آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحلهٔ هجدهم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/خرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره یک

همه‌مون می‌دونیم کنکور توی این چند سال کمی سخت‌تر شده (معمولاً توی کنکور سال‌های اخیر، یک یا دو درس، سخت‌تر از بقیه درس‌ها طراحی می‌شن.) درسته که ما توی خیلی‌سبز استاد شبیه‌سازی سؤالات کنکور هستیم، ولی چون این آزمون، اولین آزمون جامع ماست (یه‌جورایی آزمون جامع شماره صفره)، این آزمون رو نرمال، منطقی، استاندارد و در عین حال کاملاً کنکوری طراحی کردیم.

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۴	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱
مجموع	۴۵ سؤال			۴۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ ستاره حبیبی محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: محمدمهدی روزبهانی ـ معین فیاضی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی / امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- به طور معمول، در ارتباط با رفتار غذایابی طوطی‌هایی که خاک رس می‌خورند، کدام مورد نادرست است؟

۱) توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۲) احتمال بقای این جانوران را افزایش می‌دهد.

۳) بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.

۴) به نوعی موازنه‌ای بین سود و هزینه‌های آن وجود دارد.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی در بدن انسان که قادرند اینترفرون نوع ۲ ترشح کنند، کدام مورد زیر درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، ژن‌های مرتبط با تولید پرفورین را دارند.

۲) همهٔ آن‌ها متعلق به دفاع غیراختصاصی هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی‌شکل دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند طی شرایطی در مبارزه با ویروس‌ها مؤثر باشند.

۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با همهٔ پروتئین‌هایی که توانایی عبور یون‌های سدیم از عرض غشای نورون‌ها را دارند، صحیح است؟

۱) فاقد توانایی عبوردادن یون‌های پتاسیم هستند.

۲) با بازکردن دریچهٔ خود، سبب شروع پتانسیل عمل می‌شوند.

۳) برای عبوردادن یون‌های سدیم، از انرژی ATP استفاده می‌کنند.

۴) به نحوی بر میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون مؤثرند.

۴- در خصوص کوچک‌ترین استخوان در گوش میانی انسان سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

الف) به پردهٔ انتهای مجرای شنوایی متصل است.

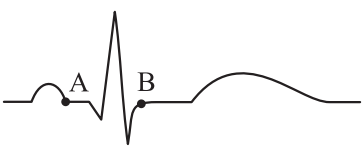
ب) به نوعی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

ج) ارتعاشات را به استخوان دیگری در گوش میانی منتقل می‌کند.

د) نقش مؤثری در تحریک همهٔ یاخته‌های مژک‌دار در گوش درونی دارد.

۱) «الف»، «ج» و «د»
۲) «ب»، «ج» و «د»
۳) «الف»
۴) «ب»

۵- با توجه به نوار قلب مورد نظر در یک فرد سالم و بالغ، در حد فاصل نقطهٔ A تا نقطهٔ B کدام مورد رخ نمی‌دهد؟



۱) شنیده‌شدن صدای دوم قلب

۲) ورود خون به بطن‌های قلب

۳) خروج پیام از گرهٔ دوم قلب

۴) شنیده‌شدن صدای اول قلب

۶- در ارتباط با بدن یک مرد سالم ۲۰ساله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هورمون جنسی مردانه، تنها از غدد جنسی فرد قابل ترشح است.

۲) تنها هورمون‌های غدهٔ هیپوفیز که بر فرایندهای تولیدمثلی مؤثرند، LH و FSH هستند.

۳) ترشحات بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه، اثراتی مشابه با ناقل‌های عصبی سمپاتیک ایجاد می‌کند.

۴) فقط یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از لوزالمعده، می‌تواند بر میزان گلیکوژن کبد مؤثر باشد.

۷- در خصوص هر یاختهٔ عصبی مؤثر در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان که ناقل‌های عصبی را در داخل نخاع آزاد می‌کند، کدام مورد زیر درست است؟

۱) جسم یاخته‌ای آن در خارج از نخاع قرار دارد.

۲) باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاختهٔ بعدی می‌شود.

۳) از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن زائدهٔ سیتوپلاسمی خارج و سپس منشعب شده است.

۴) فعالیت نوعی یاختهٔ عصبی واجد چندین رشتهٔ عصبی دندریت را تغییر می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- کدام مورد در ارتباط با رفتار یادگیری موش در آزمایش اسکینر، به درستی بیان شده است؟

۱) با شکل‌گیری نوعی محرک شرطی همراه بود.

۲) تحت تأثیر تجربه و فاقد هرگونه اساس ژنی است.

۳) با برقراری ارتباط بین رفتار و پاداش یا تنبیه آن رخ می‌دهد.

۴) بدون انجام آزمون و خطا و با استفاده از تجربیات گذشته رخ می‌دهد.

۹- کدام مورد زیر در ارتباط با «عامل بیماری زنگ در گیاهان» نادرست است؟

۱) ضمن فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای، فاصلهٔ نوکلئوزوم‌های موجود در هسته نسبت به یکدیگر افزایش می‌یابد.

۲) ترتیب نوکلئوتیدهای هر رشته دنای جدید، توسط اجزای قرارگرفته در خارج از ستون‌های نردبان پیچ‌خورده مشخص می‌شود.

۳) آغاز اتصال آنزیم هلیکاز به مادهٔ وراثتی، بدون نیاز به فعالیت آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد که پروتئین‌ها را از دنا جدا می‌کنند.

۴) به منظور ساختن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، ممکن است بعد از وقوع نوعی واکنش انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه رخ دهد.

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در تصویر میکروسکوپی از ساختار سارکومر عضلهٔ بازوی انسان، به غیر از نواحی روشن اصلی (نوارهای روشن)، بخش(های) روشن دیگری وجود دارند که در مرکز سارکومر دیده می‌شوند. کدام مورد دربارهٔ این بخش(ها) درست است؟

۱) شامل دو نوع رشتهٔ انقباضی نازک و ضخیم هستند.

۲) از دو سمت توسط نواحی تیره‌رنگ محدود شده‌اند.

۳) محل اجتماع سرهای میوزین محسوب می‌شوند.

۴) در هنگام اتصال سرهای میوزین به اکتین، همواره ناپدید می‌گردند.

۱۱- نوزادی چهارماهه توسط واکسن کزاز واکسینه شده است. طبق گفتهٔ مادر، واکسن مورد نظر در دو ماهگی نیز به این نوزاد تزریق شده است. کدام مورد دربارهٔ وقایعی که در بدن این نوزاد رخ می‌دهد، نادرست است؟

۱) پادگن (آنتی‌ژن) بیگانه به واسطهٔ فعالیت سومین خط دفاعی فرد، نسبت به قبل سریع‌تر شناسایی می‌شود.

۲) تعداد بیشتری پادتن ایجاد می‌شود که می‌توانند فعالیت پروتئین‌هایی را در خط دوم دفاعی تحت تأثیر قرار دهند.

۳) بعد از شناسایی پادگن توسط یاخته‌های خاطره، کوچک‌ترین یاخته‌های حاصل، در ایمنی فعال نقش دارند.

۴) با افزایش تنوع یاخته‌هایی که خاطرهٔ برخورد قبلی را نگه داشته‌اند، قدرت تشخیص زودتر پادگن (آنتی‌ژن) فراهم می‌شود.

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان در خصوص گروهی از رنگیزه‌ها در غشای تیلاکوئید بیان نمود که در طول موج کم‌تری شروع به جذب نور می‌کند؟

۱) در مجاورت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی مرکز واکنش فتوسیستم‌ها مشاهده می‌شود.

۲) همواره در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد.

۳) در طول موج بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به جذب نور می‌پردازد.

۴) تنوع رنگ بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد.

۱۳- با در نظر گرفتن عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی در جمعیت‌ها، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) همهٔ آن‌ها، سبب غنی‌ترشدنِ خزانهٔ ژنی می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها، برای وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی الزامی هستند.

۳) بعضی از آن‌ها، سبب افزایش میزان شانس بقای جمعیت می‌شوند.

۴) یکی از آن‌ها، ضمن اثرگذاری بر «فرد»، افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزینند.

۱۴- در ارتباط با انتقال مواد مورد نیاز گیاه دولپهٔ لوبیا، کدام مورد درست است؟

۱) تعریق نقش اصلی را در صعود شیرهٔ خام دارد.

۲) فقط مسیر سیمپلاستی در ناحیهٔ آندودرم ریشه انجام می‌شود.

۳) شیرهٔ پرورده نسبت به شیرهٔ خام، کندتر و در جهات بیشتری حرکت می‌کند.

۴) یاخته‌ای که طی بارگیری آبکشی محتویاتی را وارد آوند آبکش می‌کند، قطعاً فتوسنتزکننده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- در کتاب درسی به انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی اشاره شده است که می‌توانند منجر به رشد ابعادی یاخته‌های ساقهٔ گیاه شوند. کدام عبارت، وجه تمایز همهٔ این هورمون‌ها را با سایر هورمون‌های گیاهی ذکر کرده است؟

۱) طی شرایطی مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در گیاه می‌شود.

۲) می‌تواند باعث افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده برای درشت‌شدن میوه‌ها شود.

۳) منجر به تولید هورمون اتیلن در محل مریستم‌های جانبی گیاه می‌شود.

۴) باعث تغییر در عملکرد متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌شود.

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پوشش دولایه‌ای تخمک در گیاه آلبالو، نادرست است؟

۱) متعلق به چهارمین حلقهٔ گل است.

۲) به یک گل کامل و دوجنسی تعلق دارد.

۳) پس از تغییراتی، می‌تواند مانع از رویش سریع دانه در آینده شود.

۴) همهٔ یاخته‌هایی که توسط آن احاطه می‌شوند، متعلق به کیسهٔ رویانی‌اند.

۱۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص چهار مرحله‌ای که فرایند کاستمان را در یاختهٔ زام‌یاختهٔ اولیه نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مرحلهٔ اول و چهارم، تعداد فامینک (کروماتید)های خواهری یاخته، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲) در مرحلهٔ دوم و سوم، تعداد فامینک (کروماتید)ها دوبرابر تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها است.

۳) در مرحلهٔ اول و دوم، هر فام‌تن (کروموزوم) در محل سانترومر از یک سو به رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

۴) در مرحلهٔ دوم و چهارم، فام‌تن (کروموزوم)ها به صورت غیرهمتا و مضاعف در یاخته دیده می‌شوند.

۱۸- ساختاری ماهیچه‌ای در چشم انسان سالم و بالغ که در مجاورت قرنیه قرار گرفته و به صلبیه اتصال دارد، برخلاف سایر ماهیچه‌های مرتبط با چشم، چه مشخصه‌ای دارد؟ (از ماهیچه‌های رگ‌های خونی صرف نظر کنید.)

۱) با مادهٔ ژله‌ای مؤثر در حفظ حالت کروی کرهٔ چشم مجاورت دارد.

۲) تبادل مواد را با مایع شفاف موجود در بخش عقبی قرنیه انجام نمی‌دهد.

۳) در هنگام کاهش طول تارهای آویزی متصل به عدسی، منقبض می‌شود.

۴) با لایهٔ واجد گیرنده‌های نوری فاقد تماس است.

۱۹- در ارتباط با شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی، در کدام حالت زیر تولد دختر سالم و پسر بیمار غیرممکن است؟

۱) پدر فاقد عامل انعقادی ۸ و مادر ناقل

۲) پدر سالم و مادر دارای اختلال در انعقاد خون

۳) پدر و مادر فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸

۴) پدر و مادر دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸

۲۰- در خصوص یکی از پرده‌هایی که از مغز انسان محافظت می‌کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟

۱) برخلاف نازک‌ترین پردهٔ محافظ، فاقد اتصال با مادهٔ خاکستری مغز می‌باشد.

۲) محل‌هایی را برای عبور اعصاب آسیب‌دیده در بیماری اِم. اِس فراهم می‌کند.

۳) همانند ضخیم‌ترین پردهٔ محافظ، در شیار بین نیمکره‌های مخ مشاهده می‌شود.

۴) برخی ترکیباتی که با این پرده مجاورت دارند، از محل دیگری در بدن منشأ می‌گیرند.

۲۱- فقط در یکی از آزمایش‌هایی که ایوری و همکارانش جهت شناخت عامل مؤثر در انتقال صفات انجام دادند، ..... .

۱) به کمک روش(هایی)، مولکول‌هایی در عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار تخریب شدند

۲) با انتقال نوعی مولکول زیستی، در ویژگی ظاهری باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه تغییراتی ایجاد شد

۳) پس از سانتریفیوژکردن عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده، فقط توسط یک لایه انتقال صفات صورت گرفت

۴) با استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده، تمام بسپارهای حاوی مولکول‌های قند را در یکی از محیط‌های کشت نابود کردند

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ماهی‌های بالغ به درستی بیان شده است؟

۱) همانند هر جانور با توانایی خارج‌کردن تخمک از بدن خود، فاقد دستگاه تولیدمثل اختصاصی برای لقاح است.

۲) همانند هر جانور دارای آبشش، تبادل گازهای تنفسی در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی صورت می‌گیرد.

۳) همانند هر جانور دارای قلبی با یک بطن، خون پس از عبور از بخش(های) مبادله‌ای به قلب بازنمی‌گردد.

۴) همانند هر جانور دارای ستون مهره، مغز از برجسته‌شدن بخشی از طناب عصبی پشتی ایجاد شده است.

۲۳- در بدن یک فرد بالغ، ..... پیک‌های شیمیایی که در بدن وجود دارند، فقط ..... .

۱) همهٔ ـ می‌توانند وارد مجراهایی از بدن شوند که واجد خون هستند

۲) گروهی از ـ در خارج از خون دیده می‌شوند و توسط یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند

۳) همهٔ ـ سبب بروز پاسخی یکسان در همهٔ یاخته‌های هدف خود می‌شوند

۴) گروهی از ـ در درون خون مشاهده می‌شوند و نقش هورمون‌های دوربرد را ایفا می‌کنند

۲۴- طبق اطلاعات کتاب درسی کدام گزینه دربارهٔ سرنوشت پلی‌پپتیدهای ساخته‌شده در لنفوسیت کشندهٔ طبیعی سالم به درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که در خارج از سیتوپلاسم یاخته فعالیت می‌کنند، توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

۲) فقط بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در میتوکندری فعالیت می‌کنند، توسط رناتن‌های درون سیتوپلاسم ساخته شده‌اند.

۳) فقط بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند، در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند.

۴) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که در غشایی فسفولیپیدی قرار می‌گیرند، از دستگاه گلژی عبور کرده‌اند.

۲۵- کدام مورد زیر در ارتباط با انواع گروه‌های خونی انسان که در فصل (۳) کتاب زیست‌شناسی دوازدهم مطرح‌شده است، صادق است؟

۱) در هر فردی که دارای گروه خونی AB^+ است، به طور حتم هر دو صفت گروه خونی تحت تأثیر ژنوتیپ ناخالص بروز می‌کنند.

۲) در هر فردی با گروه خونی A، به دنبال بیان هر دو ژن موجود در کروموزوم ۹، مولکولی با قابلیت افزایش سرعت واکنش، ایجاد می‌شود.

۳) در یک جمعیت، در ارتباط با گروه خونی ABO می‌توان گفت که انواع ژنوتیپ‌های خالص با ژنوتیپ‌های ناخالص برابر است.

۴) فردی با گروه خونی O^-، بر روی فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) ۹ و ۱، فاقد هرگونه دگرهٔ (الل) گروه خونی است.

۲۶- در خصوص شبکهٔ هادی قلب انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر زمان که گروهی از دریچه‌های قلب تغییر وضعیت می‌دهند، شبکهٔ هادی در نیمهٔ بالایی قلب در حال هدایت پیام است.

۲) هر زمان که پیام توسط رشته‌های شبکهٔ هادی به نزدیکی دریچهٔ دولختی می‌رسد، ماهیچه‌های دهلیزی در حال استراحت هستند.

۳) بعد از زمانی که پیام الکتریکی فقط در یک رشته شبکهٔ هادی در حال انتشار است، انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود.

۴) قبل از زمانی که پیام الکتریکی از گرهٔ اول شبکهٔ هادی خارج شود، خون به تمام حفرات قلب وارد می‌شود.

۲۷- به طور معمول، کدام گزینه نادرست است؟

۱) گیاه زنبق همانند گیاه انگلی همزیست با گیاهان جالیزی، گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ دارد.

۲) غدهٔ گیاه سیب‌زمینی همانند زمین‌ساقه در گیاه زنبق، در سطح زیرین خود به ریشهٔ افشان اتصال دارد.

۳) ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ گل لاله همانند ریزوم گیاه زنبق، فاقد لایهٔ لیپیدی پوستک در سطح بیرونی خود می‌باشد.

۴) ریشهٔ شلغم همانند بخشی از گیاه پیاز خوراکی که ساقهٔ هوایی را به ریشه مرتبط می‌کند، برخی مواد را درون خود ذخیره می‌کند.

۲۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیا کلای، کدام مورد دربارهٔ توالی‌های تنظیمی مؤثر در شروع و یا ادامهٔ رونویسی نادرست است؟ (توالی تنظیمی را در نظر بگیرید که فقط در باکتری‌ها وجود دارد.)

۱) هر دو آن‌ها می‌توانند به مولکولی متصل شوند که قادر به الگوبرداری از روی رشتهٔ دنا نیست.

۲) فقط یکی از آن‌ها، در مجاورت توالی از دنا قرار دارد که آنزیم رنابسپاراز ابتدا به آن متصل می‌شود.

۳) فقط یکی از آن‌ها به توالی از دنا که رونوشت آن در رنای پیک چندژنی مشاهده می‌شود، متصل است.

۴) هر دو آن‌ها، می توانند به مولکولی متصل شوند که با اتصال به دی‌ساکارید فعالیت خود را تغییر می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹- چند مورد زیر می‌تواند منجر به افزایش فشار خون در انسان شود؟

الف) ایجاد نوعی تومور در بالاترین غدهٔ درون‌ریز شکم

ب) کاهش تعداد رشته‌های کشسان در سرخرگ‌هایی در بدن انسان

ج) کاهش فاصلهٔ دریافت دو پیام متوالی توسط گرهٔ دوم قلب به‌واسطهٔ اثر اعصاب پیکری بر آن

د) افزایش فعالیت مرکزی مغزی در نزدیکی بخش عقبی تالاموس و مؤثر در تنظیم اشتها

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۰- در خصوص مقایسهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ حبابک، کدام مورد درست است؟

۱) ممکن است یاخته‌هایی که در سطح خود زوائد سیتوپلاسمی ریزی دارند، با فاصله‌گیری از هم در بعضی بخش‌ها باعث ایجاد منافذ حبابک شوند.

۲) ممکن است یاخته‌هایی که در تماس مستقیم با عامل سطح فعال قرار دارند، از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با عوامل مضر مبارزه کنند.

۳) به طور حتم همهٔ یاخته‌هایی که به تعداد خیلی بیشتر مشاهده می‌شوند، غشای پایهٔ مشترکی با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها دارند.

۴) به طور حتم یاخته‌هایی که مرکز تنظیم ژنتیک بزرگ‌تری دارند، فاقد توانایی ترشح عامل سطح فعال در تمام طول عمر هستند.

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر مولکول شش‌کربنی که در طی دو فرایند زیستی مهم یعنی واکنش‌های تثبیت کربن و قندکافت در یاخته‌های گل رز ساخته می‌شوند کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) بدون مصرف و یا تولید مولکول‌های پرانرژی به مولکول‌های سه‌کربنی تک‌فسفاته تجزیه می‌شوند.

۲) بلافاصله پس از تجزیهٔ آن‌ها، نوعی مولکول حامل الکترون در یاخته مصرف می‌شود.

۳) به دنبال تغییر نوعی مولکول کربن‌دار با تعداد کربن برابر با خود تشکیل شده‌اند.

۴) بلافاصله قبل از تشکیل آن‌ها نوعی مولکول پرانرژی و فسفاته مصرف می‌شود.

۳۲- در یکی از لایه‌های دیوارهٔ مری بخشی وجود دارد که نسبت به رودهٔ باریک، تعداد لایه‌های یاخته‌ای بیشتری دارد. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این لایه بیان نمود؟

۱) تعدادی از یاخته‌های خود را طی عبور غذا در لوله از دست می‌دهد.

۲) غده‌هایی با توانایی ترشح نوع یا انواعی از مولکول‌های زیستی دارد.

۳) نوعی سد فیزیکی و شیمیایی دربرابر عوامل بیگانه ایجاد می‌کند.

۴) در ایجاد حرکات کرمی لوله در این بخش نقش دارد.

۳۳- کدام ویژگی دربارهٔ بخشی از آمینواسید که برهم‌کنش‌های آبگریز آن سبب تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌شود، درست است؟

۱) در تشکیل ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای نقش اصلی را دارند.

۲) در نخستین ساختار پروتئین، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند.

۳) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را تعیین می‌کنند.

۴) در تعیین شکل نهایی پروتئین، بی‌تأثیر هستند.

۳۴- کدام گزینهٔ زیر مشخصهٔ نوعی یاختهٔ بالغ با قابلیت لقاح است که در مردان تولید می‌شود و ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کند؟

۱) مادهٔ ژنتیکی آن در ساختارهایی دوغشایی و منحصراً درون یکی از بخش‌های آن سازمان‌دهی شده است.

۲) به دنبال حرکت بخش باریک خود، از لوله‌ای پرپیچ‌وخم به لولهٔ دارای پیچ‌خوردگی در همهٔ بخش‌های خود وارد می‌شود.

۳) برخی آنزیم‌های موجود در سر آن، با دخالت اندامک‌های بدون غشای اتصال‌یافته به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده است.

۴) همهٔ دستورالعمل‌های لازم برای ساخت پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در تنهٔ آن گنجانده شده است.

۳۵- در انسان، کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های دستگاه گوارش موجود در شکم، درست است؟

۱) هر اندامی که هورمون ترشح می‌کند، در شیرهٔ گوارشی خود آنزیمی برای گوارش پروتئین‌ها دارد.

۲) فقط بعضی از اندام‌هایی که خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کنند، در انتهای خود بنداره دارند.

۳) هر اندامی که پروتئاز غیرفعال ترشح می‌کند، در غدد خود یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ بیکربنات دارد.

۴) فقط بعضی از اندام‌هایی که موسین ترشح می‌کنند، جزء لولهٔ پیوستهٔ گوارش محسوب می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶- در ارتباط با استخوان‌های سازندهٔ جمجمه در انسان، کدام مورد درست است؟

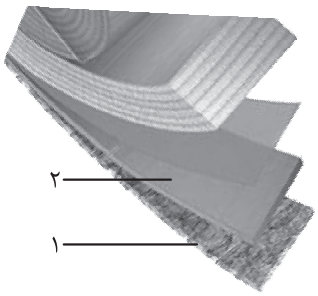
۱) یکی از استخوان‌های متصل به استخوان گونه در سمت چپ صورت، با استخوان محافظ لوب پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهد.

۲) یکی از استخوان‌هایی که از بخش جلویی آسیب‌پذیرترین لوب مخ بر اثر مصرف کوکائین حفاظت می‌کنند، با استخوان دربرگیرندهٔ گوش میانی مفصل دارد.

۳) فقط یکی از استخوان‌های جمجمه که با استخوان دربرگیرندهٔ گوش میانی مفصل دارد، با بزرگ‌ترین استخوان سازندهٔ کاسهٔ سر نیز مفصل می‌شود.

۴) فقط یکی از استخوان‌های متصل به استخوان سازندهٔ سقف کاسهٔ چشم در سمت راست، با استخوان محافظت‌کننده از انتهای مجرای شنوایی مفصل دارد.

۳۷- چند مورد، در خصوص تنهٔ چوبی‌شدهٔ درختی با شکل مقابل درست است؟



الف) بخش (۲) همانند بخش (۱)، توسط یاخته‌هایی در ساختار پوست درخت ایجاد می‌شود.

ب) کامبیوم سازندهٔ بخش (۱)، به نوعی در ایجاد ساختارهایی واجد برآمدگی به سمت بیرون تنهٔ درخت نقش دارد.

ج) کامبیوم سازندهٔ بخش (۲)، طی گذشت چند سال از رشد درخت، به مرکز تنهٔ درخت نزدیک‌تر می‌شود.

د) یاخته‌های بخش (۲)، طی الگوی جریان فشاری مواد شیرهٔ پرورده را از طریق منافذ بین دو یاختهٔ زنده در اثر فشار جابه‌جا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- در ارتباط با یکی از لایه‌های دیوارهٔ رحم که در تشکیل ساختار جفت شرکت می‌کند، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر زمانی که ترشح هورمون(های) جنسی از غدد جنسی مشاهده می‌شود، رگ‌های مارپیچی آن در حال افزایش قطر و اندازه هستند.

۲) با ترشح نوعی پیک شیمیایی ویژه به جریان خون مادر، سبب مثبت‌شدن نوعی تست بارداری می‌شود.

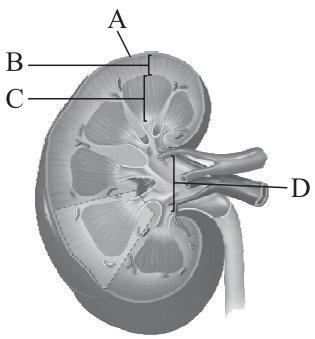
۳) در فرد یائسه، تخریب یاخته‌ها و بافت‌های آن نسبت به فرد جوان، به دفعات کم‌تری رخ می‌دهد.

۴) در صورت مجاورت یاخته‌های آن با تخمک، به طور معمول غلظت هورمون‌های جنسی در پایان چرخهٔ جنسی کاهش می‌یابد.

۳۹- در نتیجهٔ ازدواج زنی سالم و مردی مبتلا به تنها یک بیماری وابسته به X، دختری مبتلا به سندروم آلپورت (نوعی بیماری وابسته به X بارز) در پی لقاح گامت‌های غیر نوترکیب متولد شده است که دگرهٔ مربوط به بیماری‌های دیستروفی عضلانی دوشن (با نحوهٔ توارث مشابه هموفیلی) و هموفیلی را به همراه ژن سلامت آلپورت روی یک فام تن دارد. در این خانواده، تولد کدام‌یک از فرزندان زیر، حاصل لقاح گامت نوترکیب می‌باشد؟ (علامت → نشان‌دهندهٔ فام‌تن Y است و دگره‌های a و A مربوط به سندروم آلپورت و دگره‌های D و d مربوط به دیستروفی عضلانی دوشن است.)

۱) $(\frac{AHD}{ahd})$ ۲) $(\frac{AHD}{\rightarrow})$ ۳) $(\frac{AHD}{aHd})$ ۴) $(\frac{AHD}{AHD})$

۴۰- با توجه به بخش‌های مورد نظر در کلیهٔ انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟



۱) بخش «A» بافت پوششی زیرین خود را پشتیبانی کرده و درون خود دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای به همراه زوائد غشایی است.

۲) در بخش‌های «B» و «D»، به دنبال فعالیت دو شبکهٔ مویرگی متفاوت، مواد زائد به همراه آب از خوناب جداسازی می‌شوند.

۳) نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار که در بخش «D» قابل رویت است، در شرایطی لغزیدن استخوان‌ها در مجاورت یکدیگر را دچار مشکل می‌کند.

۴) سه فرایند مختلف، در بخش «B» همانند بخش «C»، منجر به تشکیل مایعی شده که به مجرای جمع‌کننده وارد می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ جاندارانی که یون آمونیوم را در پی مصرف نیتروژن جو به خاک می‌افزایند، واجد رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند.

۲) در ریشهٔ گیاهان، آنزیم‌هایی مشابه برخی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، جهت تبدیل یون‌های NH_4^+ به NO_3^- وجود دارد.

۳) در هر نوع ارتباط بین ریشهٔ گیاهان و جانداران دیگر، گیاه میزبان، بخشی از مواد مورد نیاز خود را از جاندار دیگر تأمین می‌کند.

۴) با توجه به در دسترس بودن آلومینیم در خاک‌های اسیدی، تغییر رنگ گل گیاه ادریسی به آبی، به علت تجمع آلومینیم در این گیاه است.

۴۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، فرایندهای آزادشدن انرژی از گلوکز و ساخته‌شدن آن را که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در یک یاختهٔ میانبرگ گیاه لوبیا، در طی واکنش‌های تثبیت کربن ..... مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای هوازی، ..... .

۱) برخلاف هر دو ـ هم‌زمان با مصرف مولکول‌های حامل الکترون قطعاً ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود

۲) همانند یکی از دو ـ تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به سه‌کربنی دو فسفاته همراه با تولید انرژی زیستی است

۳) همانند دومین ـ افزوده‌شدن فسفات به نوعی ترکیب آلی کربن‌دار دوفسفاته رخ می‌دهد

۴) برخلاف دومین ـ بدون تغییر در تعداد کربن پیش‌ماده، نوعی پذیرندهٔ الکترون بازسازی می‌شود

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ (سایر مراحل میوز را به حالت طبیعی در نظر بگیرید.)

«اگر بر اثر وقوع نوعی خطای میوزی در گیاه گل مغربی دیپلوئید، ..... رخ دهد، در صورتی که انواع گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه دیپلوئید لقاح انجام دهند، تعداد زاده‌هایی که ..... زاده‌هایی است که دارای ..... می‌باشند.»

۱) تخریب همهٔ رشته‌های دوک در میوز یک ـ نازا هستند، کم‌تر از ـ ژن‌های هر دو والد

۲) با هم ماندن تنها یک جفت کروموزوم در میوز یک ـ تعداد کروموزوم فرد دارند، برابر با ـ عدد کروموزومی غیرطبیعی

۳) جدانشدن تنها یک جفت کروموزوم در یکی از یاخته‌ها در میوز دو ـ واجد بیشترین کروموزوم هستند، برابر با ـ کم‌ترین کروموزوم

۴) جدانشدن همهٔ کروموزوم‌ها در یکی از یاخته‌ها در میوز دو ـ ویژگی زیستابودن را دارند، بیشتر از ـ فقط ژن‌های یک والد

۴۴- درخصوص کاربردهای زیست‌فناوری و فناوری مهندسی بافت، کدام مورد نادرست است؟

۱) با تغذیهٔ آفت از گیاه مقاوم‌شده، پروتئین سمی در لولهٔ گوارش حشره، شکسته شده و به شکل فعال درمی‌آید.

۲) یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌های مختلف بدن می‌توانند تکثیر شوند و یاخته‌های خونی، استخوانی، عصبی و ماهیچه‌ای ایجاد کنند.

۳) در تشخیص زودهنگام بیماری سرطان پیش از نمونه‌برداری می‌توان از شناسایی ژن‌های جهش‌یافته در افراد مستعد بهره جست.

۴) در تولید داروی انسولین به روش مهندسی ژنتیک، اتصال دو زنجیرهٔ کوتاه، در محیط آزمایشگاهی رخ می‌دهد.

۴۵- در یک دورهٔ جنسی زنی سالم و بالغ، در حد فاصل زمانی که میزان ترشح برون‌ریز زیادی از یاخته‌های انبانکی در چرخهٔ تخمدانی مشاهده می‌شود تا زمانی که طویل‌ترین حفره در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در چرخهٔ رحمی مشاهده می‌شود، کدام‌یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

۱) در ابتدای این بازه، سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به بیشترین میزان خود می‌رسد.

۲) در ابتدای این بازه، میزان ترشح انواعی از هورمون‌های جنسی در حال افزایش می‌باشد.

۳) در انتهای این بازه، لخته‌ای از یاخته‌های خونی در سطح اندام گلابی‌شکل، تشکیل می‌شود.

۴) در انتهای این بازه، تنظیم بازخوردی مثبت بین هورمون‌های LH و استروژن مشاهده می‌شود.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ 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 آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحلهٔ هجدهم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/خرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره دو

همه‌مون می‌دونیم کنکور توی این چند سال کمی سخت‌تر شده (معمولاً توی کنکور سال‌های اخیر، یک یا دو درس، سخت‌تر از بقیه درس‌ها طراحی می‌شن.) درسته که ما توی خیلی‌سبز استاد شبیه‌سازی سؤالات کنکور هستیم، ولی چون این آزمون، اولین آزمون جامع ماست (یه‌جورایی آزمون جامع شماره صفره)، این آزمون رو نرمال، منطقی، استاندارد و در عین حال کاملاً کنکوری طراحی کردیم.

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۵	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی ـ امین امینی کارشناسان علمی: سعید محبی ـ هادی نجفی	نوید شاهی ـ علیرضا جعفری‌آثار
شیمی	طراحان: فرشید ابراهیمی ـ مهدی براتی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ علی رفیعی هادی عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ امیر قاسمی‌پور کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ یاشار ذریه ـ محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

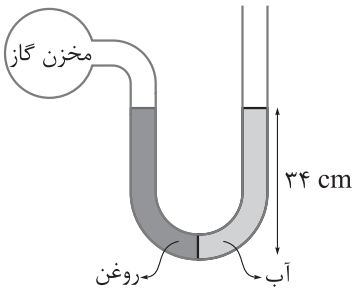
Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- یک مکعب توپر به جرم $۲/۵\ kg$ از ماده‌ای به چگالی $۲۰\ g/cm^۳$ ساخته شده است. طول ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

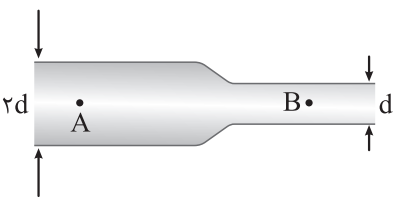
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۵

۴۷- مطابق شکل زیر درون لولهٔ U‌شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$، $\rho_{آب} = ۰/۸\ g/cm^۳ = ۰/۸\rho_{روغن}$ و $g = ۱۰\ m/s^۲$)



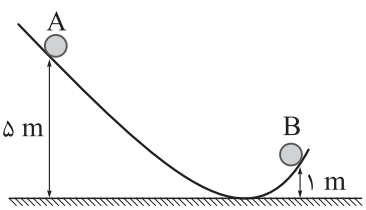
۱) ۱
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) صفر

۴۸- در شکل زیر تندی جریان آب در نقطهٔ A برابر $۲\ m/s$ و فشار آن P_A است. اگر تندی جریان آب در نقطهٔ B، v_B و فشار در این نقطه P_B باشد؛ به ترتیب از راست به چپ، v_B چند متر بر ثانیه است و چه رابطه‌ای بین P_A و P_B وجود دارد؟



۱) ۸ و $P_A > P_B$
۲) ۴ و $P_A < P_B$
۳) ۸ و $P_A < P_B$
۴) ۴ و $P_A > P_B$

۴۹- در شکل زیر، از نقطهٔ A، جسمی به جرم $۱\ kg$ رها شده است تا بر روی سطح به طرف پایین بلغزد. اگر تندی جسم در نقطهٔ B برابر $۴\ m/s$ باشد، کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی جسم از نقطهٔ A تا نقطهٔ B چند ژول است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)



۱) -۳۲
۲) -۴۲
۳) ۳۲
۴) ۴۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- برای تبدیل یخی به جرم ۲۰۰ g با دمای $-10\ ^\circ C$ به آب با دمای $15\ ^\circ C$، چند کیلوژول گرما لازم است؟

$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.\ ^\circ C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.\ ^\circ C}$، $L_f = 336\ kJ/kg)$

۱) ۸۴ ۲) ۵۰/۴ ۳) ۶۷/۲ ۴) ۴۲/۶

۵۱- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هر چه در خشکی از ساحل دریا دور شویم، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

ب) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

پ) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

ت) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

۱) ب و ت ۲) پ و ت

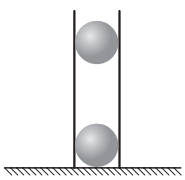
۳) الف و پ ۴) الف و ب

۵۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $5\ \mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اگر انرژی ذخیره‌شده در این خازن $90\ \mu J$ تغییر کند، بار الکتریکی آن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

۵۳- در شکل زیر دو گوی کوچک مشابه، هر یک به جرم $0/9\ g$ و بار الکتریکی یکسانِ $90\ nC$ در فاصلهٔ ثابتی از یکدیگر قرار دارند. اگر گوی بالایی در حالت معلق باشد، فاصلهٔ بین دو گوی چند سانتی‌متر است؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ و $g = 10\ N/kg)$



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۲

۵۴- بزرگی میدان الکتریکی در فاصله $2\ m$ از مرکز کلاهک یک واندوگراف برابر با $2/25\times10^3\ N/C$ است. اندازهٔ بار الکتریکی کلاهک چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

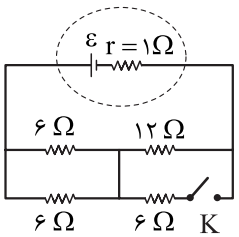
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵- با روشن‌ماندن یک لامپ، در مدت یک ساعت، $۲/۲۵\times۱۰^{۲۰}$ الکترون از آن می‌گذرد. جریان الکتریکی گذرنده از لامپ چند میلی‌آمپر است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۲۰
۲) ۲۰۰
۳) ۱۰
۴) ۱۰۰

۵۶- در مدار شکل زیر، اگر کلید K را وصل کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟

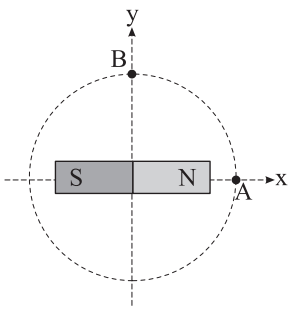


۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۷}{۱۵}$
۳) $\frac{۱۴}{۱۵}$
۴) $\frac{۲۸}{۱۵}$

۵۷- یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ V متصل است. اگر این بخاری برقی به مدت ۸ h در شبانه‌روز کار کند، هزینهٔ یک ماه (۳۰ شبانه‌روز) برق مصرفی این بخاری ۳۹۶۰۰ تومان می‌شود. جریان عبوری از بخاری در حالت روشن چند آمپر است؟ (قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی، ۷۵ تومان است.)

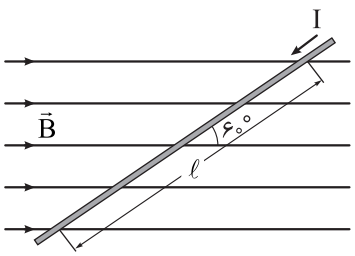
۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

۵۸- در شکل زیر، اگر یک عقربهٔ مغناطیسی روی محیط دایره‌ای در جهت پادساعتگرد از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شود، عقربه چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟



۱) ۹۰، ساعتگرد
۲) ۹۰، پادساعتگرد
۳) ۱۸۰، ساعتگرد
۴) ۱۸۰، پادساعتگرد

۵۹- در شکل زیر، سیم راست حامل جریان $I=۴A$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B=۳۰\ G$ قرار دارد. اگر $\ell=۱m$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



۱) ۶×۱۰^{-۳} و ⊗
۲) ۶×۱۰^{-۳} و ⊙
۳) $۶\sqrt{۳}\times۱۰^{-۳}$ و ⊗
۴) $۶\sqrt{۳}\times۱۰^{-۳}$ و ⊙

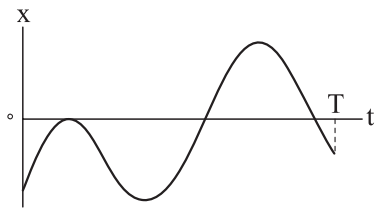
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر فرضی، ۳۰۰ A و انرژی ذخیره‌شده در آن یک کیلووات ساعت است. ضریب القاوری این القاگر چند هانری است؟

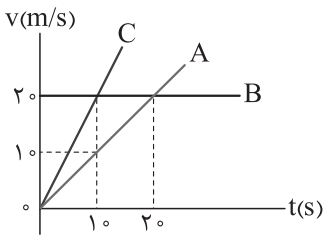
۱) ۸ ۲) ۳۶ ۳) ۸۰ ۴) ۳۶۰

۶۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا T، جهت حرکت متحرک و جهت بردار مکان آن به ترتیب از راست به چپ چند مرتبه تغییر کرده است؟



۱) ۳، ۲
۲) ۳، ۳
۳) ۲، ۲
۴) ۲، ۳

۶۲- نمودار سرعت ـ زمان سه متحرک A، B و C که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان هر سه متحرک در یک مکان قرار داشته باشند، در لحظه‌ای که دو متحرک A و B به هم می‌رسند، فاصلهٔ آن‌ها از متحرک C چند متر است؟



۱) ۸۰۰
۲) ۱۶۰۰
۳) ۲۴۰۰
۴) ۳۲۰۰

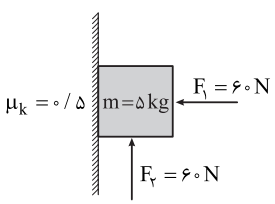
۶۳- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر تندی متحرک در مکان $x_1 = 28\ m$ برابر $4\ m/s$ و در مکان $x_2 = 19\ m$ برابر $5\ m/s$ باشد، شتاب متحرک برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $\vec{i}$ ۲) $0/5\vec{i}$ ۳) $-\vec{i}$ ۴) $-0/5\vec{i}$

۶۴- می‌خواهیم به جسمی که جرم آن 2 kg است، شتابی به بزرگی $3\ m/s^2$ بدهیم تا در راستای قائم رو به پایین شروع به حرکت کند. نیرویی که باید به جسم وارد کنیم، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($g = 10\ N/kg$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۱۴، به سمت بالا
۲) ۱۴، به سمت پایین
۳) ۲۶، به سمت بالا
۴) ۲۶، به سمت پایین

۶۵- در شکل زیر، به جسم نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود. اگر جسم در حال حرکت به سمت بالا باشد، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ ($g = 10\ N/kg$)



۱) ۴، به سمت بالا
۲) ۴، به سمت پایین
۳) ۸، به سمت بالا
۴) ۸، به سمت پایین

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶- اگر جرم گلوله‌ای برابر ۲۰ g و اندازهٔ تکانهٔ آن برابر $800\ \frac{g.m}{s}$ باشد، انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۶

۶۷- دامنهٔ نوسان یک نوسانگر جرم ـ فنر در حرکت هماهنگ ساده ۵ cm و ثابت فنر آن ۲ N / cm است. انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک چند ژول است؟

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۲۵

۶۸- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0/4\cos 10\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\sqrt{2}\pi$ ۲) $2\sqrt{2}\pi$ ۳) π ۴) 2π

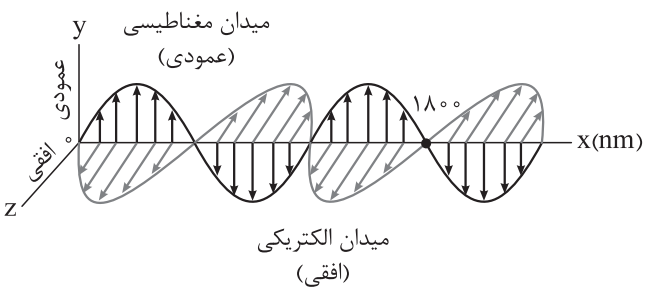
۶۹- سیمی با چگالی $7/8\ g/cm^3$ و سطح مقطع $0/5\ mm^2$ بین دو نقطه کشیده شده است. در این سیم موجی با طول موج ۲۰ cm تشکیل می‌شود. اگر بسامد موج ۱۰۰۰ Hz باشد، نیروی کشش سیم، چند نیوتون است؟

۱) ۳/۹ ۲) ۱۵/۶ ۳) ۳۹ ۴) ۱۵۶

۷۰- اگر فاصلهٔ شخص تا چشمهٔ صوتی ۶۰ m کاهش یابد، تراز شدت صوتی که دریافت می‌کند، ۱۴ dB افزایش می‌یابد. فاصلهٔ اولیهٔ شخص تا چشمهٔ صوت چند متر بوده است؟ ($\log 2 = 0/3$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۶۲/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۵۰

۷۱- تصویر لحظه‌ای یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر شده، در لحظه‌ای به شکل زیر است. به ترتیب، جهت انتشار موج و بسامد آن برحسب تراهرتز، کدام است؟ ($c = 3\times10^8\ m/s$)



۱) $+x$ ، ۲۵۰

۲) $-x$ ، ۲۵۰

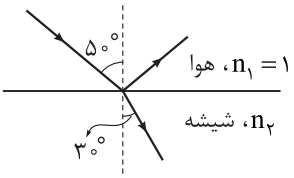
۳) $+x$ ، ۷۵۰

۴) $-x$ ، ۷۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲- در شکل زیر، نور فرودی از هوا به شیشه می‌تابد. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. به ترتیب، زاویهٔ بین پرتو شکست و پرتو بازتابش چند درجه و ضریب شکست شیشه کدام است؟ $(\sin ۵۰^\circ = ۰/۷۵)$



۱) ۸۰°، $\frac{۴}{۳}$
۲) ۸۰°، $\frac{۳}{۲}$
۳) ۱۰۰°، $\frac{۴}{۳}$
۴) ۱۰۰°، $\frac{۳}{۲}$

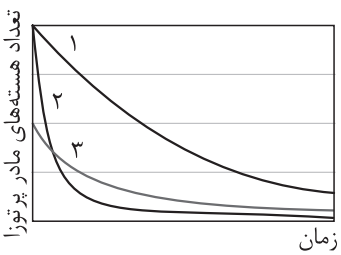
۷۳- توان یک لامپ رشته‌ای $۱۰۰\ W$، بازده آن ۵ درصد و ۱ درصد از نور تابشی آن دارای طول موج $۶۰۰\ nm$ است. در هر دقیقه چه تعداد فوتون با این طول موج از لامپ گسیل می‌شود؟ $(h = ۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s$ و $c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s)$

۱) $۱۰^{۱۹}$
۲) $۱۰^{۲۱}$
۳) ۲×۱۰^{۱۹}
۴) ۲×۱۰^{۲۱}

۷۴- نپتونیم $^{۲۳۷}_{۹۳}Np$ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α، β^-، α و α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، تعداد نوترون‌های هستهٔ نهایی کدام است؟

۱) ۸۶
۲) ۸۷
۳) ۱۳۷
۴) ۱۳۹

۷۵- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونهٔ (۱)، (۲) و (۳) برحسب زمان به شکل زیر است. کدام مقایسه دربارهٔ نیمه‌عمر این سه نمونه (T) درست است؟



۱) $T_۲ > T_۱ > T_۳$
۲) $T_۱ > T_۲ > T_۳$
۳) $T_۲ > T_۳ > T_۱$
۴) $T_۱ > T_۳ > T_۲$

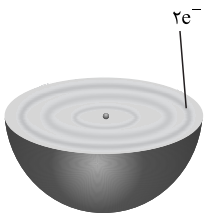
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- کدام مورد از نتایج واکنش‌های هسته‌ای نیست؟

۱) تبدیل عناصر سبک به سنگین در ستاره‌ها
۲) تولید هلیم در اعماق زمین
۳) غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم ـ ۲۳۵
۴) تولید انرژی گرمایی در خورشید

۷۷- اگر شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم زیر، ۲ واحد بیشتر از شمار پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی این اتم کدام است؟



۱) ۲۴
۲) ۲۵
۳) ۲۶
۴) ۲۸

۷۸- رنگ فلز مس به صورت خالص، رنگ محلول سولفات فلز مس با بیشترین عدد اکسایش در آب و رنگ شعلهٔ نمک‌های مس، به ترتیب کدام است؟

۱) سرخ ـ آبی ـ آبی
۲) سرخ ـ سبز ـ آبی
۳) سرخ ـ آبی ـ سبز
۴) سبز ـ آبی ـ سبز

۷۹- اگر اعداد داده‌شده در هر گزینه مربوط به عدد اتمی سه عنصر باشد، در کدام گزینه، عدد اتمی بیشتر، مربوط به عنصری با بزرگ‌ترین شعاع اتمی است؟

۱) ۱۱، ۱۳، ۱۴
۲) ۱۲، ۳۷، ۳۸
۳) ۹، ۱۱، ۱۷
۴) ۸، ۹، ۱۶

۸۰- اگر شمار الکترون‌های با $n = 4$ و $l = 1$ در اتم عنصر A با شمار الکترون‌های با $n = 3$ و $l = 2$ در اتم عنصر B برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) اگر A بُرم باشد، عنصر B می‌تواند یکی از عناصر هم‌گروه با نخستین عنصر ساختگی در واکنش‌گاه هسته‌ای باشد.
۲) اگر B نخستین فلز واسطه باشد، A فلزی است که با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می‌رسد.
۳) اگر A هم‌گروه با کربن باشد، در آرایش الکترونی کاتیون در BCO_3، هشت الکترون با $n = 3$ وجود دارد.
۴) اگر B آهن باشد، تمام لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال‌شدهٔ اتم A از الکترون پر هستند.

۸۱- در فرمول شیمیایی کدام ترکیب، شمار یون‌های فلزی با شمار اتم‌های اکسیژن برابر است؟

۱) پتاسیم اکسید
۲) سدیم سیلیکات
۳) لیتیم نیترات
۴) منیزیم هیدروژن کربنات

۸۲- در کدام موارد زیر، کاربرد مادهٔ مورد نظر، درست بیان شده است؟

الف) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره: کپسول غواصی
ب) فراوردهٔ واکنش اتن با هیدروژن کلرید: حلال چسب
پ) جامد کووالانسی حاصل از دو عنصر اول گروه ۱۴: تهیهٔ سنباده
ت) فراوردهٔ قطب منفی سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب: تهیهٔ آلیاژها و شربت معده

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳- اگر هر میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید (مایع)، ۱/۲۵ گرم جرم داشته باشد، از سوختن چند میلی‌لیتر از آن مطابق واکنش زیر، ۶/۷۲ لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(C=12, O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

گوگرد دی‌اکسید + کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ گاز اکسیژن + کربن دی‌سولفید مایع

۱) ۲/۱۹
۲) ۴/۵۶
۳) ۵/۴۶
۴) ۹/۱۲

۸۴- با توجه به جدول زیر که مقدار برخی یون‌های آب دریا را نشان می‌دهد، غلظت مولار یون‌های A و B، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (چگالی آب دریا را $1/25\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$(C=12, O=16, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35/5, K=39, Ca=40, Br=80 : g.mol^{-1})$

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۸۸	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۹۰	۱۴۰	۶۵

A) یونی که وجود آن برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

B) آنیونی که ترکیب آن با یون کلسیم به عنوان گچ شکستگی دست و پا کاربرد دارد.

۱) $3/5\times10^{-2}$ ، $1/25\times10^{-2}$
۲) $2/8\times10^{-2}$ ، $1/25\times10^{-2}$
۳) $3/5\times10^{-2}$ ، $1/75\times10^{-2}$
۴) $2/8\times10^{-2}$ ، $1/75\times10^{-2}$

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) SO_2 مانند H_2O، مولکولی قطبی و با ساختار خمیده است، اما اتم مرکزی آن در میدان الکتریکی برخلاف اتم مرکزی H_2O، به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کند.

ب) اگر در مولکول CF_4 به جای دو اتم فلوئور، اتم‌های کلر جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی مولکول افزایش، اما نقطهٔ جوش مولکول کاهش می‌یابد.

پ) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز O_2 از N_2 بیشتر است و با افزودن مقداری نقره نیترات به محلول آن‌ها، انحلال‌پذیری دو گاز کاهش می‌یابد.

ت) هگزان برخلاف آب، ید (I_2) را در خود حل می‌کند و ۱۰ mL هگزان در مقایسه با ۱۰ mL آب، جرم بیشتری دارد.

۱) ب، پ
۲) الف، ت
۳) ب، ت
۴) الف، پ

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- اگر انحلال‌پذیری نمک A در دمای $^{\circ}C$ ۵ برابر ۲۰ و درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $^{\circ}C$ ۴۵ برابر ۵۰٪ باشد، کدام گزینه درست است؟ (رابطهٔ انحلال‌پذیری و دما برای این نمک، خطی است.)

۱) معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما به صورت $S = 3\theta + 20$ است.

۲) در دمای $^{\circ}C$ ۳۰ درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در آب به تقریب برابر ۷۰٪ است.

۳) اگر ۹۵ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک از دمای $^{\circ}C$ ۴۰ تا $^{\circ}C$ ۱۰سرد شود، ۳۰ گرم نمک رسوب می‌کند.

۴) انحلال‌پذیری این نمک همانند سولفات فلز قلیایی دورهٔ دوم، در آب گرماگیر است.

۸۷- عنصرهای A، M، X، D و E به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول دوره‌ای هستند، به طوری که مجموع عدد اتمی آن‌ها برابر ۵۰ است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) آرایش لایهٔ ظرفیت اتم X به صورت $2s^2 2p^6$ است و M، نافلزترین عنصر جدول دوره‌ای است.

ب) چگالی بار یون پایدار A از چگالی بار یون پایدار E بیشتر است.

پ) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب حاصل از M و D، کم‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور نمک خوراکی است.

ت) شعاع اتمی و شعاع یون پایدار D از E بیشتر است.

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

۸۸- گاز حاصل از تخمیر بی‌هوازی یک تن گلوکز با بازده ۹۰ درصد را از سوختن کامل چند کیلوگرم بنزن می‌توان به دست آورد؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

۱) ۱۱۷ ۲) ۱۳۰ ۳) ۱۴۵ ۴) ۱۸۰

۸۹- کدام موارد زیر درست است؟

الف) در ساختار آلکان‌ها، هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم هیدروژن متصل است.

ب) در آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش جرم مولی، نقطهٔ جوش افزایش، ولی تفاوت جرم مولی دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

پ) مولکول سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، دارای ۵ پیوند اشتراکی است.

ت) در ساختار دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، تفاوت شمار پیوندهای C — H و C — C برابر ۵ است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰- در کدام ترکیب اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن، گروه اتیل قرار گیرد، درصد جرمی کربن تغییر نمی‌کند؟

۱) پروپان ۲) اتیلن ۳) پارازایلن ۴) بنزن

۹۱- در شرایط یکسان، مقدار گرمای آزادشده در اثر تشکیل یک مول متان در کدام واکنش زیر بیشتر است؟

۱) $C_{(s,\text{گرافیت})} + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g)$

۲) $C_{(s,\text{الماس})} + ۴H(g) \rightarrow CH_۴(g)$

۳) $C_{(s,\text{الماس})} + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g)$

۴) $C_{(s,\text{گرافیت})} + ۴H(g) \rightarrow CH_۴(g)$

۹۲- با توجه به واکنش داده‌شده و جدول آنتالپی پیوندها، آنتالپی سوختن ۱ مول هیدرازین برحسب کیلوژول کدام است؟

$$N_۲(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow N_۲H_۴(g) \qquad \Delta H = +۹۵\ kJ$$
$$N_۲H_۴(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(g) \qquad \Delta H = ?$$

پیوند	$N \equiv N$	$H - H$	$N - H$	$O = O$	$O - H$
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-۱})$	۹۴۵	۴۳۶	۳۹۱	۴۹۸	۴۶۳

۱) -۵۷۷ ۲) -۵۸۸ ۳) -۷۵۵ ۴) -۸۵۵

۹۳- تفاوت جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ اسیدهای آروماتیک با چهارمین عضو خانوادهٔ اسیدهای آلی زنجیره‌ای سیرشده، چند گرم است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۳۸ ۴) ۴۰

۹۴- اگر گرمای سوختن ۱ مول اتان، ۲۶۱ کیلوژول بیشتر از گرمای سوختن ۱ مول اتین و ارزش سوختی هیدروژن، ۱۲۱ کیلوژول بر گرم باشد، ΔH واکنش $C_۲H_۲(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow C_۲H_۶(g)$، چند کیلوژول است؟ $(H = ۱\ g.mol^{-۱})$

۱) -۱۹

۲) -۲۲۳

۳) $+۲۲۳$

۴) -۷۴۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵- اگر سرعت متوسط مصرف جوش‌شیرین در واکنش زیر برابر $0/03\ mol.min^{-1}$ باشد، سرعت کاهش جرم مخلوط واکنش، چند گرم بر ثانیه است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۱۵۵ ۳) ۰/۰۳۱ ۴) ۰/۹۳

۹۶- کدام گزینه در مورد «پلی‌اتن» و «تفلون» درست است؟ $(H=1, C=12, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مونومر سازندهٔ تفلون، دو برابر شمار الکترون‌های پیوندی در مونومر سازندهٔ پلی‌اتن است.

۲) نقطهٔ جوش مونومر سازندهٔ تفلون از نقطهٔ جوش مونومر سازندهٔ پلی‌اتن، کم‌تر است.

۳) نسبت درصد جرمی فلوئور در تفلون به درصد جرمی هیدروژن در پلی‌اتن، به تقریب برابر ۵/۳ است.

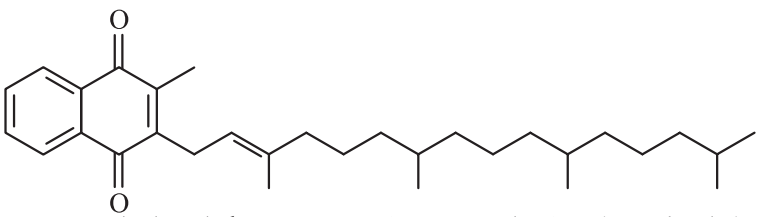
۴) مونومر سازندهٔ تفلون برخلاف مونومر سازندهٔ پلی‌اتن، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۹۷- اگر جدول زیر مربوط به آبکافت متیل فورمات در ظرفی به حجم ۲ لیتر باشد، در بازهٔ ۳۰ تا ۹۰ ثانیه، چند گرم الکل تولید شده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

۱) ۶/۹ ۲) ۷/۳۶ ۳) ۱۳/۸ ۴) ۱۴/۷۲

۹۸- اگر شکل زیر مربوط به ویتامین کا (K) باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) شمار گروه‌های CH_3 در ساختار آن با شمار این گروه‌ها در ۴ ـ اتیل ـ ۴،۲،۲ ـ تری‌متیل هگزان برابر است.

۲) همانند ویتامین آ (A) در آب نامحلول است.

۳) در ساختار آن مانند ساختار پاک‌کننده‌های صابونی جامد، ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) مانند ۲ـ هپتانون، دارای گروه عاملی کربونیل است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹- در مورد ترکیب‌های A، B، X و D، کدام گزینه نادرست است؟

A) $CH_3(CH_2)_3COO^-K^+$

B) $CH_3(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3^-Na^+$

X) $CH_3(CH_2)_{16}COO^-NH_4^+$

D) $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

۱) D از اجزای سازندهٔ چربی است که مخلوط آن با آب و X، یک مخلوط ناهمگن پایدار است.

۲) بر اثر واکنش ترکیب X با کلسیم کلرید، رسوبی ایجاد می‌شود که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در فرمول آن برابر ۷۵ / ۲۷ است.

۳) A در دمای اتاق، مایع بوده و از آن می‌توان جهت شویندهٔ صنعتی استفاده کرد.

۴) ترکیب B از مواد پتروشیمی در صنعت تولید می‌شود و افزودن یون فسفات به آن، باعث افزایش چشمگیری در قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت نخواهد شد.

۱۰۰- فرایند یونش کدام اسید در آب، تعادلی نیست؟

۱) نیترو اسید
۲) هیدروسیانیک اسید
۳) هیدروبرمیک اسید
۴) متانوئیک اسید

۱۰۱- اگر حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰ / ۵ مولار هیدروکلریک اسید با افزودن آب‌مقطر دو برابر شود، pH محلول ..... .

۱) ۰ / ۵ واحد افزایش می‌یابد
۲) دو برابر می‌شود
۳) ۰ / ۳ واحد کاهش می‌یابد
۴) تغییری نمی‌کند

۱۰۲- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر در سلول گالوانی دارای نیم‌سلول‌های A و B، جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت تیغهٔ A باشد، قطعاً می‌توان گفت .....»

۱) A^{n+} نسبت به B^{m+}، اکسندهٔ قوی‌تری است

۲) با گذشت زمان، از جرم الکترود A کاسته و به جرم الکترود B افزوده می‌شود

۳) واکنش $A + B^{m+} \rightarrow$ به طور خودبه‌خودی انجام نمی‌شود

۴) نیم‌واکنش اکسایش در نیم‌سلول B و نیم‌واکنش کاهش در نیم‌سلول A انجام می‌شود

۱۰۳- کدام مورد دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن (I) و سلول هال (II)، درست است؟

۱) هر دو، از نوع الکترولیتی هستند ولی تنها در یکی از آن‌ها، گاز تولید می‌شود.

۲) براساس معادلهٔ موازنه‌شدهٔ کلی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول (II)، ۳ برابر سلول (I) است.

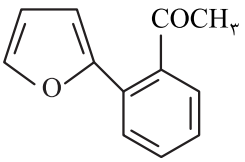
۳) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی هر دو سلول، از قطب منفی به قطب مثبت است.

۴) واکنش کلی سلول (I) مانند واکنش کلی برقکافت آب است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴- اگر در ساختار زیر، شمار اتم‌های کربنی که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند را a و شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر را b بنامیم، کدام رابطه درست است؟



۱) $a = b$

۲) $b = ۱/۵a$

۳) $a = b + ۱$

۴) $b = a + ۱$

۱۰۵- با توجه به جدول زیر که مربوط به نقطهٔ جوش پروپان، دی‌متیل اتر و اتانول است، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

ماده	نقطهٔ جوش ($^\circ C$)
A	۷۸
B	−۴۲
X	−۲۴

الف) دی‌متیل اتر برخلاف پروپان، در دمای اتاق به حالت مایع است.

ب) مادهٔ A همان اتانول است و برخلاف دو مادهٔ دیگر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

پ) مواد A و X، ایزومر یکدیگرند و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن‌ها برابر است.

ت) در اثر سوختن کامل هر مول B، ۷ مول فراورده تولید می‌شود.

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

۱۰۶- با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، با افزودن مقدار کافی پودر نقره به محلول وانادیم (V)، در انتهای واکنش محلول با کدام رنگ ایجاد می‌شود و اگر بخواهیم این رنگ را با افزودن پودر قلع به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول $۰/۲\ mol.L^{-۱}$ وانادیم (V) ایجاد کنیم، چند گرم فلز قلع مصرف می‌شود؟ $(Sn = ۱۱۹\ g.mol^{-۱})$

$VO_۳^-(aq) + ۴H^+(aq) + e^- \rightarrow VO^{۲+}(aq) + ۲H_۲O(l)$ $\quad E^\circ = ۱/۰۰\ V$

$VO^{۲+}(aq) + ۲H^+(aq) + e^- \rightarrow V^{۳+}(aq) + ۲H_۲O(l)$ $\quad E^\circ = ۰/۳۴\ V$

$V^{۳+}(aq) + e^- \rightarrow V^{۲+}(aq)$ $\quad E^\circ = -۰/۲۶\ V$

$Sn^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Sn(s)$ $\quad E^\circ = -۰/۱۹\ V$

$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ $\quad E^\circ = +۰/۸\ V$

۱) آبی، ۵/۹۵ ۲) آبی، ۱۴/۸۷۵

۳) سبز، ۵/۹۵ ۴) سبز، ۱۴/۸۷۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷- در دمای معین، ۲ مول A را با ۳ مول B مخلوط می‌کنیم و پس از مدتی، تعادل $A(g)+B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ برقرار و x مول AB تولید می‌شود. اگر در دما و حجم ثابت، به تعادل ایجادشده، ۳ مول دیگر از A اضافه کنیم، x مول دیگر از AB در تعادل جدید تولید می‌شود. مقدار x کدام است؟ $(\sqrt{3} \simeq 1/7)$

۱) ۰/۶۵ ۲) ۰/۹۵ ۳) ۱/۷۵ ۴) ۲/۳۵

۱۰۸- اگر حجم سامانهٔ در حال تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در دمای ثابت، دو برابر شود، ..... .

۱) به دلیل ثابت‌بودن دما، نه تعادل جابه‌جا می‌شود و نه مقدار ثابت تعادل تغییر می‌کند

۲) به دلیل کم‌شدن غلظت مواد، مقدار ثابت تعادل تغییر می‌کند و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود

۳) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، اما مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند

۴) غلظت‌های تعادلی مواد و مقدار ثابت تعادل، کاهش می‌یابد

۱۰۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام ماده فقط از یک نوع واکنش‌دهنده تهیه می‌شود؟

۱) پلی‌اتیلن ترفتالات ۲) اتیل استات

۳) پلی‌لاکتیک اسید ۴) ترفتالیک اسید

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

I) $CH_4(g)+H_2O(g) \rightarrow CO(g)+3A(g)$

II) $B(g)+2A(g) \rightarrow CH_3OH(l)$

۱) گاز A یکی از فراورده‌های واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب است.

۲) درصد جرمی کربن در مادهٔ آلی موجود در واکنش (II)، دو برابر آن در مادهٔ آلی واکنش (I) است.

۳) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، برابر ۲ بوده و متان در آن نقش کاهنده دارد.

۴) میل ترکیبی گاز B با اکسیژن هوا، بیش از ۲۰۰ برابر هموگلوبین خون بوده و این گاز بسیار سمی است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ 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 آزمایشی خیلی سبز

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحلهٔ هجدهم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/خرداد/۱۴۰۵

رشته تجربی

دفترچه شماره سه

همه‌مون می‌دونیم کنکور توی این چند سال کمی سخت‌تر شده (معمولاً توی کنکور سال‌های اخیر، یک یا دو درس، سخت‌تر از بقیه درس‌ها طراحی می‌شن.) درسته که ما توی خیلی‌سبز استاد شبیه‌سازی سؤالات کنکور هستیم، ولی چون این آزمون، اولین آزمون جامع ماست (یه‌جورایی آزمون جامع شماره صفره)، این آزمون رو نرمال، منطقی، استاندارد و در عین حال کاملاً کنکوری طراحی کردیم.

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۴۸	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۶۶	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	کل کتاب صفحهٔ ۹ تا ۱۲۵	–
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ علی شهرابی ـ محمد گودرزی سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده ـ محمد گودرزی	محمدسجاد نقیه ـ عادل حسینی
زمین‌شناسی	طراح: لیدا علی‌اکبری کارشناس علمی: حمیدرضا بهیاد	لیدا علی‌اکبری

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- نمودار تابع خطی f با شیب ۳، محور x را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع می‌کند. باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x^3)-3f(x^2)$ بر $x-3$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲۱ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۱۱۲- هیچ‌کدام از توابع $f(x)=x^2+mx$ و $g(x)=4x-mx^2$ روی بازهٔ $(-2,3)$ یکنوا نیستند. مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

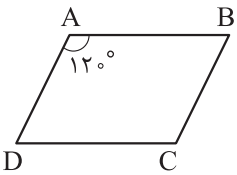
۱۱۳- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+1)^3$ را به کمک انتقال، بر نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=x^3-6x^2+12x$ منطبق می‌کنیم. اگر در این انتقال نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر نمودار تابع f به نقطهٔ (α,β) واقع بر نمودار تابع g تبدیل شود، حاصل $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۳۰ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

۱۱۴- اگر $f(x)=\frac{x-1}{x-2}$ و $g(x)=\sqrt{x+10}$ باشد، حاصل $(g^{-1}of^{-1})(2)$ کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۱۵

۱۱۵- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، اندازه‌های محیط و مساحت به ترتیب برابر ۱۰ و $\sqrt{3}$ است. اختلاف طول‌های دو ضلع AB و BC کدام است؟



۱) $\sqrt{3}$ ۲) $\sqrt{7}$ ۳) $\sqrt{17}$ ۴) $\sqrt{33}$

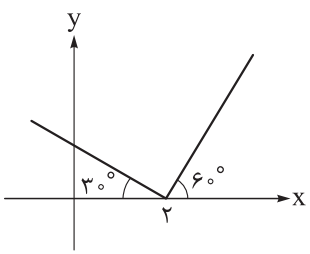
۱۱۶- اگر $\frac{\sin(\alpha-\pi)-\cos(\alpha-\frac{\pi}{2})}{2\cos(\alpha+\pi)+\sin(-\alpha)}=3$ باشد، مقدار $\cot\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $-\frac{1}{6}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $-\frac{1}{3}$

۱۱۷- معادلهٔ $\sin x=\frac{1}{3}(\cos 2x-2)$ در بازهٔ $[0,2\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۸- شکل زیر، نمودار تابع f را نمایش می‌دهد. اختلاف حدهای راست و چپ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\frac{x^2+f(x)-2x}{x^2-4}$ در $x=2$ چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹- به ازای کدام مقدار a تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} a & ; x=0 \\ \dfrac{x+\sqrt{x^3+4x^2}}{2-\sqrt{x+4}} & ; x\neq 0 \end{cases}$ روی بازهٔ $(-4,4)$ پیوسته است؟

۱) صفر ۲) -12 ۳) ۴ ۴) هیچ مقدار a

۱۲۰- اگر $\lim\limits_{x\to-\pi^-}\dfrac{f(x)}{\cos\frac{x}{2}}=+\infty$ باشد، کدام مورد می‌تواند ضابطهٔ تابع f باشد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) $[\frac{x}{\pi}]+1$ ۲) $[\frac{x}{2\pi}]+1$ ۳) $[-\frac{x}{\pi}]+1$ ۴) $[-\frac{x}{2\pi}]+1$

۱۲۱- آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^3+x$ در $x=1$، چند برابر آهنگ تغییر متوسط آن در بازهٔ $[0,3]$ است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{4}{9}$ ۳) $0/3$ ۴) $0/4$

۱۲۲- خط غیرافقی Δ از مبدأ مختصات می‌گذرد و در نقطهٔ T بر نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^3-x^2$ مماس است.

طول نقطهٔ T کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۱۲۳- اختلاف مقادیر اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\dfrac{x^2+3}{x+1}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۱۲۴- مستطیلی با بیشترین مساحت، درون یک نیم‌دایره محاط شده است. نسبت مساحت نیم‌دایره به مساحت مستطیل، کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) π

۱۲۵- درون یک ظرف تعدادی مهرهٔ سیاه و ۶ مهرهٔ سفید قرار گرفته‌اند. به تصادف دو مهره از این ظرف انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال همرنگ بودن مهره‌ها با احتمال غیرهمرنگ بودن آن‌ها برابر باشد، تعداد مهره‌های سیاه ظرف کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) ۶ ۴) ۲

۱۲۶- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر «رو» آمد آن را دو بار دیگر و اگر «پشت» آمد، آن را یک بار دیگر پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که در این آزمایش، دو بار «پشت» دیده شود، کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{8}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{5}{8}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷- به ازای چند مقدار طبیعی m، اشتراک دو بازهٔ $[\frac{۱}{m+۲}, +\infty)$ و $(-\infty, \frac{۲}{m+۶}]$ متناهی است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۸- در دنبالهٔ هندسی نزولی ... ، $\frac{۱}{x^۳}$ ، $\frac{\sqrt[۳]{۴}}{۲}$ ، x ، نسبت جملهٔ پنجم به جملهٔ دهم کدام است؟

۱) $۸\sqrt[۳]{۲}$ ۲) $۴\sqrt[۳]{۲}$ ۳) $۲\sqrt[۳]{۴}$ ۴) $۴\sqrt[۳]{۴}$

۱۲۹- اگر $\sqrt{۲x-۱}+\sqrt{۲x+۱}=\frac{۳}{۲}$ باشد، حاصل $\sqrt{۲x+۱}-\sqrt{۲x-۱}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۳}$ ۲) $-\frac{۲}{۳}$ ۳) $-\frac{۴}{۳}$ ۴) $-\frac{۵}{۳}$

۱۳۰- رأس سهمی به معادلهٔ $y=x^۲-kx-\frac{k}{۲}$ در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات قرار دارد. کم‌ترین مقدار این سهمی به ازای بزرگ‌ترین مقدار صحیح قابل قبول برای k، کدام است؟

۱) $-۰/۲۵$ ۲) $-۰/۵$ ۳) $-۰/۷۵$ ۴) -۱

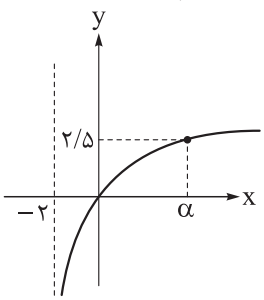
۱۳۱- اگر $f(x)=x^۲-x-۱$ باشد، حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $f(۲x^۲-۵)=f(۲x+۳)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۶ ۴) -۶

۱۳۲- در بازهٔ (α, β) نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x+۳}$ بالاتر از نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=|x-۱|$ قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۱۳}$ ۲) $\sqrt{۱۵}$ ۳) $\sqrt{۱۷}$ ۴) $\sqrt{۱۹}$

۱۳۳- شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\log_۲(ax+b)$ را نمایش می‌دهد. جزء صحیح α کدام است؟



۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

۱۳۴- چند عدد سه‌رقمی کوچک‌تر از ۵۴۷ با ارقام متمایز وجود دارد؟

۱) ۳۲۵ ۲) ۳۲۶ ۳) ۳۲۷ ۴) ۳۲۸

۱۳۵- واریانس ده دادهٔ آماری ۲/۲۵ و ضریب تغییرات آن‌ها ۰/۵ است. مجموع مربعات اختلاف این داده‌ها از عدد ۳ کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۵

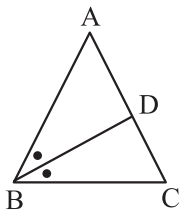
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶- از میان خط‌های به معادلهٔ $ax + 4y = 1$ که فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ $(1,2)$ برابر ۲ است، خطی را که فاصلهٔ بیشتری از مبدأ مختصات دارد، در نظر می‌گیریم. طول از مبدأ این خط کدام است؟

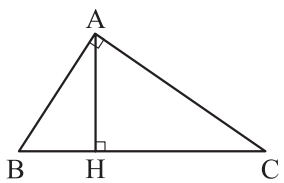
۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{5}{3}$

۱۳۷- در شکل زیر $AB = AC = 3$ و $BC = 2$ است. اگر BD نیمساز زاویهٔ ABC باشد، فاصلهٔ نقطهٔ D از ضلع BC کدام است؟



۱) ۱/۲۵
۲) ۱/۴
۳) $0/75\sqrt{2}$
۴) $0/8\sqrt{2}$

۱۳۸- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $\frac{BC}{AH} = \sqrt{5}$ باشد، حاصل $\frac{CH}{BH}$ کدام می‌تواند باشد؟



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

۱۳۹- در یک بیضی با خروج از مرکز ۰/۶، فاصلهٔ هر کانون تا دورترین رأس برابر با ۱۶ است. طول کوتاه‌ترین قطر این بیضی کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۶

۱۴۰- کوچک‌ترین دایرهٔ گذرنده از نقطهٔ $(-1,3)$ و مماس بر نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات، محور x را در دو نقطه قطع می‌کند. حاصل‌ضرب طول‌های این دو نقطه کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- میانگین درصد وزنی کدام عنصر زیر در پوستهٔ زمین از سایرین کم‌تر است؟

۱) اکسیژن ۲) آلومینیم ۳) کلسیم ۴) آهن

۱۴۲- کدام‌یک از موارد زیر را می‌توان از جمله راهکارهای ارائه‌شده توسط کارشناسان زمین‌شناسی پزشکی در خصوص افزایش مقاومت بدن در برابر بیماری ایدز دانست؟

۱) مصرف بیشتر گیاهان رشدیافته در خاک غنی از سلنیم

۲) مصرف روزانهٔ مکمل‌های شیمیایی حاوی عنصر کلسیم

۳) اضافه‌کردن مقادیر مناسبی از عنصر فلوئور به خمیردندان

۴) افزودن عنصر ید به نمک‌های خوراکی

۱۴۳- به ترتیب از راست به چپ منشأ عناصر آرسنیک و کادمیم کدام گروه از سنگ‌ها و کانی‌ها می‌توانند باشند؟

۱) سنگ‌های حاوی روی ـ شیل‌ها ۲) زغال‌سنگ ـ کانی‌های سولفیدی

۳) سنگ‌های کربناته ـ کانی‌های سولفیدی ۴) سنگ‌های دگرگونی ـ سنگ‌های آتشفشانی

۱۴۴- کدام‌یک از موارد زیر توسط پترولوژیست‌ها مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

۱) رده‌بندی سنگ‌های دگرگونی ۲) ترکیب سنگ‌های آذرین

۳) فرایندهای آتشفشانی در کرهٔ ماه ۴) پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین

۱۴۵- کدام‌یک از موارد زیر در خصوص ماده‌ای درست است که حدود $\frac{۳}{۴}$ حجم بتن را تشکیل می‌دهد؟

۱) به دلیل زهکشی بالا در زیراساس جاده استفاده می‌شود.

۲) از مصالح موجود در کوه‌ها به دست می‌آید.

۳) در بخش آستر جاده و دیوارهٔ سدهای بتنی مشاهده می‌شود.

۴) شامل شن، ماسه، آب و سیمان است.

۱۴۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر به ویژگی مهم سنگ مخزن نفت اشاره دارد؟

۱) جلوگیری از مهاجرت اولیه

۲) نام دیگر آن پوش‌سنگ است.

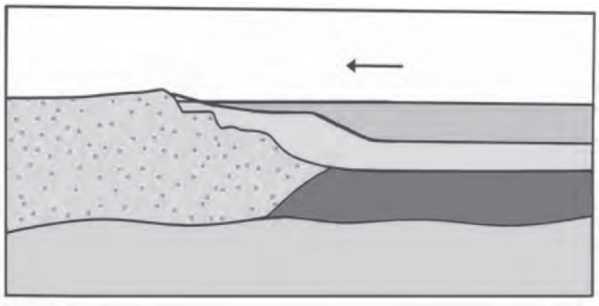
۳) وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد

۴) دارای وضعیت مناسب برای جدایی نفت از آب شور است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷- با توجه به شکل زیر، کدام‌یک از گزینه‌های زیر به نادرستی ذکر شده است؟



۱) دریای سرخ در آینده به این مرحله وارد خواهد شد.

۲) در یک مرحلهٔ بعد از این مرحله، امکان فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ دیگر وجود دارد.

۳) این ساختار در نتیجهٔ مستقیم فوران‌های بازالتی و در زیر اقیانوس‌ها شکل گرفته است.

۴) در این مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی، فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

۱۴۸- با توجه به مراحل تشکیل پگماتیت‌ها که در کتاب درسی به آن اشاره شده، کدام مورد دیرتر از سایرین اتفاق می‌افتد؟

۱) رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ
۲) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها
۳) پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما
۴) بالابردن زمان تبلور سنگ

۱۴۹- تأثیر کدام‌یک از موارد زیر بر غلظت نمک‌های محلول در آب زیرزمینی با سایرین متفاوت است؟

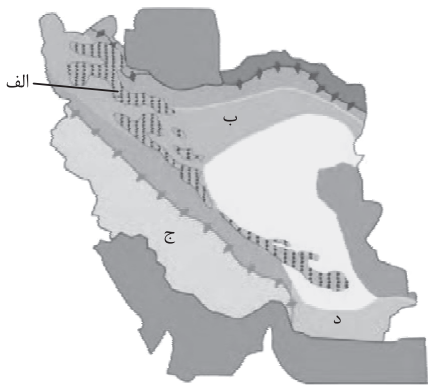
۱) مسافت طی‌شدهٔ آب
۲) سرعت
۳) دما
۴) انحلال‌پذیری سنگ‌ها

۱۵۰- چند مورد از موارد زیر در خصوص گوهری درست است که از خود پدیدهٔ نوری ستاره‌واری را نشان می‌دهد؟

الف) به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود.
ب) گران‌ترین نوع آن، سبزرنگ است.
ج) فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.
د) ترکیبی غیرسیلیکاتی دارد و حاوی فلز است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۵۱- با توجه به شکل زیر، کدام مورد پهنه‌ای را نمایش می‌دهد که حاوی ذخایر فلزی به‌ویژه مس به عنوان منبع اقتصادی مهم خود است؟



۱) الف
۲) ب
۳) ج
۴) د

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲- کدام‌یک از موارد زیر از جمله علل مهم و مؤثر در نوسان درجه حرارت سطحی کرهٔ زمین نیست؟

۱) تغییر در انحراف محور زمین
۲) دوره‌های خشکسالی و یخبندان
۳) تغییر فاصلهٔ زمین در حرکت مداری
۴) حرکات محوری زمین

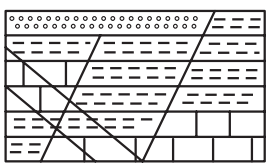
۱۵۳- اگر مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک فسیل قدیمی حدود $\frac{۱۵}{۱۶}$ مقدار اولیه به نیتروژن ۱۴ تبدیل شده باشد، سن تقریبی این فسیل چند هزار سال است؟ (نیم‌عمر کربن ۱۴ را ۵۷۳۰ سال در نظر بگیرید.)

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۳

۱۵۴- در یک چین، امتداد لایه‌ای به صورت N۳۰W و شیب آن ۵۰SW است. کدام نتیجه‌گیری درست است؟

۱) امتداد و شیب هر دو در یک ربع جغرافیایی قرار دارند.
۲) شیب لایه به سمت ربع جنوب غربی و عمود بر امتداد است.
۳) امتداد لایه ۳۰ درجه نسبت به شمال در جهت عقربه‌های ساعت انحراف دارد.
۴) امتداد لایه در ربع شمال شرقی و شیب آن در ربع جنوب شرقی است.

۱۵۵- در شکل روبه‌رو، چند نوع گسل فعالیت کرده‌اند؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ 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.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحلهٔ هجدهم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/خرداد/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ ستاره حبیبی ـ محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ امین امینی
شیمی	فرشید ابراهیمی ـ مهدی براتی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ علی رفیعی ـ هادی عبادی ـ یاسر عبداللهی محمد عظیمیان زواره ـ امیر قاسمی‌پور
ریاضی	فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ علی شهرابی ـ محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	لیدا علی‌اکبری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	محمدمهدی روزبهانی معین فیاضی	فاطمه امینی یکتا امیرمحمد شکوهی امیرحسین قاسمی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	نوید شاهی	علیرضا جعفری‌آثار	علیرضا جعفری‌آثار	سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری آیدین طهماسقلی‌زاده امیر محمودی انزابی سعید محبی فاطمه نجفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده یاشار ذریه محمدمهدی کریمیان	هادی عبادی آرمین عظیمی محمد نوروزی مال
ریاضی	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	عادل حسینی	فرشاد حسن‌زاده محمد گودرزی	سهیل تقی‌زاده منصور زرکش اصفهانی سهند محمدکریم‌نژاد
زمین‌شناسی	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	حمیدرضا بهیاد	ندا داستان بیتا رجب‌زاده فاطمه قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی مینا کریم‌زاده ـ فائزه کیقبادی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق‌نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ **به طور معمول، در ارتباط با رفتار غذایابی طوطی‌هایی که خاک رس می‌خورند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۲) احتمال بقای این جانوران را افزایش می‌دهد.

۳) بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.

۴) به نوعی موازنه‌ای بین سود و هزینه‌های آن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای غذایابی

پاسخ خیلی تشریحی

گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما برخی مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال گروهی از طوطی‌ها، خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند. این غذا، انرژی زیادی ندارد، پس طوطی‌ها نمی‌توانند با مصرف آن، بیشترین انرژی خالص را دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همهٔ رفتارهای جانوری که باقی مانده‌اند، توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند. این رفتار به علت سودی که برای جانور دارد برگزیده شده است.

نکته

رفتارهای جانوری یا به نفع خود فرد هستند یا به نفع جمعیت که در هر دو حالت توسط انتخاب طبیعی، انتخاب شده‌اند. اصلن اگر رفتاری سودی نداشته باشد، توسط انتخاب طبیعی حذف می‌شود.

گزینهٔ (۲): از آن‌جا که خاک رس در خنثی‌کردن مواد سمی نقش دارد، به نوعی احتمال بقای جانوران را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ (۴): این رفتار برای جانور سودهایی دارد که می‌تواند توسط انتخاب طبیعی برگزیده شود، پس به نوعی بین سود این رفتار و هزینهٔ آن نوعی موازنه برقرار است. این سودها لزومن انرژی حاصل از غذا نمی‌باشند.

گول نخوری

طی غذایابی، حتمن نباید جانور انرژی زیادی به دست بیاورد که غذایابی‌اش بهینه باشد، بلکه ممکن است انرژی زیادی به دست نیاورد، اما با داشتن مزایای زیاد برای جانور، نوعی غذایابی بهینه محسوب شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی در بدن انسان که قادرند اینترفرون نوع ۲ ترشح کنند، کدام مورد زیر درست است؟**

لنفوسیت‌های T و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی

۱) همهٔ آن‌ها، ژن‌های مرتبط با تولید پرفورین را دارند.

۲) همهٔ آن‌ها متعلق به دفاع غیراختصاصی هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی‌شکل دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند طی شرایطی در مبارزه با ویروس‌ها مؤثر باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ اینترفرون

درس Box

لنفوسیت‌ها:

۱) لنفوسیت‌ها، گویچه‌های سفید بدون دانه‌ای هستند که هستهٔ گرد یا بیضی آن‌ها، بیشتر حجم یاخته را اشغال کرده است.

۲) گروهی از آن‌ها در دفاع غیراختصاصی (لنفوسیت کشندهٔ طبیعی) و گروهی هم در خط دفاعی اختصاصی فعالیت می‌کنند (لنفوسیت‌های B و T).

۳) همهٔ لنفوسیت‌های اولیه متعلق به دفاع اختصاصی، در مغز استخوان تولید می‌شوند، گروهی از آن‌ها در همان‌جا بالغ می‌شوند (لنفوسیت‌های B) و گروهی هم به تیموس می‌آیند و در آن‌جا بالغ می‌شوند (لنفوسیت‌های T)، پس هر لنفوسیت دفاع اختصاصی که در خون یا لنف دیده می‌شود، توانایی شناسایی آنتی‌ژن را ندارد.

۴) همهٔ لنفوسیت‌ها با ترشح اینترفرون نوع ۱ می‌توانند در خط دوم دفاعی هم فعالیت کنند.

۵) لنفوسیت‌های B یا T اولیه و حتی خاطره‌ها، خودشان مستقیم با عامل بیگانه مبارزه نمی‌کنند، بلکه پس از شناسایی آنتی‌ژن، لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای می‌سازند که این‌ها در مبارزه نقش دارند.

۶) پلاسموسیت‌های حاصل از لنفوسیت‌های B، پادتن ترشح می‌کنند که از نظر شکل سه‌بعدی شبیه گیرندهٔ آنتی‌ژن لنفوسیت حاصل از آن است.

۷) پلاسموسیت‌ها، قادر به شناسایی آنتی‌ژن نیستند، اما لنفوسیت‌های T کشنده، می‌توانند با گیرنده‌های خود، آن‌ها را شناسایی کنند.

۸) لنفوسیت‌های T و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی با ترشح اینترفرون نوع ۲ در فعال‌سازی ماکروفاژها و مبارزه با سرطان‌ها نقش دارند؛ پس این یاخته‌ها هم از طریق ترشح اینترفرون نوع ۲ و هم از طریق القای مرگ یاخته‌ای، در مبارزه با این یاخته‌ها نقش دارند.

۹) لنفوسیت‌های T کشنده، به طور مستقیم سبب نابودی عامل بیگانه (مثلن ویروس‌ها) نمی‌شوند، بلکه یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی یا بافت پیوند زده شده را از بین می‌برند (مثل یاختهٔ کشندهٔ طبیعی).

نحوهٔ مبارزهٔ انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه:

۱) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: اتصال به یاختهٔ هدف (ویروسی یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← مرگ یاختهٔ هدف ← پاک‌سازی بدن از عوامل بیگانهٔ مرده توسط ماکروفاژها

۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطهٔ گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری

۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاختهٔ بافت پیوند زده‌شده، سرطانی یا ویروسی) ← تکثیر ← ایجاد یاختهٔ T کشنده و یاختهٔ خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاختهٔ هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاختهٔ هدف ← مرگ یاختهٔ هدف ← افزایش بیگانه‌خواری

- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
- یاخته‌های خاطره در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
- پادتن‌ها مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند، مثلن با فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، به ترشح اینترفرون نوع ۲ می‌پردازند. هر دو یاختهٔ مذکور، دارای ژن‌های مرتبط با تولید پرفورین هستند، زیرا همگی از تقسیم یک یاختهٔ تخم اولیه منشأ گرفته‌اند و ژن‌های مشابه دارند.

نکته

همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و پیکری بدن انسان دارای ژن‌های مرتبط با تولید پرفورین هستند، اما این ژن فقط در گروهی از یاخته‌ها بیان می‌شود، مثل لنفوسیت T کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): لنفوسیت‌های T متعلق به دفاع اختصاصی هستند.

گزینهٔ (۳): هر دو یاختهٔ مذکور نوعی لنفوسیت هستند و هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند.

گزینهٔ (۴): همهٔ این یاخته‌ها در شرایط آلوده‌شدن به ویروس‌ها می‌توانند اینترفرون نوع یک تولید کنند و به نوعی در مبارزه با ویروس‌ها مؤثر هستند. هم‌چنین لنفوسیت‌های کشنده، با ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای، در مبارزه با ویروس‌ها مؤثر هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با همهٔ پروتئین‌هایی که توانایی عبور یون‌های سدیم از عرض غشای نورون‌ها را دارند، صحیح است؟**

پمپ سدیم پتاسیم ـ کانال‌های نشتی ـ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

۱) فاقد توانایی عبوردادن یون‌های پتاسیم هستند.

۲) با بازکردن دریچهٔ خود، سبب شروع پتانسیل عمل می‌شوند.

۳) برای عبوردادن یون‌های سدیم، از انرژی ATP استفاده می‌کنند.

۴) به نحوی بر میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون مؤثرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پروتئین‌های غشایی

Hint منظور صورت سؤال کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و نیز پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر سه پروتئین مذکور به علت توانایی جابه‌جایی یون‌ها بین دو سوی غشای یاخته‌ای، بر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پمپ سدیم ـ پتاسیم می‌تواند هم سدیم را جابه‌جا کند و هم پتاسیم را. هم‌چنین کانال‌های نشتی هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم را عبور می‌دهند.

گزینهٔ (۲): این مورد فقط برای کانال دریچه‌دار سدیمی صادق است.

نکته کانال‌های نشتی فاقد دریچه در ساختار خود هستند؛ پس همواره می‌توانند سبب جابه‌جایی یون‌ها شوند. دقت کنید پمپ سدیم ـ پتاسیم هم، همواره فعال است و می‌تواند یون‌ها را جابه‌جا کند و فاقد دریچه هم است.

گزینهٔ (۳): کانال‌های نشتی و دریچه‌دار از انرژی زیستی ATP استفاده نمی‌کنند، چراکه یون‌ها را با انتشار تسهیل‌شده جابه‌جا می‌کنند. پمپ سدیم ـ پتاسیم، توانایی جابه‌جایی یون‌ها را از طریق انتقال فعال و صرف انرژی زیستی ATP دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ در خصوص کوچک‌ترین استخوان در گوش میانی انسان سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

استخوان رکابی

الف) به پردهٔ انتهای مجرای شنوایی متصل است.

ب) به نوعی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

ج) ارتعاشات را به استخوان دیگری در گوش میانی منتقل می‌کند.

د) نقش مؤثری در تحریک همهٔ یاخته‌های مژک‌دار در گوش درونی دارد.

۱) «الف»، «ج» و «د»
۲) «ب»، «ج» و «د»
۳) «الف»
۴) «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گوش

Hint کوچک‌ترین استخوان موجود در بخش میانی گوش، استخوان رکابی است.

پاسخ خیلی تشریحی تنها مورد (ب) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) پردهٔ انتهای مجرای شنوایی، پردهٔ صماخ است. پردهٔ صماخ به استخوان چکشی اتصال دارد.

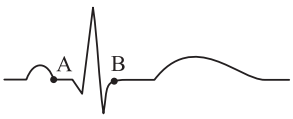
ب) استخوان گیجگاهی از تمام بخش‌های گوش درونی، گوش میانی و بخشی از گوش بیرونی (انتهای مجرای شنوایی) محافظت می‌کند. بنابراین تمام استخوان‌های گوش میانی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

ج) استخوان رکابی پس از خود در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد. این استخوان، ارتعاشات خود را به استخوان‌های دیگری در گوش میانی منتقل نخواهد کرد، بلکه به دریچهٔ بیضی منتقل می‌کند.

د) در گوش درونی، دو نوع گیرندهٔ مژک‌دار وجود دارد، گیرندهٔ تعادلی و شنوایی. ارتعاش استخوان‌های گوش میانی در تحریک گیرنده‌های بخش حلزونی (نه تعادلی!) گوش نقش دارند، زیرا در لرزش دریچهٔ بیضی و مایع درون حلزون گوش نقش دارند. تحریک گیرنده‌های بخش تعادلی به دنبال تغییر موقعیت سر اتفاق می‌افتد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ با توجه به نوار قلب مورد نظر در یک فرد سالم و بالغ، در حد فاصل نقطهٔ A تا نقطهٔ B کدام مورد رخ نمی‌دهد؟



۱) شنیده‌شدن صدای دوم قلب

۲) ورود خون به بطن‌های قلب

۳) خروج پیام از گرهٔ دوم قلب

۴) شنیده‌شدن صدای اول قلب

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ نوار قلب

درس Box

بررسی وقایع مختلف در چرخهٔ ضربان قلب:

نام مرحله	مدت‌زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب‌نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قلهٔ موج P تا کمی پس از شروع موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پس از انتهای موج T تا قلهٔ موج P

پاسخ خیلی تشریحی

در حد فاصل نقطهٔ A تا B فرایندهای انقباض دهلیز و بخشی از انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

صدای دوم قلب در ابتدای استراحت عمومی و به دنبال بسته‌شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود. در این زمان، بخش‌هایی از موج T در حال ثبت‌شدن هستند.

نکته

قبل از شروع هر مرحله از چرخهٔ ضربان قلب، ابتدا موج مربوط به آن شروع به ثبت‌شدن می‌کند، پس می‌توان گفت قبل از شروع استراحت عمومی ثبت موج مربوط به آن (موج T) آغاز شده است؛ یعنی هم‌زمان با شروع ثبت موج T در مرحلهٔ انقباض بطنی هستیم و کمی بعد از آن بطن‌ها شروع به استراحت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در طی انقباض دهلیز، خون به بطن‌های قلب وارد می‌شود.

گزینهٔ (۳): هم‌زمان با شروع رسم موج QRS در نوار قلب انسان سالم و بالغ، پیام الکتریکی از گرهٔ دوم (گرهٔ دهلیزی بطنی) خارج می‌شود.

گزینهٔ (۴): صدای اول قلب در ابتدای انقباض بطن‌ها و به دنبال بسته‌شدن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها (کمی پس از شروع ثبت موج QRS) شنیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ **در ارتباط با بدن یک مرد سالم ۲۰ساله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

۱) هورمون جنسی مردانه، تنها از غدد جنسی فرد قابل ترشح است.

۲) تنها هورمون‌های غدهٔ هیپوفیز که بر فرایندهای تولیدمثلی مؤثرند، LH و FSH هستند.

۳) ترشحات بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه، اثراتی مشابه با ناقل‌های عصبی سمپاتیک ایجاد می‌کند.

۴) فقط یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از لوزالمعده، می‌تواند بر میزان گلیکوژن کبد مؤثر باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین ترشح‌شده از بخش مرکزی فوق کلیه، اثراتی مشابه با دستگاه عصبی سمپاتیک شامل افزایش ضربان قلب، فشار خون و قند خون ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تستوسترون علاوه بر غدد جنسی (بیضه‌ها) از بخش قشری غده‌های فوق کلیه نیز ترشح می‌شود.

نکته در بدن مردان، هورمون‌های جنسی هم از بیضه‌ها (فقط تستوسترون) و هم از بخش قشری غدهٔ فوق کلیه (هورمون جنسی زنانه و مردانه) قابل ترشح‌شدن هستند.

گزینهٔ (۲): علاوه بر دو هورمون مذکور، پرولاکتین نیز در مردان در تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی مؤثر است.

گول نخوری ✘ هورمون پرولاکتین فقط در مردان در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مؤثر است و در زنان چنین نقشی را ندارد. پرولاکتین در زنان، در تولید شیر در غدد شیری (پس از زایمان) نقش دارد که این نقش را فقط در زنان دارد نه مردان!

گزینهٔ (۴): هم انسولین و هم گلوکاگون ترشح‌شده از لوزالمعده بر میزان گلیکوژن کبد مؤثرند. انسولین با تحریک ورود گلوکز به یاخته‌های کبدی، سبب افزایش گلیکوژن ذخیرشده در کبد می‌شود و گلوکاگون موجب کاهش این ذخایر می‌شود تا قند خون را افزایش دهد.

نکته علاوه بر این هورمون‌ها، هورمون‌های تیروئیدی، اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین هم می‌توانند بر میزان گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد اثر داشته باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **در خصوص هر یاختهٔ عصبی مؤثر در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان که ناقل‌های عصبی را در داخل نخاع آزاد می‌کند، کدام مورد زیر درست است؟**

نورون حسی + نورون‌های رابط

۱) جسم یاخته‌ای آن در خارج از نخاع قرار دارد.

۲) باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاختهٔ بعدی می‌شود.

۳) از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن زائدهٔ سیتوپلاسمی خارج و سپس منشعب شده است.

۴) فعالیت نوعی یاختهٔ عصبی واجد چندین رشتهٔ عصبی دندریت را تغییر می‌دهد.

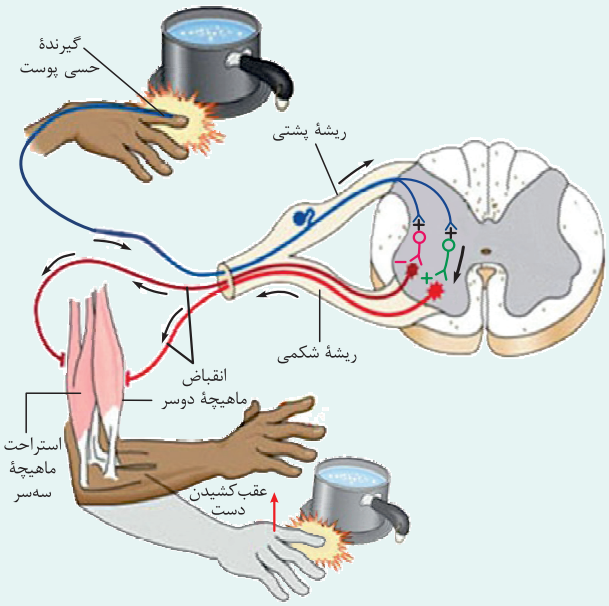
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ انعکاس عقب کشیدن دست

Hint طبق شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های عصبی رابط و نورون حسی ریشهٔ پشتی نخاع، قادر هستند تا ناقل عصبی را در بخش خاکستری نخاع آزاد کنند.

درس Box

انعکاس عقب‌کشیدن دست:



۱) در این انعکاس به دنبال برخورد دست با جسم داغ، نوعی نورون حسی تحریک می‌شود. جسم یاخته‌ای، دندریت و بخشی از آکسون این نورون در ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارد.

۲) نورون حسی تحریک‌شده با دو نورون رابط در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس تحریکی دارد. یعنی ناقل عصبی ترشح‌شده می‌تواند به گیرندهٔ خود متصل شود و در این نورون‌ها، پیام عصبی ایجاد کند. (ایجاد پتانسیل عمل)

۳) یکی از نورون‌های رابط با نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ جلوبازو سیناپس تحریکی دارد ← ایجاد پتانسیل عمل در آن، این نورون حرکتی موجب تحریک ماهیچهٔ جلوبازو می‌شود. ← انقباض ماهیچه و بالاآمدن دست.

۴) نورون رابط دیگر اگرچه تحریک شده است، اما نوعی ناقل عصبی مهاری ترشح می‌کند که سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو می‌شود ← عدم ایجاد پتانسیل عمل در نورون حرکتی ← عدم آزادسازی ناقل عصبی در سیناپس بین این نورون حرکتی و ماهیچهٔ پشت بازو ← عدم انقباض ماهیچهٔ پشت بازو

۵) نورون‌های رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند. پایانه‌های آکسون نورون حسی، جسم یاخته‌ای، دندریت و بخش ابتدایی آکسون‌های نورون‌های حرکتی هم در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی (فعال)	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	ماهیچهٔ جلوی بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلوی بازو
مهاری (فعال)	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هم در نورون حسی و هم در نورون‌های رابط، آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شود و در انتهای خود، منشعب می‌شود (پایانه‌های آکسونی را می‌سازد). هم‌چنین در نورون حسی، یک رشتهٔ مشترک در محل اتصال دندریت و آکسون دیده می‌شود.

نکته

هر نورون، فقط یک آکسون دارد که این آکسون می‌تواند در انتهای خود منشعب شود و پایانه‌های آکسونی را بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشهٔ پشتی نخاع (در خارج از نخاع) قرار دارد، اما جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط در مادهٔ خاکستری نخاع (داخل نخاع) قرار دارد.

گزینهٔ (۲): بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یعنی تحریک یاختهٔ عصبی و تولید پتانسیل عمل. نورون حسی، نورون‌های رابط بعد از خود را تحریک می‌کند؛ پس می‌تواند موجب بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در آن‌ها شود. از بین دو نورون رابط نیز، یکی موجب تحریک یاختهٔ عصبی حرکتی پس‌سیناپسی می‌شود و دیگری هم موجب مهار یاختهٔ عصبی حرکتی دیگر می‌شود. وقتی یک نورون مهار می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای آن‌ها باز نمی‌شود؛ پس همهٔ نورون‌های مورد نظر نمی‌توانند سبب بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی شوند.

گزینهٔ (۴): طبق متن کتاب درسی، به آسه و دارینهٔ بلند، رشتهٔ عصبی می‌گویند. نورون‌های رابط (که تحت تأثیر نورون حسی هستند) دندریت‌های کوتاه دارند و هیچ‌کدام رشتهٔ عصبی محسوب نمی‌شوند، زیرا طویل نمی‌باشند. نورون‌های حرکتی هم (که تحت تأثیر نورون‌های رابط هستند) دندریت‌های کوتاه دارند؛ پس هیچ‌کدام از نورون‌های مورد نظر فعالیت نوعی یاختهٔ عصبی دارای چندین رشتهٔ عصبی دندریت (دندریت‌های طویل) را تغییر نمی‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ کدام مورد در ارتباط با رفتار یادگیری موش در آزمایش اسکینر، به درستی بیان شده است؟

شرطی شدن فعال

۱) با شکل‌گیری نوعی محرک شرطی همراه بود.

۲) تحت تأثیر تجربه و فاقد هرگونه اساس ژنی است.

۳) با برقراری ارتباط بین رفتار و پاداش یا تنبیه آن رخ می‌دهد.

۴) بدون انجام آزمون و خطا و با استفاده از تجربیات گذشته رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتار شرطی‌شدن فعال

درس Box

شرطی‌شدن فعال

به آن یادگیری با آزمون و خطا گفته می‌شود، چون جانور بعد از انجام رفتار تصادفی (یعنی با آزمون و خطاهایی که عمدی انجام نمی‌دهد) یاد می‌گیرد رفتاری را انجام دهد یا انجام ندهد؛ به عبارتی انجام اولیهٔ رفتار تصادفی است.

در شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند؛ حالا اگر منجر به پاداش شود، احتمال تکرار رفتار در آینده بیشتر است و اگر منجر به تنبیه شود، احتمال تکرار آن کاهش می‌یابد.

نخستین آزمایش‌های مربوط به این نوع یادگیری توسط دانشمندی به نام **اسکینر** انجام گرفت.

مراحل آزمایش اسکینر: طراحی جعبه‌ای که درون آن اهرمی وجود دارد ← حرکت موش درون جعبه و فشاردادن **تصادفی** اهرم ← افتادن تکه‌ای غذا به درون جعبه و دریافت آن توسط موش (دریافت پاداش) ← تکرار تصادفی این کار (چند بار به صورت تصادفی این رفتار انجام می‌شود.) ← پی‌بردن موش به ارتباط بین فشاردادن اهرم و دریافت غذا ← فشاردادن **عمدی** اهرم توسط موش.

مثال:

- آموزش‌دادن حرکات نمایشی به حیوانات توسط رام‌کنندگان جانوران در سیرک
- اجتناب از خوردن پروانهٔ مونارک توسط نوعی پرنده
- نوک‌زدن دقیق‌تر جوجهٔ کاکایی به منقار والد خود برای دریافت غذا (این رفتار بلافاصله بعد از تولد رخ می‌دهد، اما دقیق نیست؛ ولی جوجهٔ کاکایی دو روز بعد از تولد یاد می‌گیرد هر چه دقیق‌تر نوک بزند، سریع‌تر غذا دریافت می‌کند؛ به عبارتی بین نوک‌زدن دقیق و دریافت سریع‌تر غذا (نوعی پاداش) ارتباط برقرار می‌کند.)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رفتار مورد نظر نوعی شرطی‌شدن فعال (آزمون و خطا) است. این رفتار با برقراری ارتباط بین رفتار و پاداش یا تنبیه رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): محرک شرطی در شرطی‌شدن کلاسیک ایجاد می‌شود نه فعال! طی این یادگیری (یعنی شرطی‌شدن کلاسیک)، محرک بی‌اثر به محرک شرطی تبدیل می‌شود.

نکته

محرک شرطی نوعی محرک بی‌اثر است که در ابتدا برای جانور اثری ندارد (جانور به آن پاسخی نمی‌دهد، اما در ادامه وقتی همراه با محرک طبیعی به جانور عرضه می‌شود، تبدیل به محرک شرطی می‌شود که در این حالت حتی اگر محرک طبیعی هم حذف شود، امکان پاسخ جانور وجود دارد؛ به آن محرک شرطی می‌گویند چراکه به شرط همراه‌شدن با محرک طبیعی می‌تواند سبب بروز پاسخ در جانور شود.

گزینهٔ (۲): همهٔ رفتارها اساس ژنی دارند، حتی آن‌هایی که از نوع یادگیری هستند. در یادگیری، تجربه باعث تغییر ماندگار رفتار می‌شود.

گزینهٔ (۴): شرطی‌شدن فعال با انجام آزمون و خطا رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ کدام مورد زیر در ارتباط با «عامل بیماری زنگ در گیاهان» نادرست است؟ ← نوعی قارچ

۱) ضمن فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای، فاصلهٔ نوکلئوزوم‌های موجود در هسته نسبت به یکدیگر افزایش می‌یابد.

۲) ترتیب نوکلئوتیدهای هر رشته دنای جدید، توسط اجزای قرارگرفته در خارج از ستون‌های نردبان پیچ‌خورده مشخص می‌شود.

۳) آغاز اتصال آنزیم هلیکاز به مادهٔ وراثتی، بدون نیاز به فعالیت آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد که پروتئین‌ها را از دنا جدا می‌کنند.

۴) به منظور ساختن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، ممکن است بعد از وقوع نوعی واکنش انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه رخ دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عامل بیماری زنگ، نوعی قارچ (یوکاریوت) است.

دقت داشته باشید فارغ از نوع یاختهٔ مدّنظر صورت سؤال، در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، در کروموزوم، دنای اصلی یاخته همراه پروتئین‌هایی است و قبل از همانندسازی آن، لازم است که پروتئین‌های همراه از دنا جدا شوند. در یوکاریوت‌ها، این کار با کمک آنزیم‌هایی (به‌جز هلیکاز و دنابسپاراز) و قبل از شروع همانندسازی (اتصال هلیکاز به مولکول دنا) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پیش از شروع همانندسازی (نه در طی آن!)، آنزیم‌هایی پیچ‌وتاب فامینه را باز می‌کنند. بازشدن پیچ‌وتاب فامینه باعث افزایش فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها نسبت به یکدیگر می‌شود. در ادامه، زمانی که هیستون‌ها به طور کامل از دنا جدا شوند، در نهایت نوکلئوزوم‌ها ناپدید می‌شوند. هم‌چنین طی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی نیز فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۲): ترتیب نوکلئوتیدهای هر رشتهٔ دنای جدید حاصل همانندسازی، توسط بازهای آلی مشخص می‌شود. هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند. ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. پس ستون‌های هر رشته دنا، توالی رشتهٔ در حال ساخت از روی آن را مشخص نمی‌کنند، بلکه بازهای آلی قرارگرفته در پله‌های دنا، این ترتیب را مشخص می‌کنند.

گزینهٔ (۴): اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر در طی همانندسازی توسط دنابسپاراز، نوعی واکنش انرژی‌خواه (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) است. توجّه کنید که شکسته‌شدن پیوندهای بین فسفات موجب تأمین انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر طی همانندسازی می‌شود. با این اوصاف، ابتدا واکنشی انرژی‌زا (جداشدن دو فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته درون یاخته) و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) رخ می‌دهد. *آقا منطقی هم به ماجرا نگاه کنی همینه دیگه! باید اول انرژی تأمین شه تا اون واکنش انرژی‌خواه بتونه انجام بشه!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در تصویر میکروسکوپی از ساختار سارکومر عضلهٔ بازوی انسان، به غیر از نواحی روشن اصلی (نوارهای روشن)، بخش(های) روشن دیگری وجود دارند که در مرکز سارکومر دیده می‌شوند. کدام مورد دربارهٔ این بخش(ها) درست است؟**

۱) شامل دو نوع رشتهٔ انقباضی نازک و ضخیم هستند.

۲) از دو سمت توسط نواحی تیره‌رنگ محدود شده‌اند.

۳) محل اجتماع سرهای میوزین محسوب می‌شوند.

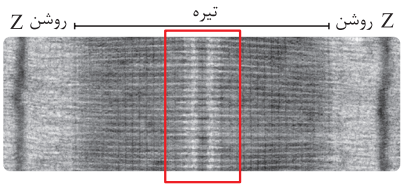
۴) در هنگام اتصال سرهای میوزین به اکتین، همواره ناپدید می‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ سارکومر

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای پاسخ به این سؤال به شکل کتاب درسی دقت کنید:



با توجه به شکل، بخش‌های مورد نظر (بخش‌های روشن مرکزی)، در بخش میانی سارکومر (در دو طرف خط تیرهٔ مرکزی) قرار دارند و در دو سمت این بخش روشن، نواحی تیره‌رنگ دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بخش مذکور، فقط رشته‌های میوزین (رشتهٔ ضخیم) دیده می‌شوند. در سایر بخش‌های تیرهٔ مجاور (یعنی بخش‌های اطراف نوار روشن)، رشته‌های نازک و ضخیم دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): محل اجتماع دم‌های (نه سرها) میوزین این بخش سارکومر است. سرهای میوزین در بخش تیرهٔ سارکومر در مجاورت رشته‌های اکتین قرار دارند.

گزینهٔ (۴): این نواحی روشن در زمان انقباض‌های شدید (نه همواره) که حداکثر هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین دیده می‌شود، ممکن است ناپدید شوند.

گول نخوری ✘

بخش روشنی که در دو طرف خط Z قرار دارد، حین انقباض ماهیچه، دچار کاهش طول می‌شود. دقت کنید این بخش از سارکومر، هنگام انقباض سارکومر از بین نمی‌رود، بلکه فقط طول (مساحت) آن کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **نوزادی چهارماهه توسط واکسن کزاز واکسینه شده است. طبق گفتهٔ مادر، واکسن مورد نظر در دو ماهگی نیز به این نوزاد تزریق شده است. کدام مورد دربارهٔ وقایعی که در بدن این نوزاد رخ می‌دهد، نادرست است؟**

۱) پادگن (آنتی‌ژن) بیگانه به واسطهٔ فعالیت سومین خط دفاعی فرد، نسبت به قبل سریع‌تر شناسایی می‌شود.

۲) تعداد بیشتری پادتن ایجاد می‌شود که می‌توانند فعالیت پروتئین‌هایی را در خط دوم دفاعی تحت تأثیر قرار دهند.

۳) بعد از شناسایی پادگن توسط یاخته‌های خاطره، کوچک‌ترین یاخته‌های حاصل، در ایمنی فعال نقش دارند.

۴) با افزایش تنوع یاخته‌هایی که خاطرهٔ برخورد قبلی را نگه داشته‌اند، قدرت تشخیص زودتر پادگن (آنتی‌ژن) فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ ایمنی اولیه و ثانویه

شکل‌نامه



۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا به آنتی‌ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی‌ژن و تولید یاخته‌های عمل‌کننده و خاطره می‌شود.

۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل‌کنندهٔ کم‌تر و در نتیجه پاسخ ضعیف‌تری خواهیم داشت.

۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلن پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.

۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می‌دهد. طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلن پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره، شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن سریع‌تر و با شدت بیشتری روی می‌دهد.

۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی‌ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می‌شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می‌شود.

۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی‌رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می‌گیرد.

مقایسهٔ ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجادشده از لنفوسیت شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	خاطره و عمل‌کننده	خاطره و عمل‌کننده
شدت پاسخ	کم‌تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری‌شده از لحظهٔ برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریبن یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر

پاسخ خیلی تشریحی

منظور از صورت سؤال، پاسخ ثانویه در واکسن است.

در هر بار پاسخ دستگاه ایمنی به یک آنتی‌ژن خاص، یاخته‌هایی که خاطرهٔ برخورد قبلی را نگه داشته‌اند، به تعداد بیشتری تولید می‌شوند اما دقت کنید که همهٔ این یاخته‌ها، از یک نوع‌اند و قدرت تشخیص پادگن (آنتی‌ژن) را زودتر فراهم می‌کنند. در واقع همگی گیرنده‌های آنتی‌ژنی مشابهی دارند. طی تزریق دوبارهٔ واکسن، تنوع یاخته‌های خاطره افزایش پیدا نمی‌کند.

نکته

در بار اول ورود آنتی‌ژن، یاخته‌های ایمنی آنتی‌ژن را شناسایی کرده و علاوه بر یاخته‌های عمل‌کننده یاخته‌های خاطره هم تشکیل می‌شوند. وقتی آنتی‌ژن برای بار دوم وارد بدن می‌شود، یاخته‌های خاطره‌ای فعال می‌شوند که در بار اول ورود همان آنتی‌ژن تولید شده‌اند؛ پس همگی از یک نوع هستند (دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی یکسانی هستند).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های خاطره و هم‌چنین پادتن‌های حاصل از برخورد قبلی، پادگن (آنتی‌ژن) بیگانه را نسبت به بار اول ورود آنتی‌ژن سریع‌تر شناسایی می‌کنند. پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه سریع‌تر است.

گزینهٔ (۲): در پاسخ ثانویه، تعداد یاخته‌های پادتن‌ساز و پادتن‌های بیشتری تولید می‌شوند. این پادتن‌ها می‌توانند سبب غیرفعال‌شدن آنتی‌ژن‌های بیگانه شوند (مثلن از طریق خنثی‌سازی). به دنبال این وقایع فعالیت ماکروفاژها و آنزیم‌های لیزوزومی درون آن‌ها هم ممکن است بیشتر شود.

گزینهٔ (۳): بعد از شناسایی پادگن توسط یاخته‌های خاطرهٔ حاصل از برخورد اولیه (قبلی) و تقسیم و تمایز آن‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های خاطره و بزرگ‌ترین یاخته، یاخته‌های پادتن‌ساز هستند. یاخته‌های خاطره، ایمنی فعال ایجاد می‌کنند و در پاسخ‌های بعدی نقش دارند.

نکته آن‌چه باعث ایمنی فعال می‌شود، یاخته‌های خاطره هستند نه پروتئین‌های پادتن، چراکه یاخته‌های خاطره عمر زیادی دارند و برای مدت‌های طولانی در بدن باقی می‌مانند و به همین دلیل ایمنی فعال ایجاد می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان در خصوص گروهی از رنگیزه‌ها در غشای تیلاکوئید بیان نمود که در طول موج کم‌تری شروع به جذب نور می‌کند؟**

کاروتنوئید

۱) در مجاورت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی مرکز واکنش فتوسیستم‌ها مشاهده می‌شود.

۲) همواره در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد.

۳) در طول موج بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به جذب نور می‌پردازد.

۴) تنوع رنگ بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

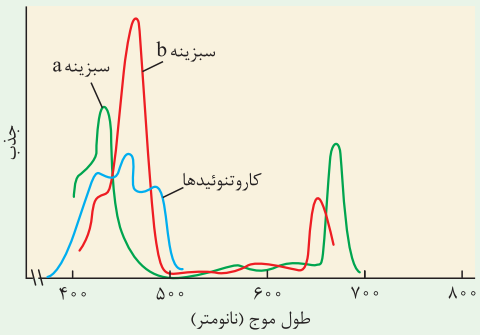
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ کاروتنوئیدها

شکل‌نامه

طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:

۱) رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a و b و کاروتنوئیدها) در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌تواند امواج نوری را جذب کنند.

۲) کاروتنوئیدها در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند، اما حداکثر جذب آن‌ها در این محدوده از حداکثر جذب کلروفیل a و b کم‌تر است.



۳) بیشترین جذب نور در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، مربوط به سبزینهٔ b است.

۴) کاروتنوئیدها در محدوده‌ای از نور توانایی جذب نور را دارند که کلروفیل‌ها ندارند؛ یعنی کمی قبل از ۴۰۰ نانومتر.

۵) هر رنگیزهٔ مؤثر در فتوسنتز در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب نور خود را دارد.

۶) در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل a نسبت به کلروفیل b جذب بیشتری دارد.

۷) در محدودهٔ ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، جذب نوری توسط رنگیزه‌ها خیلی اندک است.

پاسخ خیلی تشریحی

براساس نمودار کتاب درسی (شکل ۳ ـ فصل ۶ ـ زیست‌شناسی (۳)) دیده می‌شود که کاروتنوئیدها در طول موج کم‌تری (کم‌تر از ۴۰۰) شروع به جذب نور می‌کنند. با توجه به متن کتاب درسی، کاروتنوئیدها می‌توانند به رنگ زرد، نارنجی و قرمز مشاهده شوند. هم‌چنین سبزینه‌های a و b نیز به رنگ سبز دیده می‌شوند. بنابراین این مورد در ارتباط با کاروتنوئیدها صادق می‌باشد و تنوع بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کاروتنوئیدها در مرکز واکنش دیده نمی‌شوند، بلکه به همراه پروتئین‌ها (متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی) فقط در ساختار آنتن‌ها قرار می‌گیرند.

نکته

در مرکز واکنش یک فتوسیستم فقط سبزینهٔ a وجود دارد که در بستری از پروتئین‌ها قرار گرفته است. دقت کنید در آنتن‌های فتوسیستم‌ها، کلروفیل a و b و کاروتنوئیدها وجود دارد.

گزینهٔ (۲): براساس شکل دیده می‌شود که در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینهٔ b از حداکثر جذب سبزینهٔ a بیشتر بوده و سبزینهٔ a نیز جذب بیشتری نسبت به کاروتنوئید دارد. در این محدوده، بیشترین میزان جذب نوری به سبزینهٔ b مربوط است.

گزینهٔ (۳): کاروتنوئیدها در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **با در نظر گرفتن عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی در جمعیت‌ها، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

۱) همهٔ آن‌ها، سبب غنی‌ترشدنِ خزانهٔ ژنی می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها، برای وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی الزامی هستند.

۳) بعضی از آن‌ها، سبب افزایش میزان شانس بقای جمعیت می‌شوند.

۴) یکی از آن‌ها، ضمن اثرگذاری بر «فرد»، افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزینند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت

درس Box

عوامل مؤثر در از بین بردن تعادل در جمعیت	مکانیسم	تأثیر بر گوناگونی دگره‌ای
جهش	افزودن دگره‌های جدید به خزانهٔ ژنی جمعیت (ایجاد دگره‌های جدید)	می‌تواند افزایش دهد.
رانش دگره‌ای	حذف **تصادفی** بخشی از دگره‌های موجود در جمعیت	**می‌تواند** کاهش دهد. (اگر مثلن یک نوع دگرهٔ خاص به طور کامل حذف شود.)
شارش ژن	انتقال تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد و در نتیجه تغییر فراوانی دگره‌ای در هر دو جمعیت	• کاهش (در جمعیت مبدأ) و افزایش (در جمعیت مقصد) در صورت دوسویه‌نبودن، • در صورت دوسویه‌بودن در هر دو جمعیت می‌تواند افزایش دهد.
آمیزش غیرتصادفی	شانس بالاتر بعضی صفات و ویژگی‌ها برای انتقال به نسل بعد	می‌تواند فراوانی برخی دگره‌ها را افزایش و برخی را کاهش دهد اما دگرهٔ جدیدی ایجاد نمی‌شود.
انتخاب طبیعی	انتخاب افراد سازگارتر با محیط و کاهش فراوانی دیگر افراد	کاهش

پاسخ خیلی تشریحی

عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی شامل جهش، رانش اللی، شارش ژنی، انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی است. از این بین، عواملی که گوناگونی را افزایش می‌دهند (مانند جهش و شارش) می‌توانند سبب افزایش شانس بقای جمعیت شوند. در مقابل، عاملی مثل رانش دگره‌ای چون با کاهش اندازهٔ جمعیت و در نتیجه کاهش تنوع همراه است، ممکن است شانس بقای جمعیت را کاهش دهد.

نکته

وجود تنوع برای بقای جمعیت‌ها الزامی است، چراکه در صورت تغییر شرایط محیطی، امکان وجود جانداری سازگار با شرایط محیطی جدید بیشتر می‌شود اما اگر تنوع وجود نداشته باشد یا کم باشد، احتمال این‌که افراد بیشتری به دلیل ناسازگاری از بین بروند بیشتر خواهد بود و این یعنی شانس کم‌تر برای بقای جمعیت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد برای جهش و شارش ژنی صدق می‌کند، اما مثلن برای رانش دگره‌ای درست نیست.

گزینهٔ (۲): شارش ژنی در گونه‌زایی دگرمیهنی متوقف می‌شود. (به دلیل ایجاد جدایی جغرافیایی)

گزینهٔ (۴): انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزینند اما بر فرد اثر ندارد، بلکه بر جمعیت مؤثر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **در ارتباط با انتقال مواد مورد نیاز گیاه دولپهٔ لوبیا، کدام مورد درست است؟**

۱) تعریق نقش اصلی را در صعود شیرهٔ خام دارد.

۲) فقط مسیر سیمپلاستی در ناحیهٔ آندودرم ریشه انجام می‌شود.

۳) شیرهٔ پرورده نسبت به شیرهٔ خام، کندتر و در جهات بیشتری حرکت می‌کند.

۴) یاخته‌ای که طی بارگیری آبکشی محتویاتی را وارد آوند آبکش می‌کند، قطعاً فتوسنتزکننده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ انتقال مواد در گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شیرهٔ پرورده نسبت به شیرهٔ خام، کندتر و در جهات بیشتری حرکت می‌کند و حرکت آن پیچیده‌تر است، اما شیرهٔ خام نه! این شیره فقط درون آوندهای چوبی و در جهت ریشه به برگ‌ها (یک‌جهته) با سرعت بیشتری، جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تعرق (نه تعریق) با ایجاد نیروی مکشی از بالا می‌تواند نقش اصلی را در صعود شیرهٔ خام داشته باشد.

گزینهٔ (۲): هر دو مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی در ناحیهٔ آندودرم ریشهٔ دولپه‌ای‌ها انجام می‌شود. در آندودرم به دلیل وجود نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی، مسیر آپوپلاستی متوقف می‌شود، اما امکان جابه‌جایی مواد از طریق مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی هم‌چنان وجود دارد.

نکته

در گروهی از گیاهان، آندودرم فقط در دیواره‌های جانبی یاخته‌ها، نوار کاسپاری دارد که خب مواد نمی‌توانند از نوار کاسپاری عبور کنند (چوب‌پنبه که نوار کاسپاری از آن تشکیل شده است نسبت به آب و یون‌ها نفوذناپذیر است) اما مواد می‌توانند از مسیرهای دیگر جابه‌جا شوند. اما در گروهی از گیاهان، علاوه بر دیوارهٔ جانبی یاخته‌ها، دیوارهٔ پشتی هم دارای نوار کاسپاری است که در این شرایط کلن جابه‌جایی و انتقال مواد مختل می‌شود. در این گیاهان، جابه‌جایی مواد از طریق یاخته‌های معبر انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): یاختهٔ محل منبع می‌تواند فتوسنتزکننده نباشد، بلکه مواد آلی را قبلن در خود ذخیره کرده باشد. مثل ریشهٔ چغندر که طی دورهٔ رشد رویشی، مواد غذایی را در خود ذخیره می‌کند و این مواد را در دورهٔ رشد بعدی خود مصرف می‌کنند و طی بارگیری آبکشی به آوند آبکشی وارد می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **در کتاب درسی به انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی اشاره شده است که می‌توانند منجر به رشد ابعادی یاخته‌های ساقهٔ گیاه شوند. کدام عبارت، وجه تمایز همهٔ این هورمون‌ها را با سایر هورمون‌های گیاهی ذکر کرده است؟**

۱) طی شرایطی مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در گیاه می‌شود.

۲) می‌تواند باعث افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده برای درشت‌شدن میوه‌ها شود. اکسین + جیبرلین

۳) منجر به تولید هورمون اتیلن در محل مریستم‌های جانبی گیاه می‌شود.

۴) باعث تغییر در عملکرد متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی

درس Box

ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.	سیتوکینین	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 (در چیرگی رأسی 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 استفاده 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 + اتیلن	در شرایطی باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن + جیبرلین
از یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید (عفونت‌های ویروسی)	در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارد.	همهٔ هورمون‌ها
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ خیلی تشریحی

هورمون‌های اکسین و جیبرلین، می‌توانند بر روی رشد ابعادی یاخته‌های گیاهی در طی رشد طولی ساقهٔ گیاه مؤثر باشند. طبق مطالب کتاب درسی، درشت‌کردن میوه‌ها نیز فقط کار همین دو نوع هورمون است. دقت داشته باشید که درشت‌کردن میوه، با افزایش میزان باربرداری آبکشی در محل میوه همراه است. دقت کنید اتیلن تنها باعث رسیدن میوه‌ها می‌شود و ارتباطی به رشد و بزرگ‌شدن میوه‌ها ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد علاوه بر هورمون اکسین، در خصوص هورمون اتیلن نیز صادق است. حتی در مورد آبسیزیک‌اسید هم می‌تواند درست باشد، چراکه هورمون‌های اتیلن و آبسیزیک‌اسید باعث مهار رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند، پس می‌توانند به نوعی باعث مهار تبدیل مریستم رویشی به زایشی شوند.

گزینهٔ (۳): طی چیرگی رأسی، اکسین با اثر بر روی یاخته‌هایی در مریستم‌های جانبی، موجب تولید اتیلن در این بخش می‌شود که نتیجهٔ این اتفاق می‌شود مهار رشد جوانه‌های جانبی، اما هورمون جیبرلین نمی‌تواند چنین نقشی داشته باشد.

گزینهٔ (۴): همهٔ هورمون‌های گیاهی می‌توانند عملکرد پروتئین‌ها را تغییر دهند، زیرا این هورمون‌های گیاهی باعث تغییر عملکرد یاخته‌ای در گیاه می‌شوند و طبق متن کتاب درسی، پروتئین‌ها در انجام بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای مؤثر هستند. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پوشش دولایه‌ای تخمک در گیاه آلبالو، نادرست است؟**

۱) متعلق به چهارمین حلقهٔ گل است.

۲) به یک گل کامل و دوجنسی تعلق دارد.

۳) پس از تغییراتی، می‌تواند مانع از رویش سریع دانه در آینده شوند.

۴) همهٔ یاخته‌هایی که توسط آن احاطه می‌شوند، متعلق به کیسهٔ رویانی‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساقار گل

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پوشش دولایهٔ تخمک قبل از این‌که کیسهٔ رویانی تشکیل شود، یاخته‌های بافت خورش را احاطه می‌کند. از طرفی بعد از تشکیل کیسهٔ رویانی هم می‌تواند یاخته‌هایی مثل اسپرم‌ها را نیز احاطه کند. هم‌چنین یاخته‌های بقایای بافت خورش که اطراف کیسهٔ رویانی تازه تشکیل‌شده دیده می‌شود، توسط پوستهٔ تخمک احاطه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تخمک متعلق به برچه (تخمدان) و حلقهٔ چهارم گل است.

گزینهٔ (۲): گل آلبالو دوجنسی و کامل است.

نکته یک گل دوجنسی هم مادگی را دارد و هم پرچم را اما می‌تواند گلی کامل باشد یا ناکامل. اگر یک گل همهٔ چهار حلقه را داشته باشد، گل کاملی است اما یک گل ممکن است مادگی و پرچم را داشته باشد اما بخشی مثل گلبرگ یا کاسبرگ را نداشته باشد که این گل دوجنسی است ولی کامل نیست.

گزینهٔ (۳): پوشش تخمک پس از تبدیل‌شدن به پوستهٔ دانه، با جلوگیری از نفوذ سریع اکسیژن و آب به دانه، مانع از رویش سریع دانه می‌شود. در واقع رشد رویان تا مدتی متوقف می‌شود و در شرایط مناسب، رشد آن از سر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص چهار مرحله‌ای که فرایند کاستمان را در یاختهٔ زامیاختهٔ اولیه نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (میوز ۱)

۱) در مرحلهٔ اول و چهارم، تعداد فامینک (کروماتید)های خواهری یاخته، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲) در مرحلهٔ دوم و سوم، تعداد فامینک (کروماتید)ها دوبرابر تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها است.

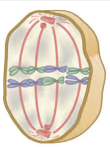
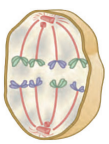
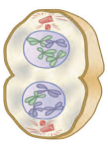
۳) در مرحلهٔ اول و دوم، هر فام‌تن (کروموزوم) در محل سانترومر از یک سو به رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

۴) در مرحلهٔ دوم و چهارم، فام‌تن (کروموزوم)ها به صورت غیرهمتا و مضاعف در یاخته دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میوز

درس Box

مراحل میوز ۱	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز ۱	فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. تتراداها 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	تتراداهای متصل به رشته‌های دوک در استوای یاخته مستقر می‌شوند. به هر فام‌تن، یک رشتهٔ دوک متصل است.	دوکروماتیدی	
آنافاز ۱	بر تعداد فام‌تن‌های یاخته اضافه نمی‌شود (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲) چرا که 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.			

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، مراحل تقسیم میوز (کاستمان) ۱ است که در اسپرماتوسیت اولیه رخ می‌دهد.

دقت کنید که در تمام مراحل میوز ۱، کروموزوم‌ها به صورت مضاعف دیده می‌شوند. در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، کروموزوم‌ها به صورت جفت یا همان همتا (نه غیرهمتا) دیده می‌شوند. در آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، اما هم‌چنان دوکروماتیدی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تمام مراحل تقسیم میوز ۱، تعداد فامینک (کروماتید)های خواهری یاخته، بدون تغییر باقی می‌ماند، زیرا فقط طی فرایند همانندسازی در مرحلهٔ S، تعداد آن‌ها دوبرابر می‌شوند.

گول نخوری ✗ افزایش تعداد کروماتیدهای یک یاخته یا همان مضاعف‌شدن فام‌تن‌ها در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد و طی مراحل تقسیم تعداد کروماتیدهای یک یاخته بیشتر نمی‌شود، فقط با جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم (در آنافاز میتوز یا میوز ۲) تعداد کروماتیدهای یک فام‌تن تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۲): در مراحل متافاز و آنافاز میوز ۱، به دلیل این‌که تعداد کروموزوم‌ها ثابت می‌ماند و هر کروموزوم به شکل مضاعف دیده می‌شود، تعداد فامینک (کروماتید)ها دوبرابر تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها است.

گول نخوری ✗ در هنگام تشکیل تتراد، دو فام‌تن با هم یکی نمی‌شوند تا یک فام‌تن ساخته شود، بلکه این‌ها از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و ساختاری چهارکروماتیدی (دوفام‌تنی) می‌سازند که به آن تتراد می‌گویند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل و متن کتاب درسی، در مراحل پروفاز، متافاز و آنافاز میوز ۱، هر کروموزوم مضاعف تنها از یک سمت خود و از طریق سانترومر، به یک رشته دوک تقسیم متصل است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **ساختاری ماهیچه‌ای در چشم انسان سالم و بالغ که در مجاورت قرنیه قرار گرفته و به صلبیه اتصال دارد، برخلاف سایر ماهیچه‌های مرتبط با چشم، چه مشخصه‌ای دارد؟ (از ماهیچه‌های رگ‌های خونی صرف نظر کنید.)**

جسم مژگانی

۱) با مادهٔ ژله‌ای مؤثر در حفظ حالت کروی کرهٔ چشم مجاورت دارد.

۲) تبادل مواد را با مایع شفاف موجود در بخش عقبی قرنیه انجام نمی‌دهد.

۳) در هنگام کاهش طول تارهای آویزی متصل به عدسی، منقبض می‌شود.

۴) با لایهٔ واجد گیرنده‌های نوری فاقد تماس است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم

پاسخ خیلی تشریحی

ماهیچهٔ مژگانی، ساختاری ماهیچه‌ای در چشم انسان است که در مجاورت قرنیه قرار گرفته و به صلبیه اتصال دارد. این بخش برخلاف سایر ماهیچه‌های مرتبط با چشم (مثل ماهیچه‌های صاف عنبیه) در بخش عقبی خود، با زجاجیه تماس دارد. زجاجیه، ماده‌ای ژله‌ای و مؤثر در حفظ حالت کروی چشم می‌باشد.

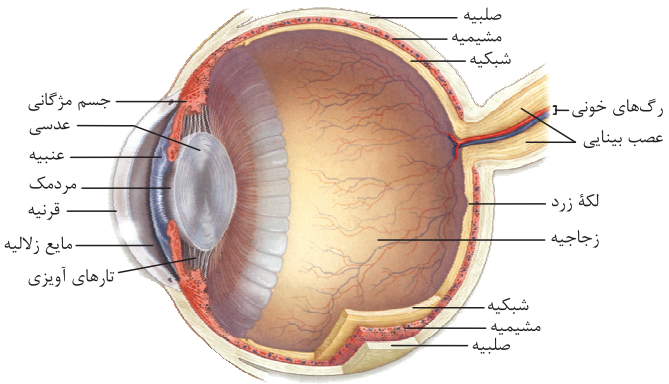
ماهیچه‌های مرتبط با چشم شامل ماهیچه‌های اسکلتی اطراف چشم (حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم)، ماهیچه‌های عنبیه و جسم مژگانی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ماهیچهٔ مژگانی همانند عنبیه، با مایع زلالیه در تماس است، ولی تبادل مواد را با آن انجام نمی‌دهد. این ماهیچه‌ها با مویرگ‌های خونی درون ساختار خود، به تبادل مواد می‌پردازند. ماهیچهٔ اسکلتی حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم نیز توسط مویرگ‌های خود تغذیه می‌شوند.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که تارهای آویزی متصل به عدسی، از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) بوده و توانایی تغییر طول ندارند. در زمان مشاهدهٔ جسم نزدیک، ماهیچهٔ مژگانی منقبض می‌شود که در نتیجهٔ این انقباض، وضعیت تارهای آویزی هم تغییر می‌کند و این تارهای آویزی شل می‌شوند؛ طول آن‌ها تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۴): دقت داشته باشید که هیچ‌یک از ماهیچه‌های مرتبط با چشم، با لایهٔ درونی چشم یعنی شبکیه (واجد گیرندهٔ نوری) تماس ندارد.



در چشم سالم انسان، ساختاری را در نظر بگیرید که در مجاورت قرنیه قرار دارد و به صلبیه اتصال دارد، ویژگی دیگر این ساختار کدام است؟ *(سؤال ۳۰ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) به بخش رنگین جلوی چشم نیز متصل است.

۲) با مادهٔ شفاف و ژله‌ای جلوی چشم، تماس دارد.

۳) یاخته‌هایی دارد که محتوی مادهٔ حساس به نور هستند.

۴) مستقیماً به بخش جامد دیگری با سطح کاملاً صاف و کروی متصل است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **در ارتباط با شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی، در کدام حالت زیر تولد دختر سالم و پسر بیمار غیرممکن است؟**

۱) پدر فاقد عامل انعقادی ۸ و مادر ناقل

۲) پدر سالم و مادر دارای اختلال در انعقاد خون

۳) پدر و مادر فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸

۴) پدر و مادر دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسان

درس Box

سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی شایع‌ترین تیپ سؤال کنکور هستند. *برای حل این سؤالات باید نکات زیر رو بلد باشی.*

اگر زنان ناقل، دو صفت وابسته به X نهفته داشته باشند، ۲ حالت داریم:

الف) هر دو ژن بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X قرار داشته باشند (X^{a}_{b}) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

ب) هر یک از ژن‌های بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X باشد $(X^{a}X^{b})$ ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، همهٔ پسران حداقل از نظر یک نوع بیماری بیمار خواهند بود به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند.

اگر زنی سالم در مورد بیماری وابسته به X، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژن‌نمود زن، ناخالص خواهد بود.

در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.

در بیماری‌های بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژن‌نمود ناخالص دارند، بیمار هستند.

دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

الف) اگر بیماری نهفته باشد ← باید دو کروموزوم X حامل الل بیماری را داشته باشد. از این دو کروموزوم، یکی را از پدر می‌گیرد و دیگری را از مادر.

ب) اگر بیماری بارز باشد ← وجود یک کروموزوم X حامل الل بیماری کافی است. این کروموزوم را می‌تواند از مادر یا پدر دریافت کرده باشد.

پسران برای مبتلاشدن به بیماری وابسته به X، یک کروموزوم X حاوی الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی

در صورتی که پدر و مادر هر دو مبتلا به هموفیلی باشند (ژنوتیپ‌های $X^{h}Y$ و $X^{h}X^{h}$) امکان تولد فرزند سالم از نظر این بیماری وجود ندارد. چراکه الل سالمی وجود ندارد که به فرزندان برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به ناقل‌بودن مادر، امکان تولد پسر بیمار و دختر سالم (در شرایط بیماربودن پدر) وجود دارد.

$$X^{h}Y \times X^{H}X^{h} \rightarrow \underbrace{X^{H}X^{h}}_{\text{دختر سالم}} + X^{h}X^{h} + X^{H}Y + \underbrace{X^{h}Y}_{\text{پسر بیمار}}$$

گزینهٔ (۲): مادر هموفیل $X^{h}X^{h}$ (دارای اختلال در انعقاد خون) به طور حتم هر پسری که به دنیا بیاورد، هموفیل $X^{h}Y$ خواهد بود. با توجه به این‌که پدر سالم $X^{H}Y$ است، همهٔ دختران این خانواده نیز سالم خواهند بود.

گزینهٔ (۴): اگر مادر سالم ولی ناخالص (ناقل) باشد، مجددن مانند گزینهٔ (۱)، احتمال تولد دختر سالم و پسر بیمار وجود خواهد داشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **در خصوص یکی از پرده‌هایی که از مغز انسان محافظت می‌کند و زوائد تاربافندی دارد، کدام مورد نادرست است؟**

لایهٔ میانی پردهٔ مننژ

۱) برخلاف نازک‌ترین پردهٔ محافظ، فاقد اتصال با مادهٔ خاکستری مغز می‌باشد.

۲) محل‌هایی را برای عبور اعصاب آسیب‌دیده در بیماری اِم‌اِس فراهم می‌کند.

۳) همانند ضخیم‌ترین پردهٔ محافظ، در شیار بین نیمکره‌های مخ مشاهده می‌شود.

۴) برخی ترکیباتی که با این پرده مجاورت دارند، از محل دیگری در بدن منشأ می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پرده‌های مننژ

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پردهٔ مننژ میانی واجد زوائد تاربافندی در سطح زیرین خود می‌باشد. اعصاب نخاعی و مغزی (اعصاب محیطی) با سوراخ‌کردن پرده‌های مننژ از درون آن‌ها عبور می‌کنند. دقت داشته باشید که اعصاب محیطی در بیماری اِم‌اِس آسیب نمی‌بینند، بلکه یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی هستند که دچار آسیب می‌شوند و سبب اختلال در هدایت پیام عصبی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پردهٔ میانی مننژ برخلاف پردهٔ درونی مننژ که نازک‌ترین پرده است، با مادهٔ خاکستری مغز (قشر مخ) تماسی ندارد.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که در شیارهای عمیق‌تر مخ مثلن در شیار طولی بین دو نیمکرهٔ مخ، همهٔ پرده‌های مننژ می‌توانند وجود داشته باشند. پردهٔ خارجی ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ است.

گزینهٔ (۴): برخی ترکیبات که با پردهٔ مننژ تماس دارند، مانند مایع مغزی نخاعی (و ترکیبات سازندهٔ آن) از تراوش مواد از مویرگ‌های خونی منشأ می‌گیرند و ارتباطی به بافت پیوندی مننژ ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **فقط در یکی از آزمایش‌هایی که ایوری و همکارانش جهت شناخت عامل مؤثر در انتقال صفات انجام دادند، ..... .**

۱) به کمک روش(هایی)، مولکول‌هایی در عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار تخریب شدند

۲) با انتقال نوعی مولکول زیستی، در ویژگی ظاهری باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه تغییراتی ایجاد شد

۳) پس از سانتریفیوژکردن عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده، فقط توسط یک لایه انتقال صفات صورت گرفت

۴) با استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده، تمام بسپارهای حاوی مولکول‌های قند را در یکی از محیط‌های کشت نابود کردند

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ایوری

پاسخ خیلی تشریحی

ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. آن‌ها در آزمایش دوم خود مخلوط به‌دست‌آمده (عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده) را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه‌کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه، مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در همهٔ مراحل آزمایش ایوری و همکارانش از عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد؛ در آزمایش‌های اول و آخر، آن‌ها از آنزیم پروتئاز جهت از بین بردن مولکول‌های پروتئینی عصارهٔ استخراج‌شدهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده کردند. هم‌چنین در مرحلهٔ آخر نیز از سایر آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده کردند.

گزینهٔ (۲): در همهٔ آزمایش‌های ایوری و همکارانش، با انتقال نوعی مولکول زیستی (مولکول DNA) در ویژگی ظاهری باکتری‌های زنده بدون پوشینه تغییراتی ایجاد شد؛ یعنی تبدیل باکتری‌های بدون پوشینه به پوشینه‌دار.

گزینهٔ (۴): ایوری و همکارانش در آزمایش آخر، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک‌اسیدها) را اضافه کردند؛ سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. در همهٔ محیط‌های کشت آزمایش سوم ایوری، بسپارزیستی حاوی مولکول‌های قند وجود دارد؛ زیرا هم نوکلئیک‌اسیدها و هم پلی‌ساکاریدها دارای مولکول‌های قندی در ساختار خود هستند. در هیچ ظرفی، به طور هم‌زمان تجزیهٔ همهٔ آن‌ها صورت نگرفت، بلکه در هر محیط آزمایش تنها نوعی از این بسپارهای زیستی تجزیه شدند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ماهی‌های بالغ به درستی بیان شده است؟**

۱) همانند هر جانور با توانایی خارج‌کردن تخمک از بدن خود، فاقد دستگاه تولیدمثل اختصاصی برای لقاح است.

۲) همانند هر جانور دارای آبشش، تبادل گازهای تنفسی در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی صورت می‌گیرد.

۳) همانند هر جانور دارای قلبی با یک بطن، خون پس از عبور از بخش(های) مبادله‌ای به قلب بازنمی‌گردد.

۴) همانند هر جانور دارای ستون مهره، مغز از برجسته‌شدن بخشی از طناب عصبی پشتی ایجاد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل‌های ۱ و ۷ ـ ماهی‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در همهٔ مهره‌داران، مغز از برجسته‌شدن بخش جلویی طناب عصبی پشتی ایجاد شده است. ماهی‌ها هم خودشان مهره‌دار هستند و ستون مهره دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اسبک‌ماهی ماده همانند جانورانی که لقاح خارجی دارند، قابلیت خارج‌کردن تخمک از بدن خود را دارند. دقت کنید جانوران دیگری هم هستند که می‌توانند تخمک را از بدن خارج کنند. مثلن در انسان در صورت عدم لقاح، تخمک تشکیل‌شده، از بدن دفع می‌شود (طی قاعدگی). در اسبک‌ماهی و سایر جانوران دارای لقاح داخلی دستگاه اختصاصی برای تولیدمثل مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۲): ستارهٔ دریایی هم آبشش دارد ولی فاقد تیغه‌های آبششی و شبکهٔ مویرگی است.

گزینهٔ (۳): دوزیستان بالغ قلبی با یک بطن دارند. این جانور سامانهٔ گردش مضاعف دارد، پس خون پس از عبور از بخش مبادله‌ای (شش و پوست) ابتدا به قلب برمی‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ در بدن یک فرد بالغ، ..... پیک‌های شیمیایی که در بدن وجود دارند، فقط ..... .

۱) همهٔ ـ می‌توانند وارد مجراهایی از بدن شوند که واجد خون هستند

۲) گروهی از ـ در خارج از خون دیده می‌شوند و توسط یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند

۳) همهٔ ـ سبب بروز پاسخی یکسان در همهٔ یاخته‌های هدف خود می‌شوند

۴) گروهی از ـ در درون خون مشاهده می‌شوند و نقش هورمون‌های دوربرد را ایفا می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ پیک‌های شیمیایی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ناقلین عصبی گروهی از پیک‌های شیمیایی هستند که در بدن انسان، می‌توانند توسط یاخته‌های عصبی تولید شوند. ناقلین عصبی پس از تولید و ترشح وارد فضای سیناپسی شده و هرگز وارد خون نمی‌شوند.

نکته یاخته‌های عصبی مختلف می‌توانند یا ناقل عصبی ترشح کنند یا هورمون. در واقع یک یاختهٔ عصبی هر دو نوع پیک را نمی‌تواند هم‌زمان با هم ترشح کند اما در بدن انسان ممکن است یاخته‌های عصبی وجود داشته باشد که قادر به ترشح هورمون باشند. در واقع یاخته‌های عصبی، فقط ناقل عصبی ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ناقلین عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد هستند و وارد خون نمی‌شوند، بلکه پس از ترشح، تنها در فضای سیناپسی بین نورون‌ها دیده می‌شوند.

گول‌نخوری ✘ هر پیک شیمیایی که وارد خون نمی‌شود، لزومن ناقل عصبی نیست. مثلن برخی پیک‌های شیمیایی مثل اینترفرون نوع ۱ ممکن است اصلن وارد خون نشود.

گزینهٔ (۳): پیک‌های شیمیایی مختلف با اثر بر یاخته‌های هدف خود سبب بروز پاسخ در آن‌ها می‌شوند. گروهی از این پیک‌ها فقط یک نوع یاختهٔ هدف دارند و در همهٔ آن‌ها سبب بروز پاسخی یکسان می‌شوند، اما مثلن هورمون پاراتیروئیدی این‌جوری نیست. هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر یاخته‌های استخوانی سبب آزادشدن کلسیم از مادهٔ زمینهٔ استخوان می‌شود، اما با اثر بر یاخته‌های مجاری ادراری در کلیه، سبب افزایش بازجذب کلسیم از آن‌ها می‌شوند، پس در یاخته‌های هدف مختلف، پاسخ‌های متفاوتی ایجاد می‌کنند.

گول‌نخوری ✘ حواست باشه که نتیجهٔ نهایی همهٔ این پاسخ‌ها در مورد اثر هورمون پاراتیروئیدی یکسان است و آن افزایش کلسیم خوناب است.

گزینهٔ (۴): توجه کنید هورمون‌ها همگی دوربرد هستند ولی فقط در خون دیده نمی‌شوند؛ بلکه ابتدا به مایع بین یاخته‌ای ترشح شده و سپس به خون وارد می‌شوند و در ادامه هم از طریق مایع بین یاخته‌ای به یاخته‌های هدف خود می‌رسند (خروج از خون و اتصال به گیرندهٔ خود در یاخته‌های هدف). هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز خارج خون ترشح می‌شوند و می‌توانند بر یاخته‌های خارج از خون نیز اثر بگذارند.

نکته در ارتباط سیناپسی، ناقل عصبی از فضای سیناپسی (که در واقع همان فضای بین یاخته‌ها است) عبور نمی‌کند، بلکه ناقل عصبی پس از واردشدن به این فضا، بر یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارد و در ادامه یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برمی‌گردد و یا در فضای سیناپسی تجزیه می‌شود (در فضای سیناپسی می‌ماند).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ سرنوشت پلی‌پپتیدهای ساخته‌شده در لنفوسیت کشندهٔ طبیعی سالم به درستی بیان شده است؟**

۱) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که در خارج از سیتوپلاسم یاخته فعالیت می‌کنند، توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

۲) فقط بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در میتوکندری فعالیت می‌کنند، توسط رناتن‌های درون سیتوپلاسم ساخته شده‌اند.

۳) فقط بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند، در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند.

۴) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که در غشایی فسفولیپیدی قرار می‌گیرند، از دستگاه گلژی عبور کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ سرنوشت پروتئین‌ها در یاخته

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پلی‌پپتیدهایی که در شبکهٔ آندوپلاسمی (به کمک رناتن‌های سطح آن) ساخته شده‌اند سرنوشت‌های مختلفی دارند، مثل فعالیت در لیزوزوم‌ها یا قرارگیری در غشای یاخته. گروهی از این پروتئین‌ها (پروتئین‌های ترشحی) هم در خارج از یاخته به فعالیت خود ادامه می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق توضیحات کتاب دهم، خارج سیتوپلاسم می‌تواند درون هسته یا خارج یاخته باشد. آن‌هایی که درون هسته فعالیت می‌کنند توسط رناتن‌های آزاد ساخته شده‌اند و آن‌هایی که خارج یاخته فعالیت می‌کنند (نوعی پروتئین ترشحی هستند) توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته شده‌اند.

گزینهٔ (۲): میتوکندری خودش جزء سیتوپلاسم (اندامک‌های سیتوپلاسمی) است. پلی‌پپتیدهایی که در میتوکندری فعالیت می‌کنند یا توسط رناتن‌های خودش ساخته شده‌اند و یا توسط رناتن‌های آزاد درون سیتوپلاسم که در هر دو حالت می‌شود جزئی از سیتوپلاسم.

گول نخوری ✘

سیتوپلاسم با مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فرق دارد. مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم شامل هر چیزی می‌شود که بین هسته و غشای یاخته است به‌جز اندامک‌ها، ولی سیتوپلاسم شامل هر چیزی می‌شود که بین هسته و غشا است حتی اندامک‌ها!

گزینهٔ (۴): اگر پروتئین‌ها بروند و در غشای هسته یا میتوکندری قرار بگیرند، از دستگاه گلژی عبور نکرده‌اند. در واقع در یاخته‌های یوکاریوتی، پروتئین‌هایی وجود دارند که توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در نتیجه بدون عبور از شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی در ساختار غشای اندامک‌هایی مثل هسته یا غشای راکیزه (پروتئین‌های زنجیرهٔ الکترون) قرار می‌گیرند.

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ سرنوشت پلی‌پپتیدهای ساخته‌شده در سیتوپلاسم یاختهٔ لوزالمعدهٔ انسان صادق است؟ *(سؤال ۴۴ کنکور تجربی ۱۴۰۴ – نوبت اول)*

۱) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که توسط اندامکی بسته‌بندی شده‌اند، به خارج از یاخته منتقل خواهند شد.

۲) بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در خارج از اندامک غشادار ساخته شده‌اند، به اندامک‌های دناداری وارد می‌شوند.

۳) همهٔ پلی‌پپتیدهایی که توسط هر اندامک غشادار ساخته شده‌اند، توسط اندامکی دیگر دستخوش تغییر می‌شوند.

۴) اغلب پلی‌پپتیدهایی که در داخل اندامک غشاداری ساخته شده‌اند، به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم منتقل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ کدام مورد زیر در ارتباط با انواع گروه‌های خونی انسان که در فصل (۳) کتاب زیست‌شناسی دوازدهم مطرح‌شده است، صادق است؟

گروه خونی ABO + Rh

۱) در هر فردی که دارای گروه خونی AB^+ است، به طور حتم هر دو صفت گروه خونی تحت تأثیر ژنوتیپ ناخالص بروز می‌کنند.

۲) در هر فردی با گروه خونی A، به دنبال بیان هر دو ژن موجود در کروموزوم ۹، مولکولی با قابلیت افزایش سرعت واکنش، ایجاد می‌شود.

۳) در یک جمعیت، در ارتباط با گروه خونی ABO می‌توان گفت که انواع ژنوتیپ‌های خالص با ژنوتیپ‌های ناخالص برابر است.

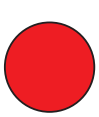
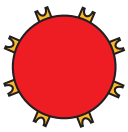
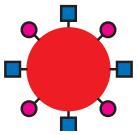
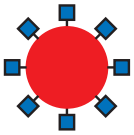
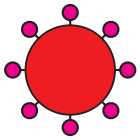
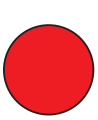
۴) فردی با گروه خونی O^-، بر روی فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) ۹ و ۱، فاقد هرگونه دگرهٔ (الل) گروه خونی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ گروه‌های خونی

درس Box

مقایسهٔ گروه خونی Rh و ABO

نوع گروه خونی	گروه خونی Rh		گروه خونی ABO		
اساس تقسیم‌بندی	بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز		بودن یا نبودن کربوهیدرات(های) A و یا B در غشای گویچه‌های قرمز		
ژن مربوط در کدام فام‌تن است؟	فام‌تن شمارهٔ ۱		فام‌تن شمارهٔ ۹		
انواع الل‌های موجود	d	D	(I^B) B	(I^A) A	(i) O
نوع رابطهٔ بین الل‌ها	بارز و نهفتگی		هم‌توانی (بین الل‌های A و B) + بارز و نهفتگی (بین الل‌های A یا B با O)		
پروتئین ایجادشده در پی بیان‌شدن الل (ژن)	پروتئین D		● آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B به غشای گروهی از یاخته‌های بدن ● آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A به غشای گروهی از یاخته‌های بدن ● در افراد با فنوتیپ AB، هر دو آنزیم وجود دارد.		
انواع ژنوتیپ‌ها	dd	Dd	DD	AB	BO	BB	AO	AA	OO
نوع ژنوتیپ‌ها	خالص	ناخالص	خالص	ناخالص	ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	خالص
فنوتیپ (گروه خونی)	منفی	مثبت		AB	B		A		O
شکل گویچهٔ قرمز مربوط به فنوتیپ									

پاسخ خیلی تشریحی

انواع ژنوتیپ برای گروه خونی ABO : AA – AO – BB – BO – AB – OO = ۶ نوع ژنوتیپ

انواع فنوتیپ برای گروه خونی (ABO) : A + B + O + AB = ۴ نوع فنوتیپ

انواع ژنوتیپ خالص : AA + BB + OO = ۳ نوع ژنوتیپ خالص

انواع ژنوتیپ ناخالص : AO + BO + AB = ۳ نوع ژنوتیپ ناخالص

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انواع ژنوتیپ احتمالی فرد AB^+: $ABDD + ABDd$ – در فرد ABDD، صفت گروه خونی ABO ناخالص (AB) است اما صفت Rh خالص (DD) می‌باشد.

گزینهٔ (۲): ژنوتیپ فردی با گروه خونی A، دو حالت دارد: AA یا AO – در فرد AO فقط ژن A (در یک کروموزوم ۹) بیان می‌شود و آنزیم A ساخته می‌شود. ژن O بیان نمی‌شود؛ یعنی از روی آن رنا طی رونویسی ساخته نمی‌شود، در نتیجه رنایی وجود ندارد که بخواهد ترجمه شود و پروتئین بسازد. (آنزیم سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.)

گزینهٔ (۴): ژنوتیپ فردی با گروه خونی O^-، قطعاً OOdd است. در این فرد بر روی جفت کروموزوم شمارهٔ یک، الل‌های d وجود دارد. بر روی جفت کروموزوم شمارهٔ ۹، الل‌های O وجود دارد.

گول‌نخوری فردی با گروه خونی O^-، دارای الل هست منتها از روی این ژن‌ها، محصولی ساخته نمی‌شود. (رونویسی نمی‌شوند)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ در خصوص شبکهٔ هادی قلب انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر زمان که گروهی از دریچه‌های قلب تغییر وضعیت می‌دهند، شبکهٔ هادی در نیمهٔ بالایی قلب در حال هدایت پیام است.

۲) هر زمان که پیام توسط رشته‌های شبکهٔ هادی به نزدیکی دریچهٔ دولختی می‌رسد، ماهیچه‌های دهلیزی در حال استراحت هستند.

۳) بعد از زمانی که پیام الکتریکی فقط در یک رشته شبکهٔ هادی در حال انتشار است، انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود.

۴) قبل از زمانی که پیام الکتریکی از گرهٔ اول شبکهٔ هادی خارج شود، خون به تمام حفرات قلب وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ شبکهٔ هادی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در ابتدای انقباض بطن‌ها و در ابتدای استراحت عمومی، گروهی از دریچه‌های قلب تغییر وضعیت می‌دهند؛ به ترتیب بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و بازشدن دریچه‌های سینی در ابتدای انقباض بطن‌ها و بسته‌شدن دریچه‌های سینی و بازشدن دریچه‌های دهلیزی بطنی در ابتدای استراحت عمومی. نیمهٔ بالایی قلب یعنی دهلیزها که در این زمان‌ها شبکهٔ هادی در حال هدایت پیام در آن‌ها نیست. در انتهای استراحت عمومی و ابتدای انقباض دهلیزها، هدایت پیام در بخش‌های بالایی شبکهٔ هادی و لایهٔ عضلانی قلب رخ می‌دهد. در انتهای استراحت عمومی، موج مربوط به انقباض دهلیزها (تحریک گرهٔ اول و دوم شبکهٔ هادی و دسته‌تارهای درون دهلیزها) و در انتهای انقباض دهلیزها موج مربوط به انقباض بطن‌ها (خروج پیام از گرهٔ دوم شبکهٔ هادی) شروع به ثبت‌شدن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در انتهای استراحت عمومی (هدایت پیام در دهلیز چپ قبل از شروع انقباض دهلیزها) و در زمان انقباض بطن‌ها (هدایت پیام در دیوارهٔ جانبی بطن چپ)، پیام شبکهٔ هادی در مجاورت دریچهٔ دولختی قرار دارد. در همهٔ این زمان‌ها دهلیزها در حال استراحت هستند.

گزینهٔ (۳): دسته تاری که از گرهٔ دوم قلب جدا می‌شود و در دیوارهٔ بین بطنی وارد می‌شود، در مرحلهٔ انقباض دهلیزها پیام شبکهٔ هادی را در خود منتشر می‌کند، چراکه پیام مربوط به انقباض بطن‌ها، قبل از انقباض آن‌ها در بطن‌ها منتشر می‌شود. این رشته پیام شبکهٔ هادی را در دیوارهٔ بین دو بطن منتشر می‌کند و کمی بعد از آن بطن‌ها منقبض می‌شوند.

گزینهٔ (۴): قبل از زمانی که پیام الکتریکی از گرهٔ اول شبکهٔ هادی خارج شود، یعنی در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی که در این زمان، خون به تمام حفرات قلب وارد می‌شود، زیرا دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **به طور معمول، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) گیاه زنبق همانند گیاه انگلی همزیست با گیاهان جالیزی، گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ دارد.

۲) غدهٔ گیاه سیب‌زمینی همانند زمین‌ساقه در گیاه زنبق، در سطح زیرین خود به ریشهٔ افشان اتصال دارد.

۳) ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ گل لاله همانند ریزوم گیاه زنبق، فاقد لایهٔ لیپیدی پوستک در سطح بیرونی خود می‌باشد.

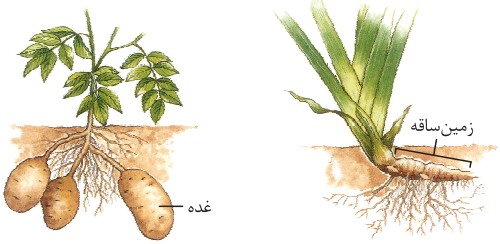
۴) ریشهٔ شلغم همانند بخشی از گیاه پیاز خوراکی که ساقهٔ هوایی را به ریشه مرتبط می‌کند، برخی مواد را درون خود ذخیره می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساقه‌های تخصص‌یافته

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل، در گیاه زنبق، زمین‌ساقه در سطح زیرین خود به ریشهٔ افشان اتصال داشته، ولی غدهٔ گیاه سیب‌زمینی در سطح زیرین خود به ریشه اتصالی ندارد. ریشه‌های سیب‌زمینی به ساقه‌های زیرزمینی غیرذخیره‌ای متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

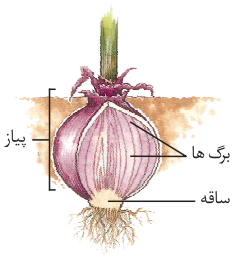
گزینهٔ (۱): طبق شکل‌های کتاب درسی، گیاه زنبق همانند گیاه انگلی گل جالیز که با گیاهان جالیزی مانند گوجه‌فرنگی همزیستی دارد، واجد گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ گل لاله یعنی پیاز که همانند زمین‌ساقهٔ گیاه زنبق، در زیر خاک رشد کرده و بنابراین فاقد لایهٔ لیپیدی پوستک بر سطح خود می‌باشد.

نکته

پوستک لایه‌ای از ترکیبات لیپیدی است که فقط در سطح خارجی اندام‌های هوایی گیاه وجود دارد و از گیاه محافظت می‌کند (مثلن با جلوگیری از تبخیر زیاد آب). این لایه در بخش‌هایی از گیاه که در زیر خاک هستند مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): بخشی از گیاه پیاز خوراکی که ساقهٔ هوایی را به ریشه مرتبط می‌کند، ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ پیاز به همراه برگ‌های خوراکی می‌باشد. این قسمت همانند ریشهٔ شلغم، انواعی از مواد را در درون خود ذخیره می‌کند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیا کلای، کدام مورد دربارهٔ توالی‌های تنظیمی مؤثر در شروع و یا ادامهٔ رونویسی نادرست است؟ (توالی تنظیمی را در نظر بگیرید که فقط در باکتری‌ها وجود دارد.)**

جایگاه اتصال فعال‌کننده + اپراتور

۱) هر دو آن‌ها می‌توانند به مولکولی متصل شوند که قادر به الگوبرداری از روی رشتهٔ دنا نیست.

۲) فقط یکی از آن‌ها، در مجاورت توالی از دنا قرار دارد که آنزیم رنابسپاراز ابتدا به آن متصل می‌شود.

۳) فقط یکی از آن‌ها به توالی از دنا که رونوشت آن در رنای پیک چندژنی مشاهده می‌شود، متصل است.

۴) هر دو آن‌ها، می توانند به مولکولی متصل شوند که با اتصال به دی‌ساکارید فعالیت خود را تغییر می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

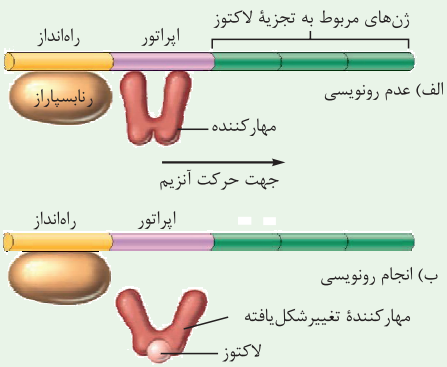
زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم مثبت و منفی در باکتری‌ها

Hint

توالی‌های تنظیمی مؤثر در شروع و یا ادامهٔ رونویسی (خارج راه‌انداز) طی تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیا کلای یعنی اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده.

شکل‌نامه

تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز:



۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی به اتصال یا عدم اتصال مهارکننده به اپراتور ندارد.

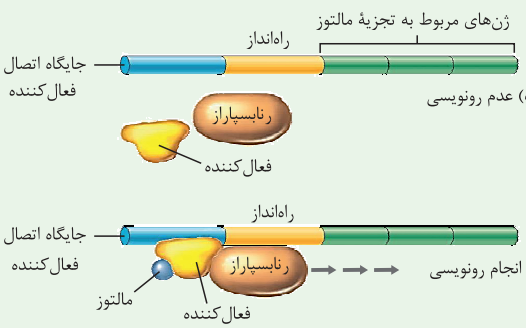
۲) در صورت وجود لاکتوز و اتصال آن به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و شرایط برای حرکت رنابسپاراز بر روی دنا فراهم می‌شود.

۳) لاکتوز به بخشی از مهارکننده متصل است که به دنا متصل نمی‌شود. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.

۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، اتصال فیزیکی وجود ندارد.

۵) راه‌انداز، به طور مستقیم به ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.

تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز:



۱) توالی‌ای از دنا که فعال‌کننده به آن متصل می‌شود نوعی توالی تنظیمی است که قبل از راه‌انداز قرار دارد.

۲) در صورت وجود مالتوز، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از اتصال به جایگاه خود در دنا به رنابسپاراز کمک می‌کند به راه‌انداز متصل شود.

۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

۴) با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، امکان رونویسی از ژن‌های مربوطه فراهم می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

هر دوی این توالی‌ها در مجاورت راه انداز قرار دارند. رنابسپاراز برای رونویسی ابتدا به راه‌انداز متصل می‌شود.

نکته

رنابسپاراز، هرگز با توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده تماس ندارد اما برای ادامهٔ رونویسی، حین حرکت بر روی دنا، از روی اپراتور عبور می‌کند؛ دقت کنید اپراتور رونویسی نمی‌شود (از روی آن، رنا ساخته نمی‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اپراتور به پروتئین مهارکننده و جایگاه اتصال فعال‌کننده به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شوند. هیچ‌یک از این مولکول‌ها قادر به الگوبرداری از روی رشتهٔ دنا نیستند. رنابسپاراز کار ساخت رنا (الگوبرداری از دنا) را انجام می‌دهد.

گزینهٔ (۳): فقط توالی اپراتور به ژن‌ها متصل است. رونوشت ژن‌های مرتبط با تجزیهٔ لاکتوز (همانند مالتوز) در رنای پیک چند ژنی دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): هم فعال‌کننده و هم مهارکننده با اتصال به دی‌ساکاریدهای مالتوز و لاکتوز (به ترتیب) فعالیت خود را تغییر می‌دهند.

فعال‌کننده در پی اتصال به قند، به توالی دنا (همون جایگاه اتصال فعال‌کننده) متصل می‌شود و باعث شروع رونویسی می‌شود؛ اما پروتئین مهارکننده در پی اتصال به قند لاکتوز از توالی اپراتور جدا می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ **چند مورد زیر می‌تواند منجر به افزایش فشار خون در انسان شود؟**

الف) ایجاد نوعی تومور در بالاترین غدهٔ درون‌ریز شکم

ب) کاهش تعداد رشته‌های کشسان در سرخرگ‌هایی در بدن انسان

ج) کاهش فاصلهٔ دریافت دو پیام متوالی توسط گرهٔ دوم قلب به‌واسطهٔ اثر اعصاب پیکری بر آن

د) افزایش فعالیت مرکزی مغزی در نزدیکی بخش عقبی تالاموس و مؤثر در تنظیم اشتها

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ فشار خون

پاسخ خیلی تشریحی

موارد (الف) و (ب) می‌توانند باعث افزایش فشار خون شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بالاترین غدهٔ درون‌ریز در شکم، غدهٔ فوق‌کلیه می‌باشد. ایجاد نوعی تومور در این غده، می‌تواند باعث افزایش فعالیت ترشحی آن و در نتیجه افزایش ترشح هورمون‌های آلدوسترون، اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین شده و فشار خون را افزایش دهد.

نکته

آلدوسترون با افزایش میزان سدیم و آب خوناب و اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین با اثر بر روی قلب و عضلات دیوارهٔ سرخرگ‌ها می‌توانند باعث افزایش فشار خون شوند. دقت کنید افزایش حجم خون می‌تواند سبب افزایش نیروی واردشده از طرف خون به دیواره رگ‌ها شود.

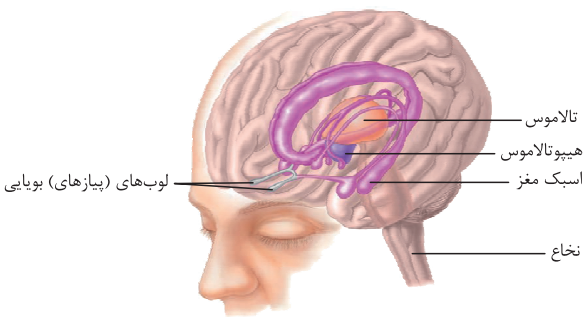
ب) درصورتی‌که تعداد رشته‌های کشسان در سرخرگ‌هایی در بدن کاهش پیدا کند، میزان مقاومت دیوارهٔ رگ نسبت به کشسانی دیوارهٔ رگ بیشتر شده (رگها تمایل به گشادشدن ندارند) و افزایش مقاومت دیوارهٔ رگ می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود، چراکه دیوارهٔ رگ به‌سختی گشاد شده و نیرویی که خون به دیوارهٔ رگ وارد می‌کند، بیشتر می‌شود و در نهایت همان فشار مجدداً به جریان خون وارد می‌شود. هر چه رگ‌ها تنگ‌تر باشند و سخت‌تر گشاد شوند، نیروی بیشتری از طرف خون به دیوارهٔ آن‌ها وارد می‌شود.

ج) کاهش فاصلهٔ دریافت دو پیام متوالی توسط گرهٔ دوم قلب می‌تواند باعث افزایش تعداد ضربان قلب شود ولی دقت داشته باشید که این رخداد با تأثیر اعصاب خودمختار صورت می‌گیرد.

گول نخوری

اعصاب پیکری پیام‌های خود را به ماهیچهٔ اسکلتی می‌رسانند نه ماهیچه‌های صاف و قلبی.

د) در نزدیکی تالاموس، هیپوتالاموس قرار دارد. افزایش فعالیت هیپوتالاموس در مغز با تحریک بیشتر نورون‌های تنظیم‌کنندهٔ فشار خون باعث افزایش فشار خون می‌شود (هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون مؤثر است). این مرکز مغزی در تنظیم گرسنگی هم نقش داشته و مطابق شکل، به بخش جلویی تالاموس نسبت به بخش عقبی تالاموس نزدیک‌تر می‌باشد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ در خصوص مقایسهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ حبابک، کدام مورد درست است؟

۱) ممکن است یاخته‌هایی که در سطح خود زوائد سیتوپلاسمی ریزی دارند، با فاصله‌گیری از هم در بعضی بخش‌ها باعث ایجاد منافذ حبابک شوند.

۲) ممکن است یاخته‌هایی که در تماس مستقیم با عامل سطح فعال قرار دارند، از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با عوامل مضر مبارزه کنند.

۳) به طور حتم همهٔ یاخته‌هایی که به تعداد خیلی بیشتر مشاهده می‌شوند، غشای پایهٔ مشترکی با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها دارند.

۴) به طور حتم یاخته‌هایی که مرکز تنظیم ژنتیک بزرگ‌تری دارند، فاقد توانایی ترشح عامل سطح فعال در تمام طول عمر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ حبابک‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

براساس شکل کتاب درسی دیده می‌شود که یاخته‌های نوع اول در دیوارهٔ حبابک، هستهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های نوع دوم دارند. ترشح عامل سطح فعال به عهدهٔ یاخته‌های نوع دوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های نوع دوم در سطح خود زوائد سیتوپلاسمی ریزی دارند. طبق شکل کتاب درسی، منافذ بین حبابک‌ها در بین یاخته‌های نوع اول دیده می‌شود.

گزینهٔ (۲): ماکروفاژها قادر هستند تا به کمک زوائد سیتوپلاسمی خود در بیگانه‌خواری عوامل خارجی نقش ایفا کنند. در واقع این یاخته‌ها، برای بلعیدن عامل بیگانه، پاهای کاذبی ایجاد می‌کنند که به صورت زوائد سیتوپلاسمی است و با کمک این ساختارها، عوامل بیگانه را فاگوسیتوز می‌کنند. توجه داشته باشید که ماکروفاژها جزئی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند. به عبارت موجود در صورت سؤال توجه کنید.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های نوع اول تعداد بیشتری دارند. این یاخته‌ها در جاهای متعددی (نه همه‌جا) غشای پایه مشترکی با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها دارند. بنابراین غشای پایهٔ مشترک دربارهٔ همهٔ یاخته‌های نوع اول صادق نمی‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر مولکول شش‌کربنی که در طی دو فرایند زیستی مهم یعنی واکنش‌های تثبیت کربن و قندکافت در یاخته‌های گل رز ساخته می‌شوند کدام مورد به طور حتم درست است؟**

مولکول شش‌کربنی ناپایدار در کالوین + فروکتوز فسفاته در قندکافت

۱) بدون مصرف و یا تولید مولکول‌های پرانرژی به مولکول‌های سه‌کربنی تک‌فسفاته تجزیه می‌شوند.

۲) بلافاصله پس از تجزیهٔ آن‌ها، نوعی مولکول حامل الکترون در یاخته مصرف می‌شود.

۳) به دنبال تغییر نوعی مولکول کربن‌دار با تعداد کربن برابر با خود تشکیل شده‌اند.

۴) بلافاصله قبل از تشکیل آن‌ها نوعی مولکول پرانرژی و فسفاته مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ قندکافت و چرخهٔ کالوین

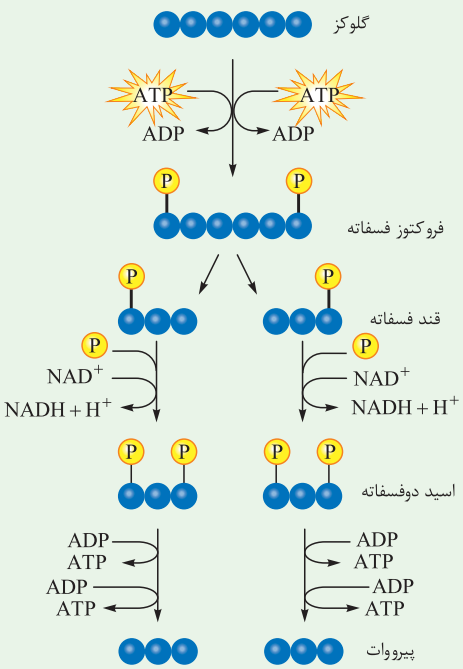
Hint

مولکول‌های شش‌کربنی که در طی واکنش‌های تثبیت کربن و قندکافت در گل رز ساخته می‌شوند به ترتیب مولکول شش‌کربنی ناپایدار و فروکتوز فسفاته هستند.

شکل‌نامه

قندکافت:

- در یاخته‌های زنده انجام می‌گیرد. (در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)
- برای انجام‌شدن، نیازی به حضور اکسیژن نیست!
- مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی ولی غیرچرخه‌ای است.
- در مراحل مختلفی انجام می‌شود.
- مولکول‌های گلوکز، فسفات، ADP، ATP و NAD^+ مصرف می‌شود.
- مولکول‌های پیروات، ATP و NADH محصولات واکنش هستند.
- دو نوع مولکول دارای انرژی تولید می‌شود. (ATP و NADH)
- کربن دی‌اکسید نه تولید و نه مصرف می‌شود.
- قند فسفاته (مولکول قندی ۳کربنی)، دو الکترون از دست می‌دهد که باعث تشکیل NADH می‌شود.
- الکترون‌های آزادشده از مولکول‌های آلی، به همراه یک پروتون به NAD^+ منتقل می‌شوند.
- در قندکافت مولکول ATP به روش در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.
- در این واکنش‌ها، مولکول‌های ۶کربنی و ۳کربنی مشاهده می‌شود.



- مولکول با خاصیت قندی هم تولید (مثل قند فسفاته) و هم مصرف می‌شود. در مرحلهٔ اول ۲ مولکول ATP مصرف و در انتها ۴ مولکول ATP تولید می‌شود؛ پس بازدهٔ خالص قندکافت، ۲ مولکول ATP است.
- همهٔ ATPها در مرحلهٔ آخر، یک‌باره تشکیل نمی‌شوند؛ بلکه طی دو واکنش مجزا تشکیل می‌شوند.

شکل‌نامه

چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی شش‌کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی سه‌کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند سه‌کربنه.

۵) مرحلهٔ سوم:

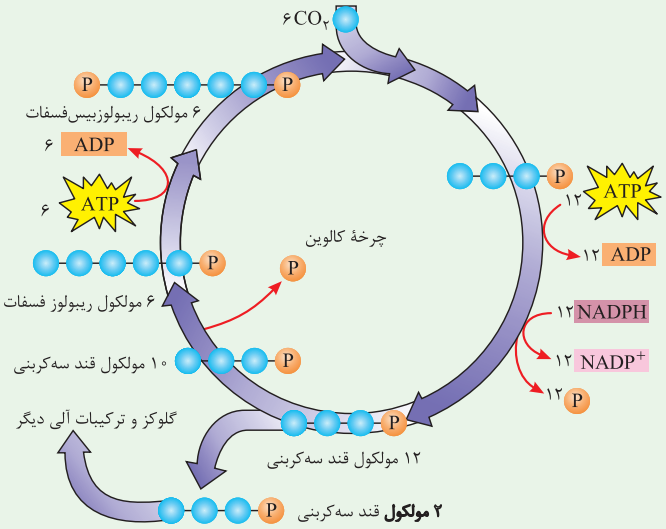
- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، دو مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی دوفسفاته (ریبولوزبیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل‌های کتاب درسی می‌توان گفت هنگام تجزیهٔ هر دو مولکول به مولکول‌های سه‌کربنی تک‌فسفاته، مولکول‌های پرانرژی در یاخته مثل ATP، مصرف یا تولید نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در قندکافت، حامل الکترون (مثل NADH) مصرف نمی‌شود بلکه تولید می‌شود.

گزینهٔ (۳): فروکتوز فسفاته، خودش شش کربن دارد و از فسفاته‌شدن گلوکز شش‌کربنی تشکیل می‌شود در حالی که ترکیب شش‌کربنی چرخهٔ کالوین از واکنش کربن دی‌اکسید با قند پنج‌کربنی ریبولوز بیس فسفات تشکیل شده است.

گزینهٔ (۴): برای تشکیل فروکتوز فسفاته از مولکول گلوکز، مولکول‌های پرانرژی ATP مصرف می‌شود در حالی که برای تشکیل ترکیب شش‌کربنی چرخهٔ کالوین چیزی مصرف نمی‌شود. فقط بین CO_2 و ریبولوز بیس فسفات، پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر مولکول شش‌کربنی که در طیِ دو فرایند زیستی مهم، یعنی واکنش‌های تثبیت کربن و چرخهٔ کربس در اوگلنا ساخته می‌شود، کدام مورد به طور حتم، درست است؟

(سؤال ۱۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ابتدا به ترکیب فسفات‌دار تجزیه می‌شود.

۲) در داخل نوعی اندامک دو غشایی ایجاد می‌شود.

۳) ترکیبی سه‌کربنی را تولید و از چرخه خارج می‌کند.

۴) یکی از پیش‌ماده‌های آن، محصول اکسایش قند است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ **در یکی از لایه‌های دیوارهٔ مری بخشی وجود دارد که نسبت به رودهٔ باریک، تعداد لایه‌های یاخته‌ای بیشتری دارد. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این لایه بیان نمود؟**

لایهٔ مخاطی

۱) تعدادی از یاخته‌های خود را طی عبور غذا در لوله از دست می‌دهد.

۲) غده‌هایی با توانایی ترشح نوع یا انواعی از مولکول‌های زیستی دارد.

۳) نوعی سد فیزیکی و شیمیایی دربرابر عوامل بیگانه ایجاد می‌کند.

۴) در ایجاد حرکات کرمی لوله در این بخش نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ لایه‌های لولهٔ گوارش

Hint بافت پوششی دیوارهٔ مری سنگفرشی چندلایه است در حالی که بافت پوششی رودهٔ باریک، استوانه‌ای تک‌لایه است. سایر لایه‌ها هم تقریبن ساختار مشابهی دارند. پس منظور لایهٔ مخاطی مری است که تعداد لایه‌های یاخته‌ای بیشتری دارد.

پاسخ خیلی تشریحی لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش در ایجاد حرکت کرمی نقش دارد و مخاط نقشی ندارد.

نکته بافت پوششی لولهٔ گوارش در اغلب بخش‌های این لوله، تک‌لایه است به‌جز مری و دهان که سنگفرشی چندلایه است. لایهٔ ماهیچه‌ای هم در بیشتر بخش‌ها فقط از ماهیچهٔ طولی و حلقوی تشکیل شده است به‌جز معده که ماهیچهٔ مورب هم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، دیوارهٔ مری می‌تواند هنگام عبور غذا خراشیده شود و این یعنی ممکن است تعدادی از یاخته‌های سطحی لایهٔ مخاط خود را از دست بدهد؛ یعنی این‌ها آسیب ببینند و از دیوارهٔ مری جدا شوند.

گزینهٔ (۲): غده‌های برون‌ریز لایهٔ مخاطی مری، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند که نوعی گلیکوپروتئین است که آب جذب کرده است.

گزینهٔ (۳): سد فیزیکی یعنی یاخته‌های بافت پوششی که به دلیل اتصالات محکم بین یاخته‌ای و فضای بین یاخته‌ای کم، مانع عبور عوامل بیگانه می‌شوند. سد شیمیایی هم یعنی آنزیم لیزوزیم و مادهٔ مخاطی که در سطح مری دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ **کدام ویژگی دربارهٔ بخشی از آمینواسید که برهم‌کنش‌های آبگریز آن سبب تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌شود، درست است؟**

گروه R

۱) در تشکیل ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای نقش اصلی را دارند.

۲) در نخستین ساختار پروتئین، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند.

۳) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را تعیین می‌کنند.

۴) در تعیین شکل نهایی پروتئین، بی‌تأثیر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آمینواسیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، گروه R آمینواسیدهاست که در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها، تحت اثر برهم‌کنش‌های آبگریز و سایر انواع پیوندها نقش اصلی را دارند. این گروه شیمیایی، بین آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است و ویژگی‌های منحصربه‌فرد آمینواسیدها را تعیین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): گروه‌های آمینی و کربوکسیلی با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در تشکیل ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای نقش اصلی را دارند. هم‌چنین این دو گروه در ساختار اول پیوند پپتیدی برقرار می‌سازند و ارتباطی به گروه‌های R ندارد.

نکته

گروه R آمینواسیدها هم ممکن است با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی تشکیل دهند منتها حین تشکیل ساختار سوم نه دوم! این گروه‌ها با یکدیگر پیوند اشتراکی هم تشکیل می‌دهند منتها از نوع غیرپپتیدی نه پپتیدی!

گزینهٔ (۴): هرآمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. شکل نهایی پروتئین‌هایی با یک زنجیره در ساختار سوم و شکل نهایی پروتئین‌هایی با بیش از یک زنجیره در ساختار چهارم مشخص می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ **کدام گزینهٔ زیر مشخصهٔ نوعی یاختهٔ بالغ با قابلیت لقاح است که در مردان تولید می‌شود و ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کند؟**

اسپرم‌ها

۱) مادهٔ ژنتیکی آن در ساختارهایی دوغشایی و منحصراً درون یکی از بخش‌های آن سازمان‌دهی شده است.

۲) به دنبال حرکت بخش باریک خود، از لوله‌ای پرپیچ‌وخم به لولهٔ دارای پیچ‌خوردگی در همهٔ بخش‌های خود وارد می‌شود.

۳) برخی آنزیم‌های موجود در سر آن، با دخالت اندامک‌های بدون غشای اتصال‌یافته به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده است.

۴) همهٔ دستورالعمل‌های لازم برای ساخت پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در تنهٔ آن گنجانده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ اسپرم‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

منظور از صورت سؤال، اسپرم‌ها است.

آنزیم‌های موجود در آکروزوم درون یک ریزکیسه قرار دارند؛ پس توسط **ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر** ساخته می‌شود.

ریبوزوم‌ها، اندامک‌های فاقد غشا در یاخته هستند. شبکهٔ آندوپلاسمی به همراه دستگاه گلژی در تشکیل آکروزوم مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دناهای حلقوی درون میتوکندری (ژنوم سیتوپلاسمی) و در **تنهٔ** اسپرم جای گرفته‌اند، اما دناهای خطی درون هسته (ژنوم هسته‌ای) و در **سر آن** قرار دارند. هسته و راکیزه‌ها ساختارهای دوغشایی هستند.

نکته

درون سر (هسته) دناهای خطی و رناهای خطی وجود دارد. درون تنهٔ اسپرم **میتوکندری** و درون میتوکندری، انواعی رنا (خطی) نیز وجود دارد.

گزینهٔ (۲): اسپرم موجود در بیضه توانایی حرکت ندارد و بعد از آن‌که توانایی حرکت پیدا می‌کند (در اپیدیدیم) از این بخش به مجرای اسپرم بر می‌روند که در همهٔ بخش‌های خود پرپیچ‌وخم نمی‌باشد بلکه تنها بخش ابتدایی آن چنین ویژگی دارد. منظور از بخش باریک اسپرم، تاژک است که درون اپیدیدیم توان حرکت پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۴): محل ژن‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای اسپرم: هسته (سر اسپرم) و میتوکندری (تنهٔ اسپرم) است. بنابراین همهٔ دستورالعمل‌های لازم برای ساخت پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در تنه (میتوکندری) و سر آن (هسته) گنجانده شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ در انسان، کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های دستگاه گوارش موجود در شکم، درست است؟

۱) هر اندامی که هورمون ترشح می‌کند، در شیرهٔ گوارشی خود آنزیمی برای گوارش پروتئین‌ها دارد.

۲) فقط بعضی از اندام‌هایی که خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کنند، در انتهای خود بنداره دارند.

۳) هر اندامی که پروتئاز غیرفعال ترشح می‌کند، در غدد خود یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ بیکربنات دارد.

۴) فقط بعضی از اندام‌هایی که موسین ترشح می‌کنند، جزء لولهٔ پیوستهٔ گوارش محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ دستگاه گوارش انسان

Hint اندام‌های دستگاه گوارش در ناحیهٔ شکم شامل انتهای مری، معده، رودهٔ باریک، رودهٔ بزرگ، کبد، کیسهٔ صفرا و لوزالمعده هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از بین این اندام‌ها معده، رودهٔ باریک، رودهٔ بزرگ و لوزالمعده خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کنند. از این بین، فقط معده و روده‌ها در انتهای خود بنداره دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از بین اندام‌های مذکور، اندام‌های رودهٔ باریک، معده، کبد و لوزالمعده هورمون(هایی) ترشح می‌کنند. کبد برخلاف سه اندام دیگر، در شیرهٔ گوارشی خود، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. (چه برای گوارش پروتئین و چه برای گوارش هر مولکول دیگری!)

گزینهٔ (۳): معده و لوزالمعده پروتئازهای غیرفعال ترشح می‌کنند. معده در غدد خود فاقد یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ بیکربنات است. دقت کنید که یاخته ترشح‌کنندهٔ بیکربنات در معده، یاخته‌های پوششی سطحی هستند که در غدد معده وجود ندارند.

گزینهٔ (۴): طبق اطلاعات کتاب درسی، در بین اندام‌های مذکور، همهٔ آن‌هایی که موسین ترشح می‌کنند، جزء لولهٔ گوارش هستند.

نکته غدد بزاقی، اندامی خارج از لولهٔ گوارش است که موسین ترشح می‌کند. این موسین وارد دهان می‌شود و با جذب آب مادهٔ مخاطی می‌سازد. سایر اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش (مثل لوزالمعده و کبد) موسین ترشح نمی‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ در ارتباط با استخوان‌های سازندهٔ جمجمه در انسان، کدام مورد درست است؟

۱) یکی از استخوان‌های متصل به استخوان گونه در سمت چپ صورت، با استخوان محافظ لوب پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهد.

۲) یکی از استخوان‌هایی که از بخش جلویی آسیب‌پذیرترین لوب مخ بر اثر مصرف کوکائین حفاظت می‌کنند، با استخوان دربرگیرندهٔ گوش میانی مفصل دارد.

۳) فقط یکی از استخوان‌های جمجمه که با استخوان دربرگیرندهٔ گوش میانی مفصل دارد، با بزرگ‌ترین استخوان سازندهٔ کاسهٔ سر نیز مفصل می‌شود.

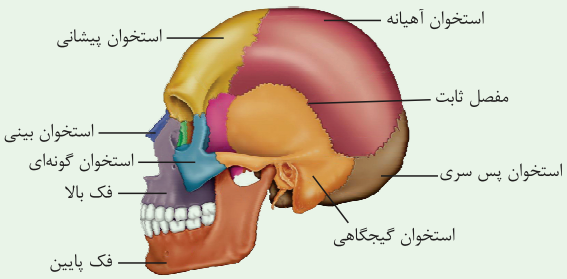
۴) فقط یکی از استخوان‌های متصل به استخوان سازندهٔ سقف کاسهٔ چشم در سمت راست، با استخوان محافظت‌کننده از انتهای مجرای شنوایی مفصل دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ جمجمه

شکل‌نامه

جمجمه:



- از چندین استخوان با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده است.
- بین بیشتر استخوان‌های سازندهٔ آن، مفصل ثابت وجود دارد؛ در لبهٔ استخوان‌ها در محل این مفاصل حالت دندانه‌دار دارد که این دندانه‌ها در محل مفصل با یکدیگر جفت شده‌اند.
- استخوان فک پایین متحرک است و در نزدیکی استخوان گیجگاهی حالت دوشاخه دارد.
- بزرگ‌ترین استخوان جمجمه، آهیانه است.
- استخوان گیجگاهی با دو استخوان فک پایین و گونه‌ای مفصل متحرک دارد.
- بر روی استخوان‌های فک بالا و پایین، دندان‌ها سوار شده‌اند.
- استخوان فک بالا در تشکیل بخشی از کاسهٔ چشم و بخش فوقانی بینی نیز نقش دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

استخوان گونه به استخوان گیجگاهی متصل است و استخوان گیجگاهی با استخوان پس‌سری (محافظ لوب پس‌سری) مفصل ثابت تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

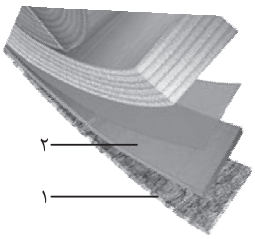
گزینهٔ (۲): طبق مطالب فصل ۱ زیست یازدهم، با گذشت حتی ۱۰۰ روز از آخرین مصرف کوکائین، لوب پیشانی نسبت به سایر لوب‌های مخ بهبود کم‌تری را نشان می‌دهد و این یعنی لوب پیشانی، بیشترین آسیب را بر اثر مصرف این ماده می‌بیند. استخوان محافظ بخش جلویی لوب پیشانی (استخوان پیشانی) با استخوانی که در محافظت از گوش (انتهای مجرای شنوایی، بخش میانی و بخش درونی) نقش دارد (استخوان گیجگاهی)، مستقیمن مفصل ندارد.

گزینهٔ (۳): استخوان گیجگاهی به طور کامل، گوش درونی و میانی را در بر می‌گیرد. استخوان‌های متفاوتی با استخوان گیجگاهی، مفصل می‌دهند که طبق شکل کتاب درسی، بیش از یکی از آن‌ها با استخوان آهیانه (بزرگ‌ترین استخوان) مفصل داده است.

گزینهٔ (۴): منظور از استخوان سازندهٔ سقف کاسهٔ چشم، استخوان پیشانی است. مطابق شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در هر سمت از صورت، بیش از یک عدد از استخوان‌های متصل به استخوان پیشانی، با استخوان گیجگاهی نیز مفصل تشکیل می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ چند مورد، در خصوص تنهٔ چوبی‌شدهٔ درختی با شکل مقابل درست است؟



الف) بخش (۲) همانند بخش (۱)، توسط یاخته‌هایی در ساختار پوست درخت ایجاد می‌شود.

ب) کامبیوم سازندهٔ بخش (۱)، به نوعی در ایجاد ساختارهایی واجد برآمدگی به سمت بیرون تنهٔ درخت نقش دارد.

ج) کامبیوم سازندهٔ بخش (۲)، طی گذشت چند سال از رشد درخت، به مرکز تنهٔ درخت نزدیک‌تر می‌شود.

د) یاخته‌های بخش (۲)، طی الگوی جریان فشاری مواد شیرهٔ پرورده را از طریق منافذ بین دو یاختهٔ زنده در اثر فشار جابه‌جا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ تنهٔ درخت

Hint بخش‌های مشخص‌شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از: (۱) پیراپوست و (۲) آبکش پسین.

شکل‌نامه

۱) پوست درخت شامل پیراپوست (شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم) و آوندهای آبکش پسین است. یاخته‌های فیبر هم می‌توانند در این بخش (پیرامون آوندها) وجود داشته باشند.

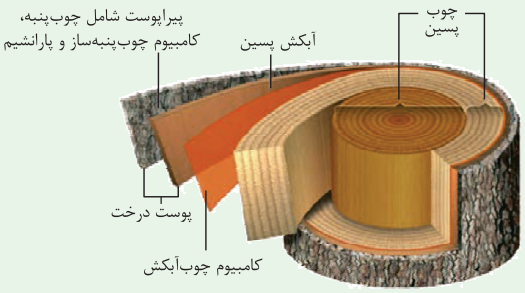
۲) کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)، در زیر پوست درخت قرار دارد.

۳) آوندهای چوبی، کامبیوم چوب آبکش، جزء پوست درخت نیستند.

۴) در پوست درخت، شیرهٔ پرورده جریان دارد.

۵) هم در پوست و هم در سطح زیرین آن، یاخته‌های مریستمی دیده می‌شود (مریستم پسین).

۶) سطحی‌ترین یاخته‌های تنهٔ یک درخت، همانند داخلی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های سطحی به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره‌شان و یاخته‌های داخلی به دلیل رسوب لیگنین!



۷) در سمت داخلی یاخته‌های مریستمی موجود در پوست درخت، یاخته‌های زنده (پارانشیم) و در سمت خارجی آن‌ها، یاخته‌های مرده (چوب‌پنبه) مشاهده می‌شود.

۸) ضخیم‌ترین بخش تنهٔ یک درخت چوب پسین است.

پاسخ خیلی تشریحی موارد «ب» و «د» در ارتباط با تنهٔ چوبی‌شدهٔ درخت به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بخش (۱) یعنی پیراپوست توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تولید شده که در پوست درخت قرار گرفته است. ولی بخش (۲) یعنی بافت آبکش پسین توسط کامبیوم آوندساز تولید شده که در خارج از پوست درخت قرار گرفته است. در واقع در زیر پوست درخت می‌باشد.

گول نخوری آبکش پسین خودش جزء پوست درخت است اما کامبیوم آوندسازی که آن را می‌سازد جزء پوست درخت نیست.

ب) کامبیوم سازندهٔ پیراپوست، یعنی کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌های بافت چوب‌پنبه را می‌سازد که در آن‌ها مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. عدسک، به صورت برآمدگی‌هایی به سمت بیرون تنهٔ درخت مشاهده می‌شود و در پی فاصله‌گرفتن یاخته‌های بافت چوب‌پنبه ایجاد شده است.

ج) کامبیوم آوندساز، به سمت درون خود یاخته‌های آوند چوبی و به سمت بیرون، آبکش‌های پسین را تولید می‌کند و چون مقدار بافت آوند چوبی که می‌سازد از مقدار آوند آبکشی که می‌سازد خیلی بیشتر است (آوند چوبی ضخیم‌تر)، بدین ترتیب هر سال با رشد پسین از بخش مرکزی تنهٔ درخت فاصلهٔ بیشتری می‌گیرد.

د) طی مدل ارنست مونش در پی تجمع آب و مواد مختلف در آوندهای آبکشی و افزایش فشار در آن‌ها، مولکول‌های سازندهٔ شیرهٔ پرورده از طریق منافذ صفحات آبکشی بین یاخته‌های زندهٔ آوند آبکشی جابه‌جا می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در ارتباط با یکی از لایه‌های دیوارهٔ رحم که در تشکیل ساختار جفت شرکت می‌کند، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

لایهٔ داخلی

۱) هر زمانی که ترشح هورمون(های) جنسی از غدد جنسی مشاهده می‌شود، رگ‌های مارپیچی آن در حال افزایش قطر و اندازه هستند.

۲) با ترشح نوعی پیک شیمیایی ویژه به جریان خون مادر، سبب مثبت‌شدن نوعی تست بارداری می‌شود.

۳) در فرد یائسه، تخریب یاخته‌ها و بافت‌های آن نسبت به فرد جوان، به دفعات کم‌تری رخ می‌دهد.

۴) در صورت مجاورت یاخته‌های آن با تخمک، به طور معمول غلظت هورمون‌های جنسی در پایان چرخهٔ جنسی کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم

Hint لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، در تشکیل ساختار جفت شرکت می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم زمانی در تماس با تخمک قرار می‌گیرد که لقاح صورت نگرفته باشد و تخمک با عبور از لولهٔ فالوپ به سمت رحم آمده باشد تا از بدن دفع شود؛ بنابراین در این شرایط به دلیل تبدیل جسم زرد به سفید در پایان چرخه (غیرفعال‌شدن جسم زرد)، غلظت هورمون‌های جنسی افت شدید می‌کند.

نکته لقاح (اگر اسپرم بتواند به اووسیت ثانویه برسد) در لولهٔ فالوپ رخ می‌دهد، پس تشکیل تخم و تودهٔ پریاخته‌ای مورولا نیز در همان لولهٔ فالوپ رخ می‌دهد. مورولا زمانی که به رحم می‌رسد بلاستوسیست تشکیل می‌دهد: پس امکان مشاهدهٔ تخمک در رحم وجود ندارد مگر این‌که لقاح رخ نداده باشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تقریبن در تمام طول چرخهٔ جنسی، هورمون(های) جنسی استروژن و یا پروژسترون از یاخته‌هایی در تخمدان (یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد) ترشح می‌شوند. با توجه به شکل کتاب درسی، رگ‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم که در حال رشد و ضخیم‌شدن است، ظاهری مارپیچی دارند اما در هفتهٔ نخست که قاعدگی دیده می‌شود افزایش قطر و اندازهٔ این سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها رخ نمی‌دهد بلکه تخریب می‌شوند.

گزینهٔ (۲): هورمون HCG توسط پردهٔ کوریون (نه لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم) به خون مادر وارد می‌شود که سبب مثبت‌شدن تست بارداری می‌شود.

گزینهٔ (۳): در قاعدگی یا عادت ماهانه، لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از طریق واژن از بدن خارج می‌شود. معمولن عادت ماهانه به علت ازکار افتادن تخمدان‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را یائسگی می‌نامند. فردی که یائسه شده چرخهٔ جنسی ماهانه ندارد، بنابراین کاهش دفعات قاعدگی در فرد یائسه بی‌معنی است، چون اصلن قاعدگی رخ نمی‌دهد و تخریب یاخته‌های لایهٔ دیوارهٔ رحم دیده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ در نتیجهٔ ازدواج زنی سالم و مردی مبتلا به تنها یک بیماری وابسته به X، دختری مبتلا به سندروم آلپورت (نوعی بیماری وابسته به X بارز) در پی لقاح گامت‌های غیر نوترکیب متولد شده است که دگرهٔ مربوط به بیماری‌های دیستروفی عضلانی دوشن (با نحوهٔ توارث مشابه هموفیلی) و هموفیلی را به همراه ژن سلامت آلپورت روی یک نام تن دارد. در این خانواده، تولد کدام‌یک از فرزندان زیر، حاصل لقاح گامت نوترکیب می‌باشد؟ (علامت → نشان‌دهندهٔ فام‌تن Y است و دگره‌های a و A مربوط به سندروم آلپورت و دگره‌های D و d مربوط به دیستروفی عضلانی دوشن است.)

۱) $(\frac{AHD}{ahd})$

۲) $(\frac{AHD}{\rightarrow})$

۳) $(\frac{AHD}{aHd})$

۴) $(\frac{AHD}{AHD})$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

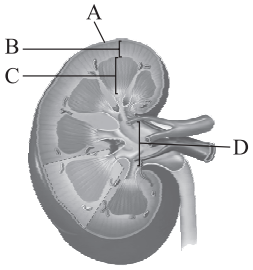
در این سؤال، با توجه به این‌که مادر سالم است، متوجه می‌شویم از نظر بیماری آلپورت دارای ژنوتیپ X^aX^a بوده (چراکه داشتن الل X^A سبب بیمارشدن فرد و الل X^a باعث سلامت فرد می‌شود) و از آن‌جایی که دختر این خانواده دارای دگرهٔ بیماری‌های هموفیلی و دیستروفی عضلانی دوشن (بیماری‌های وابسته به X نهفته) است، متوجه می‌شویم که مادر از نظر هموفیلی و دیستروفی عضلانی دوشن، ناقل می‌باشد. پدر نیز تنها به یک بیماری مبتلا بوده که از دختر مبتلا به سندروم آلپورت متوجه می‌شویم این بیماری سندروم آلپورت بوده است و پدر از نظر هموفیلی و تحلیل عضلانی دوشن سالم می‌باشد. در نتیجه ژنوتیپ پدر به صورت $(\frac{AHD}{\rightarrow})$ است و ژنوتیپ مادر (با توجه به ژنوتیپ دختر که گامت غیرنوترکیب مادری آن به شکل ahd بوده است) نیز به صورت $(\frac{aHD}{ahd})$ می‌باشد. با بررسی انواع حالات مختلف ژنوتیپ فرزندان آن‌ها، تنها گزینهٔ (۳) در این سؤال، می‌تواند حاصل لقاح گامت نوترکیب باشد. ژنوتیپ گامت‌های نوترکیب به صورت‌های مختلفی (بسته به محل کراسینگ‌اور) مثل aHd یا ahD می‌باشند. گامت‌های والدی به شکل aHD و ahd می‌باشند.

نکته

در این خانواده، از بین پدر و مادر، تنها در مادر امکان تشکیل گامت نوترکیب وجود دارد؛ پس کافی است که کروموزوم X (یا Y) پدر را در فرزندان مشخص کنیم، بعد ببینیم کروموزوم دیگر همانی است که در مادر وجود دارد یا حاصل نوترکیبی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ **با توجه به بخش‌های مورد نظر در کلیهٔ انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟**



۱) بخش «A» بافت پوششی زیرین خود را پشتیبانی کرده و درون خود دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای به همراه زوائد غشایی است.

۲) در بخش‌های «B» و «D»، به دنبال فعالیت دو شبکهٔ مویرگی متفاوت، مواد زائد به همراه آب از خوناب جداسازی می‌شوند.

۳) نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار که در بخش «D» قابل رویت است، در شرایطی لغزیدن استخوان‌ها در مجاورت یکدیگر را دچار مشکل می‌کند.

۴) سه فرایند مختلف، در بخش «B» همانند بخش «C»، منجر به تشکیل مایعی شده که به مجرای جمع‌کننده وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ تشکیل ادرار

Hint بخش‌های مشخص‌شده در شکل مورد سؤال به ترتیب A: کپسول کلیه B: بخش قشری C: بخش مرکزی (هرم‌های کلیه) D: لگنچه است.

پاسخ خیلی تشریحی در لگنچه ادرار مشاهده می‌شود که مادهٔ نیتروژن‌دار دفعی اوره و اوریک‌اسید می‌تواند در آن دیده شود. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در مفاصل سبب بیماری نقرس می‌شود. (دردناک‌شدن مفاصل به دلیل بروز التهاب مفصلی که در این حالت به دلیل افزایش ترشح مواد در حفرهٔ مفصلی و تجمع مایعات در این بخش تورم ایجاد می‌شود. این تورم مانع حرکت آسان استخوان‌ها در مجاور هم می‌شود.)

گول نخوری آمونیاک مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار است که در خون مشاهده می‌شود اما در ادرار نه! چراکه آمونیاک‌ها به سمت کبد می‌روند و در آن‌جا اوره را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بافت پیوندی سست معمولن بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، اما بافت پیوندی رشته‌ای در پشتیبانی بافت پوششی نقشی ندارد. کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی متراکم است که دارای یاخته‌های دوکی‌شکل و فاقد زوائد غشایی است.

گزینهٔ (۲): در لگنچه تولید ادرار صورت نمی‌گیرد بلکه ادرار تولیدشده به آن وارد می‌شود. ادرار در بخش قشری به واسطهٔ حضور شبکهٔ مویرگی اول و دوم و در بخش C به واسطهٔ حضور بخشی از شبکهٔ مویرگی دوم تشکیل می‌شود، اما در لگنچه فرایندهای تشکیل ادرار رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ (۴): از سه مرحلهٔ فرایند تشکیل ادرار در کلیه‌ها، دقت کنید که فرایند تراوش در بخش مرکزی کلیه رخ نمی‌دهد. تراوش فقط در بخش قشری و توسط کلافک‌های درون کپسول بومن رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ جاندارانی که یون آمونیوم را در پی مصرف نیتروژن جو به خاک می‌افزایند، واجد رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند.

۲) در ریشهٔ گیاهان، آنزیم‌هایی مشابه برخی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، جهت تبدیل یون‌های NH_4^+ به NO_3^- وجود دارد.

۳) در هر نوع ارتباط بین ریشهٔ گیاهان و جانداران دیگر، گیاه میزبان، بخشی از مواد مورد نیاز خود را از جاندار دیگر تأمین می‌کند.

۴) با توجه به در دسترس بودن آلومینیم در خاک‌های اسیدی، تغییر رنگ گل گیاه ادریسی به آبی، به علت تجمع آلومینیم در این گیاه است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ ارتباط گیاهان با جانداران دیگر

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عنصر آلومینیم در خاک اسیدی برای گیاه قابل دسترس‌تر است، بنابراین گیاه شروع به جذب و تجمع آن در بافت‌های خود می‌کند. گل‌های گیاه ادریسی در خاک اسیدی آبی‌رنگ و در خاک خنثی و قلیایی، صورتی‌رنگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، نیتروژن مولکولی جو را به آمونیوم تبدیل می‌کنند، ریزوبیوم‌ها و بعضی سیانو باکتری‌ها از جملهٔ این باکتری‌ها هستند. دقت کنید که فقط سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و واجد رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌باشند.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل (۱) کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی دهم، در ریشهٔ گیاهان، آنزیمی برای تبدیل نیترات (یون منفی) به آمونیوم (یون مثبت) وجود دارد. طبق کتاب، برخی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده (باکتری‌های نیترات‌ساز) آنزیمی دارند که آمونیوم (یون مثبت) را به نیترات (یون منفی) تبدیل می‌کند.

گزینهٔ (۳): همزیستی بین قارچ و ریشهٔ گیاهان دانه‌دار و بین ریزوبیوم و ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، از این نوع است که گیاه بخشی از نیاز خود را از جاندار همزیست تأمین می‌کند. اما دقت کنید که رابطهٔ بین ریشهٔ گیاهان جالیزی و گیاه گل جالیز (نوعی انگل) به این صورت است که گیاه هیچ سودی از جاندار انگل همزیست خود نمی‌برد، بلکه فقط انگل مواد مورد نیاز خود را از گیاه تأمین می‌کند. هم‌چنین در برخی همزیستی‌ها مثل مورچه‌های درخت آکاسیا، درخت از مورچه‌ها هیچ‌گونه موادی دریافت نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ مطابق با مطالب کتاب درسی، فرایندهای آزادشدن انرژی از گلوکز و ساخته‌شدن آن را که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، **در نظر بگیرید. در یک یاختهٔ میانبرگ گیاه لوبیا، در طی واکنش‌های تثبیت کربن ..... مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای هوازی، ..... .**

تنفس یاخته‌ای و چرخهٔ کالوین

۱) برخلاف هر دو ـ هم‌زمان با مصرف مولکول‌های حامل الکترون قطعاً ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود

۲) همانند یکی از دو ـ تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به سه‌کربنی دو فسفاته همراه با تولید انرژی زیستی است

۳) همانند دومین ـ افزوده‌شدن فسفات به نوعی ترکیب آلی کربن‌دار دوفسفاته رخ می‌دهد

۴) برخلاف دومین ـ بدون تغییر در تعداد کربن پیش‌ماده، نوعی پذیرندهٔ الکترون بازسازی می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ فرایندهای یاخته‌ای

Hint

واکنش تثبیت کربن که همان چرخهٔ کالوین است، منجر به تولید قندهای سه‌کربنی می‌شود که برای تشکیل گلوکز مصرف می‌شوند. در ارتباط با مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای هم بدانید که دو مرحلهٔ کلی برای آن در نظر می‌گیرند، یکی قندکافت و دیگری مراحلی که در میتوکندری رخ می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هم‌زمان با مصرف NADPH (حامل الکترون) در چرخهٔ کالوین، ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته (اسید سه‌کربنی) به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود. دقت کنید که هم‌زمان با تولید (نه مصرف) NADH (حامل الکترون) در گلیکولیز ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته (قند فسفاته) به ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته (اسید دوفسفاته) تبدیل می‌شود. در مرحلهٔ دوم تنفس یاخته‌ای هم (یعنی از اکسایش پیرووات تا تولید اکسایشی ATP) ترکیبات سه‌کربنی تک‌فسفاته مصرف نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به سه‌کربنی دوفسفاته در گلیکولیز رخ می‌دهد؛ هم‌چنین در کالوین نیز با مصرف اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته و ATP، به شکل موقت ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته تولید می‌شود. تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته در قندکافت با مصرف فسفات آزاد همراه است. در هیچ یک از این دو مرحله ATP تولید نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): افزوده‌شدن فسفات به نوعی ترکیب کربن‌دار دوفسفاته یعنی تولید ATP که در چرخهٔ کالوین ATP مصرف و در چرخهٔ کربس و در نتیجهٔ عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری ATP توسط آنزیم ATPساز (جزء زنجیره نیست.) تولید می‌شود. در چرخهٔ کالوین مولکول دوفسفاته‌ای که داریم، ریبولوز بیس فسفات است که دیگر فسفات دریافت نمی‌کند بلکه با CO_2 واکنش می‌دهد و ترکیب شش‌کربنی ناپایدار را می‌سازد که تجزیه می‌شود.

گزینهٔ (۴): در کالوین حامل الکترون (NADPH) مصرف شده و پذیرندهٔ الکترون ($NADP^+$) تولید می‌شود و این اتفاق طی تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی رخ می‌دهد. در زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز، پذیرنده‌های الکترونی NAD^+ و FAD بازسازی می‌شوند. در این زمان نیز با تبدیل NADH یا $FADH_2$ به NAD^+ و FAD تغییری در تعداد کربن‌های آن‌ها ایجاد نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ (سایر مراحل میوز را به حالت طبیعی در نظر بگیرید.)**

«اگر بر اثر وقوع نوعی خطای میوزی در گیاه گل مغربی دیپلوئید، ..... رخ دهد، در صورتی که انواع گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه دیپلوئید لقاح انجام دهند، تعداد زاده‌هایی که ..... زاده‌هایی است که دارای ..... می‌باشند.»

۱) تخریب همهٔ رشته‌های دوک در میوز یک ـ نازا هستند، کم‌تر از ـ ژن‌های هر دو والد

۲) با هم ماندن تنها یک جفت کروموزوم در میوز یک ـ تعداد کروموزوم فرد دارند، برابر با ـ عدد کروموزومی غیرطبیعی

۳) جدانشدن تنها یک جفت کروموزوم در یکی از یاخته‌ها در میوز دو ـ واجد بیشترین کروموزوم هستند، برابر با ـ کم‌ترین کروموزوم

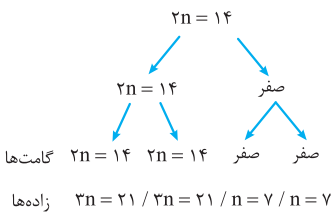
۴) جدانشدن همهٔ کروموزوم‌ها در یکی از یاخته‌ها در میوز دو ـ ویژگی زیستابودن را دارند، بیشتر از ـ فقط ژن‌های یک والد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ خطای میوزی

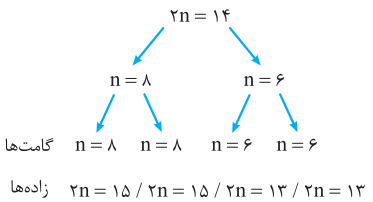
پاسخ خیلی تشریحی ✔

در صورتی که نوعی خطای میوزی باعث تخریب همهٔ رشته‌های دوک طی تقسیم میوز ۱ شود، زاده‌هایی مشابه نمودار مقابل ایجاد خواهند شد که در این صورت همهٔ زاده‌ها نازا هستند و فقط دو زادهٔ ۳n، ژن‌های هر دو والد را دارند. دقت کنید طبق سؤال کنکور باید گامت‌های صفر کروموزومی نیز در نظر گرفته شوند.

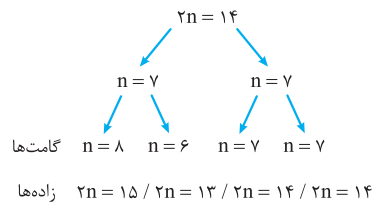


بررسی سایر گزینه‌ها:

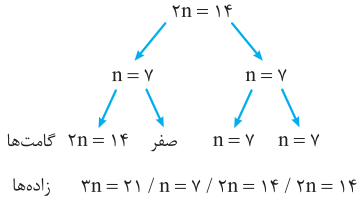
گزینهٔ (۲): در صورتی که نوعی خطای میوزی باعث با هم ماندن تنها یک جفت کروموزوم در میوز یک شود، زاده‌هایی مشابه نمودار مقابل ایجاد خواهند شد که در این صورت همهٔ زاده‌ها تعداد کروموزوم فرد خواهند داشت و هم‌چنین همگی عدد کروموزومی غیرطبیعی (تعداد کروموزوم‌های غیرطبیعی) دارند.



گزینهٔ (۳): در صورتی که نوعی خطای میوزی باعث جدا نشدن تنها یک جفت کروموزوم در یکی از یاخته‌ها در میوز دو شود، زاده‌هایی مشابه نمودار مقابل ایجاد خواهند شد که در این صورت یک زاده دارای ۱۵ کروموزوم و بیشترین تعداد کروموزوم‌ها بوده و یک زاده نیز دارای ۱۳ کروموزوم و کم‌ترین تعداد کروموزوم‌ها می‌باشد.



گزینهٔ (۴): در صورتی که نوعی خطای میوزی باعث جدانشدن همهٔ کروموزوم‌ها در یکی از یاخته‌ها در میوز دو شود، زاده‌هایی مشابه نمودار مقابل ایجاد خواهند شد که در این صورت دو زادهٔ n و ۳n نازا بوده و فقط زیستا هستند؛ و یک زاده نیز فقط دارای ژن‌های یک والد (زادهٔ هاپلوئید) می‌باشد. دقت کنید در این‌جا، طبق کنکور، همهٔ زاده‌ها، زیستا محسوب می‌شوند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ **درخصوص کاربردهای زیست‌فناوری و فناوری مهندسی بافت، کدام مورد نادرست است؟**

۱) با تغذیهٔ آفت از گیاه مقاوم‌شده، پروتئین سمی در لولهٔ گوارش حشره، شکسته شده و به شکل فعال درمی‌آید.

۲) یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌های مختلف بدن می‌توانند تکثیر شوند و یاخته‌های خونی، استخوانی، عصبی و ماهیچه‌ای ایجاد کنند.

۳) در تشخیص زودهنگام بیماری سرطان پیش از نمونه‌برداری می‌توان از شناسایی ژن‌های جهش‌یافته در افراد مستعد بهره جست.

۴) در تولید داروی انسولین به روش مهندسی ژنتیک، اتصال دو زنجیرهٔ کوتاه، در محیط آزمایشگاهی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربردهای زیست‌فناوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بدن انسان، یاخته‌های بنیادی بالغ مثل یاخته‌های بنیادی در کبد، پوست و یا حتی مغز استخوان هستند. طبق کتاب درسی، در مغز قرمز استخوان یاخته‌های بنیادی بالغی وجود دارد که در صورت جداسازی و کشت در محیط آزمایشگاه (نه در داخل خود بدن) می‌توانند یاخته‌های ماهیچه‌ای و رگ‌های خونی و ... را بسازند.

