موج ریلی (R)	مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد. جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر آن مانند امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هر چه تراکم سنگ بیشتر باشد، امواج با سرعت بیشتری در آن حرکت می‌کنند.

تراکم ماسه‌سنگ (نوعی سنگ متراکم و مقاوم رسوبی) بیشتر از شیل (نوعی سنگ رسوبی متورق) است. بنابراین سرعت حرکت موج P (موجی که مشابه امواج در فنر منتشر می‌شود) در ماسه‌سنگ (لایهٔ B) بیشتر از شیل (لایهٔ A) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): موجی که ذرات را در مدار دایره‌ای به حرکت درمی‌آورد، موج ریلی (R) است. همان‌طور که می‌دانیم، این موج در لایهٔ متراکم‌تر (یعنی B) با سرعت بیشتری منتشر می‌شود.

گزینهٔ (۲): موج طولی (P) در مسیر خود ابتدا از لایهٔ هورنفلس به سفرهٔ آب زیرزمینی می‌رسد (کاهش سرعت)، سپس از ماسه‌سنگ عبور می‌کند (افزایش سرعت) و بعد از آن به شیل می‌رسد (کاهش سرعت).

گزینهٔ (۳): موج عرضی (S) تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کند و بنابراین نمی‌تواند از لایهٔ آبدار عبور کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، ترکیب شیمیایی کدام گوهر زیر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟**

۱) گوهری که برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد.

۲) گوهری شفاف و قیمتی که به رنگ سبز زیتونی یافت می‌شود.

۳) گوهری که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.

۴) گران‌ترین سیلیکات بریلیم که در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint کانی‌ها را براساس ترکیب شیمیایی به دو دستهٔ سیلیکات و غیرسیلیکات تقسیم‌بندی می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا بررسی می‌کنیم که هر کدام از گزینه‌ها به کدام گوهر مطرح‌شده در کتاب درسی اشاره دارند و سپس این مورد را بررسی می‌کنیم که هر گوهر چه نوع ترکیبی دارد و در نهایت خواستهٔ سؤال را مشخص می‌کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به فیروزه اشاره دارد که ترکیب فسفاتی دارد. (غیرسیلیکات)

گزینهٔ (۲): به زبرجد (الیوین) اشاره دارد. (سیلیکات)

گزینهٔ (۳): به گارنت اشاره دارد. (سیلیکات)

گزینهٔ (۴): به زمرد اشاره دارد. (سیلیکات)

در میان موارد مطرح‌شده در صورت سؤال، گزینهٔ (۱) به یک غیر سیلیکات و سه گزینهٔ دیگر به گوهرهای سیلیکاتی اشاره دارند.

ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک‌تر است؟ *(سؤال ۱۴۹ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) کرندوم و زبرجد

۲) عقیق و فیروزه

۳) یاقوت و زمرد

۴) عقیق و یاقوت

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ جدول زیر نشان‌دهندهٔ نمک‌های محلول در یک نمونه آب است. با توجه به این جدول، چه تعداد از موارد ذکرشده صحیح است؟

نام یون	مقدار برحسب ppm
Mg^{2+}	X
Ca^{2+}	$2X-8$

الف) اگر میزان یون کلسیم در این نمونه آب برابر با ۵۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، سختی آب برابر با ۲۴۳/۹ می‌باشد.

ب) اگر میزان یون منیزیم در این نمونه آب برابر با ۳۵ میلی‌گرم در لیتر باشد، این آب برای شرب مناسب است.

پ) اگر مقدار کل مواد آلی و غیرآلی موجود در این نمونه آب برابر با ۷۰ppm باشد، این آب استانداردهای لازم آب آشامیدنی را نخواهد داشت.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی موارد:

الف) $2x-8=50 \Rightarrow 2x=58 \Rightarrow x=29$ مقدار یون منیزیم

$TH=2/5\,Ca^{2+}+4/1\,Mg^{2+}=(2/5\times50)+(4/1\times29)=243/9$ مورد «الف» صحیح است.

ب) $x=35 \Rightarrow 2x-8=62$ مقدار یون کلسیم

$TH=(2/5\times62)+(4/1\times35)=155+143/5=298/5$ این آب برای شرب مناسب نیست.

مورد «ب» نادرست است.

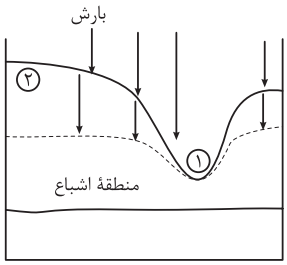
پ) TDS استاندارد در آب آشامیدنی، باید در بازهٔ ۲۰ تا ۹۰ ppm باشد؛ با توجه به این‌که TDS این نمونه آب برابر ۷۰ است، این استاندارد را رعایت کرده است.

مورد «پ» نادرست است.

نکته TDS (Total Dissolved Solid) برای اندازه‌گیری مقدار مواد جامد معلق در آب مانند مواد آلی، غیرآلی یا معدنی استفاده می‌شود که اگر مقدار آن در واحد آب زیاد باشد، منجر به کاهش کیفیت آب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ **شکل زیر نوعی آبخوان ..... را نمایش می‌دهد و احتمال تشکیل چشمه در نقطهٔ ..... وجود دارد.**



۱) آزاد ـ ۱
۲) تحت فشار ـ ۱
۳) آزاد ـ ۲
۴) تحت فشار ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint
در صورت برخورد سطح ایستابی با سطح زمین چشمه تشکیل می‌شود.

درس Box
- **آبخوان**
  - آزاد
    - لایهٔ آبدار بین یک لایهٔ نفوذپذیر و یک لایهٔ نفوذناپذیر قرار دارد.
    - سطح فوقانی منطقهٔ اشباع، سطح ایستابی نام دارد.
    - فشار در سطح چاه حفرشده برابر با فشار اتمسفر است.
  - تحت فشار
    - لایهٔ آبدار بین دو لایهٔ نفوذناپذیر قرار دارد.
    - سطح فوقانی منطقهٔ اشباع، سطح پیزومتریک نام دارد.
    - فشار آب در سطح چاه حفرشده، بیشتر از فشار اتمسفر است.

پاسخ خیلی تشریحی
با توجه به شکل صورت سؤال، آب حاصل از بارش در سطح بالایی منطقهٔ اشباع نفوذ کرده است؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که این لایه نفوذپذیر است و از آن‌جایی که لایهٔ آبدار بین یک لایهٔ نفوذپذیر و یک لایهٔ نفوذناپذیر قرار دارد، آبخوان از نوع آزاد است (رد گزینه‌های (۲) و (۴)) و از آن‌جایی که در منطقهٔ (۱) سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کرده، احتمال تشکیل چشمه در این بخش وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir