آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله ششم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۶/بهمن/۱۴۰۳

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۳

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی(۲)	فیزیک(۲)	شیمی(۲)
فصل ۵ و فصل ۶ (گفتار ۱ و گفتار ۲) صفحهٔ ۶۳ تا ۹۱	فصل ۲ (از ابتدای نیروی محرکهٔ الکتریکی و مدارها) صفحهٔ ۵۰ تا ۶۴	فصل ۲ (از ابتدای تهیهٔ غذای آب‌پز، تجربهٔ تفاوت دما و گرما تا ابتدای جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس) صفحهٔ ۵۸ تا ۷۴

ریاضی(۲)	زمین‌شناسی
فصل ۳ (درس ۳) و فصل ۴ صفحهٔ ۶۵ تا ۹۴	فصل ۳ (از ابتدای تخلخل و نفوذپذیری) و فصل ۴ صفحهٔ ۴۷ تا ۷۶

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زیست‌شناسی یازدهم

۱- با توجه به مراحل فشرده‌شدن بزرگ‌ترین فام‌تن موجود در هستهٔ یاختهٔ پوششی، بعد از نخستین مرحله، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) پیچیدن مولکول دورشته‌ای در اطراف مولکول‌های هیستون

۲) ایجاد ساختار حلقه‌مانند متشکل از تعدادی ساختار نوکلئوزومی

۳) کاهش فاصلهٔ بین ساختارهای حلقه‌مانند واجد پروتئین و دنا

۴) افزایش تعداد هیستون‌ها در گروهی از ساختارهای نوکلئوزومی

۲- کدام گزینه مشخصهٔ هر یک از فام‌تن‌های موجود در هستهٔ یک یاختهٔ مونوسیت است؟

۱) کروماتیدهای خواهری آن، از نظر نوع ژن‌ها یکسان هستند.

۲) اندازهٔ دو بخش بالایی و پایینی آن‌ها نسبت به سانترومر، با هم برابر است.

۳) از بخش(هایی) تشکیل شده است که ساختار مارپیچی منظم دارد.

۴) به طور طبیعی، پس از جداسازی یاخته از خون، توسط کاریوتیپ قابل بررسی است.

۳- با در نظرگرفتن یک بوم‌سازگان، چند عبارت زیر صحیح است؟

«در رابطه با هر دو فرد سالم متعلق به یک ..... می‌توان بیان داشت که به طور حتم از نظر ..... شباهت دارند.»

الف) جمعیت ـ داشتن کروموزوم(های) جنسی

ب) اجتماع ـ عدد فام‌تنی یاخته‌های پیکری

ج) جمعیت ـ طی‌کردن مراحل چرخهٔ یاخته‌ای

د) اجتماع ـ توانایی تکثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دنا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- کدام مشخصهٔ زیر مرحلهٔ وقفهٔ دوم را از مرحلهٔ وقفهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای متمایز می‌سازد؟

۱) توسط برخی ساختارهای بدون غشا، پیوند شیمیایی تشکیل می‌شود.

۲) برخی اندامک‌های غشادار سیتوپلاسم یاخته تکثیر می‌شوند.

۳) امکان تغییر میزان مساحت غشای فسفولیپیدی یاخته وجود دارد.

۴) هر فام‌تن از دو نیمهٔ یکسان ساخته شده است.

۵- کدام گزینه مشخصهٔ اندامک(هایی) است که ساخته‌شدن رشته‌های دوک در یاختهٔ جانوری را سازماندهی می‌کنند؟

۱) در بخش مرکزی خود دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی دارد.

۲) موقعیت آن‌ها، نسبت به هم، می‌تواند طی مراحل تقسیم میتوز در یاخته، دچار تغییر شود.

۳) نوعی اندامک یاخته‌ای غشادار است که در مجاورت سه نوع رشتهٔ پروتئینی قرار دارد.

۴) تنها در یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که می‌توانند فام‌تن‌های خود را مضاعف کنند.

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در دومین مرحلهٔ تقسیم میتوز یاختهٔ پوششی، ..... رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم ..... .»

۱) همهٔ ـ تا بخشی از یاخته که شیار تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود، امتداد یافته‌اند

۲) فقط بعضی از ـ در اتصال با ساختارهایی قرار دارند که از پروتئین و دنا تشکیل شده‌اند

۳) همهٔ ـ توسط رناتن (ریبوزوم)ها در سومین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای ساخته شده‌اند

۴) فقط بعضی از ـ طول کوتاهی دارند و در دو قطب یاخته به سانتریول‌ها متصل هستند

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷- کدام گزینه مشخصهٔ نخستین مرحلهٔ تقسیم هسته در یک لنفوسیت B، پس از برخورد آن با آنتی‌ژن اختصاصی محسوب می‌شود؟

۱) طی آن، شروع فشردگی مادهٔ وراثتی یاخته قبل از تجزیهٔ پوشش هسته رخ می‌دهد.

۲) شروع تشکیل دوک تقسیم پس از تجزیهٔ کامل ساختارهای غشادار متصل به رناتن رخ می‌دهد.

۳) شروع تجزیهٔ پوشش دولایهٔ هسته به قطعات نامساوی می‌تواند هم‌زمان با کاهش بیشتر فاصلهٔ هیستون‌ها از هم، رخ دهد.

۴) شروع کوتاه و ضخیم‌شدن مولکول‌های دنا قبل از قرارگیری فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۸- کدام ویژگی زیر مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز را از مرحلهٔ اینترفاز یک یاختهٔ جانوری متمایز می‌سازد؟

۱) جابه‌جایی فام‌تن‌ها درون سیتوپلاسم یاخته به کمک برخی ساختارهای پروتئینی انجام می‌شود.

۲) پیچ‌خوردن مولکول دنا به دور پروتئین‌های کروی‌شکل هیستونی مشاهده می‌شود.

۳) امکان تغییر در تعداد اندامک‌های غشادار موجود در سیتوپلاسم یاخته وجود دارد.

۴) در مجاورت سانتریول‌ها، رشته‌های پروتئینی با طول متفاوت مشاهده می‌شود.

۹- چند مورد از موارد زیر، در طی یک چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های پیکری بدن انسان، فقط دربارهٔ بعضی از مراحلی که با تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم همراه هستند، به درستی بیان شده است؟

الف) اتصال رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها

ب) دو برابرشدن تعداد فام‌تن(کروموزوم)ها در درون هسته

ج) ردیف‌شدن فام‌تن(کروموزوم)ها در استوای یاخته

د) ناپدیدشدن تودهٔ متراکم متشکل از دنا و پروتئین

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاختهٔ غضروفی در صفحهٔ رشد استخوان ران ..... مشخصهٔ مرحله‌ای از میتوز است که در آن به طور حتم، ..... .»

۱) تغییر عدد فام‌تنی ـ در پی کاهش طول رشته‌های دوک، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند

۲) شکل‌گیری فامینه ـ اتصال قطعات غیرهم‌اندازهٔ پوشش هسته هم‌زمان با تغییر موقعیت نوکلئوزوم‌ها رخ می‌دهد

۳) افزایش فاصلهٔ سانتریول‌ها از هم ـ با فشرده‌شدن رشته‌های فامینه، مادهٔ وراثتی برای اولین بار، توسط میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شود

۴) تجزیهٔ غشای اطراف مادهٔ وراثتی ـ برخی رشته‌های پروتئینی با طول متفاوت به باریک‌ترین بخش فام‌تن‌ها متصل می‌شوند

۱۱- شکل زیر مرحله‌ای از تقسیم هسته در یک یاختهٔ مریستمی را نشان می‌دهد. دربارهٔ مرحلهٔ ..... از این مرحله، نمی‌توان بیان داشت که ..... .



۱) پیش ـ فقط برخی رشته‌های دوک تقسیم با یکدیگر همپوشانی دارند

۲) پس ـ با کاهش همپوشانی برخی رشته‌ها و افزایش طول آن‌ها همراه است

۳) پیش ـ تولید انواعی از پروتئین‌ها و لیپیدها در یاخته، موقتاً انجام نمی‌شود

۴) پس ـ فاصلهٔ بین دو انتهای هر فام‌تن نسبت به هم، افزایش یابد

۱۲- در یک یاختهٔ پوششی سالم و طبیعی در انسان، فاصلهٔ زمانی کدام اتفاق تا سومین نقطهٔ وارسی اصلی کم‌تر است؟

۱) امکان مشاهدهٔ حداکثر طول رشته(های) دوک متصل به فام‌تن‌ها

۲) تجمع فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته

۳) ایجاد فرورفتگی غشایی در بخش وسطی یاخته

۴) ایجاد منفذ در نوعی غشا با قرارگیری پروتئین‌هایی در کنار هم

۱۳- کدام گزینه ویژگی درستی از تقسیم سیتوپلاسم یک یاختهٔ پیکری سالم و فعال بدن انسان را بیان می‌کند؟

۱) اتصال کمربند انقباضی پروتئینی به اجزای غشای یاخته نخستین اتفاق تقسیم سیتوپلاسم است.

۲) حلقه‌های انقباضی اکتین و میوزین در سیتوپلاسم یاخته باعث ایجاد فرورفتگی در غشا می‌شوند.

۳) با تغییر موقعیت سرهای میوزین نسبت به اکتین، کمربندی انقباضی عمود بر رشته‌های دوک ایجاد می‌شود.

۴) بیشترین میزان همپوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، هم‌زمان با شروع شکل‌گیری فامینه در یاخته آغاز می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴- کدام گزینه، جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ در طی تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ پارانشیم برگ، هم‌زمان با تشکیل اولین ساختارمؤثر در تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای جدید ..... .

۱) مجاورت برخی رشته‌های دوک با دو نوع ساختار غشادار دیده می‌شود

۲) جابه‌جایی ریزکیسه‌ها و ادغام برخی از آن‌ها با همدیگر مشاهده می‌شود

۳) تجمع فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در سیتوپلاسم هر قطب یاخته قابل مشاهده است

۴) فشردگی مادهٔ وراثتی درون هسته‌ها به کم‌ترین مقدار خود رسیده است

۱۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات زیست‌شناسی (۲)، ..... به نوعی وجه ..... تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی و جانوری است.»

الف) ایجاد نوعی فرورفتگی در خارجی‌ترین ساختار اطراف سیتوپلاسم ــ تمایز

ب) مؤثربودن برخی رشته‌های پروتئینی در تقسیم سیتوپلاسم ــ تمایز

ج) اتصال غشاهای فسفولیپیدی به یکدیگر در بخشی از یاخته ــ شباهت

د) وقوع هم‌زمان با مرحله(هایی) از تقسیم ساختار دوغشایی یاخته ــ شباهت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- در انسان بالغ، کدام گزینه مشخصهٔ فقط بعضی از تومورهایی است که می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند؟

۱) سرعت تقسیم هسته و سیتوپلاسم یاخته‌های آن‌ها افزایش یافته است.

۲) برای افزایش تعداد یاخته‌های خود به ویتامین‌ها نیاز دارند.

۳) می‌توانند منتشر شوند و به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند.

۴) در پی اثر همهٔ انواع لنفوسیت‌ها، دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند.

۱۷- در پی نوعی تغییر در مادهٔ ژنتیک یاخته‌های مخاط رودهٔ باریک، نوعی تومور ایجاد شده است. مطابق مراحل مربوط به رشد و پخش‌شدن یاخته‌های توموری، کدام ویژگی دربارهٔ سومین مرحله برخلاف دومین مرحله درست است؟

۱) یاخته‌ها از نوعی شبکهٔ حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی عبور کرده‌اند.

۲) امکان مشاهدهٔ یاخته‌های نوعی بافت خاص در نوعی بافت دیگر در بدن وجود دارد.

۳) یاخته‌های تومور از لایهٔ ماهیچه‌ای طولی و حلقوی دیوارهٔ روده عبور نکرده‌اند.

۴) یاخته‌های توموری در برخی رگ‌های واجد بافت پوششی بدن دیده می‌شوند.

۱۸- نقطهٔ وارسی که در پایان طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است، برخلاف نقطهٔ وارسی که در پایان کوتاه‌ترین مرحلهٔ آن قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) با فعالیت نوع یا انواع مختلفی از پروتئین‌ها در سیتوپلاسم یاخته همراه است.

۲) منجر به راه‌اندازی نوعی فرایند برنامه‌ریزی‌شده برای مرگ یاخته می‌شود.

۳) تحت تأثیر عوامل محیطی یا شیمیایی سرعت چرخهٔ یاخته‌ای را تنظیم می‌کند.

۴) تولید پروتئین‌های دوک تقسیم توسط رناتن(ریبوزوم)ها را درون یاخته بررسی می‌کند.

۱۹- مطابق توضیحات فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، کدام عبارت دربارهٔ بافت‌مردگی برخلاف مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای صحیح است؟

۱) با بروز پاسخ التهابی در محل نوعی بافت همراه است.

۲) می‌تواند در پی تأثیر عوامل بیرونی بر روی یاخته‌ها رخ دهد.

۳) با فعالیت برخی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌ها همراه است.

۴) در نهایت منجر به افزایش فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰- کدام گزینه درست است؟

۱) همواره در پی تأثیر پرتو فرابنفش بر روی یاخته‌ها و آسیب به دنا، فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده به راه می‌افتد.

۲) هر عامل بیماری‌زای محرک ترشح اینترفرون نوع یک، در هر زمان، باعث اختلال در عملکرد نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای می‌شود.

۳) نوعی مادهٔ شیمیایی مؤثر بر ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی و مهاری، می‌تواند احتمال بروز برخی سرطان‌ها را افزایش دهد.

۴) هر یاختهٔ حاوی ژن‌های تغییریافته در هستهٔ خود، به دنبال تقسیمات تنظیم‌نشده، تحت تأثیر برخی لنفوسیت‌ها قرار می‌گیرد.

۲۱- لنفوسیت‌های B توسط گیرنده‌های خود به نوعی آنتی‌ژن خاص متصل می‌شوند و به دنبال تکثیر و تمایز یاخته‌های حاصل، در نهایت دو نوع یاختهٔ مختلف تولید می‌شود. یاختهٔ واجد سیتوپلاسم بیشتر ..... یاختهٔ واجد سیتوپلاسم کم‌تر ..... .

۱) برخلاف ـ در سیتوپلاسم خود دارای کیسه‌های غشادار واجد رناتن در سطح خود است

۲) همانند ـ مولکول‌های زیستی با شکل سه‌بعدی اختصاصی برای اتصال به آنتی‌ژن می‌سازد

۳) برخلاف ـ برای عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی، موقعیت بخش‌هایی از خود را تغییر می‌دهد

۴) همانند ـ فقط در پی ارائهٔ آنتی‌ژن توسط یاخته‌های دارای زوائد دندریت‌مانند به لنفوسیت B تولید می‌شود

۲۲- در رابطه با یک انسان سالم و بالغ، در پی تزریق واکسن مربوط به نوعی بیماری با عامل ویروسی، کدام مورد زیر مشاهده نمی‌شود؟

۱) تقسیم یاخته‌های لنفوسیت T بالغ و تولید یاخته‌های خاطره جهت نگهداری خاطره در برخورد با آنتی‌ژن(ها)

۲) ارائهٔ آنتی‌ژن(های) مربوط به ویروس بیماری‌زا به یاختهٔ ایمنی غیرفعال توسط یاختهٔ دارینه‌ای

۳) رونویسی از ژن‌های مربوط به ساخت پادتن در پلاسموسیت‌ها و ترشح آن‌ها به کمک صرف انرژی زیستی

۴) اتصال پروتئین‌های مکمل به خارجی‌ترین سطح هر ویروس و تسهیل فرایند بیگانه‌خواری ذرات ویروسی واردشده

۲۳- کدام مورد یا موارد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ در بدن انسان بالغ، ..... یاخته‌هایی که در طی پاسخ التهابی ناشی از ورود میکروب به لایهٔ درم پوست، نوعی پیک شیمیایی تولید و یا آزاد می‌کنند ..... .

الف) فقط بعضی از ــ در بیگانه‌خواری یاخته‌های مرده و بقایای یاخته‌های خودی نقش دارند

ب) همهٔ ــ باعث افزایش میزان پروتئین‌های دفاعی در بافت آسیب‌دیده می‌شوند

ج) همهٔ ــ واجد مولکول‌هایی هستند که در دماهای بالا شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند

د) فقط بعضی از ــ به کمک زائده‌های سیتوپلاسمی، می‌توانند نوعی میکروب را به درون سیتوپلاسم خود وارد کنند

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ۲) الف ـ ج ـ د ۳) ج ـ د ۴) الف ـ ب

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، از جمله وجوه ..... دو نوع پروتئین اینترفرون می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) تشابه ـ تحریک شروع فرایند مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های خودی تغییریافته

۲) تفاوت ـ تولیدشدن توسط ساختارهای سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

۳) تشابه ـ مؤثربودن در جلوگیری از بروز یا گسترش توده‌های سرطانی در بدن

۴) تفاوت ـ تأثیر روی بزرگ‌ترین بیگانه‌خوارهای فعال در بافت‌ها

۲۵- همهٔ انواع گویچه‌های سفید با هستهٔ تکی گرد یا بیضی‌شکل که از یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان منشأ گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) در پی فعالیت گیرنده‌های آنتی‌ژنی خود به نوعی مولکول خاص متصل می‌شوند.

۲) مادهٔ ژنتیکی هستهٔ خود را در طی دومین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای تکثیر می‌کنند.

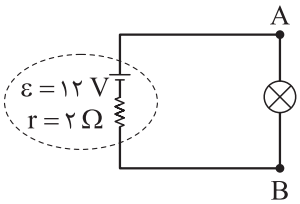
۳) تحت تأثیر هورمون تیموسین مترشحه از نوعی اندام لنفی، به یاخته‌های دیگری تمایز می‌یابند.

۴) امکان مشاهدهٔ آن‌ها در محل نوعی اندام لنفی که توسط پردهٔ صفاق احاطه شده است، وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک یازدهم

۲۶- در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی لامپ برابر 4Ω است. در هر دقیقه چند الکترون و در چه جهتی از لامپ عبور می‌کند؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$



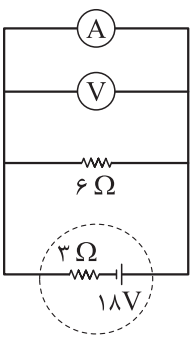
۱) $7/5\times10^{20}$، از A به B

۲) $7/5\times10^{20}$، از B به A

۳) $1/5\times10^{20}$، از A به B

۴) $1/5\times10^{20}$، از B به A

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



۱) ۲A، ۱۲V

۲) ۲A، صفر

۳) صفر، ۱۸V

۴) ۶A، صفر

۲۸- بر روی یک اتوی برقی، اعداد ۲۲۰ V و ۸۸۰ W نوشته شده است. مقاومت الکتریکی این اتو در حالت روشن چند اهم است؟

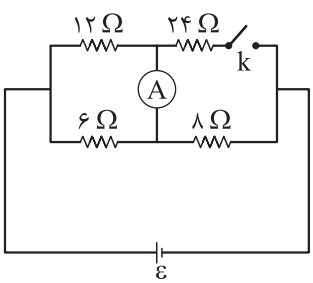
۱) ۴۰

۲) ۴۵

۳) ۵۰

۴) ۵۵

۲۹- در مدار شکل زیر، اگر کلید را ببندیم، جریان الکتریکی عبوری از آمپرسنج آرمانی ۰/۷ A تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ مولد آرمانی چند ولت است؟



۱) ۲۴

۲) ۳۶

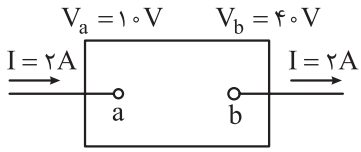
۳) ۴۸

۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰- شکل زیر یک رسانای الکتریکی را نشان می‌دهد که در یک مدار الکتریکی قرار دارد. این رسانا در هر دقیقه چند کیلوژول انرژی الکتریکی و چگونه مبادله می‌کند؟



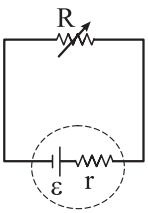
۱) ۳/۶، به آن وارد می‌شود.

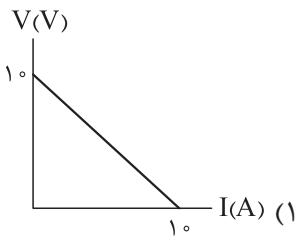
۲) ۳/۶، از آن خارج می‌شود.

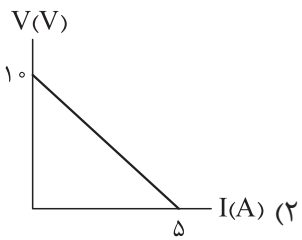
۳) ۷/۲، به آن وارد می‌شود.

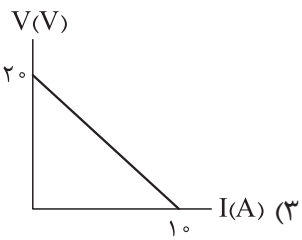
۴) ۷/۲، از آن خارج می‌شود.

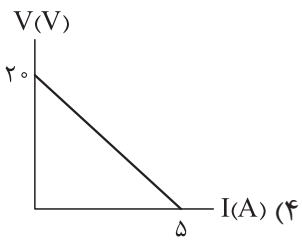
۳۱- در شکل مقابل، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان عبوری ۱A برابر ۸W و به ازای جریان عبوری ۲A برابر ۱۲W است. نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این باتری، برحسب جریان عبوری از آن به صورت کدام شکل است؟



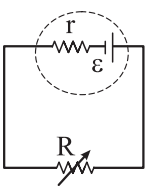
۱)


۲)


۳)


۴)


۳۲- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت الکتریکی رئوستا در حالت اول برابر ۲Ω و در حالت دوم برابر ۳۲Ω است. توان خروجی باتری در این دو حالت برابر می‌شود. اگر مقاومت الکتریکی رئوستا به تدریج از ۱۰Ω به ۲۰Ω برسد، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

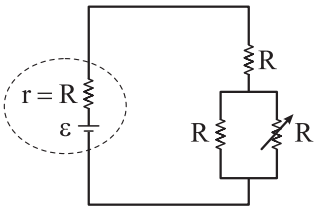
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

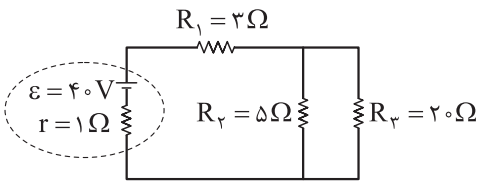
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۳- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا ابتدا روی مقدار R تنظیم شده است. اگر مقاومت رئوستا را دوبرابر کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟



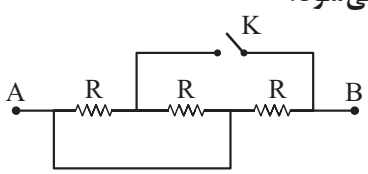
۱) $\frac{۹}{۱۰}$
۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$
۳) $\frac{۱۲۴}{۱۲۵}$
۴) $\frac{۱۲۵}{۱۲۸}$

۳۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۲$ چند وات است؟



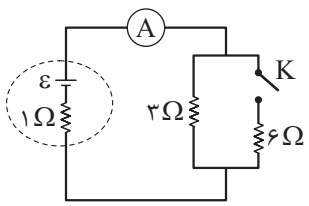
۱) ۶۰
۲) ۷۵
۳) ۸۰
۴) ۱۲۵

۳۵- در شکل زیر، با بستن کلید K، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند برابر می‌شود؟



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

۳۶- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. مقاومت الکتریکی این آمپرسنج چند اهم است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

۳۷- دو لامپ رشته‌ای ۱۰۰W، یک بخاری برقی ۲۰۰۰W، یک دستگاه پخش صوت ۲۰۰W و یک سشوار ۲۰۰۰W به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی ۲۲۰V مجهز به فیوز، وصل شده‌اند. اگر همهٔ این مصرف‌کننده‌ها را با هم روشن کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) مقاومت معادل این مصرف‌کننده‌ها برابر ۱۱Ω است.

ب) جریان کل گذرنده از شاخهٔ اصلی سیم‌کشی این خانه برابر ۳۰A است.

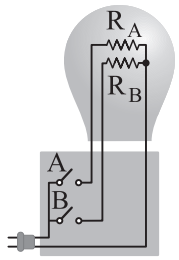
پ) اگر فیوز به‌کاررفته، فیوزِ ۲۵A باشد، جریان قطع خواهد شد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۸- یک لامپ سه‌راههٔ $200\,V$ که دو رشته با مقاومت‌های الکتریکی $R_A = 400\,\Omega$ و $R_B = 200\,\Omega$ دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. کم‌ترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب چند وات است؟



۱) ۱۰۰، ۲۰۰

۲) ۱۰۰، ۳۰۰

۳) ۵۰، ۱۰۰

۴) ۵۰، ۱۵۰

۳۹- n لامپ مشابه را در حالت اول به طور متوالی و در حالت دوم به طور موازی به یکدیگر بسته و مجموعهٔ آن‌ها را در هر دو حالت به ولتاژ معین V وصل می‌کنیم. اگر مجموع توان مصرف‌شدهٔ لامپ‌ها در حالت دوم، ۱۶ برابر مجموع توان مصرف‌شدهٔ آن‌ها در حالت اول باشد، n کدام است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۴۰- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220\,V$ وصل می‌کنیم، جریان $12\,A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۴ ساعت در روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف برق این بخاری چند تومان است؟

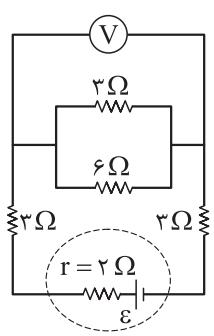
۱) ۱۴۶۴۰۰

۲) ۱۴۶۴۰

۳) ۱۵۸۴۰۰

۴) ۱۵۸۴۰

۴۱- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی $6\,V$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکهٔ مولد، چند ولت است؟



۱) ۱۸

۲) ۲۰

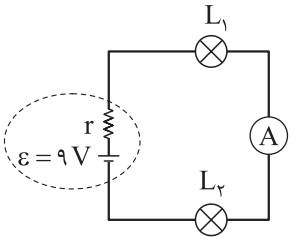
۳) ۲۴

۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

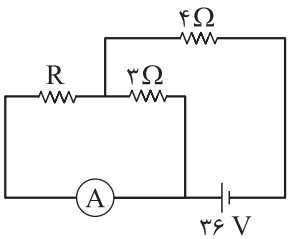
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی دو لامپ L_1 و L_2 به ترتیب $4W$ و $8W$ است. اگر مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر $2A$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



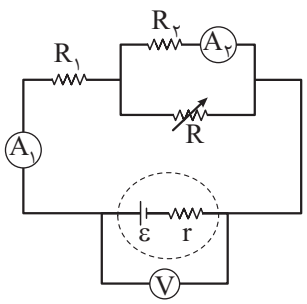
۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

۴۳- در مدار شکل زیر، اگر مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، $2A$ باشد، مقاومت R چند اهم است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۶
۴) ۱۲

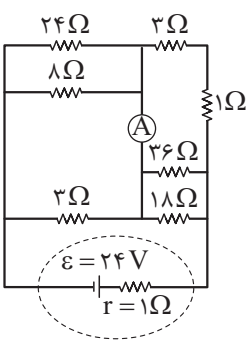
۴۴- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا (R) را افزایش می‌دهیم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ مقداری که آمپرسنج‌های آرمانی A_1، A_2 و ولت‌سنج آرمانی V نشان می‌دهند، درست است؟



الف) مقداری که آمپرسنج A_1 نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.
ب) مقداری که آمپرسنج A_2 نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.
پ) مقداری که ولت‌سنج V نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

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

۴۵- در مدار شکل روبه‌رو، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



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

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی یازدهم

۴۶- کدام‌یک از انواع انرژی، در تغییر محتوای انرژی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی در دمای ثابت، نقش اساسی ایفا می‌کند و چه رابطه‌ای بین پایداری مواد با انرژی آن‌ها وجود دارد؟

۱) شیمیایی ـ معکوس
۲) گرمایی ـ مستقیم
۳) پتانسیل ـ مستقیم
۴) گرمایی ـ معکوس

۴۷- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) فرایند هم‌دماشدن شیر $60^\circ C$ با بدن برخلاف هم‌دماشدن بستنی $0^\circ C$ با بدن، با کاهش سطح انرژی همراه است.

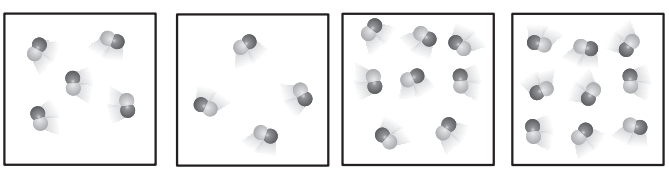
۲) گرمای یک ماده را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در SI، ژول است.

۳) از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن برخلاف چربی، پیوندهای دوگانه دیده می‌شود و واکنش‌پذیری روغن از چربی بیشتر است.

۴) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی با سطح و جرم یکسان و دمای $75^\circ C$ در محیط اتاقی با دمای $25^\circ C$ قرار گیرد، سیب‌زمینی به دلیل ظرفیت گرمایی بیشتر، زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

۴۸- اگر در شکل‌های زیر، مقایسهٔ دمای ظرف‌ها به صورت $T_3 > T_2 > T_4 > T_1$ باشد، چند مورد از عبارت‌های داده‌شده درست‌اند؟

مولکول AB :



(۴) (۳) (۲) (۱)

الف) مقایسهٔ مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ چهار ظرف به صورت: ظرف (۱) > ظرف (۲) > ظرف (۴) > ظرف (۳) است.

ب) بر اثر تماس دو ظرف (۱) و (۳) همانند دو ظرف (۲) و (۴) با یکدیگر، انرژی گرمایی ظرفی که تعداد ذرات کم‌تری دارد، کاهش می‌یابد.

پ) بر اثر تماس این چهار ظرف با یکدیگر، پس از مدتی، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ چهار ظرف، برابر می‌شود.

ت) گرمای ویژهٔ ذرات سازندهٔ این چهار ظرف، برخلاف ظرفیت گرمایی آن‌ها، با یکدیگر برابر هستند.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹- با توجه به جدول زیر، درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب کدام است؟

- **ظرفیت گرمایی ۵ گرم آب با ظرفیت گرمایی ۱۷۵ گرم طلا برابر است.**
- **اگر به جرم یکسانی از این مواد گرمای یکسانی بدهیم، طلا و آب به ترتیب کم‌ترین و بیشترین تغییر دما را دارند.**
- **گرمای ویژهٔ ۵ گرم نقره از گرمای ویژهٔ ۱ گرم آلومینیم کم‌تر است.**
- **برای افزایش دمای دو گرم اتانول به میزان $1^\circ C$، ۴/۸ ژول گرما نیاز است.**

ماده	آب	اتانول	آلومینیم	نقره	طلا
گرمای ویژه $(J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$	۴/۲	۲/۴	۰/۹	۰/۲۴	۰/۱۲

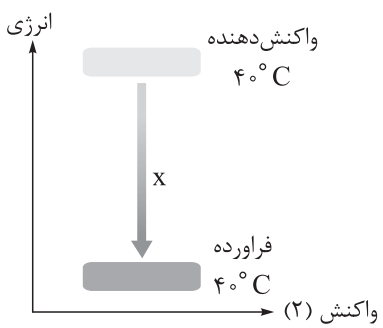
۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۲) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست
۳) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۴) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست

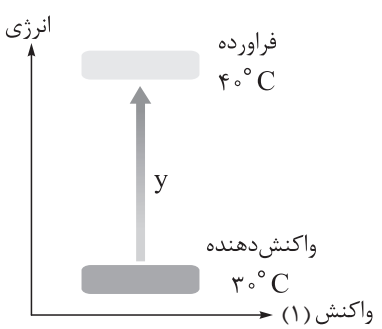
۵۰- اگر به مخلوطی به جرم ۲ گرم از آلومینیم و نقره، ۲۲/۸ J گرما داده شود، دمای این مخلوط از $30^\circ C$ به $50^\circ C$ می‌رسد. درصد مولی آلومینیم در این مخلوط کدام است؟ (گرمای ویژهٔ نقره و آلومینیم به ترتیب برابر $0/24\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و $0/9\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است.)

$(Al = 27 , Ag = 108 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۵۱- با توجه به نمودارهای زیر، چند مورد از مطالب داده‌شده، نادرست است؟ (x و y را اعدادی مثبت در نظر بگیرید.)





الف) واکنش (۲)، گرماده و گرمای آزادشده به طور عمده به دلیل اختلاف پتانسیل واکنش‌دهنده و فراورده است.

ب) ΔH واکنش (۲) برابر x و فراورده پایدارتر از واکنش‌دهنده است.

پ) در واکنش (۱) همانند واکنش (۲)، انرژی جنبشی فراورده‌ها درست به اندازهٔ انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها است.

ت) واکنش (۱) همانند هم‌دماشدن آبمیوه $10^\circ C$ در بدن، فرایندی گرماگیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۲- اگر ۱۰ گرم گرافیت ۹۰ درصد خالص مطابق واکنش $C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+396\,kJ$ با اکسیژن کافی بسوزد، مقدار گرمای آزادشده در واکنش چند کیلوژول خواهد بود و اگر به جای گرافیت از ۹ گرم الماس خالص استفاده کنیم، گرمای آزادشده نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟ $(C=12\,g.mol^{-1})$

۱) ۲۹۷ ـ کم‌تر می‌شود.
۲) ۲۹۷ ـ بیشتر می‌شود.
۳) ۳۳۰ ـ کم‌تر می‌شود.
۴) ۳۳۰ ـ بیشتر می‌شود.

۵۳- اگر A و B به ترتیب مربوط به حالت فیزیکی اتانول و آب در واکنش سوختن اتانول باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ کدام باشند تا مقدار گرمای آزادشده در واکنش بیشترین مقدار ممکن باشد؟

۱) جامد ـ گاز
۲) جامد ـ مایع
۳) گاز ـ مایع
۴) گاز ـ جامد

۵۴- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- **تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در حجم ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.**
- **در فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، سامانه با جذب گرما، فراورده‌هایی با سطح انرژی بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها تولید می‌کند.**
- **در تبدیل اکسیژن به اوزون، گرما آزاد و مولکول‌های پرانرژی‌تر اوزون تولید می‌شوند.**
- **در یخچال صحرایی که برای نگه‌داری مواد غذایی استفاده می‌شود، فرایند $H_2O(l)\rightarrow H_2O(g)+44/1\,kJ$ انجام می‌شود.**

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

۵۵- اگر اختلاف آنتالپی پیوند نیتروژن ـ نیتروژن در مولکول‌های نیتروژن و هیدرازین، برابر ۷۸۲ کیلوژول و میانگین آنتالپی پیوند $N-H$، ۰/۸ آنتالپی پیوند $H-H$ باشد، با توجه به واکنش زیر، برای تجزیهٔ ۱/۷ گرم گاز آمونیاک به اتم‌های گازی نیتروژن و هیدروژن، چند کیلوژول گرما نیاز است؟ $(N=14\,,\,H=1:g.mol^{-1})$

$$N_2(g)+2H_2(g)+92\,kJ\rightarrow N_2H_4(g)$$

۱) ۹۲
۲) ۴۶
۳) ۱۳۸
۴) ۱۸۴

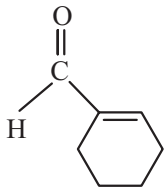
۵۶- در کدام گزینه، آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند به درستی مقایسه نشده است؟

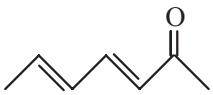
۱) کربن ـ کربن (سیکلوهگزان) < کربن ـ کربن (اتیلن)
۲) کربن ـ اکسیژن (بنزآلدهید) > کربن ـ اکسیژن (اتانول)
۳) کربن ـ نیتروژن (هیدروژن سیانید) > نیتروژن ـ هیدروژن (هیدرازین)
۴) کربن ـ اکسیژن (کربن مونواکسید) < کربن ـ اکسیژن (۲ـ هپتانون)

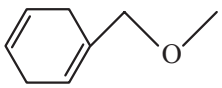
محل انجام محاسبات

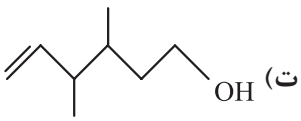
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۷- کدام دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند و کدام ترکیب، دارای گروه عاملی کتونی است؟

الف)


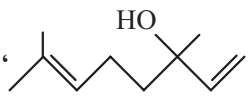
ب)


پ)


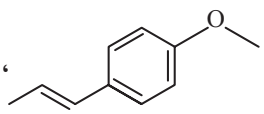
ت)


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

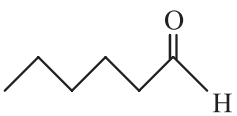
۵۸- کدام گزینه درست است؟

۱) گروه عاملی موجود در ترکیب  ، هیدروکسید نام داشته و هر مولکول از این ترکیب برای سیرشدن به ۲ مولکول هیدروژن نیاز دارد.

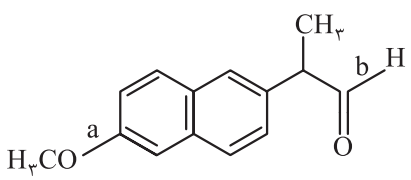
۲) ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کتون‌ها برخلاف آلدهیدها، سه اتم کربن داشته و فرمول مولکولی آن C_3H_6O است.

۳) اگر در ترکیب  ، همهٔ گروه‌های متیل با هیدروژن جایگزین شوند، گروه عاملی موجود در ترکیب، برخلاف فرمول مولکولی تغییر نمی‌کند.

۴) خواص فیزیکی و شیمیایی برخلاف سطح انرژی دو ترکیب زیر، یکسان است.




۵۹- چند مورد از موارد زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار مقابل، درست است؟



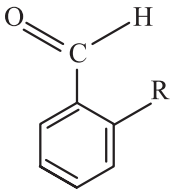
- **اگر به جای هیدروژن در پیوند b، اتم کربن قرار دهیم، گروه عاملی مشابه گروه عاملی موجود در میخک ایجاد می‌شود.**
- **در حالت گازی برای شکسته‌شدن پیوند a نسبت به پیوند b در شرایط یکسان، انرژی بیشتری لازم است.**
- **ترکیب، فاقد گروه عاملی موجود در رازیانه بوده و دارای گروه‌های عاملی کربونیل است.**
- **نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در این ترکیب، ۴ / ۵ برابر شمار گروه‌های متیل است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۰- با توجه به ساختار مقابل، کدام گزینه درست است؟ (R یک گروه فرضی است.)



۱) اگر گروه R را با اتم هیدروژن جایگزین کنیم، ترکیب آلی حاصل، ایزومر بنزآلدهید است.

۲) اگر R، گروه هیدروکربنی و در ساختار ترکیب در مجموع ۸ اتم کربن وجود داشته باشد، این ترکیب، ایزومر ۲ـ اوکتانون خواهد بود.

۳) اگر این ترکیب با ترکیبی به فرمول $C_{۱۲}H_{۱۴}O_۲$ ایزومر باشد، در گروه R به یقین گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

۴) در صورت وجود یک گروه عاملی اتری در زنجیر سیرشدهٔ R، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن R با بقیهٔ ساختار، تابعی از تعداد اتم‌های کربن در گروه R است.

۶۱- با توجه به جدول زیر، مقدار آنتالپی واکنش سوختن کامل ۱ـ بوتن چند کیلوژول بر مول و ارزش سوختی آن برحسب کیلوژول بر گرم کدام عدد می‌تواند باشد؟ $(H=۱, C=۱۲ : g.mol^{-۱})$

مادهٔ آلی	آنتالپی سوختن $(kJ.mol^{-۱})$
$C_۲H_۲\ (g)$	−۱۳۰۰
$C_۲H_۶(g)$	−۱۵۶۰
$C_۲H_۴(g)$	−۱۴۱۰
$C_۳H_۶(g)$	−۲۰۵۸

۱) ۲۷۰۶ ـ ۴۸/۳

۲) ۲۶۰۷ ـ ۴۶/۵

۳) ۲۷۰۶ ـ ۴۶/۵

۴) ۲۶۰۷ ـ ۴۸/۳

۶۲- با توجه به واکنش‌های زیر:

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

$$(I)\ CS_۲(l)+O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)+SO_۲(g)\quad ,\quad \Delta H=-۱۰۶۴\ kJ$$

$$(II)\ NH_۳(g)+O_۲(g)\rightarrow N_۲(g)+H_۲O(l)\quad ,\quad \Delta H=-۱۵۳۰\ kJ$$

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک چند برابر گرمای سوختن هر گرم کربن دی‌سولفید است و اگر از سوختن مقادیر مختلفی از کربن دی‌سولفید و آمونیاک، گرمای یکسانی آزاد شده باشد، تعداد مول گاز تولیدشده در سوختن آمونیاک، به تقریب چند برابر تعداد مول گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در سوختن کربن دی‌سولفید است؟

$(S=۳۲, N=۱۴, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۶ ، ۰/۷ ۲) ۲/۲ ، ۰/۷ ۳) ۱/۶ ، ۱ ۴) ۲/۲ ، ۱

۶۳- با توجه به جدول زیر، اختلاف آنتالپی سوختن ترکیب‌های A و B، چند کیلوژول بر مول است؟

$$A(g)+۲O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)+۲H_۲O(g)$$

$$۲B(g)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴CO_۲(g)+۲H_۲O(g)$$

پیوند	C≡C	C—H	O=O	C=O	O—H
آنتالپی $(kJ.mol^{-۱})$	۸۵۰	۴۱۵	۴۹۵	۸۰۰	۴۶۵

۱) ۴۰۵/۲ ۲) ۴۰۲/۵ ۳) ۸۰۵ ۴) ۸۱۱

محل انجام محاسبات

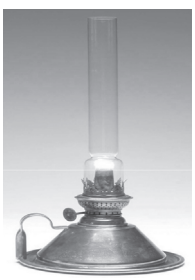
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۴- یک ورزشکار برای دویدن صبحگاهی نیاز به مقداری انرژی دارد که در زمان محدود برای تأمین آن، چهار مادهٔ غذایی را به او پیشنهاد داده‌ایم. ورزشکار برای ۱۵ دقیقه دویدن صبحگاهی، کدام خوراکی را انتخاب می‌کند؟

مقدار مادهٔ غذایی در ۱۰۰ گرم / خوراکی	D	C	B	A
چربی (گرم)	۲۰	۱۰	۵۰	۲۵
کلسترول (میلی‌گرم)	–	–	–	–
کربوهیدرات (گرم)	۳۰	۴۰	۲۰	۵۰
پروتئین (گرم)	۱/۵	۰/۳	۳۰	۷

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

۶۵- در یک چراغ پیه‌سوز از پیهٔ حیوانی (مخلوطی از انواع چربی‌ها با ارزش سوختی $۳۸\ kJ.g^{-۱}$ و جرم مولی میانگین $۳۶۰\ g.mol^{-۱}$) به عنوان سوخت استفاده می‌شود (شکل زیر). آنتالپی سوختن پیهٔ حیوانی چند کیلوژول بر مول است و اگر حجم مخزن سوخت این چراغ، ۲۵۰ میلی‌لیتر باشد، با مصرف کامل سوخت درون مخزن، به تقریب دمای چند کیلوگرم آب از $۲۰^{\circ}C$ به $۸۰^{\circ}C$ می‌رسد؟ (چگالی سوخت $۰/۹\ g.mL^{-۱}$ است و بازده کلی فرایند را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. $c_{H_۲O} = ۴/۲\ J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}$)



۱) ۸۵۵۰ ـ ۱۳/۶
۲) ۱۳۶۸۰ ـ ۱۳/۶
۳) ۸۸۵۰ ـ ۲۷/۱
۴) ۱۳۶۸۰ ـ ۲۷/۱

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضی یازدهم

۶۶- اگر $(f\times g)(x)=x^۴-۲x^۲+x+۲$ و $g(x)=x+۴$ باشد، مقدار $f(-۲)$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) ۸ ۳) -۴ ۴) ۴

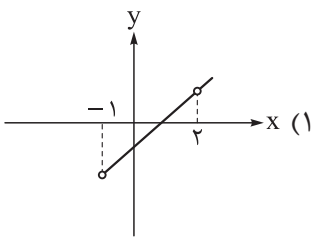
۶۷- اگر $f=\{(۱,۲),(۲,۳),(۳,۴),(۴,۵)\}$ و $g=\{(۲,۱),(۳,۵),(۱,۳),(۵,۶)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $\frac{۲f}{g-f}$ کدام است؟

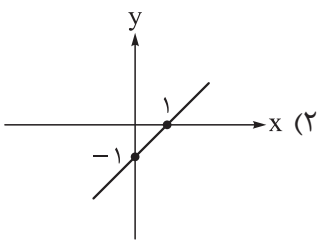
۱) ۵ ۲) ۹ ۳) -۹ ۴) -۵

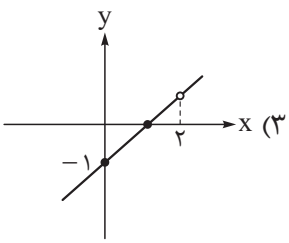
۶۸- برد تابع $f(x)=\sqrt{۴-|x|}+۲$ کدام است؟

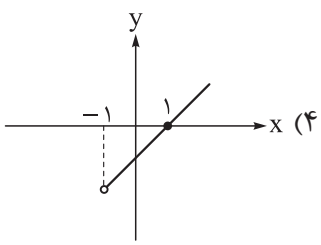
۱) $[۰,۲]$ ۲) $[۰,۴]$ ۳) $[۲,۴]$ ۴) $[۲,+\infty)$

۶۹- اگر $f(x)=\frac{\sqrt{x+۱}}{x-۲}$ و $g(x)=\frac{x^۲-۳x+۲}{\sqrt{x+۱}}$، نمودار تابع $h(x)=f(x)\times g(x)$ کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۷۰- f و g دو تابع‌اند، به طوری که $۲f+g=\{(۲,۱۰),(-۳,۴),(a,۲)\}$ و $\frac{۱}{۲}g-f=\{(۴,۰),(b,۲),(b-۵,-۱)\}$ است. مقدار $g(a)+f(b)$ کدام است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵

۷۱- کدام گزینه دربارهٔ زاویهٔ بین شاخه‌های نمودار تابع $y=\frac{۱}{۲}(|۳x-۱|+x)$ درست است؟

۱) کوچک‌تر از ۹۰ درجه است.
۲) بزرگ‌تر از ۹۰ درجه است.
۳) برابر با ۱۳۵ درجه است.
۴) بزرگ‌تر از ۱۳۵ درجه است.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲- زاویهٔ π درجه برابر با چند رادیان است؟

۱) $\frac{۱}{۱۸۰}$ ۲) $\frac{۱}{۱۸۰\pi}$ ۳) $\frac{\pi}{۱۸۰}$ ۴) $\frac{\pi^۲}{۱۸۰}$

۷۳- کدام‌یک از روابط زیر، درست است؟

۱) $\tan ۳^\circ > \tan ۶^\circ$ ۲) $\sin ۴^\circ < \sin \frac{۵\pi}{۴}$

۳) $\sin ۱۰^\circ \sin ۱۹۰^\circ < ۰$ ۴) $\cot ۴۷^\circ > \tan ۴۷^\circ$

۷۴- حاصل $\frac{\tan ۱۲۰^\circ + \cot ۲۲۵^\circ}{\sin ۲۴۰^\circ + \cos ۳۰۰^\circ}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۱

۷۵- حاصل $\tan \frac{۹\pi}{۱۱} + \tan \frac{۷\pi}{۱۱} + \tan \frac{۵\pi}{۱۱} + \tan \frac{۴\pi}{۱۱} + \tan \frac{۲\pi}{۱۱}$، برابر کدام است؟

۱) $\cot \frac{۶\pi}{۱۱}$ ۲) $-\cot \frac{۶\pi}{۱۱}$ ۳) $\tan \frac{۶\pi}{۱۱}$ ۴) $-\tan \frac{۶\pi}{۱۱}$

۷۶- مقدار عبارت $\tan(\alpha - \frac{۳۳\pi}{۲})$ برابر کدام است؟

۱) $\tan \alpha$ ۲) $-\tan \alpha$ ۳) $\cot \alpha$ ۴) $-\cot \alpha$

۷۷- اگر $\pi < x < ۲\pi$ باشد، ساده‌شدهٔ عبارت $\frac{\sqrt{۱+\cos x} + \sqrt{۱-\cos x}}{\sqrt{۱+\cos x} - \sqrt{۱-\cos x}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱+\sin x}{\cos x}$ ۲) $\frac{۱-\sin x}{\cos x}$ ۳) $\frac{\cos x}{۱+\sin x}$ ۴) $\frac{\cos x}{۱-\sin x}$

۷۸- حاصل عبارت $\tan ۷۸۰^\circ \cos ۲۱۰^\circ - \cot ۳۱۵^\circ \sin ۵۱۰^\circ$، کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) ۱ ۴) ۲

۷۹- در یک دوچرخه، شعاع چرخ جلو ۳۰ سانتی‌متر و شعاع چرخ عقب ۶۰ سانتی‌متر است. اگر چرخ عقب $\frac{\pi}{۴}$ رادیان بچرخد، چرخ جلو چند دور می‌چرخد؟

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

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

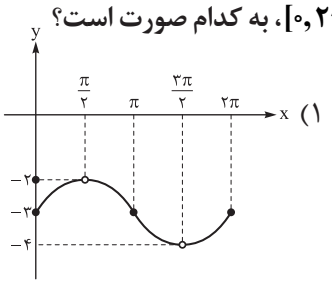
۸۰- حاصل $\tan\frac{۳\pi}{۵}+\cot\frac{\pi}{۱۷}+\tan\frac{۱۷\pi}{۵}+\cot\frac{۱۶\pi}{۱۷}$، کدام است؟

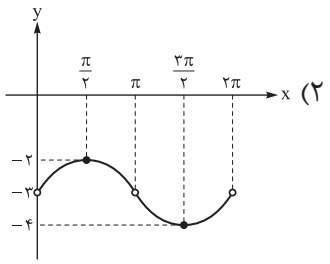
۱) ۱ ۲) -۱ ۳) صفر ۴) $\sqrt{۳}$

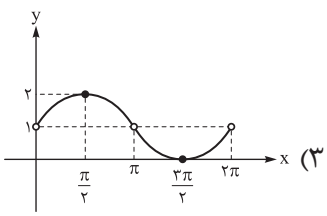
۸۱- حاصل $\sin\frac{۱۹\pi}{۶}\tan\frac{۷\pi}{۴}-\cot(\frac{۱۷\pi}{۲}+\frac{\pi}{۴})$، کدام است؟

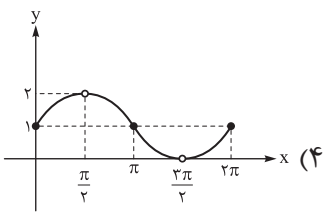
۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $-\frac{۳}{۲}$

۸۲- اگر $f(x)=\sin x-۱$، $g(x)=۲\cos x$ و $h(x)=\sin(\frac{۷\pi}{۲}-x)$ سه تابع باشند، آن‌گاه نمودار تابع $f-\frac{g}{h}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$، به کدام صورت است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۸۳- در مثلث ABC رابطهٔ $\cot(\hat{B}+۴۷^\circ)\cot(\hat{C}+۱۳^\circ)=۱$ برقرار است. مقدار $\sin\hat{A}$ در این مثلث کدام است؟

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

۸۴- اگر $\alpha=\frac{\pi}{۱۰}$ باشد، حاصل $A=\frac{\sin ۳\alpha}{\cos ۲\alpha}+\frac{\tan ۴\alpha}{\cot\alpha}$ کدام است؟

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

۸۵- اگر $\cot x=\frac{۴}{۳}$ و انتهای کمان روبه‌رو به زاویهٔ x در ناحیهٔ سوم باشد، مقدار عبارت $A=\sqrt{-\tan^۲(x-۸\pi)\sin^۲(x-\frac{۱۱\pi}{۲})-۲\sin(x-۵\pi)\sin(x-\frac{۷\pi}{۲})}$، کدام است؟

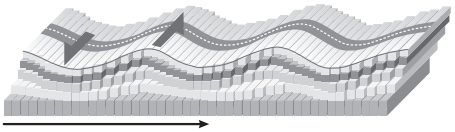
۱) $\frac{۳}{\sqrt{۱۵}}$ ۲) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۵}$ ۳) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۳}$ ۴) $\frac{۵}{\sqrt{۱۵}}$

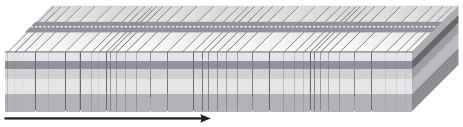
محل انجام محاسبات

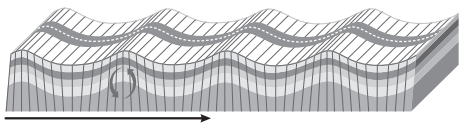
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

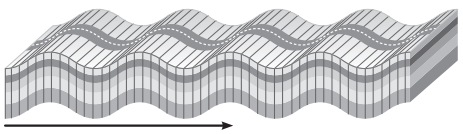
زمین‌شناسی

۸۶- کدام‌یک از امواج زیر، کم‌ترین سرعت را در کانون زمین‌لرزه دارند؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۸۷- با توجه به مراحل مختلف فعالیت یک آتشفشان، مواد خارج‌شده از آن، در شرایط متفاوت دما و فشار، تغییر حالت می‌دهند. حال اگر یک آتشفشان در سه مرحلهٔ مختلف فعالیت کند و ابتدا فومرول، سپس لاوا و در نهایت تفرا خارج شود؛ در کدام حالت زیر ترتیب و نوع این مواد از نظر حالت فیزیکی و فرایند تشکیل به درستی توصیف شده‌اند؟

۱) فومرول به عنوان بخارهایی با دمای بالا، سپس لاوا به صورت مادهٔ مذاب و در نهایت تفرا به عنوان قطعات جامد مواد آذرآواری در دماهای پایین‌تر.

۲) فومرول به عنوان گازهایی سرد، سپس لاوا به صورت مادهٔ مذاب و در نهایت تفرا به صورت بخارهایی که پس از فوران سرد می‌شوند.

۳) تفرا به عنوان مواد جامد، سپس لاوا به عنوان مادهٔ مذاب و در نهایت فومرول به صورت گازهایی که در دماهای بالا از سنگ‌ها خارج می‌شوند.

۴) فومرول به عنوان گازهای جامدشده، سپس لاوا به عنوان مواد مایع و در نهایت تفرا به صورت گازهایی که در دماهای پایین‌تر متراکم می‌شوند.

۸۸- دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰ برابر زمین‌لرزهٔ B و انرژی آزادشدهٔ آن حدوداً $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ زمین‌لرزهٔ C است. بزرگی زمین‌لرزه‌های A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) چند ریشتر می‌تواند باشد؟

۱) ۵، ۴، ۵
۲) ۵، ۴، ۸
۳) ۶، ۵، ۸
۴) ۸، ۶، ۸

محل انجام محاسبات

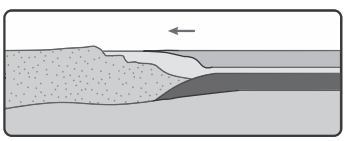
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹- با توجه به جدول و ویژگی‌های هر ردیف، هر یک از امواج A تا D به ترتیب از چپ به راست چه نام دارند؟

ویژگی	نام موج
در تولید امواج ریلی نقش دارد.	A
فاقد توانایی عبور از هستهٔ خارجی زمین است.	B
ماهیت برشی دارند.	C
راستای ارتعاش در راستای افق است.	D

۱) P ـ S ـ S ـ P ۲) S ـ S ـ L ـ P ۳) P ـ P ـ R ـ L ۴) S ـ R ـ L ـ L

۹۰- با توجه به شکل داده‌شده که نشان‌دهندهٔ یکی از مراحل چرخهٔ ویلسون است، کدام عبارت(ها) درست بیان شده‌اند؟



الف) در این مرحله، پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند و در مرحلهٔ قبل و بعد از آن به ترتیب شاهد شکل‌گیری اقیانوسی کم‌عرض و فرورانش ورقهٔ چگال‌تر هستیم.

ب) در این مرحله، فوران‌های خطی را می‌توان مشاهده کرد و در مرحلهٔ قبل و بعد از آن به ترتیب شاهد تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی و ایجاد درازگودال اقیانوسی هستیم.

ج) مرحلهٔ فوق در بستر اقیانوس اطلس در حال رخ‌دادن است و مرحلهٔ قبل و بعد از آن را می‌توان به ترتیب در بستر دریای سرخ و بخش‌هایی از دریای مدیترانه مشاهده کرد.

د) در این مرحله ورقه‌ای با سن کم‌تر به زیر ورقه با سن و ضخامت بیشتر فرورانده می‌شود.

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

۹۱- در یک منطقهٔ آبرفتی، دو آبخوان (الف) و (ب) با ویژگی‌های زیر وجود دارند:

- **آبخوان (الف): از رسوبات ماسه‌ای با دانه‌های درشت و سنگ‌های نفوذپذیر تشکیل شده و تحت فشار پیزومتریک قرار ندارد. سطح آب در این آبخوان ۲۵ متر پایین‌تر از سطح زمین است، اما به دلیل نفوذپذیری بالا، آب به راحتی در آن جریان دارد. برای استخراج آب از این چاه، به پمپی نیاز است که آب را از این عمق بالا بیاورد.**
- **آبخوان (ب): شامل لایه‌های سنگ آهکی نفوذناپذیر است و فشار پیزومتریک بالایی دارد. سطح پیزومتریک این آبخوان ۵ متر بالاتر از سطح زمین است. با این حال به دلیل وجود سنگ‌های آهکی و لایه‌های غیرنفوذپذیر، انتقال آب از این آبخوان ممکن است با موانعی مواجه شود که بهره‌وری استخراج را تحت تأثیر قرار می‌دهد.**
- **اگر در هر دو آبخوان چاه‌هایی به عمق مناسب برای استخراج آب حفر شوند؛ کدام چاه از لحاظ هزینه و بهره‌وری کلی برای استخراج بهینه‌تر است؟**

۱) چاه آبخوان (الف) به دلیل نفوذپذیری بالای رسوبات ماسه‌ای بهره‌وری بیشتری دارد، اگرچه به پمپ نیاز دارد.

۲) چاه آبخوان (ب) به دلیل فشار پیزومتریک بالا، بهره‌وری بیشتری دارد؛ زیرا آب بدون نیاز به پمپ به سطح زمین می‌رسد.

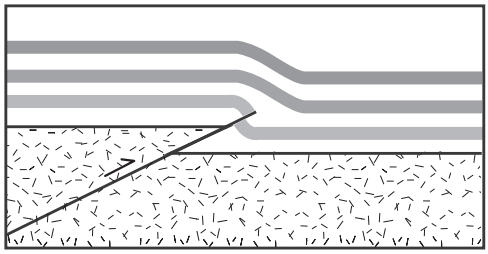
۳) چاه آبخوان (الف) به دلیل سرعت جریان آب و قابلیت پمپاژ بهتر، بهره‌وری بیشتری دارد؛ حتی اگر فشار پیزومتریک نداشته باشد.

۴) هر دو چاه به یک میزان بهره‌وری دارند زیرا هر دو عوامل محدودکننده‌ای مانند عمق و نفوذپذیری سنگ‌ها را دارا هستند.

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲- به ترتیب نوع گسل و نوع چین مشاهده‌شده در تصویر زیر کدام است؟



۱) معکوس ـ تک‌شیب
۲) امتداد لغز ـ ناودیس
۳) عادی ـ تک‌شیب
۴) عادی ـ ناودیس

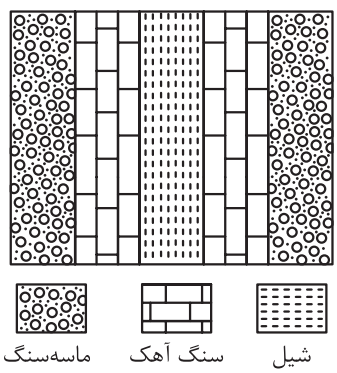
۹۳- در کدام گزینه فعالیت ذکرشده با حوزهٔ زمین‌شناسی مورد نظر آن، مطابقت بیشتری دارد؟

۱) فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم تکتونیک بررسی می‌شود.
۲) شناسایی ذخایر معادن و آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی بررسی می‌شود.
۳) بررسی شدت گرانش سنگ‌ها و مطالعهٔ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره توسط متخصصان ژئوفیزیک بررسی می‌شود.
۴) متخصصان سنگ‌شناسی رسوبی می‌توانند در شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب مشغول به کار شوند.

۹۴- طبق مقادیر استاندارد ارائه‌شده برای آب‌های آشامیدنی، مقدار سختی آب نباید بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باشد. در صورتی که مقدار یون منیزیم در آب یک چاه، ۶۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، مقدار یون کلسیم حداکثر می‌بایست چند میلی‌گرم در لیتر باشد تا برای مقادیر شرب قابلیت استفاده را داشته باشد؟

۱) ۹۹
۲) ۱۰۱
۳) ۱۰۳
۴) ۱۰۵

۹۵- در شکل زیر سنگ آهک به سن دونین است. حال اگر از لایه‌های ماسه‌سنگ و شیل به ترتیب فسیل‌های ..... و ..... به دست آید، چین از نوع ..... است.



۱) نخستین گیاه ـ نخستین خزنده ـ ناودیس
۲) نخستین دوزیست ـ نخستین ماهی ـ تاقدیس
۳) نخستین خزنده ـ نخستین پرنده ـ ناودیس
۴) نخستین خزنده ـ نخستین دایناسور ـ تاقدیس

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مهم‌ترین ویژگی‌های آزمون‌های خیلی سبز در پایه‌های دهم و یازدهم:

۱- برگزاری دست‌کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
۲- برگزاری آزمون‌های ویژه برای زمان‌های خاص (میان ترم، ترم، پس از عیدو...)
۳- امکان جبران عقب‌ماندگی‌ها یا دوره مطالب برای تثبیت آن‌ها

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

azmoon.kheilisabz.com

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

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم | **مرحله ششم**

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | **تاریخ برگزاری: ۲۶/بهمن/۱۴۰۳**

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	یاسر راش ـ علی رفیعی ـ امیرحسین مسلمی
ریاضی	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد داوطلب ـ مجید رفعتی ـ علی شهرابی ـ میلاد منصوری ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده ـ فرشید مشعرپور ـ یاسمن منتظری ـ مهرداد نوری‌زاده

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کچایی	سحر زرافشان علی‌محمد باطبی	معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللهی	علیرضا عبداللهی	ماهان فنی‌فر نیما فیض آقایی محمدمهدی یوسفی چهرقانی
شیمی	یاسر عبداللهی	امیرحسین مسلمی	امیرحسین مسلمی	یاسر عبداللهی آرمین عظیمی	سیدعلی حسین‌زاده صدرا عبادی
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	نوید مجیدی	عادل حسینی	زهرا جالینوسی سعید خان بابائی ماهان فنی‌فر
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	لیدا علی‌اکبری حدیث طلوع مهر باسمین منتظری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری - فاطمه علی اکبری - محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر - محمد محمودی - مریم مسلمی‌زاده نادره نازآوری - ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	سحر ازلی تاش - مریم حسین‌زاده - زهرا داراخانی سپیده سخایی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - مهدیه گل‌پور دریا لطفی - لیلا نعمت‌پور

Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱ **با توجه به مراحل فشرده‌شدن بزرگ‌ترین فام‌تن موجود در هستهٔ یاختهٔ پوششی، بعد از نخستین مرحله، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟**

۱) پیچیدن مولکول دورشته‌ای در اطراف مولکول‌های هیستون

۲) ایجاد ساختار حلقه‌مانند متشکل از تعدادی ساختار نوکلئوزومی

۳) کاهش فاصلهٔ بین ساختارهای حلقه‌مانند واجد پروتئین و دنا

۴) افزایش تعداد هیستون‌ها در گروهی از ساختارهای نوکلئوزومی

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ فشرده‌شدن فام‌تن‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل زیر مشخص است که در نخستین مرحله از مراحل فشرده‌شدن فام‌تن، مولکول دنا حدود دو دور اطراف هشت مولکول هیستون پیچ می‌خورد و نوکلئوزوم‌ها تشکیل می‌شوند. در مرحلهٔ بعد از این مرحله، ساختارهای حلقه‌مانند ایجاد می‌شوند که طبق شکل کتاب درسی، در هر حلقه از آن‌ها، تعدادی نوکلئوزوم دیده می‌شود (کاهش فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها). در مرحلهٔ بعد مجددن فاصلهٔ بین ساختارهای حلقه‌مانند کاهش پیدا می‌کند. در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که تعداد هیستون‌ها در هر ساختار نوکلئوزومی تغییر نمی‌کند بلکه فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها تغییر می‌کند.

گول نخوری ✘

حواست باشه که شروع فشرده‌شدن فام‌تن، از مرحلهٔ اضافه‌شدن هیستون‌ها به آن‌ها است. مرحلهٔ قبلی تشکیل مولکول دنا است. فام‌تن، شامل دنا و پروتئین است.

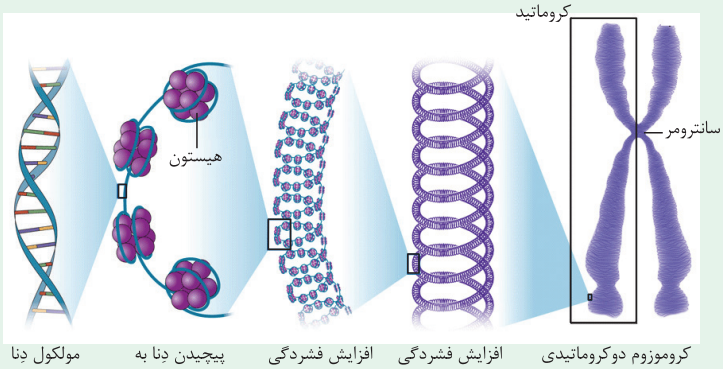
نکته

اولین پیچ‌خوردگی‌ها در ساختار دنا، در همان مرحلهٔ تشکیل آن (طی همانندسازی) رخ می‌دهد که دو رشتهٔ آن، به دور یکدیگر می‌پیچند، زمانی که دنا و پروتئین به هم متصل می‌شوند، فام‌تن تشکیل می‌شود.

نکته

فام‌تن و فامینه، هر دو از مولکول‌های دنا و پروتئین تشکیل شده‌اند و تفاوت آن‌ها در میزان فشردگی‌شان است. فامینه فشردگی کم‌تر و فام‌تن فشردگی بیشتر دارد.

مراحل فشرده‌شدن فام‌تن



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ کدام گزینه مشخصهٔ هر یک از فام‌تن‌های موجود در هستهٔ یک یاختهٔ مونوسیت است؟

۱) کروماتیدهای خواهری آن، از نظر نوع ژن‌ها یکسان هستند.

۲) اندازهٔ دو بخش بالایی و پایینی آن‌ها نسبت به سانترومر، با هم برابر است.

۳) از بخش(هایی) تشکیل شده است که ساختار مارپیچی منظم دارد.

۴) به طور طبیعی، پس از جداسازی یاخته از خون، توسط کاریوتیپ قابل بررسی است.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ فام‌تن‌ها

درس Box

فام‌تن (کروموزوم)

۱) فام‌تن و فامینه، هر دو از مولکول‌های دنا و پروتئین تشکیل شده‌اند، تفاوت آن‌ها، در میزان فشردگی‌شان است. فامینه فشردگی کم‌تر و فام‌تن فشردگی بیشتر دارد. فشردگی فام‌تن‌ها به واسطهٔ اتصال پروتئین‌های هیستون به آن‌ها است که با تغییر وضعیت قرارگیری آن‌ها (نوکلئوزوم‌ها) نسبت به هم و یا حتی به خود فام‌تن، میزان فشردگی تغییر می‌کند.

۲) هر دو (فام‌تن و فامینه) در ساختار خود دارای واحدهای تکرارشونده به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) می‌باشند. دقت کنید، فامینه هم فشردگی دارد، اما خب خیلی فشرده نیست! دقت کنید علاوه بر هیستون‌ها که پروتئین‌های متصل به دنا هستند، در سانترومر هم پروتئین‌هایی وجود دارند که سبب کنار هم ماندن کروماتیدها در یک فام‌تن مضاعف می‌شوند. دقت کنید در فام‌تن‌های مضاعف یا غیرمضاعف و کروماتید، سانترومر وجود دارد.

۳) مادهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته به‌جز تقسیم، به صورت فامینه است. فام‌تن نیز در طی مراحل تقسیم چرخهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود.

۴) پیش از تقسیم یاخته (در مرحلهٔ S) رشته‌های فامینه دو برابر (مضاعف) و در حین مراحل تقسیم هسته فشرده می‌شوند؛ بنابراین فامینه و فام‌تن‌ها هر دو می‌توانند به صورت مضاعف‌شده مشاهده شوند.

۵) قبل از مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته ای، فام‌تن‌ها مضاعف نیستند، به دنبال همانندسازی در مرحلهٔ S، از این به بعد تا مرحلهٔ آنافاز تقسیم هسته (میتوز یا میوز ۲)، به صورت مضاعف دیده می‌شوند و بعد از آن، به صورت غیرمضاعف خواهند بود. در مرحلهٔ آنافاز (میتوز و میوز ۲) تقسیم هسته، با جداشدن کروماتیدی خواهری از هم، فام‌تن‌های مضاعف، تک‌کروماتیدی می‌شوند.

۶) کروموزوم‌های مضاعف‌شده یا دوکروماتیدی از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده‌اند. فامینک‌های هر کروموزوم مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود. به عبارتی دو کروماتیدی که در یک فام‌تن مضاعف به یک سانترومر متصل هستند، کروماتیدهای خواهری هستند. اگر دو کروموزوم همتا، هر دو مضاعف باشند، کروماتیدهای هر فام‌تن، با کروماتیدهای فام‌تن همتایش، می‌شوند کروماتیدهای غیرخواهری!

۷) کروماتیدهای خواهری از نظر نوع ژن‌ها یکسان هستند یعنی مثلن هر دو الل A مربوط به گروه خونی ABO را دارند، اما فام‌تن‌های همتا از نظر وجود ژن‌ها یکسان هستند یعنی مثلن هر دو ژن گروه خونی ABO را دارند، اما از نظر نوع ژن‌ها می‌توانند متفاوت باشند، مثلن یکی A و دیگری i را داشته باشد.

۸) جایگاه سانترومر در هر فام‌تن با فام‌تن دیگر می‌تواند متفاوت باشد. سانترومر می‌تواند در میانهٔ فام‌تن یا نزدیک به انتهای آن باشد. تفاوت در اندازهٔ فام‌تن‌ها از هم و محل سانترومر آن‌ها، از جمله ویژگی‌هایی است که آن‌ها را از هم متمایز می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فام‌تن‌های موجود در هسته، مطابق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، از بخش‌هایی با ساختار مارپیچی‌شکل و منظم تشکیل شده‌اند. هم‌چنین مولکول دنای سازندهٔ فام‌تن‌ها نیز ساختار مارپیچی‌شکل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید مونوسیت‌ها تقسیم نمی‌شوند و در نتیجه هر کروموزوم آن، تک‌کروماتیدی است و فاقد کروماتیدهای خواهری است. به دنبال مرحلهٔ S، کروموزوم‌ها، مضاعف و دوکروماتیدی می‌شوند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل ۳ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، طول بازوهای بالایی و پایینی فام‌تن‌ها لزومن با هم برابر نمی‌باشد و ممکن است متفاوت باشد.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها، در حداکثر فشردگی‌شان است؛ مونوسیت جزء یاخته‌هایی است که تقسیم نمی‌شود پس، بعد از جداسازی از خون امکان ندارد که بتوان برای تهیهٔ کاریوتیپ از آن استفاده کرد چراکه فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی‌شان نیستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ با در نظرگرفتن یک بوم‌سازگان، چند عبارت زیر صحیح است؟

«در رابطه با هر دو فرد سالم متعلق به یک ..... می‌توان بیان داشت که به طور حتم از نظر ..... شباهت دارند.»

الف) جمعیت ـ داشتن کروموزوم(های) جنسی

ب) اجتماع ـ عدد فام‌تنی یاخته‌های پیکری

ج) جمعیت ـ طی‌کردن مراحل چرخهٔ یاخته‌ای

د) اجتماع ـ توانایی تکثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دنا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ تعداد فام‌تن‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق متن کتاب درسی، در انسان و بسیاری از جانداران، کروموزوم‌های جنسی وجود دارد؛ پس برخی جانداران (مثل باکتری‌ها!) فاقد کروموزوم جنسی هستند. (نادرست)

ب) در یک اجتماع، جمعیت‌های مختلفی مشاهده می‌شوند که هر کدام می‌توانند متعلق به گونه‌های مختلفی باشند. می‌دانیم طبق اطلاعات کتاب درسی، گونه‌های مختلف می‌توانند عدد فام‌تنی متفاوتی داشته باشند. (نادرست)

ج) توجه داشته باشید که چرخهٔ یاخته‌ای مربوط به جانداران یوکاریوت است. در جمعیت‌های پروکاریوتی چرخهٔ یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود، این‌ها هم می‌توانند در یک بوم‌سازگان وجود داشته باشند. (نادرست)

د) همهٔ افراد یک بوم‌سازگان می‌توانند طی همانندسازی دنا، اطلاعات وراثتی ذخیره‌شده در دنای خود را تکثیر کنند. (درست)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ کدام مشخصهٔ زیر مرحلهٔ وقفهٔ دوم را از مرحلهٔ وقفهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای متمایز می‌سازد؟

۱) توسط برخی ساختارهای بدون غشا، پیوند شیمیایی تشکیل می‌شود.

۲) برخی اندامک‌های غشادار سیتوپلاسم یاخته تکثیر می‌شوند.

۳) امکان تغییر میزان مساحت غشای فسفولیپیدی یاخته وجود دارد.

۴) هر فام‌تن از دو نیمهٔ یکسان ساخته شده است.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ چرخهٔ یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای، کروموزوم‌ها مضاعف هستند (در مرحلهٔ S که قبل از G_2 قرار دارد، مضاعف شده‌اند)؛ در نتیجه هر فام‌تن در این یاخته‌ها از دو نیمه (کروماتیدهای خواهری) تشکیل شده است که ژن‌های آن‌ها یکسان هستند. مرحلهٔ G_1، قبل از مرحلهٔ S رخ می‌دهد، پس فام‌تن‌ها در آن تک‌کروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر دو مرحلهٔ G_1 و G_2 چرخهٔ یاخته‌ای، پروتئین‌سازی (تشکیل پیوند شیمیایی بین آمینواسیدها) توسط رناتن‌ها (ساختارهای بدون غشا) رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): در هر دو مرحله امکان تکثیر راکیزه وجود دارد. در مرحلهٔ G_2، جهت آماده‌سازی شرایط لازم برای تقسیم، این اندامک می‌تواند دو برابر شود. در مرحلهٔ G_1 نیز، امکان تغییر در تعداد راکیزه‌های یاخته وجود دارد. مثلن یاخته‌های ماهیچه‌ای که خودشان همانندسازی دنای هسته‌ای ندارند، در مرحلهٔ G_1، میتوکندری‌های آن‌ها می‌توانند تقسیم شوند تا نیاز یاخته به انرژی را تأمین کنند.

نکته میتوکندری میتواند هم‌زمان با تقسیم یاخته تقسیم شود (یعنی زمانی که یاخته وارد مراحل S و G_2 می‌شود) و هم می‌تواند در شرایطی که یاخته در حال تقسیم نیست هم، تقسیم شود.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که مرحلهٔ G_1 و G_2 مربوط به رشد یاخته است پس میزان مساحت غشای یاخته‌ای می‌تواند افزایش پیدا کند. از طرفی هم در G_1 و هم در G_2 امکان وقوع فرایندهایی مثل آندوسیتوز و اگزوسیتوز وجود دارد که هر دو با تغییر در مساحت غشای یاخته همراه هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵ کدام گزینه مشخصهٔ اندامک(هایی) است که ساخته‌شدن رشته‌های دوک در یاختهٔ جانوری را سازماندهی می‌کنند؟

سانتریول‌ها

۱) در بخش مرکزی خود دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی دارد.

۲) موقعیت آن‌ها، نسبت به هم، می‌تواند طی مراحل تقسیم میتوز در یاخته، دچار تغییر شود.

۳) نوعی اندامک یاخته‌ای غشادار است که در مجاورت سه نوع رشتهٔ پروتئینی قرار دارد.

۴) تنها در یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که می‌توانند فام‌تن‌های خود را مضاعف کنند.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ سانتریول‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل ۷ صفحهٔ ۸۵ زیست‌شناسی (۲)، در مراحل مختلف تقسیم میتوز، امکان تغییر جهت قرارگیری یا موقعیت جفت سانتریول‌ها نسبت به هم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بخش مرکزی سانتریول‌ها به شکل توخالی است و لوله‌های پروتئینی در بخش‌های محیطی سانتریول قرار دارند. به عبارتی از ۹ دستهٔ سه‌تایی لولهٔ پروتئینی تشکیل شده است که این‌ها به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که استوانه‌ای توخالی را می‌سازند.

گزینهٔ (۳): سانتریول (میانک) نوعی اندامک پروتئینی بدون غشاست.

نکته ساختارهای بدون غشا در یاخته‌های جانوری شامل رناتن‌ها و سانتریول‌ها می‌شود. گروهی دیگر از اندامک‌ها در این یاخته‌ها، غشادار هستند.

گزینهٔ (۴): می‌دانیم که سانتریول در پی تقسیم یاخته‌ای، از یاختهٔ مادری به یاختهٔ دختری به ارث می‌رسد؛ پس در هر یاختهٔ حاصل از تقسیم، مانند نوتروفیل‌ها، سانتریول دیده می‌شود، اما این یاخته‌ها لزومن تقسیم نمی‌شوند.

نکته سانتریول‌ها هنگام تقسیم یاخته مضاعف می‌شوند و با جابه‌جایی طی مراحل تقسیم هسته، سبب می‌شوند تا در نهایت به هر یاختهٔ دختری، یک جفت سانتریول برسد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در دومین مرحلهٔ تقسیم میتوز یاختهٔ پوششی، ..... رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم ..... .»

پرومتافاز

۱) همهٔ ـ تا بخشی از یاخته که شیار تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود، امتداد یافته‌اند

۲) فقط بعضی از ـ در اتصال با ساختارهایی قرار دارند که از پروتئین و دنا تشکیل شده‌اند

۳) همهٔ ـ توسط رناتن (ریبوزوم)ها در سومین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای ساخته شده‌اند

۴) فقط بعضی از ـ طول کوتاهی دارند و در دو قطب یاخته به سانتریول‌ها متصل هستند

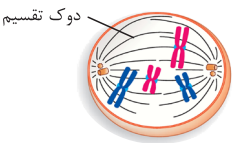
زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ رشته‌های دوک تقسیم

Hint دومین مرحلهٔ میتوز، پرومتافاز است که در آن رشته‌های دوک تقسیم ایجاد شده‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ساختارهای تشکیل‌شده از دنا و پروتئین یعنی فام‌تن‌ها، که طبق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی ۲، می‌توان گفت در مرحلهٔ پرومتافاز، فقط گروهی از آن‌ها به فام‌تن‌ها متصل هستند و گروهی دیگر از این رشته‌ها ممکن است به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نشده باشند. این عدم اتصال از شکل مربوط به مرحلهٔ متافاز مشخص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در یاخته‌های پوششی، تقسیم سیتوپلاسم برابر است پس شیار تقسیم در بخش میانی یاخته ایجاد می‌شود. طبق شکل، گروهی از رشته‌های دوک تقسیم تا این بخش از یاخته، امتداد نیافته‌اند.



گزینهٔ (۳): توجه کنید که رناتن‌ها در ساخت پروتئین‌های دوک تقسیم شرکت می‌کنند اما خود رشتهٔ دوک تقسیم در G_2 ایجاد نمی‌شود. در طی تقسیم، پروتئین‌های سازندهٔ رشتهٔ دوک با کمک سانتریول‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند تا رشتهٔ دوک تقسیم تشکیل شود.

نکته پروتئین‌های مؤثر در تشکیل دوک تقسیم، طی مرحلهٔ اینترفاز ساخته می‌شوند، اما خود رشته‌های دوک طی مرحلهٔ تقسیم ایجاد می‌شوند. به عبارتی طی تقسیم، پروتئین‌های سازندهٔ رشته‌های دوک، با همکاری سانتریول‌ها (در یاخته‌های جانوری)، در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های دوک تقسیم را می‌سازند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که رشته‌های پروتئینی که در دو قطب یاخته در مجاورت سانتریول‌ها قرار دارند، به آن‌ها متصل نیستند.

نکته سانتریول‌ها نوعی اندامک هستند که همواره در یاخته‌های جانوری وجود دارند؛ یعنی حتی اگر یاخته در حال تقسیم هم نباشد، سانتریول‌ها هستند؛ فقط برای وقوع تقسیم، در مرحلهٔ اینترفاز مضاعف می‌شوند، در حالی که رشته‌های دوک تقسیم فقط در مراحلی از تقسیم در یاخته دیده می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷ کدام گزینه مشخصهٔ نخستین مرحلهٔ تقسیم هسته در یک لنفوسیت B، پس از برخورد آن با آنتی‌ژن اختصاصی محسوب می‌شود؟

پروفاز

۱) طی آن، شروع فشردگی مادهٔ وراثتی یاخته قبل از تجزیهٔ پوشش هسته رخ می‌دهد.

۲) شروع تشکیل دوک تقسیم پس از تجزیهٔ کامل ساختارهای غشادار متصل به رناتن رخ می‌دهد.

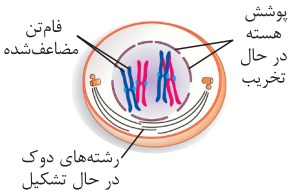
۳) شروع تجزیهٔ پوشش دولایهٔ هسته به قطعات نامساوی می‌تواند هم‌زمان با کاهش بیشتر فاصلهٔ هیستون‌ها از هم، رخ دهد.

۴) شروع کوتاه و ضخیم‌شدن مولکول‌های دنا قبل از قرارگیری فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ پروفاز

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل زیر که مربوط به مرحلهٔ پروفاز میتوز می‌باشد و هم‌چنین متن کتاب درسی، مشخص است که طی پروفاز، رشته‌های فامینه در ابتدا فشرده، کوتاه‌تر و ضخیم‌تر می‌شوند (در واقع فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های موجود در فامینه، نسبت به هم، کم‌تر می‌شود) و سپس پوشش هسته شروع به تجزیه می‌کند. پوشش هسته دو لایه است و مطابق شکل به قطعاتی با اندازهٔ نامساوی تقسیم می‌شود. اما دقت کنید که فشرده‌شدن فام‌تن‌ها تا پرومتافاز هم‌چنان ادامه پیدا می‌کند تا در مرحلهٔ متافاز، فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی خود برسند، پس بعد از شروع فشرده‌شدن بیشتر، در تمام زمان‌های پروفاز و پرومتافاز این فشرده‌شدن ادامه می‌یابد و زمانی که پوشش هسته در حال تجزیه است (شروع به تجزیه می‌کند)، هم‌چنان فام‌تن‌ها در حال فشرده‌شدن بیشتر هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید که شروع فشردگی مادهٔ وراثتی با پیچیده‌شدن دنا به دور هیستون‌ها رخ می‌دهد و این اتفاق مربوط به اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای است. در پروفاز، افزایش فشردگی، ادامه می‌یابد.

گول نخوری ✘

بین شروع فشرده‌شدن دنا با افزایش فشردگی و ... تفاوت زمانی وجود دارد. به کلمات باید دقت زیادی کرد!

نکته

شروع فشرده‌شدن فام‌تن‌ها در مرحلهٔ تقسیم، از پروفاز است و در متافاز به حداکثر خود می‌رسد. دقت کنید در مرحلهٔ آنافاز هم فام‌تن‌ها هم‌چنان فشرده هستند و به تدریج از فشردگی آن‌ها کم می‌شود. اولین لحظه‌ای از یک چرخهٔ یاخته‌ای که فام‌تن‌ها شروع به فشرده‌شدن می‌کنند، بعد از همانندسازی است که هیستون‌ها به دنا متصل شده و آن را فشرده می‌کنند. به‌تدریج این فشردگی افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): تجزیهٔ کامل شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و پوشش هسته (به هر دو طبق فصل اول زیست‌شناسی ۱ رناتن‌هایی متصل است.) در مرحلهٔ بعدی یعنی پرومتافاز رخ می دهد.

گزینهٔ (۴): طبق متن کتاب درسی، در مرحلهٔ پروفاز، رشته‌های فامینه کوتاه، فشرده و ضخیم‌تر می‌شوند، نه مولکول دنا! در طی تقسیم، طول مولکول دنا تغییر نمی‌کند و ثابت است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸ کدام ویژگی زیر مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز را از مرحلهٔ اینترفاز یک یاختهٔ جانوری متمایز می‌سازد؟

۱) جابه‌جایی فام‌تن‌ها درون سیتوپلاسم یاخته به کمک برخی ساختارهای پروتئینی انجام می‌شود.

۲) پیچ‌خوردن مولکول دنا به دور پروتئین‌های کروی‌شکل هیستونی مشاهده می‌شود.

۳) امکان تغییر در تعداد اندامک‌های غشادار موجود در سیتوپلاسم یاخته وجود دارد.

۴) در مجاورت سانتریول‌ها، رشته‌های پروتئینی با طول متفاوت مشاهده می‌شود.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ مراحل چرخهٔ یافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز، در پی فعالیت رشته‌های دوک تقسیم، فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم یاخته جابه‌جا می‌شوند، زیرا در این زمان غشای هسته کاملن تجزیه شده و فام‌تن‌ها درون سیتوپلاسم قرار دارند. در مرحلهٔ اینترفاز، فام‌تن‌ها درون هسته قرار دارند و با سیتوپلاسم یاخته در تماس نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که پیچ‌خوردن مولکول دنا به دور هیستون‌ها و شکل‌گیری نوکلئوزوم‌ها مربوط به اینترفاز است؛ در نتیجه در طی اینترفاز و برخلاف میتوز (پرومتافاز) مشاهده می‌شود.

نکته طی تقسیم میتوز، تعداد هیستون‌های متصل به دنا تغییر نمی‌کند بلکه با کاهش فاصلهٔ آن‌ها از هم، فشردگی بیشتر و با افزایش فاصلهٔ آن‌ها از هم، فشردگی کم‌تر می‌شود. جداشدن هیستون‌ها از همهٔ مولکول دنا در هسته، فقط در مرحلهٔ S دیده می‌شود تا آنزیم‌ها بتوانند از روی یک مولکول دنا، یک مولکول دنای دیگر بسازند.

گزینهٔ (۳): در طی پرومتافاز، شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می‌شود، پس تعداد اندامک‌های یاخته تغییر می‌کند. در طی اینترفاز نیز افزایش تعداد اندامک‌ها (مثل میتوکندری) برای آماده‌سازی یاخته جهت تقسیم یاخته‌ای رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل۷ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در طی مرحلهٔ اینترفاز نیز در مجاورت سانتریول‌ها، رشته‌های پروتئینی مشاهده می‌شوند. در طی پرومتافاز نیز رشته‌های دوک تقسیم در مجاورت سانتریول‌ها دیده می‌شوند. هر دو گروه از رشته‌های نام برده شده، طول‌های متفاوتی دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹ چند مورد از موارد زیر، در طی یک چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های پیکری بدن انسان، فقط دربارهٔ بعضی از مراحلی که با تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم همراه هستند، به درستی بیان شده است؟

الف) اتصال رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها

ب) دو برابرشدن تعداد فام‌تن(کروموزوم)ها در درون هسته

ج) ردیف‌شدن فام‌تن(کروموزوم)ها در استوای یاخته

د) ناپدیدشدن تودهٔ متراکم متشکل از دنا و پروتئین

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز

Hint در تمام مراحل تقسیم میتوز، امکان تغییر طول در رشته‌های دوک تقسیم وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد (الف)، (ج) و (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در طی مرحلهٔ پرومتافاز که تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم جهت جابه‌جایی کروموزوم‌ها در یاخته مشاهده می‌شود، رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. این موضوع مثلن در آنافاز یا پروفاز رخ نمی‌دهد.

ب) دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در مرحلهٔ آنافاز رخ می‌دهد؛ در این مرحله هسته مشاهده نمی‌شود.

ج) در متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف می‌شوند. در این مرحله، جهت قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته لازم است که طول رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها تغییر کند تا فان‌تن‌ها، دقیق در استوای یاخته قرار بگیرند.

د) هستک، تودهٔ متراکم متشکل از دنا و پروتئین است که درون هسته طی اینترفاز مشاهده می‌شود. مطابق شکل۷ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی ۲، می‌توان گفت در مرحلهٔ پروفاز میتوز، هستک ناپدید می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاختهٔ غضروفی در صفحهٔ رشد استخوان ران ..... مشخصهٔ مرحله‌ای از میتوز است که در آن به طور حتم، ..... .»

۱) تغییر عدد فام‌تنی ـ در پی کاهش طول رشته‌های دوک، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند

۲) شکل‌گیری فامینه ـ اتصال قطعات غیرهم‌اندازهٔ پوشش هسته هم‌زمان با تغییر موقعیت نوکلئوزوم‌ها رخ می‌دهد

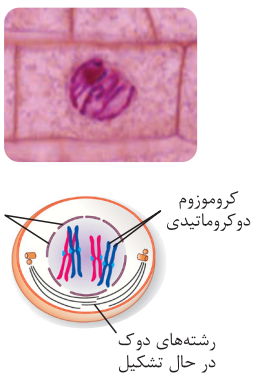
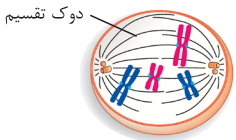
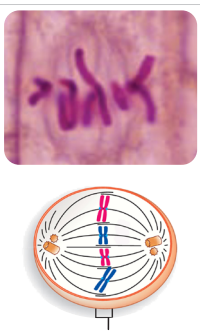
۳) افزایش فاصلهٔ سانتریول‌ها از هم ـ با فشرده‌شدن رشته‌های فامینه، مادهٔ وراثتی برای اولین بار، توسط میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شود

۴) تجزیهٔ غشای اطراف مادهٔ وراثتی ـ برخی رشته‌های پروتئینی با طول متفاوت به باریک‌ترین بخش فام‌تن‌ها متصل می‌شوند

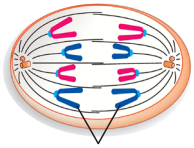
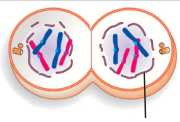
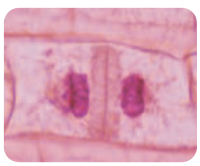
زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز

درس Box

میتوز (رشتمان)

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	رشته‌های فامینه شروع به فشرده‌شدن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند. ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود. هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن(ها) متصل نمی‌شود! همهٔ فام‌تن‌ها مضاعف هستند؛ یعنی دوکروماتیدی هستند.	دوکروماتیدی	
پرومتافاز	پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. سانترومر فام‌تن‌ها به گروهی از رشته‌های دوک متصل می‌شوند. فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به آن‌ها به سمت وسط یاخته حرکت داده می‌شوند. به بعضی از فام‌تن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود، ولی به بعضی دیگر هنوز یک رشتهٔ دوک متصل است. اما در نهایت، به هر فام‌تن از محل سانترومر، دو رشته دوک متصل می‌شود. فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	دوکروماتیدی	
متافاز	فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته در یک ردیف قرار می‌گیرند. فام‌تن‌های همتا ممکن است در امتداد هم و یا دور از هم باشند. به هر فام‌تن دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	دوکروماتیدی	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آنافاز	ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته. فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل، تغییر چندانی نمی‌کند. یاختهٔ جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد. رشته‌های دوک تقسیم که تا میانهٔ یاخته امتداد دارند ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود. تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل دو برابر می‌شود. در واقع در این مرحله، عدد فام‌تنی یاخته دو برابر می‌شود (به طور موقت). به هر فام‌تن یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	در شروع مرحله، دوکروماتیدی ولی در ادامه تک‌کروماتیدی می‌شود.	 کروموزوم‌های دختری 
تلوفاز	رشته‌های دوک تخریب‌شده و فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد. پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز، یاخته دو هستهٔ مشابه دارد؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته، یکسان است. در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم‌کم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود. در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام‌تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست!	تک‌کروماتیدی	 تشکیل مجدد پوشش هسته 

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در طی مرحلهٔ تلوفاز تقسیم میتوز، فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند و مجددن رشته‌های فامینه تشکیل می‌شوند. در این مرحله برای ایجاد فامینه، موقعیت نوکلئوزوم‌ها نسبت به هم تغییر می‌کند (در واقع فاصلهٔ بین آن‌ها بیشتر می‌شود). با توجه به شکل مرحلهٔ تلوفاز می‌توان گفت، برای تشکیل پوشش هسته، قطعاتی غیرهم‌اندازه به هم متصل می‌شوند تا پوشش هسته به طور کامل تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ آنافاز، تغییر عدد فام‌تنی، به طور موقت رخ می‌دهد. توجه کنید که عامل جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم، تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر است و کوتاه‌شدن طول رشته‌های دوک متصل به سانترومر، مربوط به فاصله‌گرفتن آن‌ها از یکدیگر می‌شود نه جداشدن آن‌ها.

گزینهٔ (۳): در مراحل پروفاز و آنافاز، طبق شکل مراحل میتوز در کتاب درسی، فاصلهٔ بین سانتریول‌ها از هم بیشتر می‌شود. (در آنافاز، چون یاخته کشیده‌تر می‌شود، سانتریول‌ها از هم دور می‌شوند.)

مشاهده‌شدن فام‌تن‌ها برای اولین بار توسط میکروسکوپ نوری، تنها مربوط به مرحلهٔ پروفاز است.

نکته

با فشرده‌شدن مادهٔ وراثتی، فام‌تن‌ها در تمامی مراحل میتوز با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند؛ اما بعد از بازشدن مجدد کروموزوم‌ها و ایجاد فامینه در تلوفاز، نمی‌توان آن‌ها را به شکل فام‌تن مشاهده کرد.

گزینهٔ (۴): تجزیهٔ غشای هسته در مراحل پروفاز و پرومتافاز رخ می‌دهد. اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها (باریک‌ترین بخش کروموزوم) مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱ شکل زیر مرحله‌ای از تقسیم هسته در یک یاختهٔ مریستمی را نشان می‌دهد. دربارهٔ مرحلهٔ ..... از این مرحله، نمی‌توان بیان داشت که ..... .

متافاز



۱) پیش ـ فقط برخی رشته‌های دوک تقسیم با یکدیگر همپوشانی دارند

۲) پس ـ با کاهش همپوشانی برخی رشته‌ها و افزایش طول آن‌ها همراه است

۳) پیش ـ تولید انواعی از پروتئین‌ها و لیپیدها در یاخته، موقتاً انجام نمی‌شود

۴) پس ـ فاصلهٔ بین دو انتهای هر فام‌تن نسبت به هم، افزایش یابد

پاسخ خیلی تشریحی ✔



شکل مربوط به مرحلهٔ متافاز تقسیم میتوز است. در مرحلهٔ آنافاز که بعد از متافاز است، مطابق شکل، فاصلهٔ بین دو انتهای یک فام‌تن (انتهای بازوی بالایی و انتهای پایینی یک کروموزوم) نسبت به هم کاهش می‌یابد، چون فام‌تن‌ها خم می‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم یاخته‌ای، برخی رشته‌های دوک مطابق شکل ۷ کتاب درسی با یکدیگر همپوشانی دارند و برخی دیگر فاقد همپوشانی هستند.

نکته

رشته‌های دوک در یاختهٔ در حال تقسیم در موقعیت‌های مختلفی دیده می‌شوند. گروهی به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند. گروهی هم به فام تن‌ها متصل نیستند و تا کمی بعد از میانهٔ یاخته کشیده شده‌اند.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ آنافاز، رشته‌های دوکی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان افزایش یافته و هم‌چنین میزان همپوشانی آن‌ها در بخش مرکزی یاخته نسبت به مرحلهٔ قبلی کاهش پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ پرومتافاز، شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود؛ در فصل اول زیست‌شناسی ۱ خواندید که شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در تولید لیپیدها و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در تولید پروتئین‌ها نقش دارد، پس حالا که تجزیه شده است، تولید این دسته از مولکول‌ها متوقف می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲ در یک یاختهٔ پوششی سالم و طبیعی در انسان، فاصلهٔ زمانی کدام اتفاق تا سومین نقطهٔ وارسی اصلی کم‌تر است؟

نقطهٔ وارسی متافازی

۱) امکان مشاهدهٔ حداکثر طول رشته(های) دوک متصل به فام‌تن‌ها

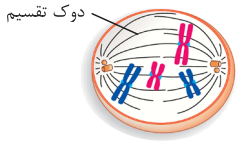
۲) تجمع فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته

۳) ایجاد فرورفتگی غشایی در بخش وسطی یاخته

۴) ایجاد منفذ در نوعی غشا با قرارگیری پروتئین‌هایی در کنار هم

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز

پاسخ خیلی تشریحی ✔



مطابق متن کتاب درسی، سومین نقطهٔ وارسی اصلی در انتهای مرحلهٔ متافاز می‌باشد و بررسی می‌کند که آیا فام‌تن‌ها به درستی در بخش میانی یاخته قرار گرفته‌اند یا خیر. مطابق شکل، می‌بینید که در مرحلهٔ پرومتافاز، می‌توان رشته‌های دوکی‌شکل را مشاهده کرد که علاوه بر اتصال به سانترومر فام‌تن‌ها، نسبت به سایر مراحل، طول بیشتری را دارند (حداکثر میزان طولی را دارند که یک رشتهٔ دوک متصل به فام‌تن می‌تواند داشته باشد)، مرحلهٔ پرومتافاز نسبت به سایر گزینه‌ها فاصلهٔ زمانی کم‌تری تا نقطهٔ وارسی متافازی دارد. تجمع فام‌تن‌ها در قطبین یاخته و ایجاد فرورفتگی به ترتیب مربوط به اواخر آنافاز و تلوفاز است. هم‌چنین در مرحلهٔ تلوفاز که پوشش هسته تشکیل می‌شود با کنار هم قرارگرفتن گروهی از پروتئین‌ها، منافذی در پوشش هسته ایجاد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳ کدام گزینه ویژگی درستی از تقسیم سیتوپلاسم یک یاختهٔ پیکری سالم و فعال بدن انسان را بیان می‌کند؟

۱) اتصال کمربند انقباضی پروتئینی به اجزای غشای یاخته نخستین اتفاق تقسیم سیتوپلاسم است.

۲) حلقه‌های انقباضی اکتین و میوزین در سیتوپلاسم یاخته باعث ایجاد فرورفتگی در غشا می‌شوند.

۳) با تغییر موقعیت سرهای میوزین نسبت به اکتین، کمربندی انقباضی عمود بر رشته‌های دوک ایجاد می‌شود.

۴) بیشترین میزان همپوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، همزمان با شروع شکل‌گیری فامینه در یاخته آغاز می‌شود.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم سیتوپلاسم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق متن کتاب درسی، تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود. این فرورفتگی هم حاصل فعالیت کمربند انقباضی در یاخته است که به غشا متصل است.

نکته رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده نمی‌شوند، بلکه در سایر یاخته‌های جانوری که قابلیت تقسیم دارند نیز می‌توانند تولید شوند و فعالیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در زمان تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، یک حلقه انقباضی تشکیل می‌شود، نه حلقه‌ها!

نکته حلقهٔ انقباضی شامل چندین رشتهٔ اکتین و میوزین است که در چند ردیف در کنار هم قرار گرفته‌اند و این ساختار را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶، زمانی که کمربند انقباضی تشکیل می‌شود، رشته‌های دوک از بین رفته‌اند به عبارتی در مرحلهٔ تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند پس امکان ندارد کمربند انقباضی که حین تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود عمود بر رشته‌های دوک باشد.

گزینهٔ (۴): بیشترین میزان همپوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین کمی قبل از جداشدن کامل دو یاخته رخ می‌دهد یعنی در مراحل انتهایی تقسیم سیتوپلاسم در حالی که در ابتدای تلوفاز، فام‌تن‌ها شروع به کاهش فشردگی می‌کنند تا فامینه تشکیل شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴ کدام گزینه، جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ در طی تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ پارانشیم برگ، هم‌زمان با تشکیل اولین ساختارمؤثر در تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای جدید ..... .

۱) مجاورت برخی رشته‌های دوک با دو نوع ساختار غشادار دیده می‌شود

۲) جابه‌جایی ریزکیسه‌ها و ادغام برخی از آن‌ها با همدیگر مشاهده می‌شود

۳) تجمع فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در سیتوپلاسم هر قطب یاخته قابل مشاهده است

۴) فشردگی مادهٔ وراثتی درون هسته‌ها به کم‌ترین مقدار خود رسیده است

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم سیتوپلاسم یافتهٔ گیاهی

Hint مطابق شکل، واضح است که در طی دومین مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، اولین ساختار مؤثر در تشکیل دیواره یعنی صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

درس Box

تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی

۱) در یاخته‌های گیاهی، امکان تشکیل دوک تقسیم و عملکرد صحیح آن، بدون وجود سانتریول‌ها وجود دارد؛ یعنی هم‌چنان فام‌تن‌ها می‌توانند به قطب‌های یاخته کشیده شوند.

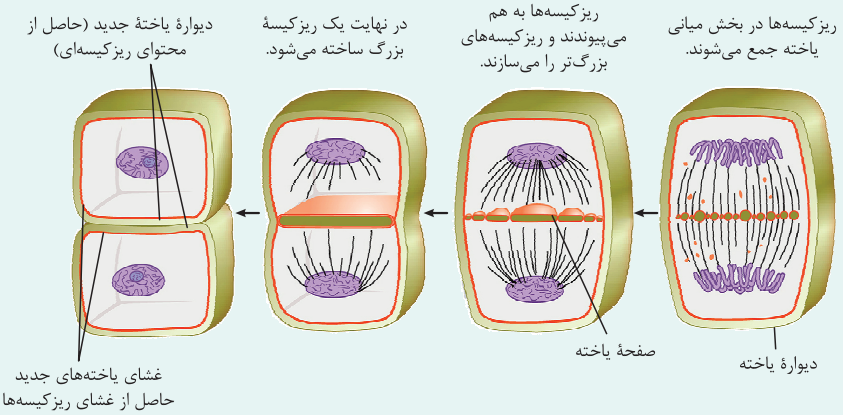
۲) از اواخر آنافاز، ریزکیسه‌های گلژی شروع می‌کنند به، به هم پیوستن که این مسئله امکان تشکیل غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای را فراهم می‌کند؛ محتویات درون ریزکیسه‌ها می‌شود ترکیبات دیواره و غشای ریزکیسه‌ها می‌شود غشای یاخته.

۳) تنها بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای یک یاخته طی تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود و بقیهٔ آن متعلق به یاختهٔ اولیه‌ای است که تقسیم شده است.

۴) رشته‌های دوک هم می‌توانند به سانترومر فام‌تن‌ها متصل باشند و هم به ریزکیسه‌ها.

۵) در محل صفحهٔ یاخته‌ای، ریزکیسه‌های کوچک به هم متصل می‌شوند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تری را می‌سازند که هر کدام از آن‌ها اندازه‌های متفاوتی با یکدیگر دارند.

۶) با اتصال ریزکیسه‌های کوچک و بزرگ به هم، در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود که با کمی تغییر و تحول، دیوارهٔ گیاهی (و هم‌چنین غشای یاخته‌ای) را در محل تقسیم سیتوپلاسم می‌سازد.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ در این مرحله، برخی رشته‌های پروتئینی قابل مشاهده در یاخته از یک سمت در مجاورت هسته (تماس با پوشش غشایی هسته) و از سمت دیگر در مجاورت ریزکیسه‌های بخش میانی یاخته هستند. این ساختارها هر دو غشادار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ دوم، ادغام ریزکیسه‌ها با هم مشاهده می‌شود، اما دقت داشته باشید که حرکت ریزکیسه‌ها بر روی رشته‌های دوک مربوط به مرحلهٔ نخست تقسیم سیتوپلاسم است.

گزینهٔ (۳): این مورد مربوط به مرحلهٔ نخست و قبل از تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای در سیتوپلاسم یاخته است. در مرحلهٔ دوم، پوشش هسته ایجاد شده است و فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم یاخته قرار ندارند.

گزینهٔ (۴): در انتهای مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم حداقل فشردگی مادهٔ وراثتی در هسته دیده می‌شود، نه در دومین مرحله!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات زیست‌شناسی (۲)، ..... به نوعی وجه ..... تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی و جانوری است.»

الف) ایجاد نوعی فرورفتگی در خارجی‌ترین ساختار اطراف سیتوپلاسم ـ تمایز

ب) مؤثربودن برخی رشته‌های پروتئینی در تقسیم سیتوپلاسم ـ تمایز

ج) اتصال غشاهای فسفولیپیدی به یکدیگر در بخشی از یاخته ـ شباهت

د) وقوع هم‌زمان با مرحله(هایی) از تقسیم ساختار دوغشایی یاخته ـ شباهت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم سیتوپلاسم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

الف) مطابق شکل‌های ۸ و ۹ کتاب درسی در فصل ۶، در هر دو نوع تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری و گیاهی، نوعی فرورفتگی در غشای یاخته‌ای و دیوارهٔ آن (در یاخته‌های گیاهی)، ایجاد می‌شود.

ب) در هر دو نوع تقسیم به ترتیب رشته‌های پروتئینی دوک (مؤثر در حمل و جابه‌جاکردن ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای در یاخته) و رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین شرکت می‌کنند.

ج) در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، در پی انقباض کمربند انقباضی، غشاهای یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به هم می‌رسند و متصل می‌شوند تا در نهایت دور تا دور سیتوپلاسم یاخته، غشا تشکیل شود (دو انتهای یک غشا به هم می‌رسند). هم‌چنین در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، غشای ریزکیسهٔ بزرگ در تماس با غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. تازه اتصال ریزکیسه‌های غشایی به هم را هم باید در نظر گرفت.

نکته در تقسیم یاخته‌های جانوری به دنبال تنگ‌شدن حلقهٔ انقباضی در نهایت دو یاخته ممکن است کاملن از هم جدا شوند و هیچ‌گونه ارتباط سیتوپلاسمی با یکدیگر نداشته باشند اما در یاخته‌های گیاهی به دلیل وجود پلاسمودسم‌ها، هم‌چنان بین یاخته‌های جداشده از هم، ارتباط سیتوپلاسمی وجود دارد.

د) هر دو نوع تقسیم می‌توانند هم‌زمان با مراحل انتهای تقسیم هسته (تلوفاز) رخ دهند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۶ در انسان بالغ، کدام گزینه مشخصهٔ **فقط بعضی از تومورهایی است که می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند؟**

تومورهای خوش‌خیم+بدخیم

۱) سرعت تقسیم هسته و سیتوپلاسم یاخته‌های آن‌ها افزایش یافته است.

۲) برای افزایش تعداد یاخته‌های خود به ویتامین‌ها نیاز دارند.

۳) می‌توانند منتشر شوند و به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند.

۴) در پی اثر همهٔ انواع لنفوسیت‌ها، دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

Hint منظور صورت سؤال برخی انواع تومورهای خوش‌خیم و هم‌چنین تومورهای بدخیم است که می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند.

درس Box

تومورهای بدخیم و خوش‌خیم

۱) تومورهای بدخیم همانند تومورهای خوش‌خیم می‌توانند به دلیل نقص در مادهٔ وراثتی یاخته‌ها به وجود بیایند.

۲) هر دو نوع تومور واجد یاخته‌هایی هستند که نسبت به یاخته‌های طبیعی هم‌نوع خود سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.

۳) توجه داشته باشید که به توده‌های خوش‌خیم برخلاف بدخیم، سرطان گفته نمی‌شود. به عبارتی، استفاده از واژهٔ «سرطان» برای تومورهای خوش‌خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.

۴) لیپوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای خوش‌خیم و ملانوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شوند.

۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت‌های اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش‌خیم به طور معمول آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند؛ پس می‌شود برداشت کرد که در بعضی شرایط می‌توانند!



لیپوما



ملانوما

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در بدن پخش شوند! به عبارتی، یاخته‌هایی از تودهٔ سرطانی می‌توانند از یک نقطهٔ بدن به نقطهٔ دیگر بروند که این فرایند می‌تواند توسط جریان خون یا لنف رخ دهد و فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش‌خیم صادق نیست!

نکته دقت کنید تومورهای خوش‌خیم به بافت‌های مجاور حمله نمی‌کنند، اما اگر خیلی بزرگ شوند، می‌توانند در فرایند طبیعی آن‌ها اختلال ایجاد کنند؛ مثلن مانع عبور غذا از مری شوند، بدون این‌که یاخته‌های مری را سرطانی کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های توموری خوش‌خیم از جای خود خارج و منتشر نمی‌شوند، اما تومورهای بدخیم می‌توانند از جای خود خارج و منتشر شوند و به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سرعت رشد تومورهای خوش‌خیم نسبت به بدخیم کم است، اما دقت کنید که در هر دو تومور، سرعت رشد یاخته‌ها نسبت به حالت معمول افزایش یافته است که سبب ایجاد تومور شده است.

گزینهٔ (۲): می‌دانیم که در همهٔ تومورها تقسیم یاخته‌ای مشاهده می‌شود و برای تقسیم یاخته‌ای، طبق اطلاعات زیست‌شناسی (۱)، به ویتامین B_{12} و فولیک اسید نیاز است.

گزینهٔ (۴): یاخته‌های توموری بدخیم (سرطانی) در پی اثر یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای می‌شوند. لنفوسیت‌های B، چنین توانایی ندارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۷ **در پی نوعی تغییر در مادهٔ ژنتیک یاخته‌های مخاط رودهٔ باریک، نوعی تومور ایجاد شده است. مطابق مراحل مربوط به رشد و پخش‌شدن یاخته‌های توموری، کدام ویژگی دربارهٔ سومین مرحله برخلاف دومین مرحله درست است؟**

۱) یاخته‌ها از نوعی شبکهٔ حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی عبور کرده‌اند.

۲) امکان مشاهدهٔ یاخته‌های نوعی بافت خاص در نوعی بافت دیگر در بدن وجود دارد.

۳) یاخته‌های تومور از لایهٔ ماهیچه‌ای طولی و حلقوی دیوارهٔ روده عبور نکرده‌اند.

۴) یاخته‌های توموری در برخی رگ‌های واجد بافت پوششی بدن دیده می‌شوند.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ پخش یاخته‌های سرطانی

درس Box

۱) شکل زیر بخشی از رودهٔ باریک را نشان می‌دهد، به خاطر وجود چین‌های حلقوی در بخش داخلی آن.

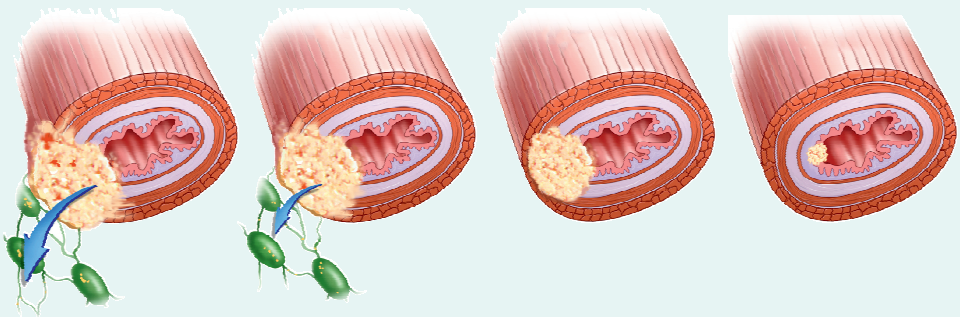
۲) یاخته‌های سرطانی بعد از این‌که در بخشی از بدن ایجاد شدند، می‌توانند به سرعت تکثیر شوند و چون تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد، می‌توانند به بافت‌های مجاور خود نیز وارد شوند.

۳) دستگاه لنفی و دستگاه گردش خون در سراسر بدن پراکنده هستند. به همین دلیل امکان دارد یاخته‌های سرطانی به این قسمت‌های بدن نیز راه پیدا کنند.

۴) همهٔ یک تودهٔ سرطانی از جای خود جدا نمی‌شود، بلکه برخی از بخش‌های آن می‌تواند از آن جدا شود و به رگ‌های خونی یا لنفی وارد شود و از طریق جریان لنف یا خون به بخش‌های دیگر بدن برود.

۵) این یاخته‌ها پس از استقرار در بخش‌های دیگر بدن می‌توانند در آن‌جا تکثیر شوند.

۶) یاخته‌های سرطانی می‌توانند از نظر شکل با یاخته‌های بافتی که در آن قرار گرفته‌اند متفاوت باشند.



۱) یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۲) یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳) یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند.

۴) یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی‌شدن آن‌ها می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل بالا مشخص است که در سومین مرحله، برخلاف دومین مرحله یاخته‌های سرطانی به جریان خون یا لنف وارد شده‌اند و در نتیجه یاخته‌های سرطانی درون برخی رگ‌های واجد بافت پوششی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید در اولین مرحله که یاخته‌های سرطانی لایهٔ زیرمخاط را درگیر کرده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که از غشای پایهٔ بافت پوششی عبور کرده‌اند. پس در سایر مراحل هم، این اتفاق رخ داده است.

گزینهٔ (۲): در سومین مرحله، امکان مشاهدهٔ یاخته‌های سرطانی در جریان لنف و خون وجود دارد؛ در نتیجه امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی در این بافت‌ها وجود دارد که متعلق به آن نیستند. هم‌چنین در دومین مرحله نیز یاخته‌های سرطانی مخاط در لایهٔ زیرمخاط و ماهیچه‌ای دیده می‌شوند، ولی متعلق به آن بافت نیستند.

نکته

دستگاه لنفی در برابر یاخته‌های سرطانی نقش دوگانه دارد؛ اول این‌که به دلیل داشتن یاخته‌های ایمنی، با این یاخته‌ها مبارزه می‌کند و دوم این‌که توانایی جابه‌جاکردن یاخته‌های سرطانی در بدن را دارد و از این طریق به گسترش آن‌ها در بدن کمک می‌کند.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل، واضح است که در سومین مرحله، یاخته‌های سرطانی از لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ رودهٔ باریک عبور کرده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۸ نقطهٔ وارسی که در پایان طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است، برخلاف نقطهٔ وارسی که در پایان کوتاه‌ترین مرحلهٔ آن قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

انتهای G_1 ← نقطهٔ وارسی که در پایان طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است

انتهای G_2 ← نقطهٔ وارسی که در پایان کوتاه‌ترین مرحلهٔ آن قرار دارد

۱) با فعالیت نوع یا انواع مختلفی از پروتئین‌ها در سیتوپلاسم یاخته همراه است.

۲) منجر به راه‌اندازی نوع فرایند برنامه‌ریزی‌شده برای مرگ یاخته می‌شود.

۳) تحت تأثیر عوامل محیطی یا شیمیایی سرعت چرخهٔ یاخته‌ای را تنظیم می‌کند.

۴) تولید پروتئین‌های دوک تقسیم توسط رناتن(ریبوزوم)ها را درون یاخته بررسی می‌کند.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ نقاط وارسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نقطهٔ وارسی G_1 در انتهای طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز و نقطهٔ وارسی G_2 در انتهای کوتاه‌ترین مرحلهٔ آن است. طبق متن کتاب درسی، نقطهٔ وارسی G_1 می‌تواند در صورت آسیب‌دیدن دنا و عدم اصلاح آن، باعث راه‌اندازی فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر نقطهٔ وارسی، فعالیت‌های پروتئین‌های محرک و مهارکنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای مشاهده می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌ها در یاخته، کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. یکی از کارهای آن‌ها تنظیم فرایندهای یاخته است.

گزینهٔ (۳): می‌دانیم که عوامل محیطی یا شیمیایی بر روی سرعت چرخهٔ یاخته‌ای اثرگذار هستند. بنابراین باید بر روی فعالیت پروتئین‌های نقاط وارسی اثر بگذارند و آن را تغییر دهند.

گزینهٔ (۴): این مورد تنها مربوط به نقطهٔ وارسی G_2 می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۹ مطابق توضیحات فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، کدام عبارت دربارهٔ بافت‌مردگی برخلاف مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای صحیح است؟

۱) با بروز پاسخ التهابی در محل نوعی بافت همراه است.

۲) می‌تواند در پی تأثیر عوامل بیرونی بر روی یاخته‌ها رخ دهد.

۳) با فعالیت برخی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌ها همراه است.

۴) در نهایت منجر به افزایش فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی می‌شود.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ مرگ یاخته‌ها

درس Box

مقایسهٔ بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی‌شده

بافت‌مردگی	مرگ برنامه‌ریزی‌شده
مرگ یاخته‌ها به صورت تصادفی است.	مرگ یاخته‌ها می‌تواند به علت یک سری فرایندهای دقیقن برنامه‌ریزی‌شده رخ دهد.
اثرات مخربی بر بافت‌های بدن دارد.	می‌تواند اثرات مثبتی برای بدن داشته باشد.
می‌تواند در شرایط خاصی در همهٔ یاخته‌ها اتفاق بیفتد.	در بعضی از یاخته‌ها و در شرایط خاصی رخ می‌دهد.
پاسخ التهابی ایجاد می‌کند.	پاسخ التهابی ایجاد نمی‌کند.
یاخته‌ها ممکن است به دلیل آسیب‌دیدگی در اثر صدمهٔ خارجی مثل بریدگی از بین بروند.	انواعی از آن می‌تواند شامل موارد زیر باشد: ۱) حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند یاخته‌هایی که دنای آن‌ها به دلیل آفتاب‌سوختگی آسیب دیده است. ۲) حذف پردهٔ بین انگشتان پا در بعضی از پرندگان ۳) حذف یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی یا بافت پیوندشده
می‌تواند در اثر عوامل بیرونی مثل بریدگی و یا درونی مثل رادیکال‌های آزاد باشد (این رادیکال‌ها طی تنفس یاخته‌ای می‌توانند تولید شوند). *(فصل ۵ ـ زیست دوازدهم)*	می‌تواند هم با رسیدن علائمی از بیرون یاخته و تغییر در غشای آن شروع شود، مثل ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای به درون یاختهٔ هدف و هم می‌تواند علائم آغازکنندهٔ درونی داشته باشد، مثلن در نقطهٔ وارسی G_1 در صورتی که دنا آسیب دیده باشد و ترمیم نشود، مرگ برنامه‌ریزی‌شده شروع می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

می‌دانیم که بافت‌مردگی با آسیب بافتی همراه است؛ در نتیجه می‌توان بیان داشت که با بروز پاسخ التهابی در محل بافت نیز همراه است. چراکه التهاب پاسخ دستگاه ایمنی به آسیب بافتی است.

نکته

در بافت‌مردگی به دلیل آسیب بافتی، پیک‌های شیمیایی تولید و یا رها می‌شوند که نتیجهٔ نهایی‌اش می‌شود افزایش ورود یاخته‌های ایمنی به موضع آسیب‌دیده، تورم و قرمزی که همان التهاب است. اما در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، یاخته‌ها از درون! می‌میرند در نتیجه محتویات آن‌ها به بیرون یاخته وارد نمی‌شود و فرایندهای التهاب به راه نمی‌افتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت کنید که مرگ برنامه‌ریزی‌شده نیز می‌تواند با تأثیر عوامل بیرونی بر روی یاخته مانند اثر عوامل ویروسی بر روی یاخته‌ها و هم‌چنین تأثیر عوامل سرطان‌زا بر روی یاخته‌ها رخ دهد.

گزینهٔ (۳): در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای یاخته رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): دقت داشته باشید که در هر دو نوع مرگ یاخته‌ای، یاخته‌ها می‌میرند و بقایای آن‌ها توسط درشت‌خوارها بیگانه‌خواری می‌شوند. چراکه وظیفهٔ درشت‌خوارها، پاک‌سازی بدن از یاخته‌های مرده و آسیب‌دیده است.

نکته

در هر دو نوع مرگ یاخته‌ای، ممکن است یاخته‌های سالم از بین بروند مثلن نوعی یاختهٔ پوستی سالم در اثر بریدگی آسیب ببیند و بمیرد (یعنی این مرگ لزومن منجر به از بین رفتن یاخته‌های معیوب! نمی‌شود). در مرگ برنامه‌ریزی‌شده هم یاخته‌های سالم مثل آن‌هایی که پردهٔ بین انگشتان پای پرندگان را می‌سازند، ممکن است از بین بروند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰ کدام گزینه درست است؟

۱) همواره در پی تأثیر پرتو فرابنفش بر روی یاخته‌ها و آسیب به دنا، فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده به راه می‌افتد.

۲) هر عامل بیماری‌زای محرک ترشح اینترفرون نوع یک، در هر زمان، باعث اختلال در عملکرد نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای می‌شود.

۳) نوعی مادهٔ شیمیایی مؤثر بر ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی و مهاری، می‌تواند احتمال بروز برخی سرطان‌ها را افزایش دهد.

۴) هر یاختهٔ حاوی ژن‌های تغییریافته در هستهٔ خود، به دنبال تقسیمات تنظیم‌نشده، تحت تأثیر برخی لنفوسیت‌ها قرار می‌گیرد.

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تنظیم تقسیم یاخته‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ الکل نوعی مادهٔ شیمیایی است که بر روی ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی و مهاری اثرگذار است. طبق متن کتاب درسی، الکل احتمال بروز برخی سرطان‌ها را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب، گاهی اوقات در پی اثر پرتو فرابنفش، یاختهٔ آسیب‌دیده نمی‌میرد و منجر به سرطان می‌شود.

نکته طبق متن کتاب درسی، نقطهٔ وارسی G_1، یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند پس اگر بعد از این مرحله مثلن در مرحلهٔ S یا حتی G_2 دنا آسیب ببیند توسط نقطهٔ وارسی G_1، تشخیص داده نمی‌شود. به همین دلیل یاخته می‌تواند زنده بماند و به فعالیت خود ادامه دهد.

گزینهٔ (۲): اینترفرون نوع ۱ در اثر عفونت‌های ویروسی از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود. در مورد HIV می‌خوانید که بین ۶ ماه تا ۱۵ سال می‌تواند در بدن فرد باشد و علائم ایجاد نکند به عبارتی در این شرایط اختلال شدیدی در یاخته‌های ویروسی‌شده ایجاد نمی‌شود. از طرفی یک یاخته ممکن است اصلن تقسیم نشود پس مثلن نقطهٔ وارسی متافازی آن تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که برخی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته، باعث بروز سرطان‌ها می‌شوند و یاختهٔ سرطانی تحت اثر لنفوسیت‌های کشنده قرار می‌گیرد. اما به این نکته توجه کنید که هر یاختهٔ دارای ژن تغییریافته، تقسیم نمی‌شود. مثلن ممکن است این یاخته توسط مرگ برنامه‌ریزی‌شده بمیرد و اصلن توسط لنفوسیت‌ها شناسایی نشود یا حتی در بیماری‌های ژنتیکی که ژن‌ها تغییر می‌کنند اما یاخته‌های تغییریافته توسط لنفوسیت‌ها شناسایی نمی‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۱ لنفوسیت‌های B توسط گیرنده‌های خود به نوعی آنتی‌ژن خاص متصل می‌شوند و به دنبال تکثیر و تمایز یاخته‌های حاصل، در نهایت دو نوع یاختهٔ مختلف تولید می‌شود. یاختهٔ واجد سیتوپلاسم بیشتر ..... یاختهٔ واجد سیتوپلاسم کم‌تر ..... .

یاختهٔ پادتن‌ساز با سیتوپلاسم بیشتر و خاطره با سیتوپلاسم کم‌تر

۱) برخلاف ـ در سیتوپلاسم خود دارای کیسه‌های غشادار واجد رناتن در سطح خود است

۲) همانند ـ مولکول‌های زیستی با شکل سه‌بعدی اختصاصی برای اتصال به آنتی‌ژن می‌سازد

۳) برخلاف ـ برای عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی، موقعیت بخش‌هایی از خود را تغییر می‌دهد

۴) همانند ـ فقط در پی ارائهٔ آنتی‌ژن توسط یاخته‌های دارای زوائد دندریت‌مانند به لنفوسیت B تولید می‌شود

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۳ ـ دفاع اختصاصی

درس Box

	یاختهٔ پادتن‌ساز (پلاسموسیت)	یاخته‌های خاطره
اندازه	بزرگ‌تر از دیگری	کوچک‌تر از دیگری
تعداد در هر بار تقسیم لنفوسیت B	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
نقش	تولید و ترشح پادتن	کمک به شناسایی سریع‌تر میکروب واردشده به بدن از دفعات دوم برخورد با همان میکروب
محل قرارگیری هسته	غیرمرکزی	مرکزی
گیرندهٔ آنتی‌ژن (پادگِنی)	ندارد	دارد
امکان فعال‌شدن توسط یاخته‌های دارینه‌ای	ندارد	دارد
تقسیم می‌شود؟	خیر	بله (میتوز)
گستردگی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در پی تقسیم لنفوسیت‌های B در اثر برخورد با آنتی‌ژن خاص، در نهایت، لنفوسیت‌های خاطره و پلاسموسیت‌ها تولید می‌شوند. لنفوسیت‌های خاطره، گیرنده‌های آنتی‌ژنی را تولید می‌کنند و در سطح غشای خود قرار می‌دهند. این گیرنده‌ها شکل اختصاصی دارند و به نوعی آنتی‌ژن خاص متصل می‌شوند. پلاسموسیت‌ها هم توانایی ترشح پادتن‌های دفاعی را دارند. پادتن‌ها شکل سه‌بعدی اختصاصی دارند که به یک آنتی‌ژن خاص متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دو یاخته زنده هستند پس دارای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی هستند. این اندامک‌ها در پلاسموسیت‌ها نسبت به یاخته‌های خاطره گسترده‌تر هستند.

نکته

پلاسموسیت‌ها، پادتن می‌سازند و ترشح می‌کنند به عبارتی فعالیت ترشحی زیادی دارند به همین دلیل شبکهٔ آندوپلاسمی آن‌ها گستردگی زیادی دارد و بخش زیادی از سیتوپلاسم را به خود اختصاص داده است.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های خاطره نیز نوعی لنفوسیت (گویچهٔ سفید) هستند و همانند سایر گویچه‌های سفید توانایی انجام دیاپدز را دارند. طی دیاپدز شکل یاخته و هستهٔ آن برای عبور از دیوارهٔ مویرگ تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید گاهی اوقات لنفوسیت‌های B به طور مستقیم به آنتی‌ژن متصل می‌شوند و سپس تقسیم و تمایز می‌یابند. در واقع الزامن همواره نیاز به ارائهٔ آنتی‌ژن توسط یاختهٔ دارینه‌ای نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۲ در رابطه با یک انسان سالم و بالغ، در پی تزریق واکسن مربوط به نوعی بیماری با عامل ویروسی، کدام مورد زیر مشاهده نمی‌شود؟

۱) تقسیم یاخته‌های لنفوسیت T بالغ و تولید یاخته‌های خاطره جهت نگهداری خاطره در برخورد با آنتی‌ژن(ها)

۲) ارائهٔ آنتی‌ژن(های) مربوط به ویروس بیماری‌زا به یاختهٔ ایمنی غیرفعال توسط یاختهٔ دارینه‌ای

۳) رونویسی از ژن‌های مربوط به ساخت پادتن در پلاسموسیت‌ها و ترشح آن‌ها به کمک صرف انرژی زیستی

۴) اتصال پروتئین‌های مکمل به خارجی‌ترین سطح هر ویروس و تسهیل فرایند بیگانه‌خواری ذرات ویروسی واردشده

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ واکسن

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تزریق واکسن مربوط به نوعی عامل ویروسی، هم می‌تواند باعث تحریک ایمنی مربوط به لنفوسیت‌های T در بدن انسان و هم می‌تواند باعث تحریک ایمنی مربوط به لنفوسیت‌های B شود.

در پی ورود آنتی‌ژن‌های ویروسی توسط واکسن به بدن انسان، یاخته‌های دارینه‌ای می‌توانند آن‌ها را بیگانه‌خواری کنند و سپس در سطح خود قرار دهند و به یاخته‌های لنفوسیت B و T غیرفعال ارائه دهند تا این یاخته‌ها فعال شوند. در پی فعال‌شدن این یاخته‌ها، هر کدام تقسیم شده و لنفوسیت‌های T کشنده، T خاطره، پلاسموسیت و B خاطره تولید می‌شود. پلاسموسیت‌ها توانایی ترشح پادتن‌هایی را دارند که علیه آنتی‌ژن ویروسی تولید شده‌اند. دقت کنید که پروتئین‌های مکمل بر عوامل بیماری‌زایی اثر دارند که دارای غشای یاخته‌ای هستند؛ مثلن می‌توانند علیه باکتری‌ها فعالیت کنند. ویروس‌ها یاخته‌های زنده نیستند.

نکته

یک واکسن می‌تواند فقط شامل آنتی‌ژن‌های ویروسی (عامل بیماری‌زا) باشد و یا از ویروس ضعیف‌شده تشکیل شده باشد که در هر صورت فاقد توانایی ایجاد بیماری در فرد است. به دلیل وجود آنتی‌ژن‌های بیگانه در واکسن، امکان تحریک سیستم ایمنی وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۳ کدام مورد یا موارد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ در بدن انسان بالغ، ..... یاخته‌هایی که در طی پاسخ التهابی ناشی از ورود میکروب به لایهٔ درم پوست، نوعی پیک شیمیایی تولید و یا آزاد می‌کنند .....

ماستوسیت‌ها+ ماکروفاژها+ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ

الف) فقط بعضی از ـ در بیگانه‌خواری یاخته‌های مرده و بقایای یاخته‌های خودی نقش دارند

ب) همهٔ ـ باعث افزایش میزان پروتئین‌های دفاعی در بافت آسیب‌دیده می‌شوند

ج) همهٔ ـ واجد مولکول‌هایی هستند که در دماهای بالا شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند

د) فقط بعضی از ـ به کمک زائده‌های سیتوپلاسمی، می‌توانند نوعی میکروب را به درون سیتوپلاسم خود وارد کنند

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ✓

۲) الف ـ ج ـ د

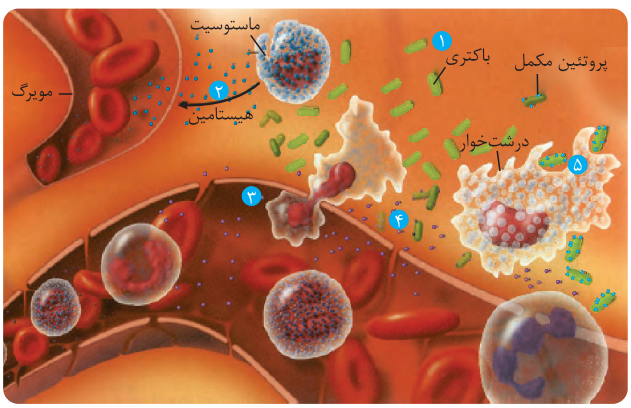
۳) ج ـ د

۴) الف ـ ب

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ التهاب

Hint یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و ماکروفاژها نوعی پیک شیمیایی تولید می‌کنند که باعث تحریک دیاپدز می‌شود. هم‌چنین ماستوسیت‌ها نیز هیستامین رها می‌کنند. هیستامین هم باعث گشادشدن مویرگ‌ها و افزایش میزان نفوذپذیری دیوارهٔ مویرگ‌های خونی می‌شود؛ در نتیجه میزان نشت پروتئین‌های دفاعی و هم‌چنین میزان حرکت گویچه‌های سفید به سمت موضع التهاب افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد فقط برای ماکروفاژ صادق است.

نکته همهٔ بیگانه‌خوارها توانایی بیگانه‌خواری یاخته‌های مرده و یا عوامل بیماری‌زا را دارند اما از بین آن‌ها، وظیفهٔ ماکروفاژها، پاک‌سازی بدن از یاخته‌های مردهٔ خودی و آسیب‌دیده است.

ب) نتیجهٔ ترشح پیک شیمیایی همهٔ این یاخته‌ها، افزایش تعداد گویچه‌های سفید در موضع التهاب است. گویچه‌های سفید هم مواد دفاعی دارند که این مواد می‌توانند پروتئینی باشند. به عبارتی با افزایش میزان جریان خون به سمت موضع و افزایش نشت پلاسما، هم میزان گویچه‌های سفید افزایش می‌یابد و هم میزان پروتئین‌های ایمنی خوناب مثل پروتئین‌های مکمل.

نکته دقت کنید حتی بدون اثر هیستامین در افزایش نفوذپذیری رگ‌ها، هم‌چنان دیاپدز رخ می‌دهد یعنی لازم نیست حتمن نفوذپذیری مویرگ‌ها افزایش یابد تا دیاپدز رخ دهد.

ج) همهٔ یاخته‌های بدن دارای پروتئین هستند. این مولکول‌ها در دماهای بالا دچار تغییر شکل می‌شوند.

د) این مورد دربارهٔ بیگانه‌خوارها صادق است و برای یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها صادق نیست.

نکته برای فاگوسیتوز عوامل بیگانه لازم است تا موقعیت غشای یاخته بیگانه‌خوار تغییر کند و آن عامل را احاطه کند تا بتواند در ریزکیسه‌ای در درون خود قرار دهد. این موضوع از شکل ۵ کتاب درسی در فصل ۵ قابل برداشت است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، از جمله وجوه ..... دو نوع پروتئین اینترفرون می‌توان به ..... اشاره کرد.»

اینترفرون نوع ۱ و ۲

۱) تشابه ـ تحریک شروع فرایند مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های خودی تغییریافته

۲) تفاوت ـ تولیدشدن توسط ساختارهای سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

۳) تشابه ـ مؤثربودن در جلوگیری از بروز یا گسترش توده‌های سرطانی در بدن

۴) تفاوت ـ تأثیر روی بزرگ‌ترین بیگانه‌خوارهای فعال در بافت‌ها

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ اینترفرون‌ها

درسی Box

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲
یاختهٔ ترشح‌کننده	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T
مبارزهٔ مستقیم با یاخته‌های سرطانی	×	✓
توانایی ایجاد منفذ در یاختهٔ هدف	×	×
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	×	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آن ماده	✓	×
همراه با آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ترشح می‌شود.	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اینترفرون نوع ۲ در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد پس می‌تواند مانع تشکیل و یا گسترش این توده‌ها در بدن شود. هم‌چنین اینترفرون نوع یک نیز در مقابله با بیماری‌های ویروسی نقش دارد. می‌دانیم که برخی ویروس‌ها در ایجاد سرطان‌ها نقش دارند؛ پس اینترفرون نوع یک نیز به نوعی در جلوگیری از ایجاد سرطان مؤثر است.

نکته

برخی ویروس‌ها، محتوای وراثتی خود را به درون دنای یاخته‌های انسان وارد می‌کنند و از این طریق محتوای وراثتی این یاخته‌ها را تغییر می‌دهند. در فصل ۶ می‌خوانید که تغییر در مادهٔ وراثتی می‌تواند منجر به سرطان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید اینترفرون نوع یک در شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده نقش ندارد. اتفاقن برعکس، این اینترفرون سبب مقاومت یاخته‌ها در برابر ویروس می‌شود. دقت کنید اینترفرون نوع ۲ هم در القای مرگ یاخته‌ای نقش ندارد بلکه لنفوسیت‌های کشنده با داشتن نوعی آنزیم در این فرایند نقش دارند.

گزینهٔ (۲): هر دو نوع اینترفرون، نوعی پروتئین هستند که به بیرون از یاخته ترشح می‌شوند. طبق فصل ۱ زیست‌شناسی ۱، این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند.

گزینهٔ (۴): اینترفرون نوع ۲ باعث فعال‌سازی ماکروفاژها می‌شود. اینترفرون نوع یک می‌تواند باعث مقاومت ماکروفاژهای سالم در بدن انسان نسبت به عامل ویروسی شود، اگر یاخته‌های آلوده به ویروس در مجاور آن‌ها باشند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۵ همهٔ انواع گویچه‌های سفید با هستهٔ تکی گرد یا بیضی‌شکل که از یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان منشأ گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

لنفوسیت‌ها

۱) در پی فعالیت گیرنده‌های آنتی‌ژنی خود به نوعی مولکول خاص متصل می‌شوند.

۲) مادهٔ ژنتیکی هستهٔ خود را در طی دومین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای تکثیر می‌کنند.

۳) تحت تأثیر هورمون تیموسین مترشحه از نوعی اندام لنفی، به یاخته‌های دیگری تمایز می‌یابند.

۴) امکان مشاهدهٔ آن‌ها در محل نوعی اندام لنفی که توسط پردهٔ صفاق احاطه شده است، وجود دارد.