نکته

در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی وجود دارند که در داخل بدن انسان تکثیر می‌شوند و انواع مختلفی از یاخته‌های خونی را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای تولید گیاه مقاوم به آفت از انتقال ژن تولیدکنندهٔ نوعی سم از باکتری خاکزی به گیاهان استفاده می‌کنند. برخی از باکتری‌های خاکزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کُشند. این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می‌برد. پیش سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لولهٔ گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال‌شده باعث تخریب یاخته‌های لولهٔ گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود. حالا اگر حشره‌ای گیاه مقاوم به آفت را بخورد، همین اتفاق‌ها برای او می‌افتد و سبب مرگ حشره می‌شود.

گزینهٔ (۳): زیست‌فناوری در تشخیص ژن‌های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان، در مسائل پزشکی قانونی و تحقیقاتی هم‌چون مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها نیز کاربرد دارد. پس می‌توان قبل از بروز بیماری، حضور ژن‌هایی که می‌توانند سبب سرطان شوند را در افراد شناسایی کرد.

گزینهٔ (۴): مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است، زیرا تبدیل پیش‌هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود. برای تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمزکردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و توسط دیسَک به نوعی باکتری منتقل شدند. سپس، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته‌شده جمع‌آوری و در آزمایشگاه به وسیلهٔ پیوندهایی به یکدیگر متصل شد. پس تولید انسولین فعال که حاصل اتصال زنجیره‌های A و B به یکدیگر است در یاخته‌های تراژن رخ نمی‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ **در یک دورهٔ جنسی زنی سالم و بالغ، در حد فاصل زمانی که میزان ترشح برون‌ریز زیادی از یاخته‌های انبانکی در چرخهٔ تخمدانی مشاهده می‌شود تا زمانی که طویل‌ترین حفره در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در چرخهٔ رحمی مشاهده می‌شود، کدام‌یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟**

۱) در ابتدای این بازه، سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به بیشترین میزان خود می‌رسد.

۲) در ابتدای این بازه، میزان ترشح انواعی از هورمون‌های جنسی در حال افزایش می‌باشد.

۳) در انتهای این بازه، لخته‌ای از یاخته‌های خونی در سطح اندام گلابی‌شکل، تشکیل می‌شود.

۴) در انتهای این بازه، تنظیم بازخوردی مثبت بین هورمون‌های LH و استروژن مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

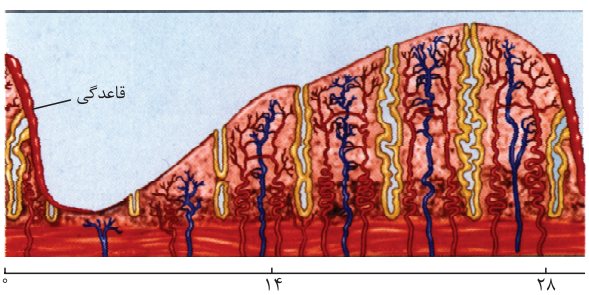
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی در زنان

Hint

بیشترین میزان ترشح برون‌ریز از یاخته‌های انبانکی در چرخهٔ تخمدانی، در هفتهٔ دوم دورهٔ جنسی صورت می‌گیرد (زمانی که به علت فعالیت ترشحی این یاخته‌ها، حفره‌ای پر از مایع در انبانک به وجود می‌آید و در زمان بالغ‌شدن انبانک، این مایع حداکثر است.) و تشکیل طویل‌ترین حفره در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در چرخهٔ رحمی نیز در حدود روز ۲۵ یا ۲۶ چرخه (کمی قبل از قاعدگی) مشاهده می‌شود. در این زمان حداکثر ضخامت دیوارهٔ داخلی دیده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در حد فاصل هفتهٔ دوم تا هفتهٔ چهارم، در بخش‌هایی از هفتهٔ دوم، بیشترین میزان سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم مشاهده می‌شود (دیوارهٔ رحم سریع ضخیم می‌شود). این نکته در شکل مقابل مشخص بوده که شیب سرعت رشد دیوارهٔ رحم در هفتهٔ دوم در بیشترین میزان خود می‌باشد.



نکته

در دیوارهٔ رحم، بعد از پایان قاعدگی، لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم شروع به رشد می‌کند که ابتدا خیلی سریع رشد می‌کند اما در ادامه سرعت رشد آن کم می‌شود اما فعالیت ترشحی آن زیاد می‌شود که کمی مانده به پایان چرخه، رشد آن متوقف می‌شود اما قاعدگی فعلن رخ نمی‌دهد. (شروع قاعدگی مربوط به ابتدای چرخهٔ بعدی است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در هفتهٔ دوم که در ابتدای بازهٔ مد نظر می‌باشد، ترشح هورمون استروژن بیشتر می‌شود. دقت داشته باشید که در این زمان ترشح یک نوع هورمون جنسی بیشتر می‌شود، نه انواعی از آن‌ها! در واقع میزان پروژسترون در خون اندک است و طی هفتهٔ سوم (یعنی بعد از تخمک‌گذاری) ترشح آن زیاد می‌شود.

گول نخوری ✘

یاخته‌های جسم زرد هر دو نوع هورمون جنسی استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند در حالی که یاخته‌های فولیکولی در یک فولیکول در حال رشد (یا بالغ) فقط استروژن ترشح می‌کنند.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که ریزش دیوارهٔ رحم و وقوع قاعدگی و تشکیل لخته‌ای از یاخته‌های خونی در سطح رحم (به علت تخریب رگ‌های خونی)، در ابتدای دورهٔ بعدی صورت می‌گیرد و در انتهای یک دورهٔ جنسی، تنها کاهش ضخامت دیواره مشاهده می‌شود. یعنی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، ناپایدار می‌شود اما ریزش رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ (۴): مشاهدهٔ تنظیم بازخوردی مثبت بین هورمون LH و استروژن، در حدود اواخر هفتهٔ دوم (روزهای ۱۳ و ۱۴) مشاهده می‌شود؛ یعنی تقریبن در ابتدای بازهٔ مد نظر و نه در انتهای آن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ یک مکعب توپر به جرم $2/5\ kg$ از ماده‌ای به چگالی $20\ g/cm^3$ ساخته شده است. طول ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

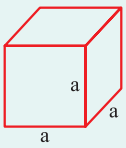
یه جای‌گذاری ساده فقط با توجه به یکا، در انتظارته!

درس Box

به نسبت جرم جسم به حجم جسم، چگالی می‌گوییم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \begin{matrix} m \to (kg) \text{ جرم} \\ V \to (m^3) \text{ حجم} \end{matrix} \quad \uparrow \text{چگالی } (kg/m^3)$$

حجم مکعبی به طول ضلع a، برابر a^3 است.



$$V_{\text{مکعب}} = \underbrace{a}_{\text{طول}} \times \underbrace{a}_{\text{عرض}} \times \underbrace{a}_{\text{ارتفاع}} = a^3$$

پاسخ خیلی تشریحی

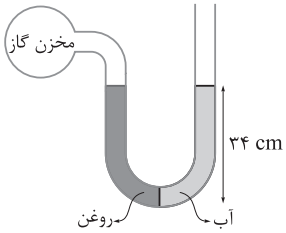
ابتدا جرم برحسب کیلوگرم را به گرم تبدیل می‌کنیم و سپس در فرمول چگالی جای‌گذاری می‌کنیم و حجم را به دست می‌آوریم و مطابق فرمول حجم مکعب، طول ضلع را به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\rho = 20\ g/cm^3]{m = 2500\ g} V = \frac{m}{\rho} = \frac{2500}{20} = 125\ cm^3$$

$$V = a^3 \Rightarrow 125 = a^3 \Rightarrow a = 5\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ مطابق شکل زیر درون لولهٔ U‌شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$، $\rho_{\text{آب}} = ۰/۸\ g/cm^۳$ و $\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸\rho_{\text{آب}}$، $g = ۱۰\ m/s^۲$)



۱) ۱

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) صفر

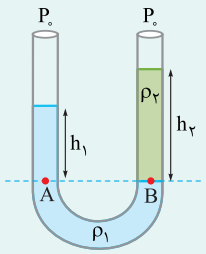
پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

- برای محاسبهٔ فشار ستونی از مایع برحسب سانتی‌متر یا میلی‌متر جیوه داریم:

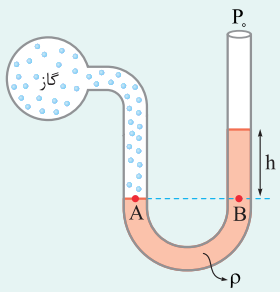
$$P_{\text{مایع}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}}$$

- در لوله‌های U‌شکل، مطابق شکل زیر، در نقاط هم‌تراز که در یک مایع قرار دارند، فشار برابر است:



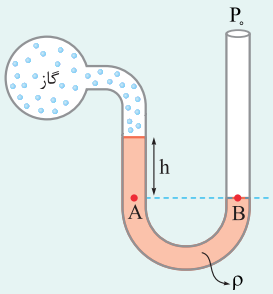
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۱ g h_۱ + P_۰ = \rho_۲ g h_۲ + P_۰ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲$$

- **وسیلهٔ اندازه‌گیری فشار گاز (مانومتر):**



$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho g h + P_۰$

(فشار پیمانه‌ای: $P_{\text{گاز}} - P_۰ = \rho g h$)



$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho g h = P_۰$

(فشار پیمانه‌ای: $P_{\text{گاز}} - P_۰ = -\rho g h$)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

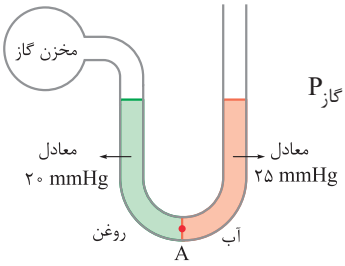
گام اول: از آن‌جا که فشار برحسب میلی‌متر جیوه خواسته شده، ابتدا فشار ناشی از روغن و آب را برحسب میلی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{آب (mmHg)}} = \frac{۱ \times ۳۴۰}{۱۳/۶} = ۲۵\ \text{mmHg}$$

$$P_{\text{روغن (mmHg)}} = \frac{۰/۸ \times ۳۴۰}{۱۳/۶} = ۲۰\ \text{mmHg}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حالا رابطهٔ فشار را برای شاخهٔ سمت راست و چپ نقطهٔ A می‌نویسیم:

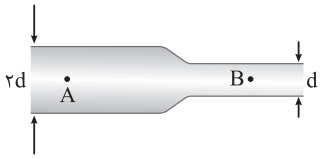


$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{روغن}} = P_{\circ} + P_{\text{آب}} \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_{\circ}}_{P_g \text{ (فشار پیمانه‌ای)}} = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}} = ۲۵ - ۲۰ = ۵ \text{ mmHg}$$

در واقع اختلاف فشار مایع لولهٔ سمت راست و چپ، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ در شکل زیر تندی جریان آب در نقطهٔ A برابر $۲\ m/s$ و فشار آن P_A است. اگر تندی جریان آب در نقطهٔ B، v_B و فشار در این نقطه P_B باشد؛ به ترتیب از راست به چپ، v_B چند متر بر ثانیه است و چه رابطه‌ای بین P_A و P_B وجود دارد؟



۱) ۸ و $P_A > P_B$

۲) ۴ و $P_A < P_B$

۳) ۸ و $P_A < P_B$

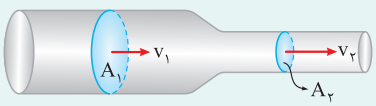
۴) ۴ و $P_A > P_B$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint تعریف سادهٔ اصل برنولی و معادلهٔ پیوستگی، توی این تست به دردت می‌خوره!

درس Box

معادلهٔ پیوستگی: همانند شکل زیر، اگر شارهٔ تراکم‌ناپذیری درون لوله با جریان لایه‌ای در حال حرکت باشد، در حالت پایا آهنگ شارش حجمی شاره از همهٔ مقاطع لوله یکسان است:



$$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲$$

$v_۱$: تندی هنگام عبور از $A_۱$ (مساحت) (m/s)

$v_۲$: تندی هنگام عبور از $A_۲$ (مساحت) (m/s)

اصل برنولی: برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، در مسیر حرکت شاره و با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

$$A_۲ < A_۱ \Rightarrow v_۲ > v_۱ \Rightarrow P_۲ < P_۱$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

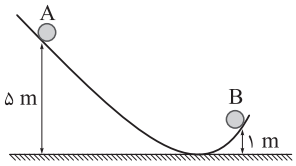
گام اول: ابتدا با استفاده از معادلهٔ پیوستگی، تندی در نقطهٔ B را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow[v_A = ۲\ m/s]{A_A = d^۲\pi ،\ A_B = \frac{d^۲}{۴}\pi} ۲ \times d^۲\pi = v_B \times \frac{d^۲}{۴}\pi \Rightarrow v_B = ۸\ m/s$$

گام دوم: تندی آب در نقطهٔ B بیشتر از تندی آب در نقطهٔ A است، پس فشار آب در نقطهٔ B کم‌تر از فشار آب در نقطهٔ A است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ در شکل زیر، از نقطهٔ A، جسمی به جرم ۱ kg رها شده است تا بر روی سطح به طرف پایین بلغزد. اگر تندی جسم در نقطهٔ B برابر ۴ m / s باشد، کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی جسم از نقطهٔ A تا نقطهٔ B چند ژول است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



۱) −۳۲
۲) −۴۲
۳) ۳۲
۴) ۴۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) کار کل انجام‌شده روی یک جسم از جمع جبری تمامی کارهای انجام‌شده روی آن به دست می‌آید:

$$W_t = W_۱ + W_۲ + \dots$$

۲) قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_۲ - K_۱$$

پاسخ خیلی تشریحی

تمام کارهایی که در این مسیر روی جسم انجام می‌شوند را می‌نویسیم و با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی خواستهٔ مسئله را به دست می‌آوریم:

$$W_{mg} + \cancel{W_{F_N}^{۰}} + W_{f_k} = K_B - \cancel{K_A^{۰}}$$

$$\xrightarrow[g=۱۰\ m/s^۲]{m=۱\ kg\ ,\ v_B=۴\ m/s} ۱\times۱۰\times۴ + W_{f_k} = \frac{۱}{۲}\times۱\times۱۶ \Rightarrow W_{f_k} = -۳۲\ J$$

یه‌جور دیگه

$$W_{f_k} = E_B - E_A$$

$$= mgh_B + \frac{۱}{۲}mv_B^۲ - (mgh_A + \frac{۱}{۲}mv_A^۲)$$

$$= mg(h_B - h_A) + \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - \cancel{v_A^{۲^{۰}}})$$

$$= ۱\times۱۰\times(-۴) + \frac{۱}{۲}\times۱\times۴^۲$$

$$= -۴۰ + ۸ = -۳۲\ J$$

گول نخوری

حواست باشه که اگر ارتفاع رو درست ننویسی تو دام گزینهٔ (۲) می‌افتی!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ برای تبدیل یخی به جرم ۲۰۰ g با دمای $-10\ ^\circ C$ به آب با دمای $15\ ^\circ C$، چند کیلوژول گرما لازم است؟

$(L_f = 336\ kJ/kg\ ،\ c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.^\circ C}\ و\ c_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) ۸۴ ۲) ۵۰/۴ ۳) ۶۷/۲ ۴) ۴۲/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

اول باید یه گرمایی بدیم تا یخ $-10\ ^\circ C$ به یخ $0\ ^\circ C$ تبدیل بشه بعد باید گرمای مورد نیاز تغییر حالت رو بهش بدیم و سپس گرمای تبدیل آب $0\ ^\circ C$ به آب $15\ ^\circ C$ رو به دست بیاریم و با جمع این گرماها، گرمای کل را به دست بیاوریم.

درس Box

۱) برای جسمی که بدون تغییر حالت در اثر تبادل گرمایی، فقط دمای آن تغییر کند، می‌توان نوشت:

$Q = mc\Delta T$

$Q =$ گرما (J)

$m =$ جرم (kg)

$c =$ گرمای ویژه $(\frac{J}{kg.K})$

$\Delta T = \Delta\theta = (^\circ C)$ یا (K) تغییر دما

۲) وقتی در اثر گرما فقط تغییر حالت رخ می‌دهد، داریم:

$Q = \overset{\text{ذوب}}{\underset{\text{انجماد}}{\pm}} mL_f$

$Q =$ گرما (J)

$m =$ جرم (kg)

$L_f =$ گرمای ذوب (J/kg)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا گرمای مورد نیاز برای تبدیل یخ $-15\ ^\circ C$ به یخ $0\ ^\circ C$ را به دست آوریم:

یخ $-10\ ^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ یخ $0\ ^\circ C$

$Q_1 = mc_{یخ}\Delta\theta_{یخ} \xrightarrow[c_{یخ}=2100 \frac{J}{kg.^\circ C}]{m=200\ g=0/2\ kg\ ,\ \Delta\theta_{یخ}=10\ ^\circ C} Q_1 = 0/2 \times 2100 \times 10 = 4200\ J = 4/2\ kJ$

گام دوم: حالا گرمای مورد نیاز برای تغییر حالت یخ $0\ ^\circ C$ به آب $0\ ^\circ C$ را می‌نویسیم:

یخ $0\ ^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ آب $0\ ^\circ C$

$Q_2 = +mL_F \xrightarrow[L_f=336\ kJ/kg]{m=200\ g=0/2\ kg} Q_2 = 0/2 \times 336 = 67/2\ kJ$

گام سوم: در انتها گرمای مورد نیاز برای تبدیل آب $0\ ^\circ C$ به آب $15\ ^\circ C$ را می‌نویسیم و هر سه گرما را با هم جمع می‌کنیم:

آب $0\ ^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ آب $15\ ^\circ C$

$Q_3 = mc_{آب}\Delta\theta_{آب} \xrightarrow[c_{آب}=4200 \frac{J}{kg.^\circ C}]{m=200\ g=0/2\ kg\ ,\ \Delta\theta_{آب}=15\ ^\circ C} Q_3 = 0/2 \times 4200 \times 15 = 12600\ J = 12/6\ kJ$

$Q_{کل} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_{کل} = 4/2 + 67/2 + 12/6 = 84\ kJ$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هر چه در خشکی از ساحل دریا دور شویم، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

ب) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

پ) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

ت) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

عواملی مانند افزایش دمای مایع، افزایش سطح آزاد آن، کاهش رطوبت هوا و کاهش فشار هوا، سبب افزایش سرعت تبخیر سطحی می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ زیرا با دورشدن از ساحل، رطوبت هوا کم شده و تبخیر سطحی افزایش می‌یابد. حذف گزینه‌های (۳) و (۴)

ب) درست؛ زیرا مساحت سطح مایع و تبخیر سطحی آن رابطهٔ مستقیم دارند. حذف گزینهٔ (۲)؛ *همین‌جا جواب دراومده!*

پ) نادرست؛ زیرا افزایش فشار هوا باعث کاهش تبخیر سطحی می‌شود.

ت) درست؛ زیرا افزایش دما باعث افزایش تبخیر سطحی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اگر انرژی ذخیره‌شده در این خازن $۹۰\ \mu J$ تغییر کند، بار الکتریکی آن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی خازن از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{Q^۲}{۲C} = \frac{۱}{۲}QV$$

U: انرژی خازن (J)

C: ظرفیت خازن (F)

V: اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)

Q: بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن (C)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن از $V_۱$ به $V_۲$ رسیده باشد، داریم:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow V_۲ = \frac{۵}{۴}V_۱$$

حالا با توجه به رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$، رابطه‌ای برای تغییرات انرژی می‌نویسیم:

$$\Delta U = U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲}CV_۲^۲ - \frac{۱}{۲}CV_۱^۲ = \frac{۱}{۲}C(V_۲^۲ - V_۱^۲)$$

با جای‌گذاری مقادیر داده‌شده در این رابطه، داریم:

$$۹۰ = \frac{۱}{۲}\times ۵ \times ((\frac{۵}{۴}V_۱)^۲ - V_۱^۲) \Rightarrow ۹۰ = \frac{۵}{۲}\times(\frac{۲۵}{۱۶}V_۱^۲ - V_۱^۲)$$

$$\Rightarrow ۹۰ = \frac{۵}{۲}\times\frac{۹}{۱۶}V_۱^۲ \Rightarrow V_۱^۲ = \frac{۹۰\times ۲\times ۱۶}{۵\times ۹} = ۶۴ \Rightarrow V_۱ = ۸\ V\ ,\ V_۲ = \frac{۵}{۴}\times ۸ = ۱۰\ V$$

در پایان:

$$Q = CV \xrightarrow{C:\text{ثابت}} \Delta Q = C\Delta V \Rightarrow \Delta Q = ۵\times(۱۰-۸) = ۱۰\ \mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ در شکل زیر دو گوی کوچک مشابه، هر یک به جرم $۰/۹\ g$ و بار الکتریکی یکسان $۹۰\ nC$ در فاصلهٔ ثابتی از یکدیگر قرار دارند. اگر گوی بالایی در حالت معلق باشد، فاصلهٔ بین دو گوی چند سانتی‌متر است؟

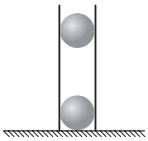
$(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$ و $g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۹

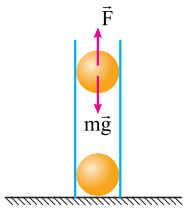
۴) ۱۲



پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint کافی است نیروی الکتریکی دو بار که در درس‌باکس قبلی با آن آشنا شدیم را با نیروی وزن گلوله برابر قرار دهید تا r را به دست آورید.

مطابق شکل، برای آن‌که گوی بالایی به حالت معلق بماند، باید اندازهٔ نیروی وزن آن با اندازهٔ نیروی الکتریکی که از طرف گوی پایینی به آن وارد می‌شود، با هم برابر باشد:



$$F = mg \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^{۲}} = mg \Rightarrow \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۹۰\times۱۰^{-۹}\times۹۰\times۱۰^{-۹}}{r^{۲}} = ۰/۹\times۱۰^{-۳}\times۱۰$$

$$\Rightarrow \frac{۸۱\times۱۰^{-۷}}{r^{۲}} = ۱۰^{-۳} \Rightarrow r^{۲} = ۸۱\times۱۰^{-۴} \Rightarrow r = ۹\times۱۰^{-۲}\ m \Rightarrow r = ۹\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ بزرگی میدان الکتریکی در فاصله $2\ m$ از مرکز کلاهک یک واندوگراف برابر با $2/25\times10^{3}\ N/C$ است. اندازهٔ بار الکتریکی کلاهک چند میکروکولن است؟ $\left(k=9\times10^{9}\ \frac{N.m^{2}}{C^{2}}\right)$

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

یه جای‌گذاری ساده تو رابطهٔ میدان حاصل از بار q در فاصلهٔ r !

درس Box

بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E=k\frac{|q|}{r^{2}}\Rightarrow\begin{cases}k:\text{(ثابت کولن)}\ 9\times10^{9}\ \frac{N.m^{2}}{C^{2}}\\ q:\text{بار الکتریکی}\ C\\ r:\text{فاصلهٔ بار تا نقطهٔ مورد نظر}\ (m)\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

کافی است داده‌ها را جای‌گذاری کنیم:

$$E=\frac{k|q|}{r^{2}}\Rightarrow 2/25\times10^{3}=\frac{9\times10^{9}\times|q|}{2^{2}}\Rightarrow$$

$$|q|=\frac{4\times2/25\times10^{3}}{9\times10^{9}}=\frac{9\times10^{3}}{9\times10^{9}}=10^{-6}C=1\mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ **با روشن‌ماندن یک لامپ، در مدت یک ساعت، $۲/۲۵\times۱۰^{۲۰}$ الکترون از آن می‌گذرد. جریان الکتریکی گذرنده از لامپ چند میلی‌آمپر است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$**

۱) ۲۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

با استفاده از رابطهٔ $\Delta q = ne$، بار الکتریکی شارش‌شده در لامپ را محاسبه کنید، سپس با جای‌گذاری داده‌ها برحسب واحدهای SI در رابطهٔ $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$، جریان الکتریکی را به دست آورید.

درس Box

جریان الکتریکی ناشی از شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین است. اگر بار خالص Δq در بازهٔ زمانی Δt از مقطعی از رسانا بگذرد، نسبت $\frac{\Delta q}{\Delta t}$ را جریان الکتریکی متوسط می‌گویند.

$$\text{جریان الکتریکی (A)} \leftarrow I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

بار الکتریکی (C) ↑

مدت زمان (s) ↓

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: بار هر الکترون $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ است، از رابطهٔ $\Delta q = ne$، بار الکتریکی شارش‌شده را به دست می‌آوریم:

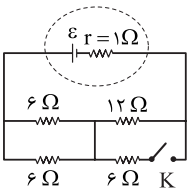
$$\Delta q = ۲/۲۵\times۱۰^{۲۰}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۳۶\ C$$

گام دوم: جریان الکتریکی را که از لامپ در مدت یک ساعت گذر کرده، محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{۳۶}{۱\times۳۶۰۰}=۱۰^{-۲}\ A = ۱۰\ mA$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ در مدار شکل زیر، اگر کلید K را وصل کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟

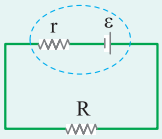


۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۷}{۱۵}$
۳) $\frac{۱۴}{۱۵}$
۴) $\frac{۲۸}{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در مدار سادهٔ زیر، توان خروجی باتری برابر با توان مصرفی مقاومت R است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

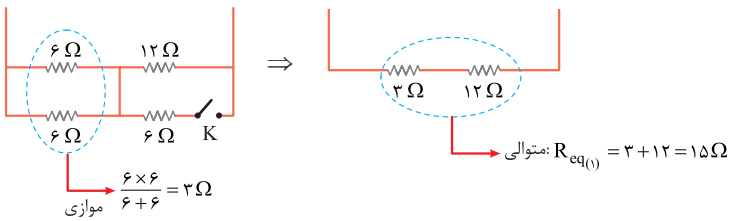


$$P_{\text{خروجی}} = P_R = RI^۲ = R(\frac{\varepsilon}{r+R})^۲$$

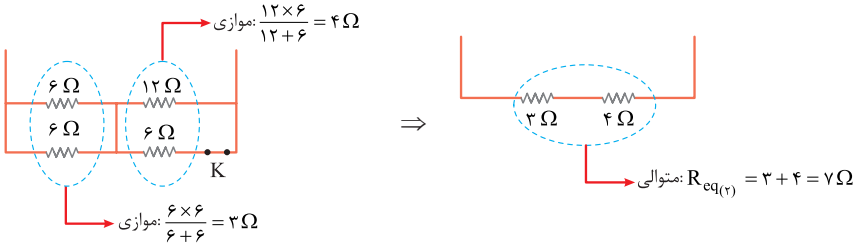
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقاومت معادل را در هر دو حالت حساب می‌کنیم:

حالت اول: وقتی کلید K باز است.



حالت دوم: وقتی کلید K بسته است.



گام دوم: حالا با توجه رابطهٔ نوشته‌شده در درس‌باکس، داریم:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = R_{eq}(\frac{\varepsilon}{r+R_{eq}})^۲ \Rightarrow \begin{cases} P_۱ = ۱۵\times(\frac{\varepsilon}{۱+۱۵})^۲ = \frac{۱۵}{۱۶\times۱۶}\varepsilon^۲ \\ P_۲ = ۷\times(\frac{\varepsilon}{۱+۷})^۲ = \frac{۷}{۸\times۸}\varepsilon^۲ \end{cases}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{\frac{۷}{۸\times۸}}{\frac{۱۵}{۱۶\times۱۶}} = \frac{۲۸}{۱۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ **یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل $220\ V$ متصل است. اگر این بخاری برقی به مدت $8\ h$ در شبانه‌روز کار کند، هزینهٔ یک ماه (۳۰ شبانه‌روز) برق مصرفی این بخاری ۳۹۶۰۰ تومان می‌شود. جریان عبوری از بخاری در حالت روشن چند آمپر است؟ (قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی، ۷۵ تومان است.)**

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا با تقسیم هزینهٔ یک ماه بر قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی، انرژی الکتریکی مصرف‌شده را به دست آورید و سپس با قراردادن آن در رابطهٔ $U = Pt = VIt$ جریان عبوری از بخاری را به دست آورید.

درس Box

توان و انرژی در مدار:

همان‌طور که می‌دانید مقاومت، انرژی مصرف می‌کند. به نسبت انرژی مصرفی مقاومت در واحد زمان توان می‌گوییم؛ یعنی:

$$P = \frac{U}{t}$$

برای توان مصرفی مقاومت، سه رابطهٔ زیر را باید بلد باشید:

$$P = VI \ , \ P = RI^2 \ , \ P = \frac{V^2}{R}$$

برای محاسبهٔ انرژی برحسب کیلووات ساعت (kWh) در رابطهٔ $P = \frac{U}{t}$، توان را برحسب کیلووات و زمان را برحسب ساعت جای‌گذاری کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انرژی الکتریکی مصرفی برحسب kWh برابر است با:

$$U = \frac{\overset{\text{هزینهٔ یک ماه}}{\uparrow}\ ۳۹۶۰۰}{\underset{\text{قیمت هر } kW.h}{\downarrow}\ ۷۵} = ۵۲۸\ kW.h$$

گام دوم: حالا توان مصرفی بخاری را حساب می‌کنیم:

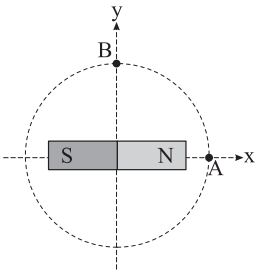
$$P = \frac{U}{t} \xrightarrow{t = ۸ \times ۳۰ = ۲۴۰\ h} P = \frac{۵۲۸}{۲۴۰} = ۲/۲\ kW = ۲۲۰۰\ W$$

گام سوم: در پایان داریم:

$$P = VI \Rightarrow ۲۲۰۰ = ۲۲۰ \times I \Rightarrow I = ۱۰\ A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ در شکل زیر، اگر یک عقربهٔ مغناطیسی روی محیط دایره‌ای در جهت پادساعتگرد از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شود، عقربه چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟



۱) ۹۰، ساعتگرد

۲) ۹۰، پادساعتگرد

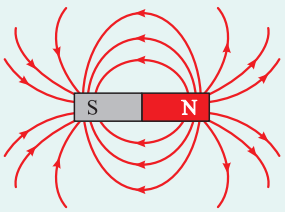
۳) ۱۸۰، ساعتگرد

۴) ۱۸۰، پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۴

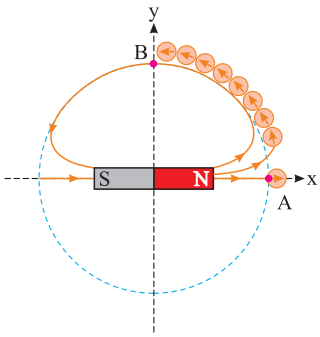
درس Box

خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای میله‌ای به شکل زیر است. این خطوط از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.



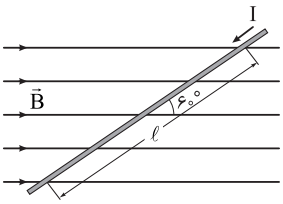
پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل زیر، بخشی از خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای میله‌ای را رسم می‌کنیم. در مسیر مورد نظر از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، جهت عقربهٔ مغناطیسی نیز به شکل زیر است. در این مسیر، ، واضح است که عقربهٔ مغناطیسی ۱۸۰ درجه در جهت پادساعتگرد می‌چرخد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ در شکل زیر، سیم راست حامل جریان $I = 4A$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 30\,G$ قرار دارد. اگر $\ell = 1\,m$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



۱) 6×10^{-3} و ⊗

۲) 6×10^{-3} و ⊙

۳) $6\sqrt{3}\times10^{-3}$ و ⊗

۴) $6\sqrt{3}\times10^{-3}$ و ⊙

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

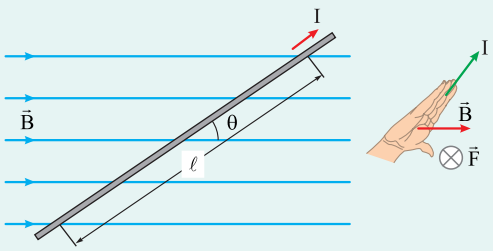
اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت (F):

زاویهٔ بین جهت جریان عبوری از سیم و میدان مغناطیسی — طول بخشی ازسیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد.

$$F = I\,\ell\,B\sin\theta$$

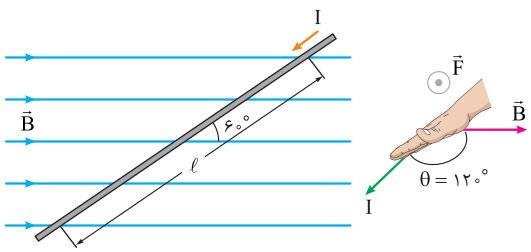
جریان عبوری از سیم — بزرگی میدان مغناطیسی

جهت این نیرو 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 برون‌سو است.



گام دوم: اندازهٔ این نیرو به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[\ell=1\,m\,,\,I=4A\,,\theta=120^\circ]{B=30\,G=30\times10^{-4}\,T} F = 4\times1\times30\times10^{-4}\times\underbrace{\sin120^\circ}_{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 6\sqrt{3}\times10^{-3}\,N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر فرضی، ۳۰۰ A و انرژی ذخیره‌شده در آن یک کیلووات ساعت است. ضریب القاوری این القاگر چند هانری است؟

۱) ۸ ۲) ۳۶ ۳) ۸۰ ۴) ۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

انرژی ذخیره‌شده در سیملوله (U):

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

ضریب القاوری سیملوله

جریان عبوری از سیملوله

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انرژی ذخیره‌شده در سیملوله را برحسب ژول به دست می‌آوریم:

$$U = 1\,kW.h \times \frac{10^3\,W}{1\,kW} \times \frac{3600\,s}{1\,h} = 36 \times 10^5\,W.s = 36 \times 10^5\,J$$

گام دوم: ضریب القاوری سیملوله به صورت زیر حساب می‌شود:

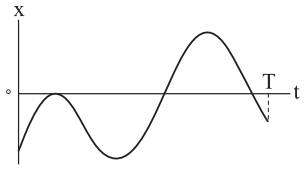
$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow 36 \times 10^5 = \frac{1}{2} L \times (300)^2 \Rightarrow L = \frac{2 \times 36 \times 10^5}{9 \times 10^4} = 80\,H$$

متخصصان صنعت برق، علاقه‌مندند راه‌های مؤثری را برای ذخیرهٔ انرژی الکتریکی تولیدی در ساعت‌های کم‌مصرف (کم‌باری) بیابند تا با استفاده از آن، نیاز مشترکان را در ساعت‌های پرمصرف (اوج بار) تأمین کنند. یک ایدهٔ فرضی، استفاده از یک القاگر بزرگ است. ضریب القاوری این القاگر چه‌قدر باشد تا بتواند ۱/۰ kWh انرژی الکتریکی را در پیچهٔ حامل جریان ۲۰۰ A ذخیره کند؟

(فیزیک (۲) ـ مثال ۳ ـ ۷ صفحهٔ ۹۶ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا T، جهت حرکت متحرک و جهت بردار مکان آن به ترتیب از راست به چپ چند مرتبه تغییر کرده است؟

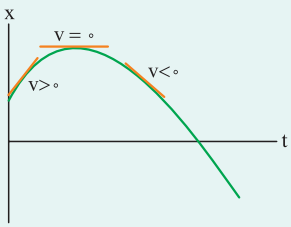


۱) ۲، ۳
۲) ۳، ۳
۳) ۲، ۲
۴) ۳، ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان بیانگر سرعت متحرک است و شرط تغییر جهت متحرک، صفرشدن سرعت متحرک $(v = ۰)$ و تغییر علامت آن است و این اتفاق در قله‌ها و دره‌های نمودار $x - t$ رخ می‌دهد. از طرفی، بردار مکان متحرک هنگام عبور از محور زمان نمودار $(x - t)$ تغییر جهت می‌دهد.



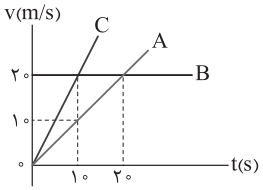
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در قله‌ها و دره‌های نمودار x–t، سرعت متحرک صفر می‌شود و سپس تغییر جهت می‌دهد. نمودار دو قله و یک دره دارد، پس متحرک سه بار تغییر جهت داده است.

گام دوم: با عبور نمودار از محور زمان، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، دو مرتبه نمودار از محور زمان عبور کرده است، پس بردار مکان دو بار تغییر جهت داده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ نمودار سرعت ـ زمان سه متحرک A، B و C که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است، اگر در مبدأ زمان هر سه متحرک در یک مکان قرار داشته باشند، در لحظه‌ای که دو متحرک A و B به هم می‌رسند، فاصلهٔ آن‌ها از متحرک C چند متر است؟



۱) ۸۰۰

۲) ۱۶۰۰

۳) ۲۴۰۰

۴) ۳۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: متحرک B با سرعت ثابت $۲۰\ m/s$ حرکت می‌کند، اما حرکت دو متحرک A و C شتاب‌دار است. ابتدا شتاب این دو متحرک را به دست می‌آوریم:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{(۰,۱۰s)} a_C=\frac{۲۰}{۱۰}=۲\ m/s^۲ \\ \xrightarrow{(۰,۲۰s)} a_A=\frac{۲۰}{۲۰}=۱\ m/s^۲ \end{cases}$$

گام دوم: حالا معادلهٔ مکان ـ زمان سه متحرک را می‌نویسیم، فرض می‌کنیم مکان اولیه هر سه برابر $x_۰$ است.

$$x_B=vt+x_۰ \Rightarrow x_B=۲۰t+x_۰$$

$$x_A=\frac{۱}{۲}a_At^۲+v_{۰_A}t+x_۰ \Rightarrow x_A=\frac{۱}{۲}t^۲+x_۰$$

$$x_C=\frac{۱}{۲}a_Ct^۲+v_{۰_C}t+x_۰ \Rightarrow x_C=t^۲+x_۰$$

گام سوم: در ادامه، لحظه‌ای که دو متحرک A و B به هم می‌رسند را مشخص می‌کنیم:

$$x_A=x_B \Rightarrow ۲۰t+x_۰=\frac{۱}{۲}t^۲+x_۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}t^۲-۲۰t=۰ \Rightarrow t^۲-۴۰t=۰ \Rightarrow t(t-۴۰)=۰ \Rightarrow t=۴۰\ s$$

و در پایان فاصلهٔ دو متحرک B و C را در لحظهٔ $t=۴۰\ s$ به دست می‌آوریم:

$$t=۴۰\ s \Rightarrow \begin{cases} x_B=۲۰\times۴۰+x_۰=۸۰۰+x_۰ \\ x_C=(۴۰)^۲+x_۰=۱۶۰۰+x_۰ \end{cases} \Rightarrow \text{فاصلهٔ B و C}=۸۰۰\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر تندی متحرک در مکان $x_1 = 28\ m$ برابر $4\ m/s$ و در مکان $x_2 = 19\ m$ برابر $5\ m/s$ باشد، شتاب متحرک برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $\vec{i}$

۲) $0/5\vec{i}$

۳) $-\vec{i}$

۴) $-0/5\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint کافیه رابطهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت رو بنویسی و شتاب رو به دست بیاری!

درس Box

معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

v_1 = سرعت متحرک در مکان x_1 (m/s)

v_2 = سرعت متحرک در مکان x_2 (m/s)

a = شتاب (m/s^2)

Δx = جابه‌جایی (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی (رابطهٔ مستقل از زمان) در حرکت شتاب ثابت را بین دو مکان x_1 و x_2 می‌نویسیم و شتاب حرکت آن را به دست می‌آوریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \xrightarrow[v_2=5\ m/s]{v_1=4\ m/s\ ,\ \Delta x=x_2-x_1=19-28=-9\ m} 5^2 - 4^2 = 2a(-9) \Rightarrow 25-16 = 2a(-9)$$

$$\Rightarrow 9 = -18a \Rightarrow a = (-0/5\ m/s^2)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

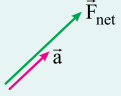
۶۴ **می‌خواهیم به جسمی که جرم آن $2\ kg$ است، شتابی به بزرگی $3\ m/s^2$ بدهیم تا در راستای قائم رو به پایین شروع به حرکت کند. نیرویی که باید به جسم وارد کنیم، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($g = 10\ N/kg$ و مقاومت هوا ناچیز است.)**

۱) ۱۴، به سمت بالا
۲) ۱۴، به سمت پایین
۳) ۲۶، به سمت بالا
۴) ۲۶، به سمت پایین

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

هرگاه نیروهای وارد بر جسمی متوازن نباشند، یعنی بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو، شتاب می‌گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است، اما با جرم جسم نسبت وارون دارد.



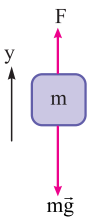
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

جرم (kg) ↑ ، نیروی خالص (N) ↓ ، شتاب (m/s^2) ↓

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به شکل زیر، از آن‌جا که شتاب جسم رو به پایین است، علامت شتاب منفی و $a = -3\ m/s^2$ است.

گام دوم: با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:



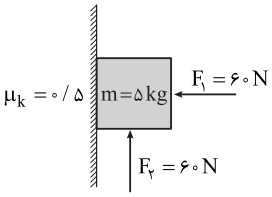
$$F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow F = m(g+a) \xrightarrow[g=10\ m/s^2,\ a=-3\ m/s^2]{m=2\ kg} F = 2(10-3) = 14\ N$$

گام سوم: از آن‌جا که $F > 0$ است، جهت این نیرو به سمت بالا است و گزینهٔ (۱) درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ در شکل زیر، به جسم نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود. اگر جسم در حال حرکت به سمت بالا باشد، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۴، به سمت بالا

۲) ۴، به سمت پایین

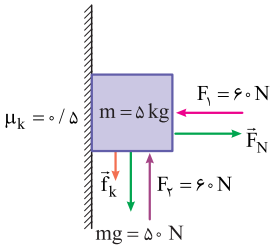
۳) ۸، به سمت بالا

۴) ۸، به سمت پایین

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نیروهای وارد بر جسم را در شکل زیر مشخص می‌کنیم. از آن‌جایی که جسم در حال حرکت به طرف بالاست، نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع جنبشی و به سمت پایین است. در این شکل داریم:



$$F_N = F_1 \Rightarrow F_N = 60\ N$$

$$f_k = F_N . \mu_k = 60 \times 0/5 = 30\ N$$

گام دوم: در شکل بالا، از آن‌جایی که $f_k + mg > F_2$ است، نیروی خالص وارد بر جسم، رو به پایین و اندازهٔ آن برابر است با:

$$F_{net} = mg + f_k - F_2 = 50 + 30 - 60 = 20N \quad \text{(به سمت پایین)}$$

پس تکلیف شتاب جسم هم به راحتی مشخص می‌شود:

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{20}{5} = 4\ m/s^2 \quad \text{(به سمت پایین)}$$

بد نیست بدانید که، چون حرکت جسم به سمت بالا و شتاب جسم به سمت پایین است، بدون شک حرکت جسم کندشونده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶ اگر جرم گلوله‌ای برابر ۲۰ g و اندازهٔ تکانهٔ آن برابر $۸۰۰\ \frac{g.m}{s}$ باشد، انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

با توجه به روابط تکانه و انرژی جنبشی داریم:

$$p = mv \Rightarrow \begin{cases} p: \text{بزرگی تکانه } \frac{kg.m}{s} \\ m: \text{جرم } (kg) \\ v: \text{تندی } (m/s) \end{cases}$$

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \begin{cases} k: \text{انرژی جنبشی } (J) \\ m: \text{جرم } (kg) \\ v: \text{تندی } (m/s) \end{cases}$$

$$\Rightarrow K = \frac{p^۲}{۲m}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال و رابطهٔ تکانه و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} m = ۲۰\ g = ۲۰\times۱۰^{-۳}\ kg \\ p = ۸۰۰\ \frac{g.m}{s} = ۸۰۰\times۱۰^{-۳}\ \frac{kg.m}{s} \\ K = ?\ (J) \end{cases}$$

$$K = \frac{p^۲}{۲m} = \frac{(۸۰۰\times۱۰^{-۳})^۲}{۲\times۲۰\times۱۰^{-۳}} = ۱۶\ J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ دامنهٔ نوسان یک نوسانگر جرم ـ فنر در حرکت هماهنگ ساده ۵ cm و ثابت فنر آن ۲ N / cm است. انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک چند ژول است؟

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی مکانیکی نوسانگر:

با صرف‌نظر از نیروی اتلافی، انرژی‌های جنبشی و پتانسیل نوسانگر به یکدیگر تبدیل می‌شوند، اما مجموع آن‌ها، یعنی انرژی مکانیکی، مقداری ثابت است که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

E : انرژی مکانیکی (J)

k : ثابت فنر (N/m)

A : دامنهٔ نوسان (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقادیر k و A را در معادلهٔ انرژی مکانیکی جای‌گذاری می‌کنیم و مقدار E را به دست می‌آوریم.

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \xrightarrow[A=5\ cm=5\times10^{-2}\ m]{k=2\ N/cm=200\ N/m} E = \frac{1}{2}\times200\times(5\times10^{-2})^2 = 0/25\ J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۴\cos ۱۰\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\sqrt{۲}\pi$ ۲) $۲\sqrt{۲}\pi$ ۳) π ۴) ۲π

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) **رابطهٔ بیشینهٔ تندی نوسانگر:**

$$v_{max} = A\omega$$

v_{max}: بیشینهٔ تندی نوسانگر (m/s)

A: دامنهٔ حرکت (m)

ω: بسامد زاویه‌ای (rad/s)

۲) **انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل آن:**

$$E = K + U$$

E: انرژی مکانیکی (J)

K: انرژی جنبشی (J)

U: انرژی پتانسیل (J)

$$E = \frac{۱}{۲}mv_{max}^{۲}$$

m: جرم نوسانگر (kg)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ابتدا رابطهٔ بین بیشینهٔ تندی و تندی نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$E = K + U \xrightarrow{U=۳K} E = K + ۳K = ۴K$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_{max}^{۲} = ۴(\frac{۱}{۲}mv^{۲}) \Rightarrow v_{max} = ۲v$$

سپس بیشینهٔ تندی نوسانگر را به کمک اطلاعات موجود در معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = A\cos\omega t \\ x = ۰/۴\cos ۱۰\pi t \end{cases} \Rightarrow A = ۰/۴\ m\ ,\ \omega = ۱۰\pi\ rad/s$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = ۰/۴ \times ۱۰\pi = ۴\pi\ m/s$$

حالا می‌توانیم تندی نوسانگر را بیابیم:

$$v_{max} = ۲v \xrightarrow{v_{max}=۴\pi\ m/s} ۴\pi = ۲v \Rightarrow v = ۲\pi\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ سیمی با چگالی $7/8\ g/cm^3$ و سطح مقطع $0/5\ mm^2$ بین دو نقطه کشیده شده است. در این سیم موجی با طول موج $20\ cm$ تشکیل می‌شود. اگر بسامد موج $1000\ Hz$ باشد، نیروی کشش سیم، چند نیوتون است؟

۱) $3/9$ ۲) $15/6$ ۳) ۳۹ ۴) ۱۵۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا با استفاده از طول موج و بسامد، تندی انتشار موج در سیم را به دست آورید، سپس به کمک رابطهٔ تندی انتشار موج عرضی در سیم، نیروی کشش سیم را حساب کنید.

درس Box

۱) **تندی انتشار موج عرضی در ریسمان (فنر و ...) تحت کشش:**

$$v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

(F: نیروی کشش، ρ: چگالی، A: سطح مقطع)

۲) **رابطهٔ بین تندی انتشار موج، طول موج و بسامد موج:**

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: تندی انتشار موج برابر است با:

$$\lambda=\frac{v}{f}\Rightarrow v=\lambda f \xrightarrow[f=1000\ Hz]{\lambda=20\ cm=0/2\ m} v=0/2\times 1000=200\ m/s$$

گام دوم: نیروی کشش سیم به صورت زیر حساب می‌شود:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow[A=0/5\ mm^2=0/5\times10^{-6}\ m^2]{\rho=7/8\ g/cm^3=7/8\times10^3\ kg/m^3} 200=\sqrt{\frac{F}{7/8\times10^3\times0/5\times10^{-6}}}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.}} 4\times10^4=\frac{F}{3/9\times10^{-3}}\Rightarrow F=15/6\times10=156\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ **اگر فاصلهٔ شخص تا چشمهٔ صوتی ۶۰ m کاهش یابد، تراز شدت صوتی که دریافت می‌کند، ۱۴ dB افزایش می‌یابد. فاصلهٔ اولیهٔ شخص تا چشمهٔ صوت چند متر بوده است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر شود.)**

۱) ۶۲/۵

۲) ۷۵

۳) ۱۲۵

۴) ۱۵۰

مشاوره در حل تست‌های مبحث تراز شدت صوت، مهم‌ترین مهارت، حل رابطهٔ لگاریتمی است. در این تست‌ها اغلب $\log ۲ = ۰/۳$ را می‌دهند و شما باید یاد بگیرید که چگونه عددی که با آن سروکار دارید را به صورت مجموع یا تفاضل یک عدد صحیح و یک عدد بر حسب ۰/۳ بنویسید. چند نمونه ببینید:

$۵/۱ = ۶ - (۳ \times ۰/۳)$

$۵/۳ = ۵ + ۰/۳$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint برای محاسبهٔ خواستهٔ سؤال از رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت برحسب فاصله از چشمهٔ صوت کمک بگیرید.

درس Box

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

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \left(\frac{I_۲}{I_۱}\right) = ۱۰ \log \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲ = ۲۰ \log \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)$$

- برای حل سؤال‌های این مبحث، روابط لگاریتمی زیر به کارتان می‌آید:

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

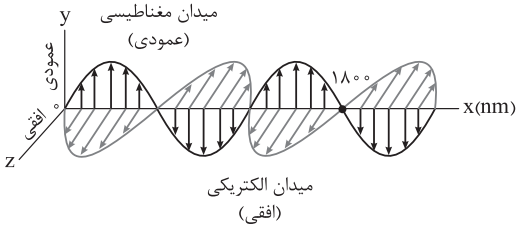
پاسخ خیلی تشریحی اگر فاصلهٔ اولیهٔ شخص تا چشمهٔ صوت را برحسب متر برابر $r_۱$ در نظر بگیریم، فاصلهٔ ثانویهٔ آن برابر $r_۲ = r_۱ - ۶۰\ m$ خواهد بود. به کمک رابطهٔ تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۲۰ \log \frac{r_۱}{r_۲} \Rightarrow ۱۴ = ۲۰ \log \frac{r_۱}{r_۱ - ۶۰} \Rightarrow \log \frac{r_۱}{r_۱ - ۶۰} = ۰/۷ = ۱ - ۰/۳ = \log ۱۰ - \log ۲ = \log \frac{۱۰}{۲}$$

$$\Rightarrow \log \frac{r_۱}{r_۱ - ۶۰} = \log ۵ \Rightarrow \frac{r_۱}{r_۱ - ۶۰} = ۵ \Rightarrow r_۱ = ۵r_۱ - ۳۰۰ \Rightarrow ۴r_۱ = ۳۰۰ \Rightarrow r_۱ = \frac{۳۰۰}{۴} = ۷۵\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ تصویر لحظه‌ای یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر شده، در لحظه‌ای به شکل زیر است. به ترتیب، جهت انتشار موج و بسامد آن برحسب تراهرتز، کدام است؟ $(c = 3\times10^{8}\ m/s)$



۱) $+x$ ، ۲۵۰

۲) $-x$ ، ۲۵۰

۳) $+x$ ، ۷۵۰

۴) $-x$ ، ۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

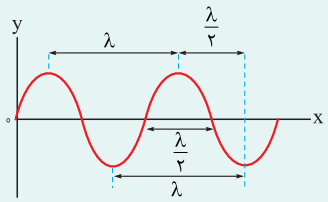
Hint

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

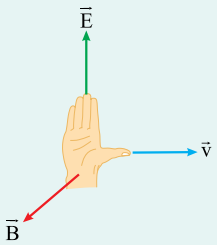
درس Box

۱) بین تندی انتشار موج الکترومغناطیسی، بسامد موج و طول موج آن، رابطهٔ مقابل برقرار است: $\lambda = \frac{c}{f}$

۲) شکل زیر را دربارهٔ رابطهٔ فاصلهٔ نقاط با طول موج به خاطر بسپارید:

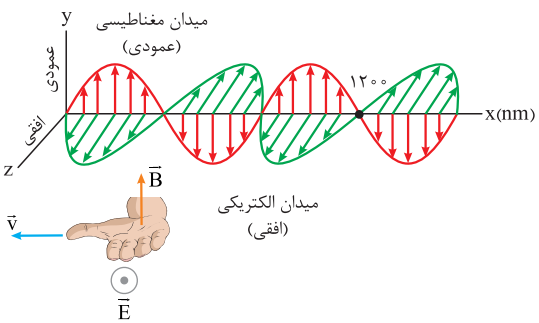


۳) قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی: طبق این قاعده، چهار انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی $(\vec{E})$ طوری قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ از کف دست خارج شود. در این حالت انگشت شست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی $(\vec{v})$ را نشان می‌دهد.



پاسخ خیلی تشریحی

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



گام دوم: مقدار نشان داده شده روی محور x برابر $\frac{3\lambda}{2}$ است؛ بنابراین:

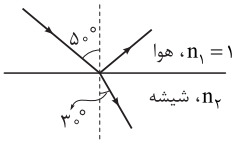
$$\frac{3\lambda}{2} = 1800\ nm \Rightarrow \lambda = \frac{3600}{3} = 1200\ nm \xrightarrow{1\ nm = 10^{-9}\ m} \lambda = 12\times10^{-7}\ m$$

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

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{12\times10^{-7}} = 250\times10^{12}\ Hz \xrightarrow{10^{12}\ Hz = 1\ THz} f = 250\ THz$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ در شکل زیر، نور فرودی از هوا به شیشه می‌تابد. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. به ترتیب، زاویهٔ بین پرتو شکست و پرتو بازتابش چند درجه و ضریب شکست شیشه کدام است؟ $(\sin ۵۰^\circ = ۰/۷۵)$



۱) ۸۰، $\frac{۴}{۳}$

۲) ۸۰، $\frac{۳}{۲}$

۳) ۱۰۰، $\frac{۴}{۳}$

۴) ۱۰۰، $\frac{۳}{۲}$

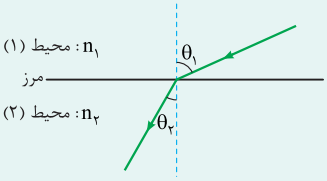
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

به کمک قانون بازتاب عمومی و کمی هندسه، زاویهٔ بین پرتوهای شکست و بازتابش به دست می‌آید. قانون شکست اسنل هم به شما کمک می‌کند تا ضریب شکست شیشه را به دست آورید.

درس Box

قانون شکست اسنل: اگر پرتو نوری از محیطی به ضریب شکست $n_۱$ وارد محیطی به ضریب شکست $n_۲$ شود، داریم:



$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در شکل زیر، طبق قانون بازتاب عمومی، زاویهٔ بازتابش برابر با زاویهٔ تابش است، پس:

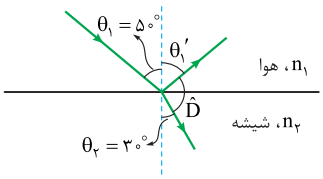
$$\theta'_۱ = \theta_۱ \Rightarrow \theta'_۱ = ۵۰^\circ$$

حالا زاویهٔ بین پرتوی شکست و پرتوی بازتابش را حساب می‌کنیم:

$$\hat{D} = ۱۸۰^\circ - \theta'_۱ - \theta_۲ = ۱۸۰^\circ - ۵۰^\circ - ۳۰^\circ = ۱۰۰^\circ$$

گام دوم: به کمک قانون شکست اسنل، ضریب شکست شیشه را به دست می‌آوریم:

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow ۱\times\sin ۵۰^\circ = n_۲ \times \sin ۳۰^\circ \Rightarrow ۱\times ۰/۷۵ = n_۲ \times ۰/۵ \Rightarrow n_۲ = \frac{۰/۷۵}{۰/۵} = \frac{۳}{۲}$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ توان یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ W، بازده آن ۵ درصد و ۱ درصد از نور تابشی آن دارای طول موج ۶۰۰ nm است. در هر دقیقه چه تعداد فوتون با این طول موج از لامپ گسیل می‌شود؟ ($c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s$ و $h = ۶\times ۱۰^{-۳۴}\ J.s$)

۱) $۱۰^{۱۹}$

۲) $۱۰^{۲۱}$

۳) ۲×۱۰^{۱۹}

۴) ۲×۱۰^{۲۱}

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا به کمک رابطهٔ بازده، توان خروجی (تابشی) لامپ را حساب کنید؛ سپس توان تابشی مربوط به فوتون‌هایی با طول موج ۶۰۰ nm و به کمک آن تعداد فوتون‌های با این طول موج را به دست آورید.

درس Box

۱) **رابطهٔ بین طول موج و بسامد فوتون:**

$\lambda = \frac{c}{f}$ (خلأ) تندی نور در خلأ: $c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s$

۲) **توان تابشی منبع نور (لامپ، لیزر و ...):**

$$P_{\text{تابشی}} = \frac{E}{t} = \frac{nE_{\text{فوتون}}}{t} = \frac{n\,h\,f}{t}$$

(n: تعداد فوتون‌های تابشی، f: بسامد فوتون، t: زمان)

۳) **بازده:** نسبت انرژی یا توان خروجی (تابشی) به انرژی یا توان ورودی (مصرفی) است و از روابط زیر به دست می‌آید:

$$Ra\ (\text{برحسب درصد}) = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}}\times ۱۰۰ = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}\times ۱۰۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک رابطهٔ بازده، توان تابشی (خروجی) لامپ را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{تابشی}}}{P}\times ۱۰۰ \Rightarrow ۵ = \frac{P_{\text{تابشی}}}{۱۰۰}\times ۱۰۰ \Rightarrow P_{\text{تابشی}} = ۵\ W$$

گام دوم: بخشی از توان تابشی که مربوط به طول موج ۶۰۰ nm است را به دست می‌آوریم:

$$P'_{\text{تابشی}} = ۰/۰۱\times P_{\text{تابشی}} = ۰/۰۱\times ۵ = ۰/۰۵\ W$$

گام سوم: تعداد فوتون‌های با طول موج ۶۰۰ nm برابر است با:

$$P'_{\text{تابشی}} = \frac{E}{\Delta t} = \frac{nhf}{\Delta t} = \frac{nh\frac{c}{\lambda}}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۱\ min = ۶۰\ s]{\lambda = ۶۰۰\ nm = ۶۰۰\times ۱۰^{-۹}\ m} ۰/۰۵ = \frac{n\times ۶\times ۱۰^{-۳۴}\times \frac{۳\times ۱۰^{۸}}{۶۰۰\times ۱۰^{-۹}}}{۶۰}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵ = n\times ۵\times ۱۰^{-۲۱} \Rightarrow n = \frac{۵\times ۱۰^{-۲}}{۵\times ۱۰^{-۲۱}} = ۱۰^{۱۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α، β^-، α و α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، تعداد نوترون‌های هستهٔ نهایی کدام است؟

۱) ۸۶ ۲) ۸۷ ۳) ۱۳۷ ۴) ۱۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint پایستگی تعداد نوکلئون و بار الکتریکی را برای اجزای دو طرف فرایند بنویسید تا عدد جرمی و عدد اتمی هستهٔ نهایی به دست آید؛ سپس به کمک این دو، تعداد نوترون‌ها را حساب کنید.

درس Box

۱) **عدد جرمی**: مجموع تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) و نوترون‌ها (عدد نوترونی) $A = Z + N$

۲) **در فرایندهای واپاشی دو اصل زیر برقرار است:**

- پایستگی تعداد نوکلئون‌ها: مجموع تعداد نوکلئون‌های دو طرف فرایند یکسان است.
- پایستگی بار الکتریکی: مجموع بار الکتریکی دو طرف فرایند یکسان است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: ذرهٔ α، هستهٔ اتم هلیم $(^4_2\alpha)$ و ذرهٔ β^-، الکترون $(^0_{-1}\beta^-)$ است.

فرایند این واپاشی به صورت زیر است:

$$^{237}_{93}Np \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + 3{}^4_2\alpha + {}^0_{-1}\beta^-$$

پایستگی تعداد نوکلئون‌ها و پایستگی بار الکتریکی را برای اجزای دو طرف فرایند می‌نویسیم:

پایستگی عدد اتمی: $93 = Z + (3\times 2) + (-1) \Rightarrow Z = 93 - 5 = 88$

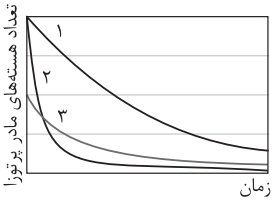
پایستگی عدد جرمی: $237 = A + (3\times 4) + 0 \Rightarrow A = 237 - 12 = 225$

گام دوم: تعداد نوترون‌های هستهٔ نهایی برابر با اختلاف عدد جرمی و عدد اتمی است:

$$N = A - Z = 225 - 88 = 137$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونهٔ (۱)، (۲) و (۳) برحسب زمان به شکل زیر است. کدام مقایسه دربارهٔ نیمه‌عمر این سه نمونه (T) درست است؟



۱) $T_2 > T_1 > T_3$

۲) $T_1 > T_2 > T_3$

۳) $T_2 > T_3 > T_1$

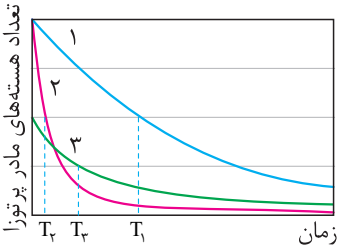
۴) $T_1 > T_3 > T_2$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint کافیه روی نمودار لحظهٔ نصف‌شدن تعداد هسته‌های هر نمونه رو مشخص کنی!

درس Box **نیمه‌عمر ($T_{\frac{1}{2}}$)**: مدت‌زمان لازم برای واپاشی نیمی از تعداد هسته‌های یک نمونهٔ پرتوزا.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در نمودار زیر، لحظه‌ای که نیمی از هسته‌های نمونه‌های پرتوزا به طور فعال باقی مانده‌اند را مشخص می‌کنیم. واضح است که:



$T_1 > T_3 > T_2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ کدام مورد از نتایج واکنش‌های هسته‌ای نیست؟

۱) تبدیل عناصر سبک به سنگین در ستاره‌ها
۲) تولید هلیم در اعماق زمین
۳) غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم ـ ۲۳۵
۴) تولید انرژی گرمایی در خورشید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

غنی‌سازی ایزوتوپی، یک فرایند فیزیکی است و بر مبنای تفاوت در خواص فیزیکی ایزوتوپ‌ها (مثل استفاده از سانتریفیوژها بر مبنای تفاوت چگالی دو ایزوتوپ) انجام می‌شود. در این فرایند، هیچ واکنش هسته‌ای رخ نمی‌دهد.

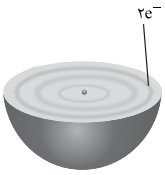
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۴): درون ستاره‌ها همانند خورشید، در فشارها و دماهای بالا، واکنش هسته‌ای انجام می‌شود. طی این واکنش‌ها، عناصر سبک به سنگین تبدیل می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در فصل ۲ شیمی دهم می‌خوانیم که هلیم از طریق واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ **اگر شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم زیر، ۲ واحد بیشتر از شمار پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی این اتم کدام است؟**



۱) ۲۴

۲) ۲۵

۳) ۲۶

۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (محاسبهٔ شمار پروتون‌ها): شمار پروتون‌های یک اتم خنثی با شمار الکترون‌های آن برابر است. می‌دانیم که لایه‌های اول و دوم، به ترتیب گنجایش ۲ و ۸ الکترون دارند.

$$\text{شمار پروتون‌ها (عدداتمی)} = \underset{\text{لایهٔ اول}}{۲} + \underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸} + \underset{\text{لایهٔ سوم}}{۲} = ۱۲$$

گام دوم: محاسبهٔ عدد جرمی:

$$\text{عدد جرمی} = \text{شمار پروتون‌ها} + \text{شمار نوترون‌ها} = ۱۲ + (۱۲ + ۲) = ۲۶$$

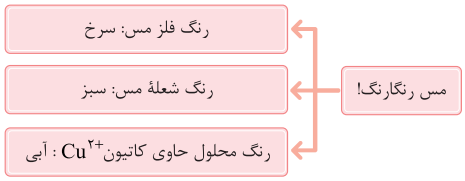
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ رنگ فلز مس به صورت خالص، رنگ محلول سولفات فلز مس با بیشترین عدد اکسایش در آب و رنگ شعلهٔ نمک‌های مس، به ترتیب کدام است؟

۱) سرخ ـ آبی ـ آبی
۲) سرخ ـ سبز ـ آبی
۳) سرخ ـ آبی ـ سبز
۴) سبز ـ آبی ـ سبز

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔



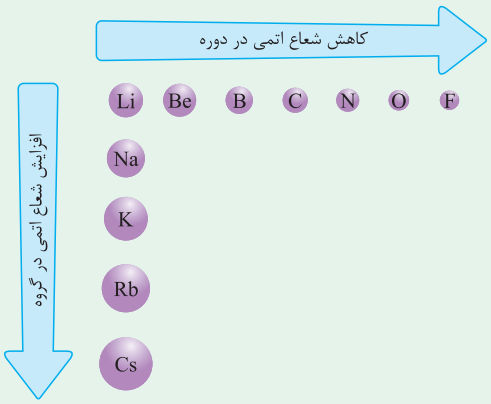
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ **اگر اعداد داده‌شده در هر گزینه مربوط به عدد اتمی سه عنصر باشد، در کدام گزینه، عدد اتمی بیشتر، مربوط به عنصری با بزرگ‌ترین شعاع اتمی است؟**

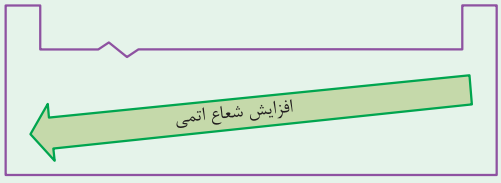
۱) ۱۱، ۱۳، ۱۴ ۲) ۱۲، ۳۷، ۳۸ ۳) ۹، ۱۱، ۱۷ ۴) ۸، ۹، ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته 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 بالعکس! هر چه عنصری، سمت راست‌تر و بالاتر باشد، شعاع آن کم‌تر است.

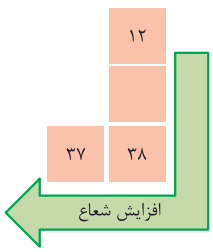


پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۱، ۱۳ و ۱۴ در یک دوره قرار دارند؛ پس خواهیم داشت:

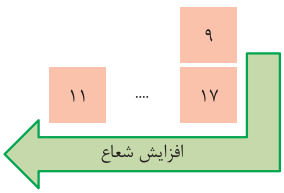
شعاع اتمی: ۱۱ > ۱۳ > ۱۴

گزینهٔ (۲): عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۲ و ۳۸ در گروه ۲ و عنصری با عدد اتمی ۳۷ در گروه ۱ قرار دارد:



شعاع اتمی: ۳۷ > ۳۸ > ۱۲

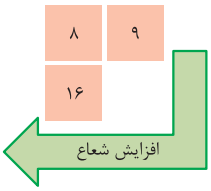
گزینهٔ (۳): عنصرهایی با عددهای اتمی ۹ و ۱۷ در گروه ۱۷ و عنصری با عدد اتمی ۱۱، در گروه ۱ قرار دارد:



شعاع اتمی: ۹ > ۱۷ > ۱۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): عنصرهایی با عددهای اتمی ۸ و ۱۶ در گروه ۱۶ و عنصری با عدد اتمی ۹، در گروه ۱۷ قرار دارد:



شعاع اتمی: ۹ < ۸ < ۱۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ اگر شمار الکترون‌های با $n=۴$ و $l=۱$ در اتم عنصر A با شمار الکترون‌های با $n=۳$ و $l=۲$ در اتم عنصر B برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

۴p — ۳d — تکنسیم ($_{۴۳}Tc$)

۱) اگر A بُرم باشد، عنصر B می‌تواند یکی از عناصر هم‌گروه با نخستین عنصر ساختگی در واکنش‌گاه هسته‌ای باشد.

۲) اگر B نخستین فلز واسطه باشد، A فلزی است که با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می‌رسد. — اسکاندیم ($_{۲۱}Sc$)

۳) اگر A هم‌گروه با کربن باشد، در آرایش الکترونی کاتیون در $BCO_۳$، هشت الکترون با $n=۳$ وجود دارد.

۴) اگر B آهن باشد، تمام لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال‌شدهٔ اتم A از الکترون پر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عددهای کوانتومی $n=۴$ و $l=۱$ مربوط به زیرلایهٔ ۴p و عددهای کوانتومی $n=۳$ و $l=۲$ مربوط به زیرلایهٔ ۳d است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عدد اتمی برم، ۳۵ است و در زیرلایهٔ ۴p آن، ۵ الکترون وجود دارد:

$$_{۳۵}Br:[Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۵}$$

بنابراین در زیرلایهٔ ۳d اتم A نیز باید ۵ الکترون وجود داشته باشد، یعنی A می‌تواند $_{۲۴}Cr$ یا $_{۲۵}Mn$ باشد:

$$_{۲۴}Cr:[Ar]\,۳d^{۵}۴s^{۱}\quad ,\quad {}_{۲۵}Mn:[Ar]\,۳d^{۵}۴s^{۲}$$

نخستین عنصر ساختگی، تکنسیم ($_{۴۳}Tc$) است که مانند منگنز، در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد، زیرا اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب قبلی برابر ۷ است:

$$۴۳-۳۶=۷$$

گزینهٔ (۲): نخستین فلز واسطه، اسکاندیم است:

$$_{۲۱}Sc:[Ar]\,۳d^{۱}۴s^{۲}$$

پس در زیرلایهٔ ۴p اتم A باید ۱ الکترون وجود داشته باشد:

$$_{۳۱}Ga:[Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۱}$$

یون $Ga^{۳+}$ آرایش گاز نجیب ندارد:

$$_{۳۱}Ga^{۳+}:[Ar]\,۳d^{۱۰}$$

گزینهٔ (۳): عنصر هم‌گروه با کربن که زیرلایهٔ ۴p آن در حال اشغال‌شدن است، ژرمانیم می‌باشد:

$$_{۳۲}Ge:[Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۲}$$

بنابراین در زیرلایهٔ ۳d اتم B باید ۲ الکترون وجود داشته باشد:

$$_{۲۲}Ti:[Ar]\,۳d^{۲}۴s^{۲}$$

در $BCO_۳$ ($TiCO_۳$)، کاتیون $Ti^{۲+}$ است که دارای ۱۰ الکترون با $n=۳$ می‌باشد:

$$_{۲۲}Ti^{۲+}:[Ar]\,۳d^{۲}\Rightarrow n=۳\Rightarrow \underbrace{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۲}}_{۱۰e^{-}}$$

گزینهٔ (۴): در زیرلایهٔ ۳d آهن، ۶ الکترون وجود دارد:

$$_{۲۶}Fe:[Ar]\,۳d^{۶}۴s^{۲}$$

پس اتم A با ۶ الکترون در زیرلایهٔ ۴p، همان گاز نجیب کریپتون است:

$$_{۳۶}Kr:[Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۶}$$

همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شده در کریپتون پر هستند، اما دقت کنید که لایهٔ چهارم در این اتم پر نیست. در لایهٔ چهارم، زیرلایه‌های ۴d و ۴f هم وجود دارند که در این اتم، *خالی از سکنه است!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اگر شمار الکترون‌های ۳d در اتم X، با شمار الکترون‌های ۳p در لایهٔ ظرفیت اتم Y برابر باشد، کدام مورد دربارهٔ آن‌ها، نادرست است؟ *(سؤال ۷۸ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) اگر Y، نافلز جامد سفیدرنگ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی اتم X، یک الکترون جای دارد.

۲) اگر X، منگنز باشد، عنصر Y، در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) اگر Y، فسفر باشد، بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌هایش برابر ۵+ است.

۴) اگر Y، گاز نجیب باشد، شمار الکترون‌های لایهٔ سوم اتم X برابر ۱۴ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ در فرمول شیمیایی کدام ترکیب، شمار یون‌های فلزی با شمار اتم‌های اکسیژن برابر است؟

۱) پتاسیم اکسید
۲) سدیم سیلیکات
۳) لیتیم نیترات
۴) منیزیم هیدروژن کربنات

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته نماد یون‌های کتاب درسی:

کاتیون	نام	کاتیون	نام	کاتیون	نام	کاتیون	نام
Li^+	لیتیم	Mg^{2+}	منیزیم	Zn^{2+}	روی	NH_4^+	آمونیوم
Na^+	سدیم	Ca^{2+}	کلسیم	Cd^{2+}	کادمیم	Fe^{2+}	آهن (II)
						Fe^{3+}	آهن (III)
K^+	پتاسیم	Sr^{2+}	استرانسیم	Ag^+	نقره	Cr^{2+}	کروم (II)
						Cr^{3+}	کروم (III)
Rb^+	روبیدیم	Ba^{2+}	باریم	Al^{3+}	آلومینیم	V^{2+}	وانادیم (II)
						V^{3+}	وانادیم (III)
Cs^+	سزیم	Sc^{3+}	اسکاندیم	Ga^{3+}	گالیم	Cu^+	مس (I)
						Cu^{2+}	مس (II)

آنیون	نام	آنیون	نام	آنیون	نام	آنیون	نام
F^-	فلوئورید	O^{2-}	اکسید	NO_3^-	نیترات	PO_4^{3-}	فسفات
Cl^-	کلرید	S^{2-}	سولفید	OH^-	هیدروکسید	CN^-	سیانید
Br^-	برمید	N^{3-}	نیترید	CO_3^{2-}	کربنات	MnO_4^-	پرمنگنات
						$HCOO^-$	فورمات (متانوات)
I^-	یدید	P^{3-}	فسفید	SO_4^{2-}	سولفات	CH_3COO^-	استات (اتانوات)
						$C_6H_5COO^-$	بنزوات
				SiO_4^{4-}	سیلیکات	HCO_3^-	هیدروژن کربنات

پاسخ خیلی تشریحی

۱) $K^+, O^{2-} \Rightarrow K_2O \Rightarrow$ ۲ یون K^+ و ۱ اتم O

۲) $Na^+, SiO_4^{4-} \Rightarrow Na_4SiO_4 \Rightarrow$ ۴ یون Na^+ و ۴ اتم O

۳) $Li^+, NO_3^- \Rightarrow LiNO_3 \Rightarrow$ ۱ یون Li^+ و ۳ اتم O

۴) $Mg^{2+}HCO_3^- \Rightarrow Mg(HCO_3)_2 \Rightarrow$ ۱ یون Mg^{2+} و ۶ اتم O

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ در کدام موارد زیر، کاربرد مادهٔ مورد نظر، درست بیان شده است؟

الف) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره: کپسول غواصی ← آرگون

ب) فراوردهٔ واکنش اتن باهیدروژن کلرید: حلال چسب ← کلرواتان

پ) جامد کووالانسی حاصل از دو عنصر اول گروه ۱۴: تهیهٔ سنباده ← SiC

ت) فراوردهٔ قطب منفی سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب: تهیهٔ آلیاژها و شربت معده ← کاتد

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

نکته کاربرد مواد:

ماده	کاربرد	ماده	کاربرد
تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$)	تصویربرداری از غدهٔ تیروئید	کلسیم اکسید یا آهک (CaO)	افزودن به خاک جهت افزایش بهره‌وری در کشاورزی کنترل میزان اسیدی‌بودن آب دریاچه‌ها
اورانیم ^{235}U	سوخت راکتورهای اتمی	اوزون (O_3)	گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب
گلوکز نشان‌دار	تشخیص تودهٔ سرطانی	اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$)	ضدیخ در خودروها
بخار سدیم	لامپ بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها	سدیم کلرید	تهیهٔ گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن ـ تولید سدیم کربنات، فراوری گوشت، ذوب‌کردن یخ در جاده‌ها، تغذیهٔ جانوران و مصارف خانگی
لامپ نئون	ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام در تابلوهای تبلیغاتی	منیزیم	تهیه آلیاژها و شربت معده
کلر	رنگ‌بری و گندزدایی	هگزان (C_6H_{14})	رقیق‌کننده رنگ (تینر) حلال مواد ناقطبی
نیتروژن	پرکردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی، نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، تهیهٔ آمونیاک	اتانول (C_2H_6O)	حلال صنعتی ـ ضدعفونی‌کننده، تهیهٔ مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
آرگون	جوشکاری ـ ساخت لامپ‌های رشته‌ای	استون (C_3H_6O)	حلال برخی از چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها
هلیم	پرکردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی ـ جوشکاری ـ کپسول غواصی ـ خنک‌کردن دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI	یون پتاسیم (K^+)	تنظیم عملکرد دستگاه عصبی
گرافیت	الکترود ـ مغز مداد	پلی‌لاکتیک اسید	ظرف‌های پلاستیکی یکبارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسهٔ پلاستیکی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ماده	کاربرد	ماده	کاربرد
الماس	ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه	جوش‌شیرین ($NaHCO_3$)	اضافه‌کردن به شوینده‌ها جهت افزایش قدرت پاک‌کنندگی ـ داروهای ضداسید
سیلیسیم	ساخت سلول‌های خورشیدی	تفلون	نخ‌دندان ـ کفی اتو ـ ظروف نچسب
آهن (III) اکسید (Fe_2O_3)	رنگ قرمز در نقاشی	کولار	تهیهٔ تایر اتومبیل ـ قایق بادبانی ـ لباس‌های مخصوص موتورسواری ـ جلیقهٔ ضدگلوله
اتین (C_2H_2)	جوش کاربیدی	سیلیس (SiO_2)	ساخت منشور
نفتالن ($C_{10}H_8$)	ضدبید برای نگه‌داری فرش و لباس (در قدیم)	سیلیسیم کربید (SiC)	تهیهٔ سنباده
تیتانیم (Ti)	ساخت بدنهٔ دوچرخه ـ پروانهٔ کشتی‌های اقیانوس‌پیما	اتان (C_2H_6)	سوخت
بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$)	نگه‌دارنده در صنایع غذایی	کلرواتان (C_2H_5Cl)	افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی
پلی‌اتن	سبک: کیسهٔ شفاف پلاستیکی سنگین: بطری کدر شیر ـ دبهٔ آب لوله‌های اتصال آب	اتیل استات ($C_4H_8O_2$)	حلال چسب
پلی‌پروپن	ساخت سرنگ	پلی اتیلن ترفتالات (PET)	ساخت بطری آب
پلی‌سیانو اتن	تهیهٔ فرش و پتو	پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$)	اکسنده در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید یا اتن به اتیلن گلیکول
پلی‌وینیل کلرید	ساخت کیسهٔ خون	متانول (CH_3OH)	تبدیل PET به مواد مفید
پلی‌استیرن	تهیهٔ ظروف یکبارمصرف		

بررسی موارد:

الف) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون است، اما از هلیم در کپسول غواصی استفاده می‌شود.

ب) از واکنش گاز اتن با هیدروژن کلرید، کلرو اتان به دست می‌آید که به عنوان افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد:

$$C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$$

حلال چسب، استری به نام اتیل استات است.

پ) جامد حاصل از دو عنصر اول گروه ۱۴، همان سیلیسیم کربید (SiC) است که در تهیهٔ سنباده به کار می‌رود.

ت) سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب، سلول الکترولیتی است که قطب منفی آن، همان کاتد است و در آن فلز منیزیم تولید می‌شود. این فلز در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد:

نیم‌واکنش آندی (قطب مثبت): $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاتدی (قطب منفی): $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ اگر هر میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید (مایع)، ۱/۲۵ گرم جرم داشته باشد، از سوختن چند میلی‌لیتر از آن مطابق واکنش زیر، ۶/۷۲ لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(C=12, O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

گوگرد دی‌اکسید + کربن دی‌اکسید → گاز اکسیژن + کربن دی‌سولفید مایع

SO_2 + CO_2 → O_2 + CS_2

۱) ۲/۱۹
۲) ۴/۵۶
۳) ۵/۴۶
۴) ۹/۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$$

از حجم SO_2 شروع شده و با کسر تبدیل‌های مناسب، به حجم CS_2 می‌رسیم:

$$6/72\ L\ SO_2 \times \frac{1\ mol\ SO_2}{22/4\ L\ SO_2} \times \frac{1\ mol\ CS_2}{2\ mol\ SO_2} \times \frac{76\ g\ CS_2}{1\ mol\ CS_2} \times \frac{1\ mL\ CS_2}{1/25\ g\ CS_2} = 9/12\ mL\ CS_2$$

یه‌جور دیگه

$$\frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{CS_2}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{SO_2}} \Rightarrow \frac{1/25 \times x}{1 \times 76} = \frac{\overset{0/3}{\cancel{6/72}}}{2 \times \underset{1}{\cancel{22/4}}} \Rightarrow x = \frac{76 \times 0/3}{1/25 \times 2} = \frac{76 \times 0/3}{2/5} = \frac{76 \times 0/3 \times 2}{5}$$

$$\xrightarrow{\times \frac{2}{2}} x = \frac{76 \times 0/3 \times 2 \times 2}{10} = 9/12\ mL\ CS_2$$

اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

(سؤال ۲۱۲ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۱) ۰/۶، ۱/۵۶
۲) ۰/۶، ۲/۸۵
۳) ۰/۳، ۱/۵۶
۴) ۰/۳، ۲/۸۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ با توجه به جدول زیر که مقدار برخی یون‌های آب دریا را نشان می‌دهد، غلظت مولار یون‌های A و B، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (چگالی آب دریا را $1/25\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$(C=12, O=16, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35/5, K=39, Ca=40, Br=80 : g.mol^{-1})$

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۸۸	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۹۰	۱۴۰	۶۵

A) یونی که وجود آن برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

K^+

B) آنیونی که ترکیب آن با یون کلسیم به عنوان گچ شکستگی دست و پا کاربرد دارد.

So_4^{-2}

۱) $3/5\times10^{-2}$ ، $1/25\times10^{-2}$

۲) $2/8\times10^{-2}$ ، $1/25\times10^{-2}$

۳) $3/5\times10^{-2}$ ، $1/75\times10^{-2}$

۴) $2/8\times10^{-2}$ ، $1/75\times10^{-2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ A همان یون پتاسیم (K^+) است.

$$\text{حجم ۱ کیلوگرم آب دریا} = 1000\ g \times \frac{1\ mL}{1/25\ g} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} = 0/8\ L$$

$$\text{مول } K^+ : 390\times10^{-3}\ g\ K^+ \times \frac{1\ mol\ K^+}{39\ g\ K^+} = 10^{-2}\ mol\ K^+$$

$$\text{غلظت مولی } K^+ = \frac{\text{مول } K^+}{\text{حجم آب دریا}} = \frac{10^{-2}}{0/8} = \frac{1}{80} = 1/25\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

B آنیون سولفات است، زیرا گچ شکسته‌بندی، همان کلسیم سولفات است:

$$\text{مول } SO_4^{2-} : 2688\times10^{-3}\ g\ SO_4^{2-} \times \frac{1\ mol\ SO_4^{2-}}{96\ g\ SO_4^{2-}} = 28\times10^{-3}\ mol\ SO_4^{2-}$$

$$\text{غلظت مولی } SO_4^{2-} = \frac{\text{مول } SO_4^{2-}}{\text{حجم آب (L)}} = \frac{28\times10^{-3}}{0/8} = 35\times10^{-3} = 3/5\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

یه‌جور دیگه ✔ میلی‌گرم حل‌شونده در کیلوگرم محلول، معادل ppm است:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10\,ad}{\text{جرم مولی}} \xrightarrow{a=ppm\times10^{-4}}$$

$$\text{غلظت مولی } K^+ = \frac{10\times390\times10^{-4}\times1/25}{39} = 1/25\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی } SO_4^{2-} = \frac{10\times2688\times10^{-4}\times1/25}{96} = 3/5\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) SO_2 مانند H_2O، مولکولی قطبی و با ساختار خمیده است، اما اتم مرکزی آن در میدان الکتریکی برخلاف اتم مرکزی H_2O، به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کند.

ب) اگر در مولکول CF_4 به جای دو اتم فلوئور، اتم‌های کلر جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی مولکول افزایش، اما نقطهٔ جوش مولکول کاهش می‌یابد.

پ) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز O_2 از N_2 بیشتر است و با افزودن مقداری نقره نیترات به محلول آن‌ها، انحلال‌پذیری دو گاز کاهش می‌یابد.

ت) هگزان برخلاف آب، ید (I_2) را در خود حل می‌کند و ۱۰ mL هگزان در مقایسه با ۱۰ mL آب، جرم بیشتری دارد.

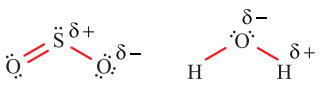
۱) ب، پ
۲) الف، ت
۳) ب، ت
۴) الف، پ

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

الف) هر دو مولکول SO_2 و H_2O، خمیده و قطبی هستند، اما اتم مرکزی در SO_2 (گوگرد) دارای بار جزئی مثبت ($\delta+$) و در H_2O (اکسیژن) دارای بار جزئی منفی ($\delta-$) است:



اتم‌ها در میدان الکتریکی به سمت صفحه با بار مخالف، جهت‌گیری می‌کنند.

ب) هم گشتاور دوقطبی و هم نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد:

$$\underset{\text{ناقطبی}}{CF_4} \xrightarrow{2F \to 2Cl} \underset{\text{قطبی}}{CF_2Cl_2}$$

پ) جرم مولی O_2 از N_2 بیشتر است؛ از این‌رو انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد. با افزودن نمک به آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

ت) ید (I_2) ناقطبی است و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) حل می‌شود، در ضمن چگالی هگزان از آب کم‌تر است؛ بنابراین طبق رابطهٔ «$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$»، در حجم یکسان، جرم کم‌تری دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ **اگر انحلال‌پذیری نمک A در دمای $5\ ^\circ C$ برابر ۲۰ و درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $45\ ^\circ C$ برابر ۵۰٪ باشد، کدام گزینه درست است؟ (رابطهٔ انحلال‌پذیری و دما برای این نمک، خطی است.)**

۱) معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما به صورت $S = 3\theta + 20$ است.

۲) در دمای $30\ ^\circ C$ درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در آب به تقریب برابر ۷۰٪ است.

۳) اگر ۹۵ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک از دمای $40\ ^\circ C$ تا $10\ ^\circ C$ سرد شود، ۳۰ گرم نمک رسوب می‌کند.

۴) انحلال‌پذیری این نمک همانند سولفات فلز قلیایی دورهٔ دوم، در آب گرماگیر است.

Li_2SO_4

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر انحلال‌پذیری ماده‌ای در دمای معین برابر S باشد، درصد جرمی (a) محلول سیرشدهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$a = \frac{S}{100+S} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ابتدا به کمک درصد جرمی محلول سیرشده در دمای $45\ ^\circ C$، انحلال‌پذیری نمک در این دما را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{S}{100+S} \times 100 \Rightarrow \frac{50}{1} = \frac{S}{100+S} \times \frac{100}{2} \Rightarrow S = 100$$

حالا به کمک دو نقطه، معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک را به دست می‌آوریم:

$$\underset{\theta_1\ S_1}{(5,20)} \quad \underset{\theta_2\ S_2}{(45,100)}$$

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 20 = \frac{100-20}{45-5}(\theta - 5) \Rightarrow$$

$$S = 2\theta + 10$$

گزینهٔ (۲):

$$S = 2\theta + 10 \xrightarrow{\theta=30} S = 70$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{70}{100+70} \times 100 = 41/2$$

گزینهٔ (۳): ابتدا باید انحلال‌پذیری نمک را در دماهای $40\ ^\circ C$ و $10\ ^\circ C$ به دست آوریم:

$$S = 2\theta + 10 \Rightarrow \begin{cases} \theta = 40 \Rightarrow S_1 = 90 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 100 + 90 = 190\ g \\ \theta = 10 \Rightarrow S_2 = 30 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 100 + 30 = 130\ g \end{cases}$$

اگر ۱۹۰ گرم محلول را از دمای $40\ ^\circ C$ تا $10\ ^\circ C$ سرد کنیم، $90 - 30 = 60$ گرم رسوب حاصل می‌شود؛ پس به ازای ۹۵ گرم محلول $(\frac{190}{2} = 95)$، $\frac{60}{2} = 30$ گرم رسوب ایجاد خواهد شد.

گزینهٔ (۴): نمودار انحلال‌پذیری نمک مورد نظر برحسب دما، صعودی است، یعنی انحلال آن، گرماگیر است، در حالی که نمودار انحلال‌پذیری سولفات فلز قلیایی دورهٔ دوم (Li_2SO_4)، نزولی بوده و انحلال آن، گرماده می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری یک نمک به صورت $S = -0/2\theta + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این نمک درست است؟ (سؤال ۲۱۹ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

- انحلال‌پذیری آن در دمای $60\ ^\circ C$، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- محلول سیرشدهٔ آن در دمای $50\ ^\circ C$، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.
- روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.
- با سردکردن ۱۵۰ گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای $50\ ^\circ C$ به دمای $20\ ^\circ C$، ۶ گرم نمک رسوب می‌کند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ عنصرهای A، M، X، D و E به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول دوره‌ای هستند، به طوری که مجموع عدد اتمی آن‌ها برابر ۵۰ است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) آرایش لایهٔ ظرفیت اتم X به صورت $۲s^۲ ۲p^۶$ است و M، نافلزترین عنصر جدول دوره‌ای است.

ب) چگالی بار یون پایدار A از چگالی بار یون پایدار E بیشتر است. ← فلوئور

پ) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب حاصل از M و D، کم‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور نمک خوراکی است.

ت) شعاع اتمی و شعاع یون پایدار D از E بیشتر است.

۱) الف و پ ۲) الف و ت

۳) ب و پ ۴) پ و ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

اگر عدد اتمی عنصر اول را Z در نظر بگیریم، با توجه به متوالی‌بودن عنصرها، عدد اتمی چهار عنصر بعدی به ترتیب $Z+۱$، $Z+۲$، $Z+۳$ و $Z+۴$ است.

$$Z+(Z+۱)+(Z+۲)+(Z+۳)+(Z+۴)=۵۰ \Rightarrow ۵Z+۱۰=۵۰ \Rightarrow Z=۸$$

$$\underset{{}_{۸}O}{A},\underset{{}_{۹}F}{M},\underset{{}_{۱۰}Ne}{X},\underset{{}_{۱۱}Na}{D},\underset{{}_{۱۲}Mg}{E}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) X، همان اتم نئون است که آرایش الکترونی آن به $۲s^۲ ۲p^۶$ ختم می‌شود. M نیز فلوئور است که بیشترین خصلت نافلزی را در جدول دوره‌ای دارد.

ب) یون‌های پایدار A و E به ترتیب $O^{۲-}$ و $Mg^{۲+}$ هستند. با توجه به این‌که اندازهٔ بار این دو یون یکسان است، یونی با شعاع کوچک‌تر، چگالی بار بیشتری دارد، یعنی $Mg^{۲+}$!

نکته برای مقایسهٔ شعاع یون‌های هم‌الکترون، هر چه قدرمطلق بار منفی یون بیشتر باشد، شعاع یون بزرگ‌تر و هر چه بار مثبت یون بیشتر باشد، شعاع یون کوچک‌تر است. یا می‌شه گفت: «در یون‌های هم‌الکترون، هر چه عدد اتمی بیشتر باشد، شعاع یون کوچک‌تر است.»

مقایسهٔ شعاع: ${}_{۷}N^{۳-} > {}_{۸}O^{۲-} > {}_{۹}F^{-} > {}_{۱۱}Na^{+} > {}_{۱۲}Mg^{۲+} > {}_{۱۳}Al^{۳+}$

پ) ترکیب حاصل از M و D، NaF است که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بیشتری نسبت به نمک خوراکی (NaCl) دارد؛ زیرا چگالی بار F^{-} از Cl^{-} بیشتر است (شعاع یونی کم‌تری دارد.)

ت)

شعاع اتمی: ${}_{۱۱}Na > {}_{۱۲}Mg$

شعاع یونی: ${}_{۱۱}Na^{+} > {}_{۱۲}Mg^{۲+}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ گاز حاصل از تخمیر بی‌هوازی یک تن گلوکز با بازده ۹۰ درصد را از سوختن کامل چند کیلوگرم بنزن می‌توان به دست آورد؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

C_6H_6

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

۱) ۱۱۷ ۲) ۱۳۰ ۳) ۱۴۵ ۴) ۱۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

عتماً می‌دونید که در این‌گونه سؤال‌ها، روش سریع‌تر این است که ضریب مادهٔ مشترک در واکنش‌ها را یکسان کرده و سپس، بین دو مادهٔ مورد نظر، تناسب برقرار کنیم:

$$\begin{cases} C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \\ C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O \end{cases} \xrightarrow{\times 3} \begin{cases} 3C_6H_{12}O_6 \sim 6CO_2 \\ C_6H_6 \sim 6CO_2 \end{cases} \Rightarrow 3C_6H_{12}O_6 \sim C_6H_6$$

$$\underbrace{\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{C_6H_{12}O_6} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{C_6H_6} \Rightarrow \frac{1\times10^6 \times \frac{\cancel{90}^{1}}{100}}{3\times\cancel{180}^{2}} = \frac{x}{1\times78} \Rightarrow x = \frac{78\times10^4}{6}\,g\,C_6H_6 = 130\,kg\,C_6H_6$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ کدام موارد زیر درست است؟

الف) در ساختار آلکان‌ها، هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم هیدروژن متصل است.

ب) در آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش جرم مولی، نقطهٔ جوش افزایش، ولی تفاوت جرم مولی دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

پ) مولکول سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، دارای ۵ پیوند اشتراکی است. (اتین)

ت) در ساختار دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ و $C-C$ برابر ۵ است. (پروپن)

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

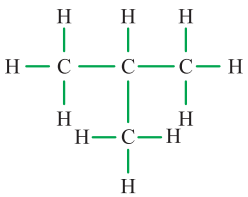
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

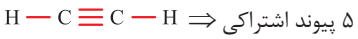
الف) در ساختار آلکان‌ها، هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر (کربن یا هیدروژن) متصل است، یعنی لزوماً هر اتم کربن به ۴ اتم هیدروژن متصل نیست:



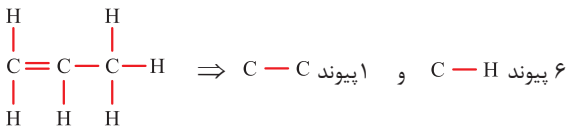
ب) با افزایش جرم مولی، نقطهٔ جوش آلکان‌ها افزایش می‌یابد، اما تفاوت جرم مولی دو آلکان متوالی تغییر نمی‌کند. هر دو عضو متوالی از آلکان‌ها در یک گروه CH_2 با هم اختلاف دارند و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۱۴ است:

$$CH_4 \xrightarrow{+CH_2} C_2H_6 \xrightarrow{+CH_2} C_3H_8 \xrightarrow{+CH_2} C_4H_{10}$$

پ) سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، اتین (C_2H_2) است:



ت) دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، پروپن (C_3H_6) است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ در کدام ترکیب اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن، گروه اتیل قرار گیرد، درصد جرمی کربن تغییر نمی‌کند؟

۱) پروپان ۲) اتیلن ۳) پارازایلن ۴) بنزن

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته **درصد جرمی عنصرها در ترکیب:**

درصد جرمی یک عنصر در ترکیب را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$\text{درصد جرمی عنصر A در یک ترکیب} = \frac{\text{جرم عنصر A در فرمول ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \frac{\text{زیروند (شمار اتم‌های) عنصر A در فرمول ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{اتم عنصر A}} \times ۱۰۰$$

برای سرعتی‌ترشدن محاسبات و درصد جرمی به چند نکتهٔ زیر، *توجه فرمائید*:

۱) اگر در فرمول یک ماده، زیروندها قابل ساده‌کردن باشند، می‌توانیم آن‌ها را ساده کنیم و *سپس بریم سراغ محاسبات!*

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ \xrightarrow{\div ۶} CH_۲O \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱۲}{۳۰} \times ۱۰۰ = ٪۴۰$$

۲) اگر فرمول ساده‌شدهٔ دو ترکیب، یکسان باشد، درصد جرمی عناصر سازندهٔ آن‌ها با هم برابر است. به طور مثال، درصد جرمی کربن (و هیدروژن) در اتین و بنزن یکسان است:

$$\left.\begin{array}{l}\text{بنزن: } C_۶H_۶ \xrightarrow{\text{ساده کردن}} CH \\ \text{اتین: } C_۲H_۲ \xrightarrow{\text{ساده کردن}} CH\end{array}\right. \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن (یا هیدروژن) در اتین} = \text{درصد جرمی کربن (یا هیدروژن) در بنزن}$$

۳) از آن‌جا که ایزومرها فرمول مولکولی یکسانی دارند، درصد جرمی عنصرها در ایزومرها با هم برابر است. به طور مثال درصد جرمی کربن در اتانول و دی‌متیل اتر یکسان است.

۴) درصد جرمی کربن و هیدروژن در همهٔ آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها $(C_nH_{۲n})$ برابر و مستقل از n است.

$$\left.\begin{array}{l}\text{آلکن} \\ \text{سیکلوآلکان}\end{array}\right\} \Rightarrow C_nH_{۲n} \xrightarrow{\text{ساده‌کردن}} CH_۲ \begin{cases}\text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱۲}{۱۴} \times ۱۰۰ = ٪۸۵/۷ \\ \text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{۲}{۱۴} \times ۱۰۰ \simeq ٪۱۴/۳\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ترکیب حاصل از جایگزینی یکی از اتم‌های هیدروژن اتیلن $(C_۲H_۴)$ با گروه اتیل، باز هم آلکن است. درصد جرمی کربن در همهٔ آلکن‌ها یکسان است:

$$\underset{\text{آلکن}}{C_۲H_۴} \xrightarrow[+C_۲H_۵]{-H} \underset{\text{آلکن}}{C_۴H_۸}$$

در بقیهٔ موارد، ترکیبی به دست می‌آید که فرمول ساده‌شدهٔ آن با ترکیب اولیه یکسان نیست؛ پس قطعاً درصد جرمی کربن تغییر می‌کند:

۱) $C_۳H_۸ \xrightarrow[+C_۲H_۵]{-H} C_۵H_{۱۲}$

۳) $C_۸H_{۱۰} \xrightarrow[+C_۲H_۵]{-H} C_{۱۰}H_{۱۴}$

۴) $C_۶H_۶ \xrightarrow[+C_۲H_۵]{-H} C_۸H_{۱۰}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ در شرایط یکسان، مقدار گرمای آزادشده در اثر تشکیل یک مول متان در کدام واکنش زیر بیشتر است؟

۱) $C_{(s,\text{گرافیت})} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$

۲) $C_{(s,\text{الماس})} + 4H(g) \rightarrow CH_4(g)$

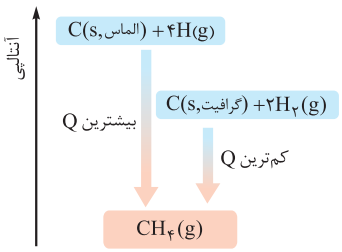
۳) $C_{(s,\text{الماس})} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$

۴) $C_{(s,\text{گرافیت})} + 4H(g) \rightarrow CH_4(g)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بیشترین مقدار گرمای مبادله‌شده مربوط به حالتی است که تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده بیشتر باشد. می‌دانیم که الماس از گرافیت ناپایدارتر بوده و سطح انرژی بالاتری دارد، هم‌چنین با توجه به تعریف آنتالپی پیوند، سطح انرژی $4H(g)$ از $2H_2(g)$ بالاتر است؛ در نتیجه بیشترین مقدار گرمای آزادشده مربوط به واکنش (۲) است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ با توجه به واکنش داده‌شده و جدول آنتالپی پیوندها، آنتالپی سوختن ۱ مول هیدرازین برحسب کیلوژول کدام است؟

$$N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g) \qquad \Delta H=+95\ kJ$$

$$N_2H_4(g)+O_2(g)\rightarrow N_2(g)+2H_2O(g) \qquad \Delta H=?$$

پیوند	$N\equiv N$	$H-H$	$N-H$	$O=O$	$O-H$
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۹۴۵	۴۳۶	۳۹۱	۴۹۸	۴۶۳

۱) −۵۷۷ ۲) −۵۸۸ ۳) −۷۵۵ ۴) −۸۵۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا به کمک واکنش اول، آنتالپی پیوند $N-N$ که در جدول وجود ندارد را حساب می‌کنیم:



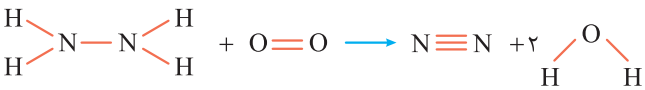
$\Delta H = ۹۵\ kJ$

ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] − [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده]

$$\Delta H=\left[\Delta H(N\equiv N)+2\Delta H(H-H)\right]-\left[\Delta H(N-N)+4\Delta H(N-H)\right]$$

$$95=\left[945+(2\times436)\right]-\Delta H(N-N)-(4\times391) \Rightarrow \Delta H(N-N)=158\ kJ.mol^{-1}$$

حالا رابطهٔ ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند را برای واکنش دوم می‌نویسیم:



$$\Delta H=\left[\Delta H(N-N)+4\Delta H(N-H)+\Delta H(O=O)\right]-\left[\Delta H(N\equiv N)+4\Delta H(O-H)\right]$$

$$=158+4(391)+498-945-(4\times463)=-577\ kJ$$

مشاوره بعضی از سؤالات کنکور مانند این سؤال، وقت‌گیر هستند. پیشنهاد می‌شود در سر جلسه، این‌گونه سؤالات را در دور اول بررسی نکنید و در آخر، اگر وقت اضافه آوردین، برید سراغشون!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ تفاوت جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ اسیدهای آروماتیک با چهارمین عضو خانوادهٔ اسیدهای آلی زنجیره‌ای سیرشده، $C_nH_{2n}O_2$ چند گرم است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۳۸ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اولین عضو خانوادهٔ اسیدهای آروماتیک، بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ است، از طرفی فرمول مولکولی چهارمین عضو خانوادهٔ اسیدهای آلی زنجیره‌ای سیرشده $(C_nH_{2n}O_2)$ به صورت $C_4H_8O_2$ است:

$$C_7H_6O_2 - C_4H_8O_2 = C_3 - H_2 = 36 - 2 = 34\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ اگر گرمای سوختن ۱ مول اتان، ۲۶۱ کیلوژول بیشتر از گرمای سوختن ۱ مول اتین و ارزش سوختی هیدروژن، ۱۲۱ کیلوژول بر گرم باشد، ΔH واکنش $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$، چند کیلوژول است؟ $(H = 1\ g.mol^{-1})$

۱) -19 ۲) -223 ۳) $+223$ ۴) -745

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

به کمک آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، می‌توان ΔH یک واکنش را حساب کرد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}]$$

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا آنتالپی سوختن هیدروژن را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow H_2 \text{ آنتالپی سوختن} = -(121 \times 2) = -242\ kJ.mol^{-1}$$

حالا رابطهٔ ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های سوختن را می‌نویسیم:

$$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$$

$$\Delta H\ (\text{واکنش}) = \Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_2) + 2\Delta H_{\text{سوختن}}(H_2) - \Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_6)$$

$$\xrightarrow{\Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_6) - \Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_2) = -261\ kJ} \Delta H\ (\text{واکنش}) = -(-261) + 2(-242) = -223\ kJ$$

گول نخوری

آنتالپی سوختن مواد، منفی است؛ بنابراین وقتی گفته می‌شود گرمای سوختن ۱ مول اتان، ۲۶۱ کیلوژول بیشتر از گرمای سوختن ۱ مول اتین است، یعنی آنتالپی سوختن اتان، به اندازهٔ ۲۶۱ کیلوژول منفی‌تر از آنتالپی سوختن اتین است؛ مثلاً آنتالپی سوختن اتین، $-1300\ kJ.mol^{-1}$ و آنتالپی سوختن اتان، $-1300 - 261 = -1561\ kJ.mol^{-1}$ است. اگر علامت منفی را برای ۲۶۱ قرار ندهیم (یعنی بنویسیم: $(\Delta H(C_2H_6) - \Delta H(C_2H_2)) = 261$)، به اشتباه به گزینهٔ (۴) می‌رسیم:

$$\Delta H = -261 - 2(-242) = -745\ kJ$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ اگر سرعت متوسط مصرف جوش‌شیرین در واکنش زیر برابر $0/03\ mol.min^{-1}$ باشد، سرعت کاهش جرم مخلوط واکنش، چند گرم بر ثانیه است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۱۵۵ ۳) ۰/۰۳۱ ۴) ۰/۹۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گازهای CO_2 و H_2O از ظرف واکنش است؛ پس باید با استفاده از سرعت مصرف جوش‌شیرین، سرعت تولید گازها را حساب کنیم:

$$\bar{R}(NaHCO_3) = 0/03 \frac{mol}{min} \times \frac{1\ min}{60\ s} = \frac{1}{2000}\ mol.s^{-1}$$

$$2\ NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$\bar{R}(CO_2) = \bar{R}(H_2O) = \frac{1}{2}\bar{R}(NaHCO_3) = \frac{1}{4000}\ mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}(CO_2) = \frac{1}{4000}\frac{mol}{s} \times \frac{44\ g}{1\ mol} = 0/011\ g.s^{-1}$$

$$\bar{R}(H_2O) = \frac{1}{4000}\frac{mol}{s} \times \frac{18\ g}{1\ mol} = \frac{9}{2000}\ g.s^{-1}$$

سرعت کاهش جرم مخلوط: $\frac{11}{1000} + \frac{9}{2000} = \frac{31}{2000} = 0/0155\ g.s^{-1}$

یه‌جور دیگه با توجه به سرعت مصرف $NaHCO_3$، در هر ثانیه، $\frac{1}{2000}$ مول از این ماده مصرف می‌شود. حالا تعداد مول مصرفی این ماده را به مجموع جرم گازهای تولیدشده تبدیل می‌کنیم:

$$\underbrace{\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}}_{NaHCO_3} = \frac{\text{مجموع جرم}}{\underbrace{(\text{A ضریب} \times \text{A جرم مولی}) + (\text{B ضریب} \times \text{B جرم مولی})}_{CO_2+H_2O}} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2000}}{2} = \frac{x}{(1\times44)+(1\times18)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{62}{4000} = 0/0155\ g$$

در هر ثانیه، ۰/۰۱۵۵ گرم گاز تولید می‌شود؛ بنابراین سرعت کاهش جرم مخلوط برابر با $0/0155\ g.s^{-1}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ **کدام گزینه در مورد «پلی‌اتن» و «تفلون» درست است؟** $(H = ۱ , C = ۱۲ , F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مونومر سازندهٔ تفلون، دو برابر شمار الکترون‌های پیوندی در مونومر سازندهٔ پلی‌اتن است.

۲) نقطهٔ جوش مونومر سازندهٔ تفلون از نقطهٔ جوش مونومر سازندهٔ پلی‌اتن، کم‌تر است.

۳) نسبت درصد جرمی فلوئور در تفلون به درصد جرمی هیدروژن در پلی‌اتن، به تقریب برابر ۵ / ۳ است.

۴) مونومر سازندهٔ تفلون برخلاف مونومر سازندهٔ پلی‌اتن، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای تعیین درصد جرمی عنصرهای سازندهٔ یک پلیمر، کافی است درصد جرمی آن را در مونومر سازنده‌اش پیدا کنیم. مونومر سازندهٔ تفلون، تترافلوئورو اتن $(C_۲F_۴)$ و مونومر سازندهٔ پلی‌اتن، اتن $(C_۲H_۴)$ است:

$$\text{درصد جرمی فلوئور در تترافلوئورو اتن (I)} = \frac{۴F}{C_۲F_۴} \times ۱۰۰ = \frac{۴(۱۹)}{۲(۱۲)+۴(۱۹)} \times ۱۰۰ = ٪۷۶$$

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در اتن (II)} = \frac{۴H}{C_۲H_۴} \times ۱۰۰۰ = \frac{۴(۱)}{۲(۱۲)+۴(۱)} \times ۱۰۰ = ٪۱۴ / ۲۸$$

$$\text{نسبت خواسته‌شده} : \frac{I}{II} = \frac{۷۶}{۱۴ / ۲۸} \simeq ۵ / ۳$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ساختار مونومرهای سازندهٔ تفلون (تترافلوئورو اتن $(C_۲F_۴)$) و پلی‌اتن (اتن $(C_۲H_۴)$) به صورت زیر است:

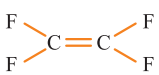
تترافلوئورو اتن ⇒ 

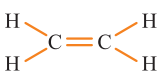
اتن ⇒ 

با توجه به ساختارها، تترافلوئورو اتن ۱۲ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد که با شمار الکترون‌های پیوندی در اتن (۱۲ الکترون پیوندی) برابر است.