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتارهای ۲ و ۳ ـ لنفوسیت‌ها

درس Box

مقایسهٔ انواع مختلفی از لنفوسیت‌ها

	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاختهٔ پادتن‌ساز)	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی
برخی یاخته‌های ایمنی						
در کدام خط دفاعی عمل می‌کند؟[1]	دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲) و سوم	سوم	سوم و دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲)	سوم	سوم	دوم
گیرندهٔ اختصاصی آنتی‌ژنی	دارد	دارد	ـ	دارد	ندارد	ندارد
تولید پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ترشح پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
نقش در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی؟	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	مستقیم ندارد، اما غیرمستقیم دارد (تقسیم می‌شود و T کشنده می‌سازد).	دارد (مؤثر در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها مثل Tهای کشنده)	دارد	دارد	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)
توانایی مبارزه با عوامل بیگانه به طور مستقیم؟؟	دارد (مثلن عضو پیوندی!)	ندارد	ندارد[2]	ندارد (فقط به کمک‌گیرنده‌های آنتی‌ژنی این عوامل راشناسایی می‌کند)	دارد (آنتی‌ژن‌های محلول و ... به واسطهٔ ترشح پادتن)	می‌تواند موجب مرگ یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس شود.
توانایی از بین بردن یاخته‌های آلوده به ویروس (تولید پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده؟)	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
عبور از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای؟	ندارد	دارد	ـ	دارد	ندارد	ـ
توانایی خنثی‌سازی یا رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول؟	ندارد	ندارد	ندارد	مستقیمن ندارد.	دارد	ندارد
توانایی ساخت اینترفرون نوع ۱؟	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
مستقیمن توسط HIV، آلوده...	نمی‌شود	نمی‌شود	می‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود

۱- این یاخته‌ها در صورت آلوده‌شدن به ویروس، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند. پس همگی می‌توانند در خط دوم دفاعی نقش داشته باشند.

۲- به کمک گیرنده‌هایش فقط آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کند، اما مبارزهٔ مستقیم ندارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طحال اندام لنفی است که توسط پردهٔ صفاق احاطه شده است. همهٔ انواع لنفوسیت‌ها را می‌توان در محل اندام‌های لنفی مشاهده کرد، زیرا این یاخته‌ها توانایی دیاپدز و خروج از خون را دارند.

نکته منشأ اولیهٔ همهٔ گویچه‌های سفید خونی در یک انسان بالغ، مغز قرمز استخوان است، اما لنفوسیت‌هایی مثل خاطره‌ها و عمل‌کننده‌ها که حاصل تقسیم یک لنفوسیت اولیه هستند، علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های لنفی دیگری هم می‌توانند تولید شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای یاختهٔ کشندهٔ طبیعی صادق نیست.

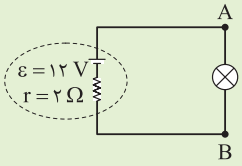
نکته همهٔ گویچه‌های سفید خونی، توانایی شناسایی عامل خودی از بیگانه را دارند. یاخته‌های خط دوم براساس ویژگی‌های عمومی این توانایی را دارند؛ یعنی فقط می‌توانند بگویند این عامل بیگانه است، ولی نمی‌توانند بگویند چیست، اما یاخته‌های خط سوم می‌توانند نوع این عامل را نیز تشخیص دهند و به طور اختصاصی با آن مبارزه کنند.

گزینهٔ (۲): برای یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، پلاسموسیت و یاختهٔ T کشنده صادق نیست.

گزینهٔ (۳): این مورد تنها برای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی صادق است. مثلن لنفوسیت کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ دیگری تمایز نمی‌یابد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶ در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی لامپ برابر 4Ω است. در هر دقیقه چند الکترون و در چه جهتی از لامپ عبور می‌کند؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$



۱) $7/5\times10^{20}$، از A به B

۲) $7/5\times10^{20}$، از B به A

۳) $1/5\times10^{20}$، از A به B

۴) $1/5\times10^{20}$، از B به A

درس Box

کوانتیده‌بودن بار الکتریکی: همواره بار الکتریکی یک جسم، مضرب درستی از یک مقدار پایه (بار بنیادی e) است و هر مقدار دلخواهی نمی‌تواند داشته باشد:

$$q = \pm n\,e \;,\; e = 1/6\times10^{-19}C$$

(n: تعداد الکترون مبادله شده)

علامت +: برای جسمی که الکترون از دست داده است.

علامت −: برای جسمی که الکترون گرفته است.

آهنگ شارش بار الکتریکی در رسانا، معادل با متوسط جریان الکتریکی عبوری از آن است.

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \qquad \text{آمپر} = \frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$$

I: جریان الکتریکی متوسط برحسب آمپر (A)

Δq: بار الکتریکی خالص عبوری برحسب کولن (C)

Δt: مدت‌زمان برحسب ثانیه (s)

جریان عبوری از یک مدار از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

I: جریان مدار (A)

ε: نیرو محرکهٔ خالص (V)

(منظور از خالص برای زمانی است که در مدار دو مولد داریم و یکی از آن‌ها کوچک‌تر و خلاف جهت جریان است. در این شرایط آن را از نیروی محرکهٔ بزرگ‌تر کم می‌کنیم.)

R_{eq}: مقاومت معادل مقاومت‌های مدار (Ω)

r: مجموع مقاومت‌های درونی مولدها (Ω)

جهت جریان عبوری در مدار همواره به صورت قراردادی در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است. درون سیم رسانا یک میدان الکتریکی از سر مثبت مولد به سر منفی آن ایجاد می‌شود، الکترون‌ها خلاف جهت میدان حرکت می‌کنند، اما به صورت قراردادی جهت جریان را از قطب مثبت به قطب منفی باتری در نظر می‌گیریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول:

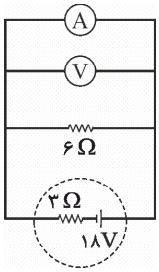
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{12}{4+2} = 2A$$

$$q = It = ne \Rightarrow 2\times60 = n\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow n = 75\times10^{19} = 7/5\times10^{20}$$

گام دوم: با توجه به این‌که جهت جریان از قطب مثبت باتری خارج شده و درون مدار از A به B است، جهت حرکت الکترون‌ها در خلاف جهت جریان، یعنی از B به A می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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



۱) ۱۲V ،۲A

۲) ۲A ،صفر

۳) صفر، ۱۸V

۴) ۶A ،صفر

درس Box

- آمپرسنج در مدار به صورت سری بسته می‌شود و جریان شاخهٔ مدار را نشان می‌دهد. $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$

مقاومت آمپرسنج آرمانی صفر است؛ بنابراین اگر اشتباهاً آن را در مدار به صورت موازی ببندیم مانند اتصال کوتاه عمل می‌کند و شاخه‌ای از مدار که به آن بسته شده از مدار حذف می‌شود.

- ولت‌سنج در مدار به صورت موازی به هر جزء بسته می‌شود. اگر ولت‌سنج به مقاومت متصل شود عدد RI را نشان می‌دهد و اگر به مولد متصل شود در صورتی که جریان در مدار برقرار نباشد نیروی محرکهٔ مولد (ε) را نشان می‌دهد و اگر جریان در مدار برقرار باشد، ولت‌سنج عدد $V=\varepsilon\mp rI$ (برای مولد منفی و برای ضدمولد مثبت) را نشان می‌دهد. اگر اشتباهاً ولت‌سنج آرمانی را در مدار به صورت سری ببندیم به دلیل این‌که مقاومت آن بی‌نهایت است جریان در آن شاخه صفر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقاومت ۶ اهمی، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی به صورت موازی به هم متصل شده‌اند؛ بنابراین با توجه به این‌که مقاومت آمپرسنج آرمانی صفر است، کل جریان از آن عبور می‌کند؛ بنابراین مقاومت ۶ اهمی و در نتیجه ولت‌سنج از مدار حذف می‌شوند که ولت‌سنج عدد صفر را نشان خواهد داد. عدد آمپرسنج نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I=\frac{۱۸}{۳}=۶A$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸ بر روی یک اتوی برقی، اعداد $220\ V$ و $880\ W$ نوشته شده است. مقاومت الکتریکی این اتو در حالت روشن چند اهم است؟

۱) ۴۰

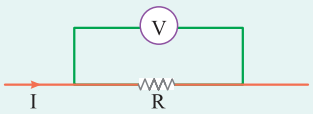
۲) ۴۵

۳) ۵۰

۴) ۵۵

Hint با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$ می‌توانید مقاومت آن را محاسبه کنید.

درس Box مطابق شکل اگر جریان عبوری از مقاومت R برابر I و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر V باشد، برای محاسبهٔ مقدار توان مصرفی در مقاومت داریم:



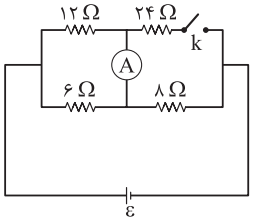
$$P = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 880 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = 55\ \Omega$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۹ در مدار شکل زیر، اگر کلید را ببندیم، جریان الکتریکی عبوری از آمپرسنج آرمانی $0/7\ A$ تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ مولد آرمانی چند ولت است؟



۱) ۲۴

۲) ۳۶

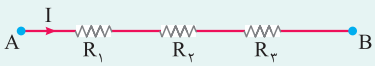
۳) ۴۸

۴) ۶۰

درس Box

اتصال مقاومت‌ها به یکدیگر:

۱) **اتصال سری (متوالی)**: در این حالت شدت جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها با یکدیگر یکسان است و مقاومت معادل عبارت است از:



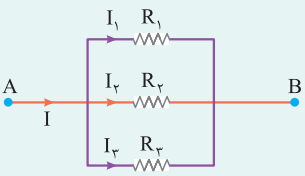
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

- اگر n مقاومت مشابه R را به طور سری (متوالی) به یکدیگر متصل کنیم، مقاومت معادل آن‌ها عبارت است از:

$$R_T = nR$$

- در این حالت مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.
- از یک مقاومت سری (متوالی) به مدار اضافه شود مقاومت معادل افزایش می‌یابد و اگر از مدار کم شود، مقاومت معادل کاهش می‌یابد.

۲) **اتصال موازی**: در این حالت، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با یکدیگر یکسان است و مقاومت معادل عبارت است از:



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$
$$V = V_1 = V_2 = V_3$$
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- اگر n مقاومت مشابه R را به صورت موازی ببندیم، مقاومت معادل مدار عبارت است از:

$$R_T = \frac{R}{n}$$

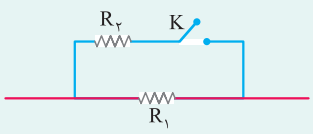
- اگر دو مقاومت R_1 و R_2 را به صورت موازی متصل کنیم، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

- در حالت موازی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها کوچک‌تر است.
- اگر یک مقاومت را به صورت موازی به مدار اضافه کنیم، مقاومت معادل کاهش می‌یابد و بالعکس.

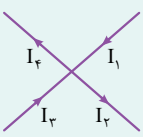
بسته‌شدن کلید در یک مدار می‌تواند یک مقاومت را به مدار اضافه کند:

در شکل مقابل، با بستن کلید K مقاومت R_2 به مدار اضافه می‌شود.



قاعدهٔ انشعاب جریان:

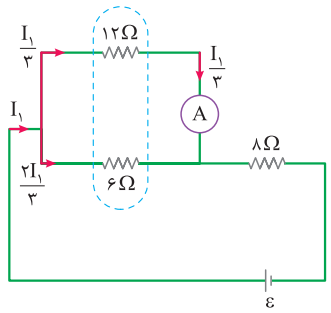
طبق این قانون مجموع جریان‌های ورودی به هر گره برابر است با مجموع جریان‌های خروجی از همان گره.



$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در حالت اول که کلید باز است مقاومت ۲۴ اهمی از مدار حذف می‌شود؛ بنابراین جریان به صورت شکل زیر در مدار برقرار خواهد بود:



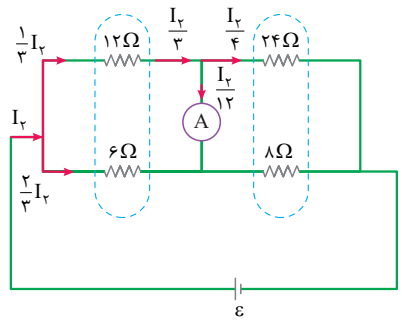
$$R = \frac{12\times 6}{18} = 4\,\Omega$$
$$R_{eq} = 4 + 8 = 12$$
$$\text{کل } I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{\varepsilon}{12}$$

جریان عبوری از مقاومت ۱۲اهمی: $\frac{12}{6} = \frac{I_6}{I_{12}} \rightarrow 12I_{12} = 6I_6 \Rightarrow I_6 = 2I_{12}$

که این همان جریان عبوری از آمپرسنج است : $I_6 + I_{12} = I_1 \Rightarrow I_{12} = \frac{I_1}{3}$

عدد آمپرسنج A_1: $\frac{I_1}{3} = \frac{\varepsilon}{12}\times\frac{1}{3} = \frac{\varepsilon}{36}$

در حالت دوم که کلید بسته است، مقاومت‌های ۱۲ و ۶ اهمی با هم موازی و مقاومت‌های ۲۴ و ۸ اهمی نیز با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با یکدیگر سری می‌باشند.



$$R = \frac{12\times 6}{18} = 4$$
$$R = \frac{24\times 8}{32} = 6\,\Omega$$
$$R_{eq} = 4 + 6 = 10$$
$$\text{کل } I_2 = \frac{\varepsilon}{10}$$

جریان عبوری از مقاومت ۱۲اهمی: $\frac{I_2}{3}$ (قبلاً نسبت آن را محاسبه کرده‌ایم.)

جریان عبوری از مقاومت ۲۴اهمی: $\frac{24}{8} = \frac{I_8}{I_{24}} \Rightarrow 24I_{24} = 8I_8 \Rightarrow I_{24} = \frac{I_8}{3}$

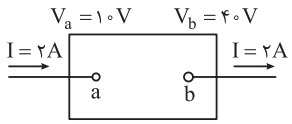
$$I_8 + I_{24} = I_2 \Rightarrow I_{24} = \frac{I_2}{4}$$

با توجه به قاعدهٔ انشعاب: $A_2 = \frac{I_2}{3} - \frac{I_2}{4} = \frac{I_2}{12} \Rightarrow A_2 = \frac{1}{12}\times\frac{\varepsilon}{10} = \frac{\varepsilon}{120}$

$$\Delta A = \frac{\varepsilon}{36} - \frac{\varepsilon}{120} = \frac{7\varepsilon}{360} = 0/7 \Rightarrow \varepsilon = 36V$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰ شکل زیر یک رسانای الکتریکی را نشان می‌دهد که در یک مدار الکتریکی قرار دارد. این رسانا در هر دقیقه چند کیلوژول انرژی الکتریکی و چگونه مبادله می‌کند؟



۱) ۳/۶، به آن وارد می‌شود.

۲) ۳/۶، از آن خارج می‌شود.

۳) ۷/۲، به آن وارد می‌شود.

۴) ۷/۲، از آن خارج می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

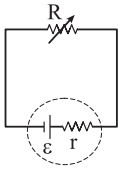
با توجه به جهت جریان که از پتانسیل بیشتر خارج‌شده است، نتیجه می‌گیریم که انرژی الکتریکی نیز از آن خارج می‌شود (بنابراین گزینه‌های (۱) و (۳) رد می‌شوند). حال برای محاسبهٔ انرژی خروجی از رسانا داریم:

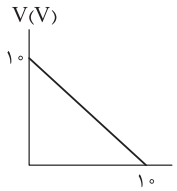
$$P = \Delta V I \rightarrow P = (۴۰ - ۱۰) \times ۲ = ۶۰W$$

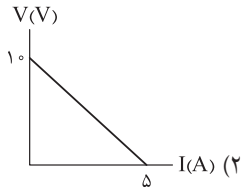
$$U = P \times \Delta t \rightarrow U = ۶۰ \times ۶۰ = ۳۶۰۰J \rightarrow U = ۳/۶kJ$$

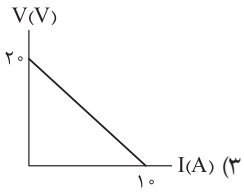
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

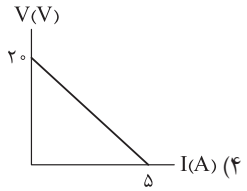
۳۱ در شکل زیر، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان عبوری ۱A برابر ۸W و به ازای جریان عبوری ۲A برابر ۱۲W است. نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این باتری، برحسب جریان عبوری از آن به صورت کدام شکل است؟



۱) 

۲) 

۳) 

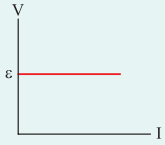
۴) 

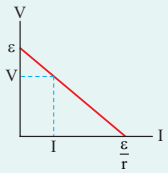
درس Box

توان خروجی باتری برابر است با توان تولیدی آن منهای توان تلف‌شده توسط مقاومت درونی باتری:

$$P_{\text{خروجی}} = \underset{\text{توان تولیدی}}{\varepsilon I} - \underset{\text{توان تلف‌شده}}{r I^2}$$

نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب شدت جریان عبوری از آن در دو حالت باتری ایده‌آل ($r = 0$) و غیرایده‌آل ($r \neq 0$) به صورت زیر است:





$r = 0 \Rightarrow$ ولتاژ دو سر باتری $V = \varepsilon$ $\qquad$ $r \neq 0 \Rightarrow$ ولتاژ دو سر باتری $V = \varepsilon - rI$

$$\text{شیب نمودار} = \frac{\varepsilon - V}{-I} = \frac{rI}{-I} = -r$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا از رابطه توان خروجی مولد مقدار مقاومت درونی و نیروی محرکهٔ مولد را به دست می‌آوریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2$$

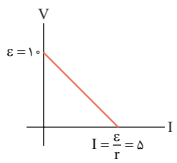
حالت اول: $I = ۱, P = ۸ \Rightarrow ۸ = \varepsilon - r$

حالت دوم: $I = ۲, P = ۱۲ \Rightarrow ۱۲ = ۲\varepsilon - ۴r$

$$-۴ \times \begin{cases} ۸ = \varepsilon - r \\ ۱۲ = ۲\varepsilon - ۴r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -۳۲ = -۴\varepsilon + ۴r \\ ۱۲ = ۲\varepsilon - ۴r \end{cases}$$

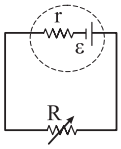
$$-۲۰ = -۲\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = ۱۰, r = ۲$$

گام دوم: حال نمودار $V - I$ را برای این مولد به صورت مقابل رسم می‌کنیم:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲ در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت الکتریکی رئوستا در حالت اول برابر $۲\,\Omega$ و در حالت دوم برابر $۳۲\,\Omega$ است. توان خروجی باتری در این دو حالت برابر می‌شود. اگر مقاومت الکتریکی رئوستا به تدریج از $۱۰\,\Omega$ به $۲۰\,\Omega$ برسد، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

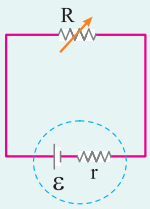
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

درس Box

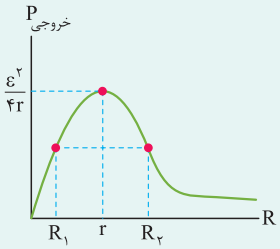
تغییرات توان خروجی باتری برحسب مقاومت معادل مدار:

در مدار سادهٔ شکل زیر، می‌خواهیم ببینیم با تغییر مقاومت R، توان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند. با توجه به این‌که توان خروجی از باتری، همان توان مصرف‌شده در مقاومت R است، می‌توان گفت:



$$\begin{cases} I = \dfrac{\varepsilon}{r+R} \\ P_{\text{خروجی}} = RI^{۲} \end{cases} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{\varepsilon^{۲}R}{(r+R)^{۲}}$$

حال با توجه به این رابطه، نمودار توان خروجی را برحسب مقاومت رسم می‌کنیم که در این نمودار نکات زیر دارای اهمیت زیادی است:



۱) زمانی‌که $R = r$ است، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود.

۲) اگر $R < r$ باشد، نمودار به صورت صعودی است، یعنی با افزایش مقاومت R، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

۳) اگر $R > r$ باشد، نمودار به صورت نزولی است، یعنی با افزایش مقاومت R، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