گزینهٔ (۲): تترافلوئورو اتن $(C_۲F_۴)$ نسبت به اتن $(C_۲H_۴)$، جرم و حجم بیشتری دارد، بنابراین نیروی وان‌دروالسی بین مولکول‌های آن قوی‌تر و نقطهٔ جوش آن بالاتر است.

گزینهٔ (۴): مولکول تترافلوئورو اتن همانند اتن، یک ترکیب ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند:


ناقطبی


ناقطبی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ اگر جدول زیر مربوط به آبکافت متیل فورمات در ظرفی به حجم ۲ لیتر باشد، در بازهٔ ۳۰ تا ۹۰ ثانیه، چند گرم الکل تولید شده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

۱) ۶/۹ ۲) ۷/۳۶ ۳) ۱۳/۸ ۴) ۱۴/۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از آبکافت متیل فورمات، متانول و فورمیک اسید تولید می‌شود:

فورمیک اسید + متانول $\rightarrow$ آب + متیل فورمات

با توجه به جدول، در بازهٔ ۳۰ تا ۹۰ ثانیه، غلظت استر از ۰/۳۱ به ۰/۰۸ مولار رسیده است:

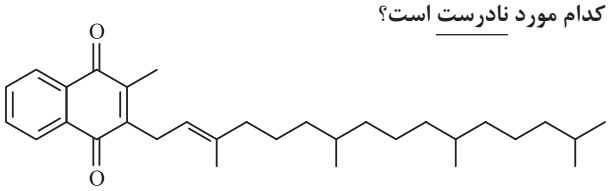
$$\Delta n_{(\text{استر})} = (0/31 - 0/08)\frac{mol}{L} \times 2L = 0/46\ mol$$

به ازای مصرف هر مول استر، ۱ مول الکل تولید می‌شود؛ پس باید جرم ۰/۴۶ مول متانول را حساب کنیم:

$$0/46\ mol\ CH_3OH \times \frac{32\ g\ CH_3OH}{1\ mol\ CH_3OH} = 14/72\ g\ CH_3OH$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ اگر شکل زیر مربوط به ویتامین کا (K) باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) شمار گروه‌های CH_3 در ساختار آن با شمار این گروه‌ها در ۴ ـ اتیل ـ ۴،۲،۲ ـ تری‌متیل هگزان برابر است.

۲) همانند ویتامین آ (A) در آب نامحلول است.

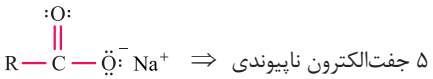
۳) در ساختار آن مانند ساختار پاک‌کننده‌های صابونی جامد، ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) مانند ۲ـ هپتانون، دارای گروه عاملی کربونیل است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

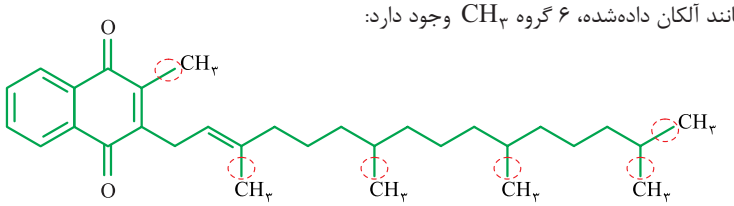
هر اتم اکسیژن در ساختار ویتامین کا دارای دو جفت‌الکترون ناپیوندی است، اما دقت کنید که در ساختار صابون‌های جامد، یکی از اتم‌های اکسیژن دارای ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی می‌باشد:



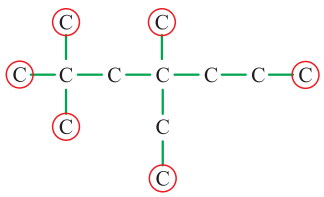
⇒ ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساختار ویتامین K مانند آلکان داده‌شده، ۶ گروه CH_3 وجود دارد:



۴ ـ اتیل ـ ۲، ۲، ۴ـ تری متیل هگزان ⇒



گزینهٔ (۲): در ویتامین‌های A، D و K، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد؛ به همین دلیل، این ویتامین‌ها در آب حل نمی‌شوند.

گزینهٔ (۴): ۲ ـ هپتانون، یک کتون است و مانند ویتامین K، دارای گروه کربونیل ($C=O$) می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ در مورد ترکیب‌های A، B، X و D، کدام گزینه نادرست است؟

A) $CH_3(CH_2)_3COO^-K^+$

B) $CH_3(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3^-Na^+$

X) $CH_3(CH_2)_{16}COO^-NH_4^+$

D) $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

۱) D از اجزای سازندهٔ چربی است که مخلوط آن با آب و X، یک مخلوط ناهمگن پایدار است.

۲) بر اثر واکنش ترکیب X با کلسیم کلرید، رسوبی ایجاد می‌شود که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در فرمول آن برابر ۲۷ / ۷۵ است.

۳) A در دمای اتاق، مایع بوده و از آن می‌توان جهت شویندهٔ صنعتی استفاده کرد.

۴) ترکیب B از مواد پتروشیمی در صنعت تولید می‌شود و افزودن یون فسفات به آن، باعث افزایش چشمگیری در قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت نخواهد شد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زنجیر هیدروکربنی ترکیب A، کوتاه است و خاصیت پاک‌کنندگی مناسبی ندارد؛ بنابراین از آن نمی‌توان به عنوان شویندهٔ صنعتی استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): D یک اسید چرب است و می‌تواند از اجزای سازندهٔ چربی‌ها باشد. از طرفی X، یک پاک‌کنندهٔ صابونی است. مخلوط آب، چربی و صابون از نوع کلوئید است. کلوئیدها، مخلوط‌هایی ناهمگن اما پایدار هستند.

گزینهٔ (۲): یون کلسیم با بخش آنیونی صابون واکنش داده و رسوب تشکیل می‌شود:

$$CH_3(CH_2)_{16}COO^- + Ca^{2+} \rightarrow (CH_3(CH_2)_{16}COO)_2Ca$$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار عنصرها}} = \frac{111}{4} = 27/75$$

گزینهٔ (۴): ترکیب B یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است و از مواد پتروشیمیایی در صنعت تهیه می‌شود. پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ بنابراین افزودن نمک‌های فسفات به این پاک‌کننده‌ها، تأثیر خاصی بر قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها نخواهد داشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ فرایند یونش کدام اسید در آب، تعادلی نیست؟ ← اسید، قوی است.

۱) نیترو اسید
۲) هیدروسیانیک اسید
۳) هیدروبرمیک اسید
۴) متانوئیک اسید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هیدروبرمیک اسید (HBr) برخلاف بقیهٔ اسیدهای داده‌شده، قوی است و یونش آن در آب، به طور کامل است.

نکته اسیدهای قوی بر اثر حل‌شدن در آب، تقریباً به طور کامل یونیده می‌شوند، پس ثابت یونش اسیدهای قوی، عددی بسیار بزرگ و یا بزرگ است:

اسیدهای قوی:
- K_a بسیار بزرگ ← HCl, HBr, HI و H_2SO_4
- K_a بزرگ ← HNO_3

اسیدهای ضعیف در آب به طور جزئی یونیده می‌شوند و معادلهٔ یونش آن‌ها در آب، تعادلی است. با توجه به مطالب صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی، ترتیب K_a و قدرت اسیدی چند اسید ضعیف به صورت زیر است:

قدرت اسیدی (K_a): $HF > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > H_2CO_3 > HCN$

یادتون باشه که در بین این ۶ اسید ضعیف، هیدروفلوئوریک اسید (HF)، قوی‌ترین و هیدروسیانیک اسید (HCN)، ضعیف‌ترین است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ **اگر حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید با افزودن آب‌مقطر دو برابر شود، pH محلول ..... .**

۱) ۰/۵ واحد افزایش می‌یابد
۲) دو برابر می‌شود
۳) ۰/۳ واحد کاهش می‌یابد
۴) تغییری نمی‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

اگر با افزودن آب خالص به محلول یک اسید یا باز قوی، حجم آن را n برابر کنیم یا به عبارت دیگر، محلول را n مرتبه رقیق کنیم، pH آن به اندازهٔ $\log n$ تغییر می‌کند:

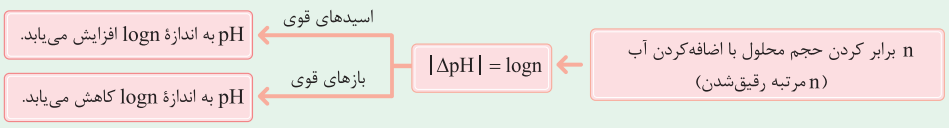
$$|\Delta pH| = \log n = \log \frac{V_2}{V_1}$$

n : تعداد مرتبه‌های رقیق‌شدن

V_1 : حجم اولیهٔ محلول اسید یا باز (محلول غلیظ)

V_2 : حجم نهایی محلول اسید یا باز (محلول رقیق)

با رقیق‌کردن محلول‌های اسیدی و بازی، خاصیت اسیدی و بازی آن‌ها کم شده و pH آن‌ها به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.



پاسخ خیلی تشریحی

با دو برابر شدن حجم محلول اسید قوی، pH محلول به اندازهٔ $\log ۲$ یعنی ۰/۳ واحد زیاد می‌شه! اما می‌بینید که این عبارت را در گزینه‌ها نداریم! پس بیایید pH اولیه و نهایی محلول را حساب کنیم:

$$pH_1 = -\log(H^+) = -\log ۰/۵ = -\log(۵\times ۱۰^{-۱}) = ۱ - \log ۵ = ۱ - ۰/۷ = ۰/۳$$

$$pH_2 = pH_1 + ۰/۳ = ۰/۶$$

pH محلول از ۰/۳ به ۰/۶ رسیده، یعنی دو برابر شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر در سلول گالوانی دارای نیم‌سلول‌های A و B، جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت تیغهٔ A باشد، قطعاً می‌توان گفت .....»

۱) A^{n+} نسبت به B^{m+}، اکسندهٔ قوی‌تری است

۲) با گذشت زمان، از جرم الکترود A کاسته و به جرم الکترود B افزوده می‌شود

۳) واکنش $A + B^{m+} \rightarrow$ به طور خودبه‌خودی انجام نمی‌شود

۴) نیم‌واکنش اکسایش در نیم‌سلول B و نیم‌واکنش کاهش در نیم‌سلول A انجام می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته

در سلول‌های گالوانی	
نیم‌سلول آند	**نیم‌سلول کاتد**
قطب منفی است.	قطب مثبت است.
در آن نیم‌واکنش اکسایش صورت می‌گیرد.	در آن نیم‌واکنش کاهش صورت می‌گیرد.
E° آن نسبت به E° کاتد، کوچک‌تر است.	E° آن نسبت به E° آند، بزرگ‌تر است.
با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های الکترولیت زیاد می‌شود.	با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های الکترولیت کم می‌شود.
به طور معمول جرم تیغه کاهش می‌یابد (لاغر می‌شود).	به طور معمول جرم تیغه افزایش می‌یابد (چاق می‌شود).
آنیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل وارد آن می‌شوند.	کاتیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل وارد آن می‌شوند.

در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند؛ پس در این‌جا، الکترود A، کاتد و الکترود B، آند است:

$$B + A^{n+} \rightarrow B^{m+} + A$$

قدرت اکسندگی: $A^{n+} > B^{m+}$

قدرت کاهندگی: $B > A$

بنابراین با گذشت زمان، از جرم الکترود B کاسته و به جرم الکترود A، افزوده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ **کدام مورد دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن (I) و سلول هال (II)، درست است؟**

۱) هر دو، از نوع الکترولیتی هستند ولی تنها در یکی از آن‌ها، گاز تولید می‌شود.

۲) براساس معادلهٔ موازنه‌شدهٔ کلی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول (II)، ۳ برابر سلول (I) است.

۳) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی هر دو سلول، از قطب منفی به قطب مثبت است.

۴) واکنش کلی سلول (I) مانند واکنش کلی برقکافت آب است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سلول سوختی هیدروژن: $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ ($0 \to +1$، $2 \times 2 \times 1 = 4e^-$)

سلول هال: $2Al_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Al + 3CO_2$ ($0 \to +4$، $3 \times 4 = 12e^-$)

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول هال}}{\text{شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی هیدروژن}} = \frac{12}{4} = 3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سلول‌های سوختی جزء سلول‌های گالوانی هستند در حالی که سلول هال، جزء سلول‌های الکترولیتی است.

گزینهٔ (۳):

جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی ← از آند به کاتد ← (در سلول گالوانی ← از قطب منفی به قطب مثبت سلول) / (در سلول الکترولیتی ← از قطب مثبت به قطب منفی سلول)

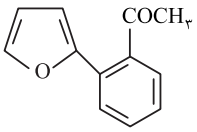
گزینهٔ (۴): واکنش‌های کلی سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن و برقکافت آب، عکس یکدیگرند:

سلول سوختی هیدروژن (تولید آب): $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

برقکافت آب (تجزیهٔ آب): $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ **اگر در ساختار زیر، شمار اتم‌های کربنی که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند را a و شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر را b بنامیم، کدام رابطه درست است؟**



۱) $a = b$

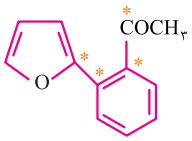
۲) $b = ۱/۵a$

۳) $a = b + ۱$

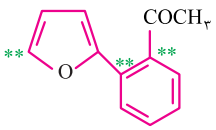
۴) $b = a + ۱$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کربن‌های *دار به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند و کربن‌های **دار، دارای عدد اکسایش صفر هستند:



$a = ۴$

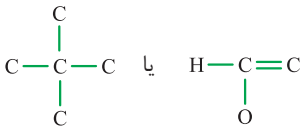


$b = ۳$

دقت کنید که علاوه بر اتم‌های کربنی که به ۴ اتم کربن دیگر متصل هستند، یک اتم کربن نیز وجود دارد که با پیوند دوگانه به یک اتم کربن و با پیوندهای یگانه، به یک اتم اکسیژن و یک اتم هیدروژن متصل است. در هر دوی این حالت‌ها، ۴ الکترون به اتم کربن نسبت داده می‌شود:

شمار الکترون‌های نسبت داده‌شده به اتم − شمار الکترون‌های ظرفیت اتم = عدد اکسایش اتم

عدد اکسایش کربن‌های ** = ۴ − ۴ = ۰



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ با توجه به جدول زیر که مربوط به نقطهٔ جوش پروپان، دی‌متیل اتر و اتانول است، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

ماده	نقطهٔ جوش ($^\circ C$)
A	۷۸
B	−۴۲
X	−۲۴

الف) دی‌متیل اتر برخلاف پروپان، در دمای اتاق به حالت مایع است.

ب) مادهٔ A همان اتانول است و برخلاف دو مادهٔ دیگر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

پ) مواد A و X، ایزومر یکدیگرند و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن‌ها برابر است.

ت) در اثر سوختن کامل هر مول B، ۷ مول فراورده تولید می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

نقطهٔ جوش: $C_2H_5OH > CH_3-O-CH_2 > C_3H_8$

C_2H_5OH: پیوند هیدروژنی — CH_3-O-CH_2: مولکول قطبی — C_3H_8: مولکول ناقطبی

پس A، B و X به ترتیب اتانول، پروپان و دی‌متیل اتر هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نقطهٔ جوش دی‌متیل اتر و پروپان، منفی (پایین‌تر از دمای اتاق) است؛ بنابراین هر دو در دمای اتاق به حالت گازند.

ب) A همان اتانول است اما دی‌متیل اتر نیز مانند اتانول، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ) A و X، همان اتانول و دی‌متیل اتر هستند. فرمول مولکولی این دو ترکیب، C_2H_6O است؛ پس ایزومر یکدیگر هستند و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن‌ها برابر است.

ت) B همان پروپان است:

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow \underbrace{3CO_2 + 4H_2O}_{\text{۷ مول فراورده}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، با افزودن مقدار کافی پودر نقره به محلول وانادیم (V)، در انتهای واکنش محلول با کدام رنگ ایجاد می‌شود و اگر بخواهیم این رنگ را با افزودن پودر قلع به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول $0/2\ mol.L^{-1}$ وانادیم (V) ایجاد کنیم، چند گرم فلز قلع مصرف می‌شود؟ $(Sn = 119\ g.mol^{-1})$

$VO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + e^- \rightarrow VO^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$ $\quad E^\circ = 1/00\ V$

$VO^{2+}(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightarrow V^{3+}(aq) + 2H_2O(l)$ $\quad E^\circ = 0/34\ V$

$V^{3+}(aq) + e^- \rightarrow V^{2+}(aq)$ $\quad E^\circ = -0/26\ V$

$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$ $\quad E^\circ = -0/19\ V$

$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ $\quad E^\circ = +0/8\ V$

۱) آبی، ۵/۹۵ ۲) آبی، ۱۴/۸۷۵

۳) سبز، ۵/۹۵ ۴) سبز، ۱۴/۸۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته رنگ محلول نمک‌های وانادیم با عددهای اکسایش مختلف به صورت زیر است:

محلول	نمک وانادیم (II)	نمک وانادیم (III)	نمک وانادیم (IV)	نمک وانادیم (V)
رنگ	بنفش	سبز	آبی	زرد

پاسخ خیلی تشریحی عدد اکسایش وانادیم در VO_3^- و VO^{2+} به ترتیب ۵+ و ۴+ است:

$VO_3^-: V + 3(-2) = -1 \Rightarrow V = +5$ زردرنگ

$VO^{2+}: V + (-2) = +2 \Rightarrow V = +4$ آبی‌رنگ

نیم‌واکنش‌ها را از E° بیشتر به E° کم‌تر مرتب می‌کنیم و از قاعدهٔ «گونهٔ سمت راست پایین‌تر می‌تواند با گونهٔ سمت چپ بالاتر به طور خودبه‌خودی واکنش دهد» استفاده می‌کنیم:

$VO_3^- + 4H^+ + e^- \rightarrow VO^{2+} + 2H_2O$ $\quad E^\circ = +1/00\ V$

$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $\quad E^\circ = +0/8\ V$

$VO^{2+} + 2H^+ + e^- \rightarrow V^{3+} + 2H_2O$ $\quad E^\circ = +0/34\ V$

$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$ $\quad E^\circ = -0/19\ V$

$V^{3+} + e^- \rightarrow V^{2+}$ $\quad E^\circ = -0/26\ V$

همان‌طور که می‌بینید $E^\circ(Ag^+/Ag)$ فقط از $E^\circ(VO_3^-/VO^{2+})$ کم‌تر است، یعنی Ag فقط می‌تواند با VO_3^- واکنش دهد و آن را به VO^{2+} تبدیل کند که عدد اکسایش وانادیم در آن، ۴+ است. رنگ این محلول آبی است.

برای قسمت دوم سؤال، باید واکنش Sn را با VO_3^- بنویسیم. برای برابرشدن ضریب الکترون در نیم‌واکنش‌های اول و چهارم، نیم‌واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$2VO_3^- + 8H^+ + 2e^- \rightarrow 2VO^{2+} + 4H_2O$

$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$

$Sn + 2VO_3^- + 8H^+ \rightarrow 2VO^{2+} + 4H_2O + Sn^{2+}$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Sn}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{VO_3^-}} \Rightarrow \frac{x}{1 \times 119} = \frac{0/2 \times 0/5}{2} \Rightarrow x = \frac{119}{20} = 5/95\ g\ Sn$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ **در دمای معین، ۲ مول A را با ۳ مول B مخلوط می‌کنیم و پس از مدتی، تعادل $A(g)+B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ برقرار و x مول AB تولید می‌شود. اگر در دما و حجم ثابت، به تعادل ایجادشده، ۳ مول دیگر از A اضافه کنیم، x مول دیگر از AB در تعادل جدید تولید می‌شود. مقدار x کدام است؟ $(\sqrt{۳} \simeq ۱/۷)$**

۱) ۰/۶۵ ۲) ۰/۹۵ ۳) ۱/۷۵ ۴) ۲/۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint جدول تغییرات تعداد مول مواد در دو حالت را بنویس و بعد با توجه به ثابت‌بودن دما، مقدار ثابت تعادل واکنش در دو حالت رو برابر قرار بده!

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که دما ثابت بوده است، مقدار ثابت تعادل واکنش تغییری نمی‌کند؛ بنابراین کافی است رابطهٔ ثابت تعادل در تعادل اولیه و نهایی را برابر قرار دهیم تا x به دست آید:

	$A+$	B	$\rightleftharpoons AB$
مول اولیه	۲	۳	۰
تغییر مول	$-x$	$-x$	$+x$
مول تعادلی	$۲-x$	$۳-x$	x

با اضافه‌کردن ۳ مول A ، تعادل طبق اصل لوشاتلیه در جهت رفت جابه‌جا می‌شود:

	$A+$	B	$\rightleftharpoons AB$
مول اولیه	$۲-x+۳$	$۳-x$	x
تغییر مول	$-y$	$-y$	$+y$
مول تعادلی	$۵-x-y$	$۳-x-y$	$x+y$

با توجه به فرض سؤال، y برابر x است؛ پس خواهیم داشت:

$$K=\frac{[AB]}{[A][B]} \xrightarrow{K_۱=K_۲} \frac{\frac{x}{V}}{\frac{۲-x}{V}\times\frac{۳-x}{V}}=\frac{\frac{۲x}{V}}{\frac{۵-۲x}{V}\times\frac{۳-۲x}{V}}$$

$$\frac{x}{(۲-x)(۳-x)}=\frac{۲x}{(۵-۲x)(۳-۲x)} \Rightarrow ۲(۶-۵x+x^۲)=۱۵-۱۶x+۴x^۲$$

$$\Rightarrow ۲x^۲-۶x+۳=۰$$

$$\Delta=b^۲-۴ac=۳۶-۴(۲)(+۳)=۱۲$$

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{۲a} \Rightarrow x=\frac{۶\pm\sqrt{۱۲}}{۴}=\frac{۶\pm۲\sqrt{۳}}{۴} \Rightarrow \begin{cases}\frac{۶+۲(۱/۷)}{۴}=۲/۳۵ \text{ غ ق ق}\\ \frac{۶-۲(۱/۷)}{۴}=۰/۶۵\end{cases}$$

x نمی‌تواند برابر ۲/۳۵ باشد، زیرا مقدار مول A در تعادل اولیه $(۲-x)$ یا مقدار مول B در تعادل نهایی $(۳-۲x)$ عددی منفی خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ **اگر حجم سامانهٔ در حال تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در دمای ثابت، دو برابر شود، ..... .**

۱) به دلیل ثابت‌بودن دما، نه تعادل جابه‌جا می‌شود و نه مقدار ثابت تعادل تغییر می‌کند

۲) به دلیل کم‌شدن غلظت مواد، مقدار ثابت تعادل تغییر می‌کند و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود

۳) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، اما مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند

۴) غلظت‌های تعادلی مواد و مقدار ثابت تعادل، کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته تنها عاملی که می‌تواند مقدار ثابت تعادل یک واکنش را تغییر دهد، دما است.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به ثابت‌بودن دما، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند؛ بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) پَر! از طرفی به دلیل افزایش حجم (کاهش فشار)، تعادل به سمت تولید تعداد مول‌های گازی بیشتر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؛ پس گزینهٔ (۱) هم پَر!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

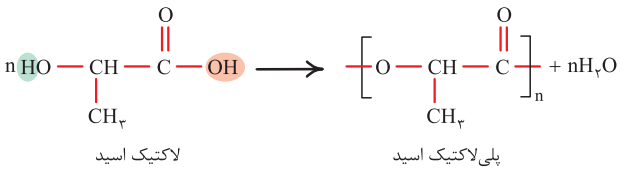
۱۰۹ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام ماده فقط از یک نوع واکنش‌دهنده تهیه می‌شود؟**

۱) پلی‌اتیلن ترفتالات
۲) اتیل استات
۳) پلی‌لاکتیک اسید
۴) ترفتالیک اسید

پاسخ: گزینهٔ ۳

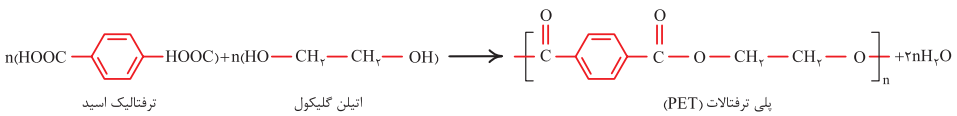
پاسخ خیلی تشریحی

پلی‌لاکتیک اسید، فقط از لاکتیک اسید که هر دو نوع گروه عاملی الکلی و اسیدی را دارد، تولید می‌شود:

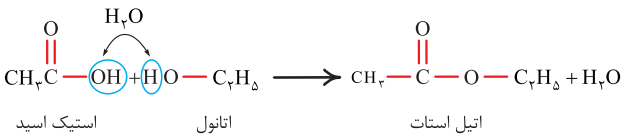


بررسی سایر گزینه‌ها:

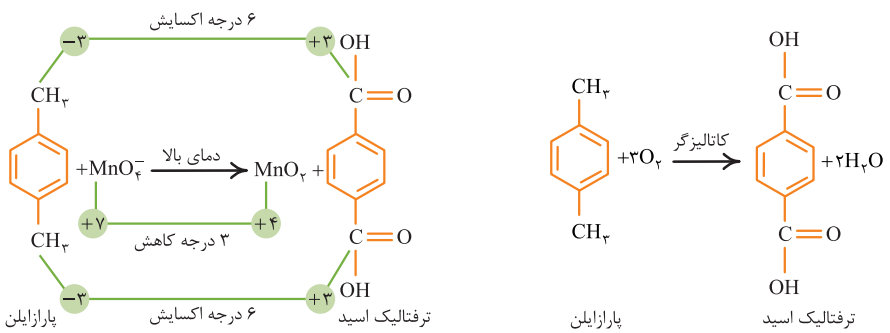
گزینهٔ (۱): پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) از واکنش اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید تولید می‌شود:



گزینهٔ (۲): اتیل استات، یک استر است و از واکنش یک الکل و یک اسید به دست می‌آید:



گزینهٔ (۴): ترفتالیک اسید از اکسایش پارازایلن در حضور پتاسیم پرمنگنات یا گاز اکسیژن به دست می‌آید:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

I) $CH_۴(g) + H_۲O(g) \rightarrow CO(g) + ۳A(g)$

II) $B(g) + ۲A(g) \rightarrow CH_۳OH(l)$

۱) گاز A یکی از فراورده‌های واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب است.

۲) درصد جرمی کربن در مادهٔ آلی موجود در واکنش (II)، دو برابر آن در مادهٔ آلی واکنش (I) است.

۳) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، برابر ۲ بوده و متان در آن نقش کاهنده دارد.

۴) میل ترکیبی گاز B با اکسیژن هوا، بیش از ۲۰۰ برابر هموگلوبین خون بوده و این گاز بسیار سمی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ کامل‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$I)\ CH_۴ + H_۲O \rightarrow CO + ۳H_۲$$

$$II)\ \underbrace{CO}_{B} + \underbrace{۲H_۲}_{A} \rightarrow CH_۳OH$$

A، همان گاز هیدروژن است که در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نیز به دست می‌آید:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مواد آلی موجود در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب $CH_۴$ و $CH_۳OH$ هستند. جرم مولی این دو ماده به ترتیب ۱۶ و ۳۲ گرم بر مول است. از *اون‌جایی* که هر دو دارای یک اتم کربن هستند، می‌توان گفت درصد جرمی کربن در متانول، نصف متان است:

$$\text{درصد جرمی C در } CH_۴ = \frac{۱\times ۱۲}{۱۶}\times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی C در } CH_۳OH = \frac{۱\times ۱۲}{۳۲}\times ۱۰۰$$

گزینهٔ (۳): عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I) از -۴ در $CH_۴$ به $+۲$ در CO می‌رسد، یعنی ۶ واحد تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۴): *برعکس گفته!* میل ترکیبی B (کربن مونوکسید) با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰ برابر میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین خون است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ نمودار تابع خطی f با شیب ۳، محور x را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع می‌کند. باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x^3)-3f(x^2)$ بر $x-3$ کدام است؟

$f(x)=3x+h$

۱) صفر
۲) ۲۱
۳) ۶
۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر چندجمله‌ای $x-a$ برابر $p(a)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=mx+h \xrightarrow{\text{شیب برابر ۳ است.}} f(x)=3x+h \xrightarrow{f(2)=0} h=-6$$

$$\Rightarrow f(x)=3(x-2)$$

گام دوم: چندجمله‌ای $f(x^3)-3f(x^2)$ را چندجمله‌ای $p(x)$ در نظر می‌گیریم. طبق درس‌باکس، باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر $x-3$ برابر $p(3)$ است:

$$p(3)=f(27)-3f(9)$$

$$\begin{cases} f(27)=3(27-2)=75 \\ f(9)=3(9-2)=21 \end{cases}$$

$$\Rightarrow p(3)=75-63=12$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ هیچ‌کدام از توابع $f(x)=x^۲+mx$ و $g(x)=۴x-mx^۲$ روی بازهٔ $(-۲,۳)$ یکنوا نیستند. مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته تابع درجه‌دوم $y=ax^۲+bx+c$ روی بازهٔ $(x_۱,x_۲)$ غیریکنواست، اگر $x_S=-\frac{b}{۲a}$ عضو این بازه باشد.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طول رأس نمودار تابع درجه‌دوم f، $x_S=-\frac{m}{۲}$ و طول رأس نمودار تابع درجه‌دوم g، $x_S=\frac{۲}{m}$ است.

گام دوم: طبق درس‌باکس، بازهٔ $(-۲,۳)$ باید شامل هر دو مورد باشد:

$$-۲<-\frac{m}{۲}<۳ \Rightarrow -۶<m<۴$$

$$-۲<\frac{۲}{m}<۳ \Rightarrow \begin{cases}\frac{m}{۲}<-\frac{۱}{۲} \Rightarrow m<-۱\\ \text{و}\\ \frac{m}{۲}>\frac{۱}{۳} \Rightarrow m>\frac{۲}{۳}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} -۶<m<-۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۲}{۳}<m<۴$$

مجموعهٔ $(-۶,-۱)\cup(\frac{۲}{۳},۴)$ شامل ۷ عدد صحیح $۵-، ۴-، ۳-، ۲-، ۱-، ۲، ۳$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+1)^3$ را به کمک انتقال، بر نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=x^3-6x^2+12x$ منطبق می‌کنیم. اگر در این انتقال نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر نمودار تابع f به نقطهٔ (α,β) واقع بر نمودار تابع g تبدیل شود، حاصل $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۳۰ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع g را برحسب انتقال نمودار تابع $y=x^3$ می‌نویسیم:

$$g(x)=\underbrace{x^3-6x^2+12x-8}_{(x-2)^3}+8 \Rightarrow g(x)=(x-2)^3+8$$

پس اگر $f(x)=(x+1)^3$ باشد، آن‌گاه $g(x)=f(x-3)+8$ است.

گام دوم: پس نمودار تابع g از انتقال ۳ واحد به راست و ۸ واحد به بالای نمودار تابع f به دست می‌آید؛ این یعنی نقطهٔ $(2,f(2))=(2,27)$ روی نمودار تابع f به نقطهٔ $(2+3,27+8)=(5,35)$ روی نمودار تابع g تبدیل می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\alpha=5,\beta=35 \Rightarrow \beta-\alpha=30$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ اگر $f(x)=\frac{x-۱}{x-۲}$ و $g(x)=\sqrt{x+۱۰}$ باشد، حاصل $(g^{-۱}of^{-۱})(۲)$ کدام است؟ ← $g^{-۱}(f^{-۱}(۲))$

۱) -۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته اگر $f(\alpha)=\beta$ باشد، آن‌گاه $f^{-۱}(\beta)=\alpha$ است و برعکس.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: هدف، محاسبهٔ مقدار $g^{-۱}(f^{-۱}(۲))$ است. این مقدار را α در نظر می‌گیریم:

$$g^{-۱}(f^{-۱}(۲))=\alpha$$

برای محاسبهٔ آن، ابتدا باید مقدار $f^{-۱}(۲)$ را حساب کنیم؛ آن را β می‌نامیم:

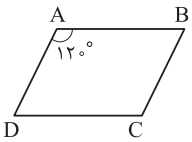
$$f^{-۱}(۲)=\beta \xrightarrow{\text{نکته}} f(\beta)=۲ \Rightarrow \frac{\beta-۱}{\beta-۲}=۲ \Rightarrow \beta=۳$$

گام دوم: حالا می‌توانیم مقدار α را حساب کنیم:

$$g^{-۱}(۳)=\alpha \Rightarrow g(\alpha)=۳ \Rightarrow \sqrt{\alpha+۱۰}=۳ \Rightarrow \alpha=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، اندازه‌های محیط و مساحت به ترتیب برابر ۱۰ و $\sqrt{۳}$ است. اختلاف طول‌های دو ضلع AB و BC کدام است؟



۱) $\sqrt{۳}$

۲) $\sqrt{۷}$

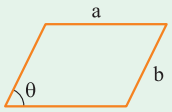
۳) $\sqrt{۱۷}$

۴) $\sqrt{۳۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

مساحت متوازی‌الاضلاعی به طول اضلاع a و b که یکی از زوایای آن θ است، برابر است با:

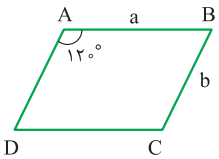


$$S = ab\sin\theta$$

اختلاف جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - Sx + P = ۰$ برابر است با: $|x_۲ - x_۱| = \sqrt{S^۲ - ۴P}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طول اضلاع متوازی‌الاضلاع را a و b در نظر می‌گیریم:



$$\Rightarrow \text{محیط} = ۲(a+b) = ۱۰ \Rightarrow a+b = ۵$$

$$\xrightarrow{\text{درس‌یاکس}} \text{مساحت} = ab\sin ۱۲۰^\circ = ab\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sqrt{۳} \Rightarrow ab = ۲$$

گام دوم: در نتیجه a و b جواب‌های معادلهٔ درجه‌دومی هستند که مجموع آن‌ها برابر ۵ و حاصل‌ضرب آن‌ها برابر ۲ است؛ یعنی معادلهٔ $x^۲ - ۵x + ۲ = ۰$.

اختلاف جواب‌های این معادله برابر است با: $|a-b| = \sqrt{۲۵-۸} = \sqrt{۱۷}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶ اگر $\frac{\sin(\alpha-\pi)-\cos(\alpha-\frac{\pi}{2})}{2\cos(\alpha+\pi)+\sin(-\alpha)}=3$ باشد، مقدار $\cot\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $-\frac{1}{6}$

۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $-\frac{1}{3}$

مشاوره در عبارتی به صورت $\frac{a\sin\theta+b\cos\theta}{a'\sin\theta+b'\cos\theta}$ با تقسیم صورت و مخرج بر $\cos\theta$، عبارت را برحسب $\tan\theta$ بازنویسی کنید. اگر صورت و مخرج را بر $\sin\theta$ تقسیم کنید، عبارت برحسب $\cot\theta$ بازنویسی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم:

$\sin(\frac{\pi}{2}-\theta)=\cos\theta$ $\cos(\frac{\pi}{2}-\theta)=\sin\theta$ $\tan(\frac{\pi}{2}-\theta)=\cot\theta$ $\cot(\frac{\pi}{2}-\theta)=\tan\theta$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم قرینه:

$\sin(\frac{\pi}{2}+\theta)=\cos\theta$ $\cos(\frac{\pi}{2}+\theta)=-\sin\theta$ $\tan(\frac{\pi}{2}+\theta)=-\cot\theta$ $\cot(\frac{\pi}{2}+\theta)=-\tan\theta$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مکمل:

$\sin(\pi-\theta)=\sin\theta$ $\cos(\pi-\theta)=-\cos\theta$ $\tan(\pi-\theta)=-\tan\theta$ $\cot(\pi-\theta)=-\cot\theta$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مکمل قرینه:

$\sin(\pi+\theta)=-\sin\theta$ $\cos(\pi+\theta)=-\cos\theta$ $\tan(\pi+\theta)=\tan\theta$ $\cot(\pi+\theta)=\cot\theta$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به درس‌باکس، نسبت‌های داده‌شده را برحسب نسبت کمان α می‌نویسیم:

$\sin(-\alpha)=-\sin\alpha$

$\sin(\alpha-\pi)=-\sin(\pi-\alpha)=-\sin\alpha$

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

$\cos(\alpha+\pi)=-\cos\alpha$

بنابراین داریم:

$$\frac{-\sin\alpha-\sin\alpha}{-2\cos\alpha-\sin\alpha}=3 \Rightarrow \frac{2\sin\alpha}{2\cos\alpha+\sin\alpha}=3$$

گام دوم: صورت و مخرج کسر بالا را بر $\sin\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{2}{2\cot\alpha+1}=3 \Rightarrow 6\cot\alpha+3=2 \Rightarrow \cot\alpha=-\frac{1}{6}$$

یه‌جور دیگه

$$\frac{2\sin\alpha}{2\cos\alpha+\sin\alpha}=3 \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 2\sin\alpha=6\cos\alpha+3\sin\alpha \Rightarrow 6\cos\alpha=-\sin\alpha$$

$$\Rightarrow \cot\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=-\frac{1}{6}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۷ معادلهٔ $\sin x = \frac{۱}{۳}(\cos ۲x - ۲)$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ چند جواب دارد؟

یک دور دایرهٔ مثلثاتی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

$\cos ۲x$ رو برحسب $\sin x$ بنویس و با تغییر متغیر یه معادلهٔ درجه۲ حل کن.

درس Box

اتحادهای مثلثاتی دو برابر کمان:

$$\sin ۲\theta = ۲\sin\theta\cos\theta$$

$$\cos ۲\theta = ۲\cos^۲\theta - ۱ = ۱ - ۲\sin^۲\theta$$

پاسخ خیلی تشریحی

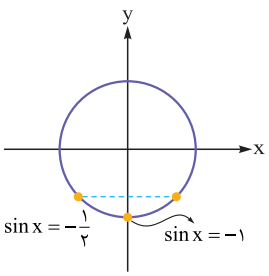
گام اول: ابتدا به جای $\cos ۲x$ عبارت $۱ - ۲\sin^۲ x$ را قرار می‌دهیم:

$$\sin x = \frac{۱}{۳}(۱ - ۲\sin^۲ x - ۲) \Rightarrow ۳\sin x = -۲\sin^۲ x - ۱ \Rightarrow ۲\sin^۲ x + ۳\sin x + ۱ = ۰$$

گام دوم: $\sin x$ را متغیر جدیدِ t می‌گیریم:

$$۲t^۲ + ۳t + ۱ = ۰ \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t = -۱ \\ t = -\frac{c}{a} = -\frac{۱}{۲} \end{cases}$$

گام سوم: روی دایرهٔ مثلثاتی می‌توانیم تعداد جواب‌ها را پیدا کنیم:



بنابراین معادله در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ دارای ۳ جواب است.

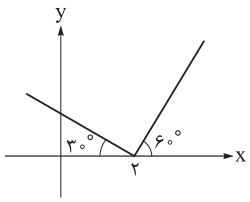
اختلاف جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\cos ۲x = ۳\sin x - ۱$ که در بازهٔ $[۰ , \pi]$ قرار دارند، کدام است؟

(سؤال ۱۲۰ کنکور تجربی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

۱) $\frac{۵\pi}{۶}$ ۲) $\frac{\pi}{۳}$ ۳) $\frac{\pi}{۶}$ ۴) $\frac{۲\pi}{۳}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

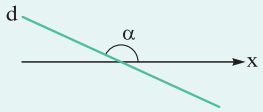
۱۱۸ شکل زیر، نمودار تابع f را نمایش می‌دهد. اختلاف حدهای راست و چپ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\frac{x^۲+f(x)-۲x}{x^۲-۴}$ در $x=۲$ چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته اگر زاویه‌ای که خط d با جهت مثبت محور x می‌سازد، برابر α باشد، شیب آن $m=\tan\alpha$ است:



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را می‌نویسیم:

$$x<۲: m=\tan ۱۵۰^\circ=-\tan ۳۰^\circ=-\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

$$x>۲: m=\tan ۶۰^\circ=\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow f(x)=\begin{cases}-\frac{\sqrt{۳}}{۳}(x-۲) & ; \quad x<۲\\ \sqrt{۳}(x-۲) & ; \quad x\geq ۲\end{cases}$$

گام دوم: حالا ضابطهٔ تابع g را می‌سازیم:

$$g(x)=\frac{x^۲-۲x+f(x)}{x^۲-۴}=\frac{x(x-۲)+f(x)}{(x-۲)(x+۲)}$$

$$\Rightarrow g(x)=\begin{cases}\frac{x-\frac{\sqrt{۳}}{۳}}{x+۲} & ; \quad x<۲\\ \frac{x+\sqrt{۳}}{x+۲} & ; \quad x>۲\end{cases}$$

گام سوم: حدهای چپ و راست تابع g را در $x=۲$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to ۲^-} g(x)=\lim_{x\to ۲^-}\frac{x-\frac{\sqrt{۳}}{۳}}{x+۲}=\frac{۲-\frac{\sqrt{۳}}{۳}}{۴}=\frac{۱}{۲}-\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$$

$$\lim_{x\to ۲^+} g(x)=\lim_{x\to ۲^+}\frac{x+\sqrt{۳}}{x+۲}=\frac{۲+\sqrt{۳}}{۴}=\frac{۱}{۲}+\frac{\sqrt{۳}}{۴}$$

که اختلاف آن برابر $\frac{\sqrt{۳}}{۴}+\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزبازی تابع $y=\frac{x^۲-۲x}{x^۲-۴}$ در $x=۲$ حد دارد، پس اختلاف حدهای چپ و راست تابع g در $x=۲$، اختلاف حدهای چپ و راست تابع $h(x)=\frac{f(x)}{x^۲-۴}$ است:

$$\xrightarrow{HOP}\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۲^-} h(x)=\lim\limits_{x\to ۲^-}\frac{f'(x)}{۲x}=\frac{۱}{۴}f'_-(۲)=\frac{۱}{۴}(-\tan ۳۰^\circ)=-\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}\\ \lim\limits_{x\to ۲^+} h(x)=\lim\limits_{x\to ۲^+}\frac{f'(x)}{۲x}=\frac{۱}{۴}f'_+(۲)=\frac{۱}{۴}\tan ۶۰^\circ=\frac{\sqrt{۳}}{۴}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف}=\frac{\sqrt{۳}}{۴}+\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹ به ازای کدام مقدار a تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} a & ; \ x=0 \\ \dfrac{x+\sqrt{x^3+4x^2}}{2-\sqrt{x+4}} & ; \ x\neq 0 \end{cases}$ روی بازهٔ $(-4,4)$ پیوسته است؟

کافی است فقط در $x=0$ پیوسته باشد.

۱) صفر

۲) -12

۳) 4

۴) هیچ مقدار a

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint پیوستگی در $x=0$ رو بررسی کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\dfrac{x+\sqrt{x^3+4x^2}}{2-\sqrt{x+4}}$ روی $(-4,+\infty)-\{0\}$ پیوسته است؛ بنابراین برای پیوستگی تابع f، کافی است پیوستگی آن را در $x=0$ بررسی کنیم.

گام دوم: مقدار تابع در $x=0$ برابر a است. این مقدار باید با حد تابع در این نقطه برابر باشد:

$$a=\lim_{x\to 0} f(x)=\lim_{x\to 0}\frac{x+\sqrt{x^3+4x^2}}{2-\sqrt{x+4}}=\lim_{x\to 0}\left(\frac{x+|x|\sqrt{x+4}}{2-\sqrt{x+4}}\times\frac{2+\sqrt{x+4}}{2+\sqrt{x+4}}\right)=\lim_{x\to 0}\frac{4(x+|x|\sqrt{x+4})}{-x}$$

باید حدهای چپ و راست را جداگانه حساب کنیم:

$$\lim_{x\to 0^-} f(x)=\lim_{x\to 0^-}\frac{4(x-x\sqrt{x+4})}{-x}=\lim_{x\to 0^-} 4(-1+\sqrt{x+4})=4$$

$$\lim_{x\to 0^+} f(x)=\lim_{x\to 0^+}\frac{4(x+x\sqrt{x+4})}{-x}=\lim_{x\to 0^+} 4(-1-\sqrt{x+4})=-12$$

چون حدهای چپ و راست تابع f در $x=0$ نابرابرند، پیوستگی تابع در این نقطه امکان‌ناپذیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ اگر $\lim\limits_{x\to-\pi^-}\dfrac{f(x)}{\cos\frac{x}{2}}=+\infty$ باشد، کدام مورد می‌تواند ضابطهٔ تابع f باشد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

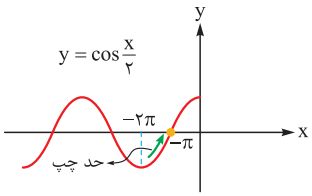
۱) $[\frac{x}{\pi}]+1$ ۲) $[\frac{x}{2\pi}]+1$

۳) $[-\frac{x}{\pi}]+1$ ۴) $[-\frac{x}{2\pi}]+1$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: حد عبارت مخرج صفر است و در یک همسایگی چپ $x=-\pi$ علامت آن نیز منفی است:



بنابراین برای این‌که حاصل حد $+\infty$ شود، لازم است صورت نیز وقتی $x\to-\pi^-$ منفی باشد.

گام دوم: هر ۴ گزینه را بررسی می‌کنیم:

$$\xrightarrow{x<-\pi}\begin{cases}\frac{x}{\pi}<-1\Rightarrow[\frac{x}{\pi}]+1=-2+1=-1 & \text{گزینهٔ (۱):}\\ \frac{x}{2\pi}<-\frac{1}{2}\Rightarrow[\frac{x}{2\pi}]+1=-1+1=0 & \text{گزینهٔ (۲):}\\ -x>\pi\Rightarrow\begin{cases}[-\frac{x}{\pi}]+1=1+1=2 & \text{گزینهٔ (۳):}\\ [-\frac{x}{2\pi}]+1=0+1=1 & \text{گزینهٔ (۴):}\end{cases}\end{cases}$$

فقط تابع گزینهٔ (۱) است که منفی است.

اگر $\lim\limits_{x\to-\pi^-}\dfrac{f(x)}{\sin x}=-\infty$ باشد، کدام مورد می‌تواند ضابطهٔ f باشد؟ *(سؤال ۱۲۳ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) $[\frac{2x}{\pi}]-1$ ۲) $3[\frac{x}{\pi}]+1$

۳) $2[\frac{x}{\pi}]+3$ ۴) $[-\frac{3x}{\pi}]-3$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^{۳}+x$ در $x=۱$، چند برابر آهنگ تغییر متوسط آن در بازهٔ $[۰,۳]$ است؟

همان مشتق است.

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$

۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مشتق تابع چندجمله‌ای:

$$f(x)=a_nx^n+a_{n-۱}x^{n-۱}+\cdots+a_۱x+a_۰$$

$$\Rightarrow f'(x)=na_nx^{n-۱}+(n-۱)a_{n-۱}x^{n-۲}+\cdots+۲a_۲x+a_۱$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا آهنگ تغییر متوسط تابع را در بازهٔ $[۰,۳]$ به دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط}=\frac{f(۳)-f(۰)}{۳-۰}=\frac{۲۷+۳-۰}{۳}=۱۰$$

گام دوم: حالا آهنگ تغییر لحظه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=۳x^{۲}+۱ \Rightarrow \text{آهنگ تغییر لحظه‌ای}=f'(۱)=۴$$

خواستهٔ سؤال نسبت آهنگ تغییر لحظه‌ای به آهنگ تغییر متوسط است که برابر می‌شود با ۰/۴.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ خط غیرافقی Δ از مبدأ مختصات می‌گذرد و در نقطهٔ T بر نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^3-x^2$ مماس است.

معادلهٔ خط Δ، $y=mx$ است با $m\neq 0$.

طول نقطهٔ T کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر خطی بر نمودار تابع f در نقطهٔ $(\alpha,f(\alpha))$ واقع بر آن مماس باشد، این نقطه روی خط نیز قرار دارد و همچنین شیب خط برابر $f'(\alpha)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مختصات نقطهٔ T را $T(\alpha,\alpha^3-\alpha^2)$ در نظر می‌گیریم، مطابق فرض، خط Δ که معادلهٔ آن $y=mx$ است، از نقطهٔ T می‌گذرد:

$$\Rightarrow \alpha^3-\alpha^2=m\alpha \xrightarrow[\alpha\neq 0]{\div\alpha} \alpha^2-\alpha=m$$

همچنین در نقطهٔ تماس، شیب خط Δ یعنی m برابر مشتق تابع f است:

$$\Rightarrow m=f'(\alpha)=3\alpha^2-2\alpha$$

گام دوم: حالا دو رابطهٔ به‌دست‌آمده برای m را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$3\alpha^2-2\alpha=\alpha^2-\alpha \Rightarrow 2\alpha^2-\alpha=\alpha(2\alpha-1)=0 \xrightarrow{\alpha\neq 0} \alpha=\frac{1}{2}$$

طول نقطهٔ T، $\frac{1}{2}$ است.

یه‌جور دیگه معادلهٔ حاصل از تقاطع خط و نمودار تابع f را تشکیل می‌دهیم:

$$\xrightarrow{\Delta: y=mx} x^3-x^2=mx \Rightarrow x(x^2-x-m)=0$$

معادلهٔ $x^2-x-m=0$ باید یک جواب داشته باشد؛ بنابراین دلتای آن باید صفر باشد، در این صورت این جواب $x=-\frac{-1}{2}=\frac{1}{2}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳ اختلاف مقادیر اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^۲+۳}{x+۱}$ کدام است؟

عرض نقاط اکسترمم

۱) ۴
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته تابع گویای h با ضابطهٔ $h(x)=\frac{f(x)}{g(x)}$ را مفروض بگیرید که در آن $f(x)$ و $g(x)$ چندجمله‌ای هستند. برای به دست آوردن طول نقاط بحرانی تابع h، کافی است معادلهٔ زیر را حل کنید:

$$\xrightarrow{h(x)=h_{HOP}(x)} \frac{f(x)}{g(x)}=\frac{f'(x)}{g'(x)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا طول نقاط بحرانی نمودار تابع f را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{نکته}} \frac{x^۲+۳}{x+۱}=\frac{۲x}{۱}$$

$$\Rightarrow ۲x^۲+۲x=x^۲+۳ \Rightarrow x^۲+۲x-۳=(x+۳)(x-۱)=۰ \Rightarrow x=-۳\ ,\ ۱$$

گام دوم: تابع f روی $\mathbb{R}-\{-۱\}$ مشتق‌پذیر است و از آن‌جا که ۱ و $x=-۳$ جواب‌های سادهٔ معادله بوده‌اند، نقاط بحرانی به‌دست‌آمده برای تابع نمودار f، نقاط اکسترمم نسبی آن نیز هستند و نیازی به آزمون مشتق اول نیست.

حالا مقادیر اکسترمم نسبی تابع f را حساب می‌کنیم:

$$f(-۳)=\frac{۹+۳}{-۳+۱}=-۶\ ,\ f(۱)=\frac{۱+۳}{۱+۱}=۲$$

خواستهٔ سؤال، اختلاف عرض نقاط اکسترمم نسبی و برابر $|۲-(-۶)|=۸$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

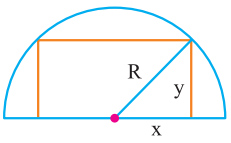
۱۲۴ **مستطیلی با بیشترین مساحت، درون یک نیم‌دایره محاط شده است. نسبت مساحت نیم‌دایره به مساحت مستطیل، کدام است؟**

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{\pi}{۲}$ ۴) π

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



R، شعاع نیم‌دایره، ۲x طول مستطیل و y عرض آن است. مساحت مستطیل برابر است با ۲xy.

حالا چون در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل، رابطهٔ $x^۲ + y^۲ = R^۲$ برقرار است، در رابطهٔ مساحت مستطیل، به جای y عبارت $\sqrt{R^۲ - x^۲}$ را قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow S(x) = ۲x\sqrt{R^۲ - x^۲} \quad \text{یا} \quad S(x) = ۲\sqrt{R^۲x^۲ - x^۴} \quad ; \circ < x < R$$

گام دوم: بیشترین مقدار $S(x)$ جایی رخ می‌دهد که عبارت $R^۲x^۲ - x^۴$ به بیشترین مقدار خود برسد، این عبارت نیز قطعاً در نقطهٔ بحرانی‌اش بیشترین مقدار را دارد:

$$\xrightarrow{(R^۲x^۲ - x^۴)' = \circ} ۲R^۲x - ۴x^۳ = ۲x(R^۲ - ۲x^۲) = \circ \xrightarrow{\circ < x < R} x = \frac{R}{\sqrt{۲}} \Rightarrow y = \frac{R}{\sqrt{۲}}$$

گام سوم: در این شرایط، بیشترین مقدار مساحت مستطیل $S_{\text{مستطیل}} = ۲ \times (\frac{R}{\sqrt{۲}})^۲ = R^۲$ است.

مساحت نیم‌دایره که $\frac{\pi}{۲}R^۲$ است؛ بنابراین نسبت مساحت نیم‌دایره به مساحت بزرگ‌ترین مستطیل محاط‌شده، برابر $\frac{\pi}{۲}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ **درون یک ظرف تعدادی مهرهٔ سیاه و ۶ مهرهٔ سفید قرار گرفته‌اند. به تصادف دو مهره از این ظرف انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال همرنگ بودن مهره‌ها با احتمال غیرهمرنگ بودن آن‌ها برابر باشد، تعداد مهره‌های سیاه ظرف کدام می‌تواند باشد؟**

۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) ۶ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تعداد مهره‌های سیاه ظرف را n در نظر می‌گیریم؛ در این صورت $n+6$ مهره در ظرف موجود است و تعداد اعضای فضای نمونه‌ای آزمایش $\binom{n+6}{2}$ است.

بنابراین برای این‌که احتمال همرنگ بودن مهره‌ها با احتمال غیرهمرنگ بودن آن‌ها برابر باشد، لازم است تعداد اعضای پیشامدهای آن‌ها برابر باشد.

گام دوم: تعداد اعضای پیشامد همرنگ بودن دو مهره $\binom{n}{2}+\binom{6}{2}$ و تعداد اعضای پیشامد غیرهمرنگ بودن آن‌ها $\binom{n}{1}\binom{6}{1}$ است، این دو را باید برابر قرار دهیم:

$$\Rightarrow \frac{6\times5}{2}+\frac{n(n-1)}{2}=6\times n \Rightarrow 30+n^2-n=12n$$

$$\Rightarrow n^2-13n+30=(n-3)(n-10)=0 \Rightarrow n=3,10$$

در یک ظرف ۵ مهرهٔ سیاه و تعدادی مهرهٔ سبز وجود دارد. دو مهره به تصادف از ظرف خارج می‌شود، احتمال این‌که حداقل یک مهره سیاه باشد، برابر $\frac{5}{6}$ است. تعداد مهرهٔ سبز چه‌قدر از تعداد مهرهٔ سیاه کم‌تر است؟

(سؤال ۱۳۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر «رو» آمد آن را دو بار دیگر و اگر «پشت» آمد، آن را یک بار دیگر پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که در این آزمایش، دو بار «پشت» دیده شود، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۸}$

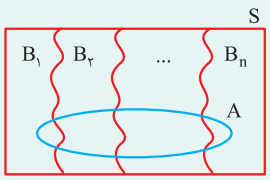
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

نمودار درختی بکش.

درس Box

قانون احتمال کل: پیشامد A را در فضای نمونه‌ای S مطابق نمودار زیر فرض می‌کنیم، به طوری که S را به n پیشامد $B_۱, B_۲, \ldots, B_n$ افراز کرده‌ایم:



مطابق نمودار داریم:

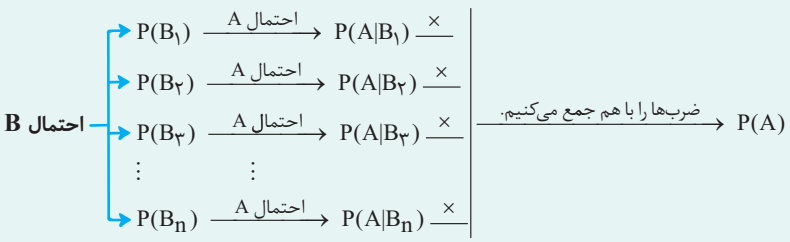
$$P(A) = P(A \cap B_۱) + P(A \cap B_۲) + \cdots + P(A \cap B_n)$$

و طبق قاعدهٔ ضرب احتمال، $P(A)$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\xrightarrow{P(A \cap B_i) = P(B_i)P(A|B_i)} P(A) = \sum_{i=۱}^{n} P(B_i)P(A \mid B_i)$$

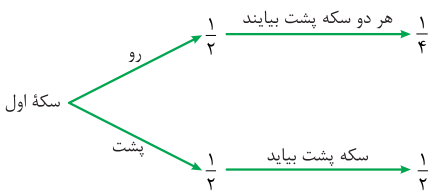
این رابطه قانون احتمال کل است.

اما بیشتر با نمودار درختی، احتمال کل را حساب می‌کنیم:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار درختی مربوط به این آزمایش را می‌نویسیم:



گام دوم: پس طبق قانون احتمال کل، احتمال دیدن دو بار «پشت» برابر است با:

$$P = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۸} + \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۸}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ به ازای چند مقدار طبیعی m، اشتراک دو بازهٔ $(-\infty , \frac{۲}{m+۶}]$ و $[\frac{۱}{m+۲} , +\infty)$ متناهی است؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

یا تهی باشد یا یک عضو داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر تعداد اعضای مجموعه‌ای، یک عدد حسابی باشد، آن مجموعه متناهی است؛ در غیر این صورت نامتناهی است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای این‌که اشتراک بازه‌های داده‌شده متناهی باشد، لازم است $\frac{۲}{m+۶}$ کوچک‌تر از $\frac{۱}{m+۲}$ یا مساوی با آن باشد تا اشتراک دو بازه **حداکثر** یک عضو داشته باشد:

$$\Rightarrow \frac{۲}{m+۶} \leq \frac{۱}{m+۲}$$

گام دوم: نامعادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

$$\frac{۲}{m+۶} - \frac{۱}{m+۲} = \frac{m-۲}{(m+۶)(m+۲)} \leq ۰$$

جدول تعیین علامت عبارت را می‌کشیم:

m		-۶		-۲		۲	
$\frac{(m-۲)}{(m+۶)(m+۲)}$	$-$	تن	$+$	تن	$-$	۰	$+$

پس مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m به صورت $(-\infty , -۶) \cup (-۲ , ۲]$ و شامل ۲ عدد طبیعی است.

به ازای چند مقدار طبیعی m، اشتراک دو بازهٔ $A = [\frac{۴}{m+۱} , +\infty)$ و $B = (-\infty , \frac{۵}{m+۲}]$ یک مجموعهٔ نامتناهی است؟

(سؤال ۱۱۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ در دنبالهٔ هندسی نزولی ... , $\frac{۱}{x^۳}$, $\frac{\sqrt[۳]{۴}}{۲}$, x ، نسبت جملهٔ پنجم به جملهٔ دهم کدام است؟

قدرنسبت بین ۰ و ۱ است.

۱) $۸\sqrt[۳]{۲}$

۲) $۴\sqrt[۳]{۲}$

۳) $۲\sqrt[۳]{۴}$

۴) $۴\sqrt[۳]{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

از ویژگی جملات متوالی دنبالهٔ هندسی استفاده کن.

درس Box

دنبالهٔ هندسی:

دنبالهٔ a_n با جملهٔ عمومی $a_n = a_۱q^{n-۱}$ را دنبالهٔ هندسی می‌نامیم. q قدرنسبت دنباله است و داریم:

$$q = \frac{a_{n+۱}}{a_n}$$

اگر a، b و c سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، $b^۲ = ac$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: از ویژگی جملات متوالی دنبالهٔ هندسی استفاده می‌کنیم تا مقدار x به دست آید:

$$x \times \frac{۱}{x^۳} = (\frac{\sqrt[۳]{۴}}{۲})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{x^۲} = (\frac{۱}{\sqrt[۳]{۲}})^۲ \Rightarrow x = \pm\sqrt[۳]{۲}$$

اما طبق فرض، دنبالهٔ هندسی داده‌شده نزولی است، پس $۰ < q < ۱$ است و در نتیجه $x = \sqrt[۳]{۲}$ قابل قبول است.

گام دوم: در این صورت q برابر است با:

$$q = \frac{\frac{\sqrt[۳]{۴}}{۲}}{\sqrt[۳]{۲}} = \frac{۱}{۲}\sqrt[۳]{۲}$$

گام سوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{a_۵}{a_{۱۰}} = \frac{a_۱q^۴}{a_۱q^۹} = \frac{۱}{q^۵} = \frac{۱}{(\frac{۱}{۲}\sqrt[۳]{۲})^۵} = \frac{۳۲}{۲\sqrt[۳]{۲^۲}} = ۸\sqrt[۳]{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ اگر $\sqrt{2x-1}+\sqrt{2x+1}=\frac{3}{2}$ باشد، حاصل $\sqrt{2x-1}-\sqrt{2x+1}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint اون دو عبارت مزدوج همن، در هم ضربشون کن.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دو عبارت $\sqrt{2x-1}+\sqrt{2x+1}$ و $\sqrt{2x-1}-\sqrt{2x+1}$ مزدوج یکدیگرند، پس آن‌ها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$(\sqrt{2x+1}+\sqrt{2x-1})(\sqrt{2x-1}-\sqrt{2x+1})=(2x-1)-(2x+1)=-2$$

اما طبق فرض، مقدار عبارت $\sqrt{2x-1}+\sqrt{2x+1}$ برابر $\frac{3}{2}$ است:

$$\Rightarrow \frac{3}{2}(\sqrt{2x-1}-\sqrt{2x+1})=-2 \Rightarrow \sqrt{2x-1}-\sqrt{2x+1}=-\frac{4}{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ رأس سهمی به معادلهٔ $y = x^۲ - kx - \frac{k}{۲}$ در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات قرار دارد. کم‌ترین مقدار این سهمی به ازای بزرگ‌ترین مقدار صحیح قابل قبول برای k، کدام است؟

طول و عرض هر دو منفی‌اند.

۱) $-۰/۲۵$ ۲) $-۰/۵$ ۳) $-۰/۷۵$ ۴) -۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در سهمی به معادلهٔ $y = x^۲ - ax + b$، مختصات نقطهٔ رأس $S(x_S , y_S)$ از روابط زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} x_S = \frac{a}{۲} \\ y_S = -\frac{a^۲ - ۴b}{۴} = b - x_S^۲ \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق دستور درس‌باکس، مختصات نقطهٔ رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_S = \frac{k}{۲} \\ y_S = -\frac{k}{۲} - \frac{k^۲}{۴} \end{cases} \Rightarrow S(\frac{k}{۲} , -\frac{۲k + k^۲}{۴})$$

گام دوم: چون طبق فرض، رأس سهمی در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات قرار گرفته است، باید طول و عرض آن را منفی قرار دهیم:

$$\begin{cases} \frac{k}{۲} < ۰ \Rightarrow k < ۰ \quad (۱) \\ -\frac{۲k + k^۲}{۴} = -\frac{k(۲ + k)}{۴} < ۰ \Rightarrow k(k + ۲) > ۰ \Rightarrow k < -۲ \text{ یا } k > ۰ \quad (۲) \end{cases}$$

از اشتراک محدوده‌های (۱) و (۲)، حدود مقادیر قابل قبول برای k به صورت $k < -۲$ به دست می‌آید.

گام سوم: بزرگ‌ترین مقدار صحیح k برابر -۳ است:

$$y = x^۲ + ۳x + \frac{۳}{۲}$$

کم‌ترین مقدار این سهمی برابر است با:

$$y_S = \frac{۳}{۲} - (\frac{۳}{۲})^۲ = ۱/۵ - ۲/۲۵ = -۰/۷۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱ اگر $f(x)=x^۲-x-۱$ باشد، حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $f(۲x+۳)=f(۲x^۲-۵)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۶ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تابع درجه‌دوم f با ضابطهٔ $f(x)=x^۲-ax+b$ مفروض است. جواب‌های معادلهٔ $f(g(x))=f(h(x))$ در دو حالت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} g(x)=h(x) \\ \text{یا} \\ g(x)+h(x)=a \end{cases}$$

حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $x^۲-ax+b=۰$ برابر b است.

پاسخ خیلی تشریحی

سؤال حاضر دقیقاً شرایط درس‌باکس را دارد؛ بنابراین داریم:

$$\xrightarrow{f(۲x^۲-۵)=f(۲x+۳)} \begin{cases} ۲x^۲-۵=۲x+۳ \Rightarrow x^۲-x-۴=۰ \Rightarrow x_۱x_۲=-۴ \\ \text{یا} \\ ۲x^۲-۵+۲x+۳=۱ \Rightarrow ۲x^۲+۲x-۳=۰ \Rightarrow x^۲+x-\frac{۳}{۲}=۰ \Rightarrow x_۳x_۴=-\frac{۳}{۲} \end{cases}$$

در نتیجه، حاصل‌ضرب هر ۴ جواب معادله برابر است با:

$$x_۱x_۲x_۳x_۴=(-۴)(-\frac{۳}{۲})=۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ در بازهٔ (α , β) نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x+3}$ بالاتر از نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=|x-1|$ قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

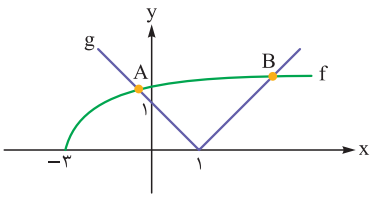
$f(x) > g(x)$

۱) $\sqrt{13}$ ۲) $\sqrt{15}$ ۳) $\sqrt{17}$ ۴) $\sqrt{19}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نمودارهای دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



باید طول نقاط A و B را به دست آوریم.

گام دوم: معادله را در دو محدودهٔ $x<1$ و $x>1$ حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x<1: \sqrt{x+3}=-x+1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3=x^2-2x+1 \Rightarrow x^2-3x-2=0 \xrightarrow{x_A<0} x_A=\dfrac{3-\sqrt{17}}{2} \\ x>1: \sqrt{x+3}=x-1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3=x^2-2x+1 \Rightarrow x^2-3x-2=0 \xrightarrow{x_B>0} x_B=\dfrac{3+\sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

گام سوم: بیشترین مقدار $\beta-\alpha$ مطابق شکل، برابر اختلاف طول‌های دو نقطهٔ A و B است:

$$\Rightarrow (\beta-\alpha)_{Max}=\frac{3+\sqrt{17}}{2}-\frac{3-\sqrt{17}}{2}=\sqrt{17}$$

تیزبازی

نیاز به بازه‌بندی نیست:

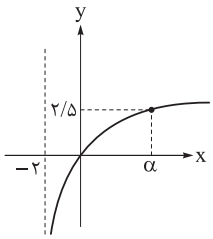
$$\sqrt{x+3}=|x-1| \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3=x^2-2x+1 \Rightarrow x^2-3x-2=0$$

اختلاف جواب‌های معادلهٔ بالا بیشترین مقدار $\beta-\alpha$ را نتیجه می‌دهد:

$$\Rightarrow (\beta-\alpha)_{Max}=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\sqrt{17}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\log_۲(ax+b)$ را نمایش می‌دهد. جزء صحیح α کدام است؟



۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: نمودار تابع f از مبدأ مختصات می‌گذرد:

$$\xrightarrow{f(۰)=۰} \log_۲ b=۰ \Rightarrow b=۲^۰=۱$$

گام دوم: حالا دامنهٔ تابع را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{b=۱} ax+۱>۰ \Rightarrow ax>-۱ \xrightarrow{a>۰} x>-\frac{۱}{a} \Rightarrow D_f=(-\frac{۱}{a},+\infty)$$

اما از روی نمودار، دامنهٔ تابع بازهٔ $(-۲,+\infty)$ است؛ پس داریم:

$$-\frac{۱}{a}=-۲ \Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: این یعنی $f(x)=\log_۲(\frac{۱}{۲}x+۱)$ است و داریم:

$$\xrightarrow{f(\alpha)=۲/۵} ۲/۵=\log_۲(\frac{۱}{۲}\alpha+۱) \Rightarrow \frac{۱}{۲}\alpha+۱=۲^{۲/۵} \Rightarrow \alpha=۲^{۳/۵}-۲$$

گام چهارم: α را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

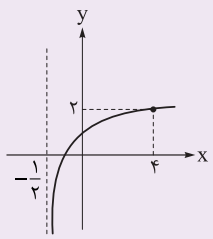
$$\alpha=۲^{\frac{۷}{۲}}-۲ \Rightarrow \alpha=\sqrt{۱۲۸}-۲$$

بنابراین داریم:

$$۱۲۱<۱۲۸<۱۴۴ \Rightarrow ۱۱<\sqrt{۱۲۸}<۱۲ \Rightarrow ۹<\alpha<۱۰ \Rightarrow [\alpha]=۹$$

شکل زیر، نمودار تابع $f(x)=\log_۳(ax+b)$ را نشان می‌دهد. مقدار $f^{-۱}(-۲)$ کدام است؟

(سؤال ۱۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) $-\frac{۴}{۹}$

۲) $-\frac{۲}{۹}$

۳) $-\frac{۵}{۱۸}$

۴) $-\frac{۷}{۱۸}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴ چند عدد سه‌رقمی کوچک‌تر از ۵۴۷ با ارقام متمایز وجود دارد؟

۱) ۳۲۵ ۲) ۳۲۶ ۳) ۳۲۷ ۴) ۳۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint با توجه به رقم صدگان حالت‌بندی کن.

پاسخ خیلی تشریحی در حالت‌های زیر عدد سه‌رقمی مورد نظر را بررسی می‌کنیم:

الف) صدگان کم‌تر از ۵: $\underline{۴}\ \underline{۹}\ \underline{۸}$

۴: $\{۱,۲,۳,۴\}$ رقم‌های غیرتکراری به‌علاوهٔ صفر؛ ۹: رقم غیرتکراری؛ ۸: $\{۰,۱,\dots,۳\}$

تعداد اعداد $= ۴\times۹\times۸ = ۲۸۸$ ← اصل ضرب

ب) صدگان ۵ و دهگان کم‌تر از ۴: $\underline{۱}\ \underline{۴}\ \underline{۸}$

۱: $\{۵\}$؛ ۴: $\{۰,۱,\dots,۳\}$؛ ۸: رقم غیرتکراری

تعداد $= ۱\times۴\times۸ = ۳۲$ ← اصل ضرب

پ) صدگان ۵ و دهگان ۴ و یکان کم‌تر از ۷: $\underline{۱}\ \underline{۱}\ \underline{۷}$

۱: $\{۵\}$؛ ۱: $\{۴\}$؛ ۷: $\{۰,۱,\dots,۶\}$

تعداد $= ۱\times۱\times۷ = ۷$ ← اصل ضرب

بنابراین طبق اصل جمع تعداد اعداد سه‌رقمی مورد نظر برابر است با:

$۲۸۸ + ۳۲ + ۷ = ۳۲۷$

با ارقام ۹ ، ۸ ، ۷ ، ۵ ، ۳ ، ۱ ، ۰ چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار می‌توان نوشت که از ۷۸۱ کوچک‌تر باشد؟

(سؤال ۱۳۴ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۱۳۳ ۲) ۱۲۵ ۳) ۱۱۱ ۴) ۱۰۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵ واریانس ده دادهٔ آماری ۲ / ۲۵ و ضریب تغییرات آن‌ها ۰ / ۵ است. مجموع مربعات اختلاف این داده‌ها از عدد ۳ کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۲ / ۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

اول میانگین رو به دست بیار که برابر ۳ می‌شه.

درس Box

- میانگین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها را واریانس می‌نامیم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

- انحراف معیار، جذر واریانس است:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

- نسبت انحراف معیار به میانگین داده‌ها را ضریب تغییرات می‌نامند:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار میانگین را به کمک ضریب تغییرات می‌یابیم:

$$\begin{cases} \sigma = \sqrt{2/25} = 1/5 \\ CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 0/5 = \frac{1/5}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 3 \end{cases}$$

گام دوم: پس خواستهٔ سؤال مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین است:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_{10} - \bar{x})^2}{10} = 2/25$$

$$\Rightarrow (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 3)^2 + \ldots + (x_{10} - 3)^2 = 22/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ از میان خط‌های به معادلهٔ $ax+۴y=۱$ که فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ $(۱,۲)$ برابر ۲ است، خطی را که فاصلهٔ بیشتری از مبدأ مختصات دارد، در نظر می‌گیریم. طول از مبدأ این خط کدام است؟

طول نقطهٔ برخورد با محور x

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۵}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

- فاصلهٔ نقطهٔ $(x_۰,y_۰)$ از خط $ax+by+c=۰$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$d=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

- فاصلهٔ مبدأ مختصات از خط $ax+by+c=۰$ از رابطهٔ $\frac{|c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$ به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا فاصلهٔ نقطهٔ $(۱,۲)$ را از خط $ax+۴y=۱$ برابر ۲ قرار می‌دهیم:

$$d=\frac{|a+۸-۱|}{\sqrt{a^۲+۱۶}}=۲ \Rightarrow |a+۷|=۲\sqrt{a^۲+۱۶}$$

گام دوم: برای حل معادلهٔ بالا طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\Rightarrow a^۲+۱۴a+۴۹=۴a^۲+۶۴ \Rightarrow ۳a^۲-۱۴a+۱۵=۰$$

$$\xrightarrow{\text{روش روسی}} t^۲-۱۴t+۴۵=(t-۹)(t-۵)=۰ \Rightarrow t=۹ \text{ و } ۵$$

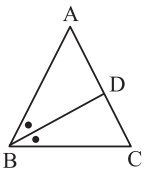
$$\xrightarrow{\text{معادلهٔ اصلی}} a=۳ \ , \ \frac{۵}{۳}$$

گام سوم: فاصلهٔ مبدأ مختصات از خط $ax+۴y=۱$ برابر است با $\frac{۱}{\sqrt{a^۲+۱۶}}$؛ بنابراین هر چه a کم‌تر باشد، این خط فاصلهٔ بیشتری از مبدأ مختصات دارد، در نتیجه $a=\frac{۵}{۳}$ قابل قبول است:

$$\xrightarrow{a=\frac{۵}{۳}} \frac{۵}{۳}x+۴y=۱ \xrightarrow[y=۰]{\text{طول از مبدأ}} x_۰=\frac{۱}{\frac{۵}{۳}}=\frac{۳}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ در شکل زیر $AB = AC = ۳$ و $BC = ۲$ است. اگر BD نیمساز زاویهٔ ABC باشد، فاصلهٔ نقطهٔ D از ضلع BC کدام است؟



۱) $۱/۲۵$

۲) $۱/۴$

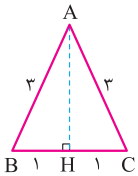
۳) $۰/۷۵\sqrt{۲}$

۴) $۰/۸\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا ارتفاع بزرگ‌تر مثلث متساوی‌الساقین ABC را به دست می‌آوریم:

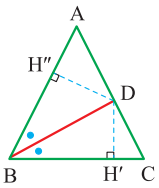


$$AH^۲ = ۳^۲ - ۱^۲ = ۸ \Rightarrow AH = ۲\sqrt{۲}$$

گام دوم: مساحت مثلث ABC عبارت است از:

$$S_{ABC} = \frac{۱}{۲}AH.BC = \frac{۱}{۲} \times ۲\sqrt{۲} \times ۲ = ۲\sqrt{۲}$$

گام سوم: مطابق شکل از آن‌جا که D نقطه‌ای واقع بر نیمساز زاویهٔ A است، داریم $DH' = DH''$ و می‌توان نوشت:



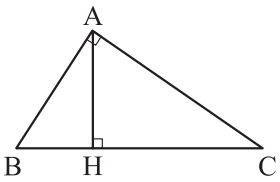
$$S_{ABC} = S_{ABD} + S_{BDC} \Rightarrow ۲\sqrt{۲} = \frac{۱}{۲}DH''.AB + \frac{۱}{۲}DH'.BC$$

$$\xrightarrow{DH''=DH'} ۲\sqrt{۲} = \frac{۱}{۲}DH' \times ۳ + \frac{۱}{۲}DH' \times ۲ \Rightarrow ۴\sqrt{۲} = ۵DH'$$

$$\Rightarrow DH' = \frac{۴\sqrt{۲}}{۵} = ۰/۸\sqrt{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸ در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $\frac{BC}{AH}=\sqrt{۵}$ باشد، حاصل $\frac{CH}{BH}$ کدام می‌تواند باشد؟



۱) $\frac{۵}{۲}$

۲) $\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}$

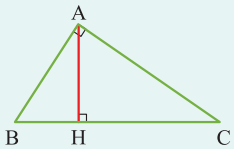
۳) $\sqrt{۵}$

۴) $۲(\sqrt{۵}-۱)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

برخی روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه عبارت‌اند از:



$AH.BC = AB.AC$

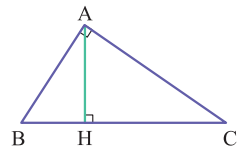
$AB^۲ = BH.BC$

$AC^۲ = CH.BC$

$AH^۲ = BH.HC$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طرفین رابطهٔ مفروض مسئله را به توان دو می‌رسانیم:



$$\frac{BC}{AH}=\sqrt{۵} \Rightarrow \frac{BC^۲}{AH^۲}=۵$$

گام دوم: روابط $BC = BH + HC$ و $AH^۲ = BH.HC$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{(BH+HC)^۲}{BH.HC}=۵ \Rightarrow \frac{BH^۲+HC^۲+۲BH.HC}{BH.HC}=۵$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{HC}+\frac{HC}{BH}+۲=۵ \Rightarrow \frac{BH}{HC}+\frac{HC}{BH}=۳$$

گام سوم: فرض می‌کنیم $\frac{CH}{BH}=t$ باشد، پس داریم:

$$\frac{۱}{t}+t=۳ \Rightarrow t^۲-۳t+۱=۰ \Rightarrow t=\frac{۳\pm\sqrt{۹-۴}}{۲} \Rightarrow t=\frac{۳\pm\sqrt{۵}}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{CH}{BH}=\frac{۳\pm\sqrt{۵}}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

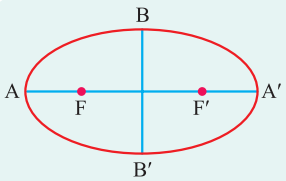
۱۳۹ در یک بیضی با خروج از مرکز ۰/۶، فاصلهٔ هر کانون تا دورترین رأس برابر با ۱۶ است. طول کوتاه‌ترین قطر این بیضی کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

بیضی مقابل را در نظر بگیرید:



الف) خروج از مرکز عبارت است از:

$$e=\frac{c}{a}$$

ب) فاصلهٔ کانون از رأس کانونی نزدیک‌تر برابر است با:

$$AF=A'F'=a-c$$

و فاصلهٔ کانون از رأس کانونی دورتر عبارت است از:

$$AF'=A'F=a+c$$

ج) طول قطر بزرگ بیضی (بزرگ‌ترین قطر):

$$AA'=2a$$

طول قطر کوچک بیضی (کوتاه‌ترین قطر):

$$BB'=2b$$

فاصلهٔ کانونی بیضی:

$$FF'=2c$$

د) رابطهٔ بین پارامترهای a، b و c عبارت است از:

$$a^2=b^2+c^2$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: خروج از مرکز بیضی ۰/۶ است، پس:

$$e=0/6 \Rightarrow \frac{c}{a}=\frac{6}{10} \Rightarrow \frac{c}{a}=\frac{3}{5} \Rightarrow c=\frac{3}{5}a$$

گام دوم: فاصلهٔ کانون تا رأس دورتر برابر ۱۶ می‌باشد، یعنی:

$$a+c=16 \Rightarrow a+\frac{3}{5}a=16 \Rightarrow \frac{8a}{5}=16 \Rightarrow a=10$$

و بنابراین:

$$\xrightarrow{c=\frac{3}{5}a} c=\frac{3}{5}\times 10=6$$

گام سوم: برای محاسبهٔ b از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$a^2=b^2+c^2 \Rightarrow 100=b^2+36 \Rightarrow b^2=64 \Rightarrow b=8$$

کوتاه‌ترین قطر بیضی همان BB' است که:

$$BB'=2b=16$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۰ **کوچک‌ترین دایرهٔ گذرنده از نقطهٔ $(-۱,۳)$ و مماس بر نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات، محور x را در دو نقطه قطع می‌کند. حاصل‌ضرب طول‌های این دو نقطه کدام است؟**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint کوچک‌ترین دایرهٔ گذرا از یک نقطه و مماس بر یک خط زمانی است که فاصلهٔ نقطه تا خط برابر قطر دایره باشد.

درس Box

۱) معادلهٔ دایره به مرکز $O(\alpha,\beta)$ و شعاع R عبارت است از:

$$(x-\alpha)^۲+(y-\beta)^۲=R^۲$$

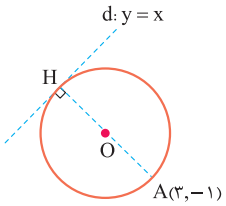
۲) طول نقطه یا نقاط برخورد یک منحنی زمانی به دست می‌آید که $y=۰$ را در معادلهٔ آن قرار دهیم و جواب‌های معادله‌ای را که بر حسب x حاصل می‌شود به دست آوریم.

۳) در معادلهٔ درجه‌دوم $ax^۲+bx+c=۰$:

$$\begin{cases} S=\text{مجموع ریشه‌ها}=-\dfrac{b}{a} \\ P=\text{ضرب ریشه‌ها}=\dfrac{c}{a} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کوچک‌ترین دایرهٔ گذرنده از نقطهٔ $A(۳,-۱)$ و مماس بر خط $d: y=x$ زمانی ایجاد می‌شود که نقطهٔ A دورترین نقطهٔ دایره از خط d باشد؛ بنابراین:



$$AH=۲R \Rightarrow ۲R=\frac{|y_A-x_A|}{\sqrt{۱+۱}}=\frac{|۳+۱|}{\sqrt{۲}}=\frac{۴}{\sqrt{۲}}=۲\sqrt{۲} \Rightarrow R=\sqrt{۲}$$

گام دوم: مرکز دایره وسط نقاط پاره‌خط AH است. برای تعیین مختصات نقطهٔ H معادلهٔ خط AH را نوشته و با $y=x$ تلاقی می‌دهیم:

$$m_d=۱ \Rightarrow m'=-\frac{۱}{m_d}=-۱$$

$$AH: y-y_۰=m'(x-x_۰) \Rightarrow y+۱=-۱(x-۳) \Rightarrow y=-x+۲$$

گام سوم: مختصات نقطهٔ H عبارت است از:

$$\begin{cases} y=x \\ y=-x+۲ \end{cases} \Rightarrow x=-x+۲ \Rightarrow x=۱, y=۱ \Rightarrow H(۱,۱)$$

پس مرکز دایره برابر است با:

$$\begin{cases} x_O=\dfrac{x_A+x_H}{۲}=\dfrac{۳+۱}{۲}=۲ \\ y_O=\dfrac{y_A+y_H}{۲}=\dfrac{-۱+۱}{۲}=۰ \end{cases} \Rightarrow O(۲,۰)$$

گام چهارم: معادلهٔ دایره به مرکز $O(۲,۰)$ و شعاع $R=\sqrt{۲}$ عبارت است از:

$$(x-۲)^۲+y^۲=۲$$

نقاط تلاقی دایره با محور xها زمانی به دست می‌آید که $y=۰$، پس:

$$(x-۲)^۲=۲ \Rightarrow x^۲-۴x+۲=۰ \Rightarrow \text{حاصل‌ضرب نقاط تلاقی با محور } x\text{ها}=P=\frac{c}{a}=۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱ میانگین درصد وزنی کدام عنصر زیر در پوستهٔ زمین از سایرین کم‌تر است؟

۱) اکسیژن ۲) آلومینیم ۳) کلسیم ۴) آهن

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

غلظت کلارک برخی عناصر در پوستهٔ جامد زمین:

عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۱۶

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به جدول درس‌باکس، میانگین درصد وزنی عنصر کلسیم در مقایسه با سایر عناصر ذکرشده در صورت سؤال کم‌تر است.

نکته اکسیژن فراوان‌ترین نافلز، سیلیسیم فراوان‌ترین شبه‌فلز و آلومینیم فراوان‌ترین فلز در پوستهٔ جامد زمین است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۲ **کدام‌یک از موارد زیر را می‌توان از جمله راهکارهای ارائه‌شده توسط کارشناسان زمین‌شناسی پزشکی در خصوص افزایش مقاومت بدن در برابر بیماری ایدز دانست؟**

۱) مصرف بیشتر گیاهان رشدیافته در خاک غنی از سلنیم

۲) مصرف روزانهٔ مکمل‌های شیمیایی حاوی عنصر کلسیم

۳) اضافه‌کردن مقادیر مناسبی از عنصر فلوئور به خمیردندان

۴) افزودن عنصر ید به نمک‌های خوراکی

مشاوره ویژگی، راه ورود به بدن، عوارض ناشی از کمبود یا فزونی در بدن، کانی اصلی و ... هر یک از عناصر زمین‌زاد را به خوبی به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

مطالعات نشان می‌دهد که عنصر سلنیم بدن انسان را در مقابل سرطان سینه، ویروس هپاتیت ب، آنفلوآنزا و ایدز مقاوم می‌کند. بنابراین ورود مقادیر مناسبی از این عنصر بدن را در برابر بیماری ایدز مقاوم می‌کند. همان‌طور که می‌دانید، منشأ اصلی سلنیم خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان و آب است.

نکته سلنیم (Se) یک عنصر جزئی، اساسی و ضد سرطان است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۳ به ترتیب از راست به چپ منشأ عناصر آرسنیک و کادمیم کدام گروه از سنگ‌ها و کانی‌ها می‌توانند باشند؟

۱) سنگ‌های حاوی روی ـ شیل‌ها
۲) زغال‌سنگ ـ کانی‌های سولفیدی
۳) سنگ‌های کربناته ـ کانی‌های سولفیدی
۴) سنگ‌های دگرگونی ـ سنگ‌های آتشفشانی

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

عنصر آرسنیک ← این عنصر در برخی از سنگ‌های آذرین، سنگ‌های دگرگونی و رسوبی (مانند شیل) دارای غلظت بالایی است. ضمن این‌که بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال‌سنگ‌ها متمرکز شده است.

عنصر کادمیم ← این عنصر در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و می‌تواند در معادن سرب و روی جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عنصر آرسنیک را می‌توان در زغال‌سنگ‌های حاوی این عنصر و عنصر کادمیم را می‌توان در کانی‌های سولفیدی یافت.

نکته

در طبیعت کانی‌های دارای کادمیم کم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سنگ‌های حاوی روی منشأ کادمیم و شیل‌ها منشأ آرسنیک هستند.

گزینهٔ (۳): سنگ‌های کربناته حاوی عنصر سرب و کانی‌های سولفیدی حاوی کادمیم هستند.

گزینهٔ (۴): سنگ‌های دگرگونی منشأ عنصر آرسنیک و سنگ‌های آتشفشانی منشأ عنصر جیوه هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴ کدام‌یک از موارد زیر توسط پترولوژیست‌ها مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

۱) رده‌بندی سنگ‌های دگرگونی
۲) ترکیب سنگ‌های آذرین
۳) فرایندهای آتشفشانی در کرهٔ ماه
۴) پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

شاخهٔ زمین‌شناسی	موضوعات مورد مطالعه
سنگ‌شناسی (پترولوژی)	بررسی شیوهٔ تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی، مطالعهٔ فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مطالعهٔ مناطق زمین‌گرمایی
زمین‌شناسی اقتصادی	یافتن مکان‌های دارای ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها
زمین‌شناسی نفت	شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت، شناسایی مکان‌های تجمع نفت، مشخص‌کردن مکان‌های مناسب از یک میدان نفتی یا گازی برای حفاری و استخراج نفت
ژئوشیمی	مطالعهٔ ترکیب سیارات (به‌ویژه زمین)، شناخت عناصر و چگونگی تشکیل، بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین

پاسخ خیلی تشریحی

سنگ‌شناسی یا پترولوژی شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوهٔ تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین‌گرمایی توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

توجه داشته باشید که متخصصان زمین‌شناسی اقتصادی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین بخش‌هایی از زمین را جست‌وجو می‌کنند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند قرار دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵ **کدام‌یک از موارد زیر در خصوص ماده‌ای درست است که حدود $\frac{۳}{۴}$ حجم بتن را تشکیل می‌دهد؟**

۱) به دلیل زهکشی بالا در زیراساس جاده استفاده می‌شود.

۲) از مصالح موجود در کوه‌ها به دست می‌آید.

۳) در بخش آستر جاده و دیوارهٔ سدهای بتنی مشاهده می‌شود.

۴) شامل شن، ماسه، آب و سیمان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سنگ‌دانه‌ها نقش مهمی در دوام بتن دارند، چون حدود ۷۵ درصد $(\frac{۳}{۴})$ حجم بتن را تشکیل می‌دهند.

سنگ‌دانه‌ها به دو روش قابل دستیابی هستند: ۱) به صورت طبیعی (از بستر رودخانه‌ها) و ۲) از مصالح موجود در کوه‌ها (با استفاده از سنگ‌شکن‌ها)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای ساخت زیراساس در یک جادهٔ مهندسی‌ساز از مخلوط شن، ماسه و سنگ شکسته استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): در بخش آستر جادهٔ مهندسی‌ساز آسفالت (مخلوط شن، ماسه و قیر) استفاده می‌شود. در سدهای بتی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۴): سنگ‌دانه یا مصالح سنگی شامل شن، ماسه و آب است و سیمان را شامل نمی‌شود.

نکته از علوم مقطع متوسطهٔ اول به یاد دارید که سیمان مخلوطی از آهک و خاک رس است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۶ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر به ویژگی مهم سنگ مخزن نفت اشاره دارد؟**

۱) جلوگیری از مهاجرت اولیه

۲) نام دیگر آن پوش‌سنگ است.

۳) وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد

۴) دارای وضعیت مناسب برای جدایی نفت از آب شور است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

سنگ منشأ یا سنگ مادر	متخلخل + دارای رسوبات دانه‌ریز ← سنگی است که نفت و گاز در آن تشکیل می‌شود و قابلیت تولید هیدروکربن را دارد.
پوش‌سنگ	نفوذناپذیر ← سنگی است که جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد.
سنگ مخزن	متخلخل + نفوذپذیری زیاد ← سنگی است که مواد هیدروکربنی را در خود جای می‌دهد و ذخیره می‌کند.
مخازن نفتی	**انواع**: تاقدیسی + ناودیسی + گسلی + ریف مرجانی + گنبد نمکی ← برای تجمع و ذخیرهٔ نفت شکل هندسی مناسبی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ویژگی مهم سنگ مخزن نفت، داشتن تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است.

نکته ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی) می‌توانند سنگ مخزن مناسب تشکیل دهند.

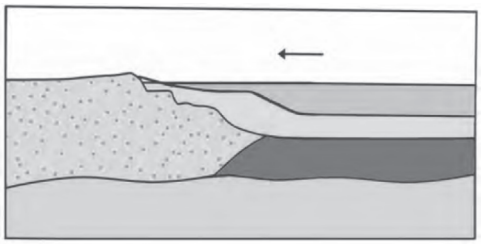
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): لایهٔ نفوذناپذیری که جلوی ادامهٔ مهاجرت نفت را می‌گیرد، پوش‌سنگ نام دارد.

گزینهٔ (۴): با توجه به متن کتاب درسی، داشتن شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت از ویژگی‌های مهم سنگ مخزن نفت نیست و مربوط به کل ساختار نفتگیرها و تله‌های نفتی می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷ **با توجه به شکل زیر، کدام‌یک از گزینه‌های زیر به نادرستی ذکر شده است؟**



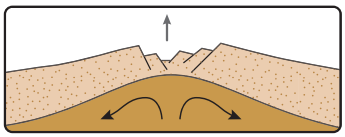
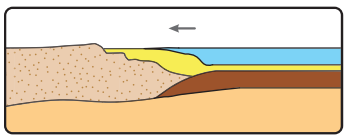
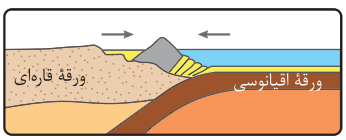
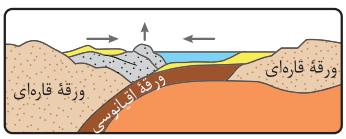
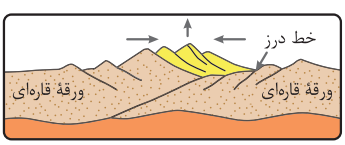
۱) دریای سرخ در آینده به این مرحله وارد خواهد شد.
۲) در یک مرحلهٔ بعد از این مرحله، امکان فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ دیگر وجود دارد.
۳) این ساختار در نتیجهٔ مستقیم فوران‌های بازالتی و در زیر اقیانوس‌ها شکل گرفته است.
۴) در این مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی، فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

مشاوره مراحل چرخهٔ ویلسون و تصاویر آن‌ها از جمله مطالب پرتکرار در سؤالات آزمون‌ها هستند. این بخش از کتاب درسی را بارهاوبارها مرور کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

خصوصیات مراحل مختلف چرخهٔ ویلسون

شمارهٔ مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
۱	مرحلهٔ جنینی	کشش در پوستهٔ قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریفت درون‌قاره‌ای، فوران‌های بازالتی در پایان مرحله	ریفت شرق آفریقا	
۲	مرحلهٔ جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریفت و تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی، ایجاد پوستهٔ جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحلهٔ بلوغ	ادامهٔ گسترش کف اقیانوس، دورشدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
۴	مرحلهٔ افول	رانده‌شدن (فرورانش) ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز‌گودال اقیانوسی و جزایر قوسی، شروع بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی	رانش ورقهٔ آرام به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحلهٔ پایانی	ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌ترشدن حوضهٔ اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحلهٔ قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحلهٔ خط درز	بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده‌شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیملیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شکل صورت سؤال مرحلهٔ بلوغ از مراحل چرخهٔ ویلسون را نمایش می‌دهد. قبل از این مرحله، مرحلهٔ جوانی قرار دارد، ولی انجام چرخهٔ تکتونیکی که با فوران‌های بازالتی پایان می‌پذیرد، مربوط به مرحلهٔ اول (جنینی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دریای سرخ در حال حاضر در مرحلهٔ جوانی قرار دارد و در ادامه به مرحلهٔ بلوغ وارد خواهد شد.

گزینهٔ (۲): مرحلهٔ بعد از مرحلهٔ بلوغ، افول است که در آن ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه، به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر فرورانده شده و درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی را به وجود می‌آورد.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ بلوغ، در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸ **با توجه به مراحل تشکیل پگماتیت‌ها که در کتاب درسی به آن اشاره شده، کدام مورد دیرتر از سایرین اتفاق می‌افتد؟**

۱) رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ
۲) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها
۳) پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما
۴) بالابردن زمان تبلور سنگ

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

انواع کانسنگ	کانسنگ‌های ماگمایی	کانسنگ‌های گرمایی	کانسنگ‌های رسوبی
نحوهٔ تشکیل	تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی و ته‌نشین‌شدن عناصر در کف اتاقک ماگمایی	انحلال برخی از عناصر توسط آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوستهٔ زمین	۱) کانسارهای رسوبی شیمیایی: ته‌نشینی شیمیایی اجزای تشکیل‌دهنده‌شان در محیط رسوبی ۲) کانسنگ‌های رسوبی پلاسری: فرسایش سنگ‌های حاوی کانی‌های باچگالی بالا و مقاوم + آزادشدن کانی‌های چگال‌تر با مقاومت فیزیکی و شیمیایی بالا + حمل به محل‌های تجمع
عامل تشکیل	چگالی کانی‌های آهن و منیزیم‌دار از مذاب باقی‌مانده بیشتر است.	گرمای آب ناشی از شیب زمین‌گرمایی و یا حضور توده‌های مذاب	۱) کانسارهای رسوبی شیمیایی: ته‌نشین‌شدن با تشکیل ترکیبات غیرمحلول ۲) کانسنگ‌های رسوبی پلاسری: چگالی زیاد
مثال	کانسنگ‌های فلزاتی چون نیکل، کروم، پلاتین و آهن	مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره و طلا	۱) کانسارهای رسوبی شیمیایی: کانسنگ‌های آهن نواری ۲) کانسنگ‌های رسوبی پلاسری: پلاسرهای طلا و پلاتین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت‌بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما گردیده و زمان تبلور بسیار کند و طولانی شده و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ **تأثیر کدام‌یک از موارد زیر بر غلظت نمک‌های محلول در آب زیرزمینی با سایرین متفاوت است؟**

۱) مسافت طی‌شدهٔ آب
۲) سرعت
۳) دما
۴) انحلال‌پذیری سنگ‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

غلظت نمک‌های حل‌شده در آب‌های زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها (انحلال‌پذیری)، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی‌شده توسط آب بستگی دارد. توجه داشته باشید که هر چه سرعت حرکت کم‌تر، مسافت طی‌شده توسط آب بیشتر، دمای آب بیشتر و انحلال‌پذیری سنگ‌ها و کانی‌ها بیشتر باشد، غلظت نمک‌های موجود در آب زیرزمینی بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰ **چند مورد از موارد زیر در خصوص گوهری درست است که از خود پدیدهٔ نوری ستاره‌واری را نشان می‌دهد؟**

الف) به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود.

ب) گران‌ترین نوع آن، سبزرنگ است.

ج) فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.

د) ترکیبی غیرسیلیکاتی دارد و حاوی فلز است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

یاقوت





- **نوع کانی:** غیرسیلیکاتی
- **نام علمی:** کرندوم (اکسید آلومینیم/ Al_2O_3)
- **رنگ:** به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود.
  - رنگ قرمز: یاقوت سرخ (روبی)
  - برای نام‌گذاری سایر رنگ‌های آن، کلمهٔ سافیر را قبل از رنگ می‌آورند. ← مانند: سافیر آبی
- سختی: بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است. (۹ موهس)

پاسخ خیلی تشریحی

یاقوت گوهری است که در مقابل نور پدیدهٔ ستاره‌واری را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) درست؛ یاقوت به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود.

ب) نادرست؛ معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز، زمرّد نام دارد.

ج) نادرست؛ فراوان‌ترین رنگ گوهر گارنت، قرمز تیره است.

د) درست؛ یاقوت، اکسید آلومینیم بوده و فاقد بنیان سیلیکاتی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۱ با توجه به شکل زیر، کدام مورد پهنه‌ای را نمایش می‌دهد که حاوی ذخایر فلزی به‌ویژه مس به عنوان منبع اقتصادی مهم خود است؟



۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) د

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزرهٔ دامغان	به شکل بزرگ‌تاقدیس با راستای شرقی ـ غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمهٔ کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقارهٔ ایران مرکزی	در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند. مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری و رسوبی متعددی بین آن‌ها وجود دارد. بخش‌های مختلف خردقارهٔ ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است، لذا از ذکر جزئیات خودداری می‌شود.		

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» تا «د» در صورت سؤال به ترتیب نمایش‌دهندهٔ پهنه‌های ارومیه ـ دختر، ایران مرکزی، زاگرس و مکران هستند. با توجه به جدول فوق، می‌دانیم که منبع اقتصادی مهم پهنهٔ ارومیه ـ دختر ذخایر فلزی به‌ویژه مس است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲ **کدام‌یک از موارد زیر از جمله علل مهم و مؤثر در نوسان درجه حرارت سطحی کرهٔ زمین نیست؟**

۱) تغییر در انحراف محور زمین
۲) دوره‌های خشکسالی و یخبندان
۳) تغییر فاصلهٔ زمین در حرکت مداری
۴) حرکات محوری زمین

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انواع حرکات زمین:

عامل	توضیح	پدیده‌های ایجادکننده
حرکت وضعی	چرخش زمین به دور محورش. این چرخش در جهت **خلاف** حرکت عقربه‌های ساعت است و در مدت‌زمان **حدود ۲۴ ساعت** انجام می‌شود.	پیدایش **شب و روز**، اختلاف ساعت دو نقطه
حرکت انتقالی	گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید گفته می‌شود که در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.	پیدایش سال، **پیدایش فصل‌ها** (به همراه انحراف محوری زمین)
انحراف محوری زمین	**انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای** محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید.	ایجاد اختلاف مدت‌زمان شب و روز، ایجاد اختلاف زاویهٔ تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی مختلف، پیدایش **فصل‌ها** (به همراه حرکت انتقالی)

پاسخ خیلی تشریحی

تغییر فاصلهٔ سیارهٔ زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید، همراه با تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن باعث کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید و نوسان درجه حرارت سطحی آن می‌گردد.

نکته

این پدیده باعث بروز دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین در درازمدت می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۳ اگر مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک فسیل قدیمی حدود $\frac{۱۵}{۱۶}$ مقدار اولیه به نیتروژن ۱۴ تبدیل شده باشد، سن تقریبی این فسیل چند هزار سال است؟ (نیم‌عمر کربن ۱۴ را ۵۷۳۰ سال در نظر بگیرید.)

۱) ۱۸

۲) ۲۰

۳) ۱۵

۴) ۲۳

مشاوره یکی از سؤالات کنکور دورهٔ قبل، مربوط به همین مبحث می‌شه!! برای حل مسائل، کل فرمول‌های کتاب رو (که نهایتاً ۷، ۸ مورد می‌شه) یادداشت کنین و چندتا تست هم از هر کدومش حل کنین تا در مسائل کامل مسلط بشین! مسائل درس زمین‌شناسی، خیلی سخت نیستن. یادتون باشه اول اطلاعاتی که در مسئله داده می‌شه رو یادداشت کنین و با توجه به اطلاعات، پارامتر مجهول رو محاسبه کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سن مطلق (پرتوسنجی):

- **نیم‌عمر:** مدت‌زمانی است که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود.

نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

- **روش محاسبهٔ تعداد نیمه عمر:**

در حالت کلی مقدار مادهٔ پرتوزای اولیه برابر ۱۰۰٪$(\frac{۱}{۱})$ است. با تجزیهٔ نصف آن $(\frac{۱}{۲})$، ۵۰٪ از آن باقی می‌ماند. در مرحلهٔ بعد نیز نصف مادهٔ باقی‌مانده تجزیه می‌شود و $\frac{۱}{۲}$(۵۰٪) به $\frac{۱}{۴}$ یعنی ۲۵٪ تبدیل می‌شود و همین‌طور این مراحل ادامه می‌یابد.

تعداد نیم‌عمر = تعداد فلش‌ها

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۲^۲} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۲^۳} \cdots \frac{۱}{۲^n}$$

پاسخ خیلی تشریحی

سن مطلق نمونه‌ها را با رابطهٔ زیر محاسبه می‌کنیم:

نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

تعداد نیم‌عمرهای طی‌شده در این نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸} \xrightarrow{۴} \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow$$ ۴ نیم‌عمر طی شده است.

فسیل نمونه = ۴ × ۵۷۳۰ = ۲۲۹۲۰ ≃ ۲۳ هزار سال

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴ **در یک چین، امتداد لایه‌ای به صورت N۳۰W و شیب آن ۵۰SW است. کدام نتیجه‌گیری درست است؟**

۱) امتداد و شیب هر دو در یک ربع جغرافیایی قرار دارند.

۲) شیب لایه به سمت ربع جنوب غربی و عمود بر امتداد است.

۳) امتداد لایه ۳۰ درجه نسبت به شمال در جهت عقربه‌های ساعت انحراف دارد.

۴) امتداد لایه در ربع شمال شرقی و شیب آن در ربع جنوب شرقی است.

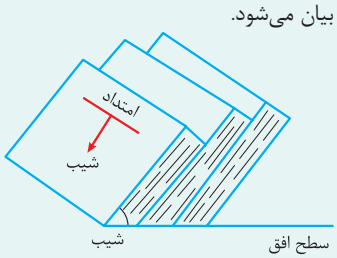
پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

موقعیت لایه‌ها: سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها تحت تأثیر نیروهایی از بیرون قرار بگیرند، از حالت افقی خارج می‌شوند. موقعیت لایه‌ها به وسیلهٔ ۱) **امتداد** و ۲) **شیب** مشخص می‌شود.

امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه با **جهت جغرافیایی** بیان می‌شود.

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.



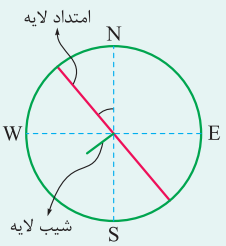
نکته

۱) شیب لایه معمولاً با یک نیم‌خط و عمود بر امتداد لایه نمایش داده می‌شود.

۲) جهت شیب یک لایه، همیشه بر راستای امتداد آن، عمود است. *(به شکل توجه کنید.)*

۳) برای نوشتن موقعیت لایه باید علائم اختصاری جهت‌های جغرافیایی را بدانید.

نوشتن امتداد لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود
- ۱) شمال و جنوب (N و S)
- ۲) اندازهٔ زاویه (۰ تا ۹۰ درجه)
- ۳) شرق و غرب (E و W)



نوشتن شیب لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود
- ۱) اندازهٔ زاویه
- ۲) جهت شمال (N)/ جنوب (S)
- ۳) جهت شرق (E)/ غرب (W)

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): امتداد در ربع شمال غربی و شیب در ربع جنوب غربی است؛ پس در یک ربع نیستند.

گزینهٔ (۲): شیب ۵۰SW ← به سمت جنوب غرب

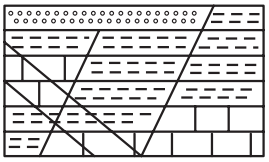
طبق کتاب درسی، شیب همواره عمود بر امتداد است.

گزینهٔ (۳): در N۳۰W زاویهٔ ۳۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت از شمال اندازه‌گیری می‌شود، نه در جهت آن.

گزینهٔ (۴): هم امتداد و هم شیب در گزینه، به اشتباه در ربع‌های شرقی ذکر شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵ در شکل روبه‌رو، چند نوع گسل فعالیت کرده‌اند؟

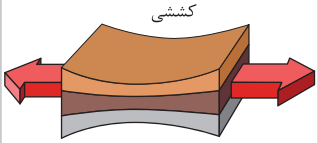
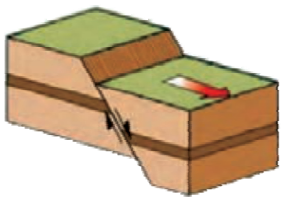
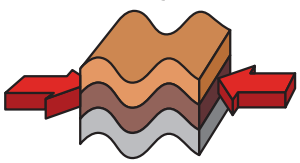
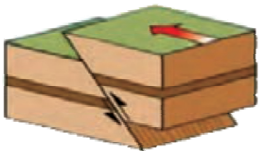
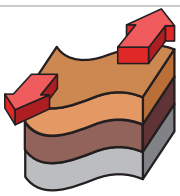


۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

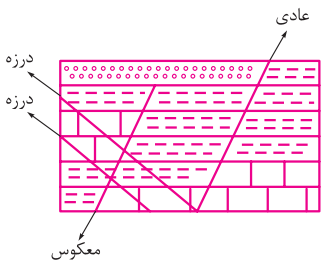
مشاوره از مبحث گسل‌ها همیشه در کنکور سؤال میاد!!! تعداد گسل، نوع گسل، تنش‌های ایجادکنندهٔ گسل‌ها و جهت جابه‌جایی فرادیواره یا فرودیواره در گسل رو خوب تمرین کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی  گسستگی سنگ	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری  متراکم‌شدن سنگ	
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.	 بریدن سنگ	

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل دو نوع گسل داریم.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir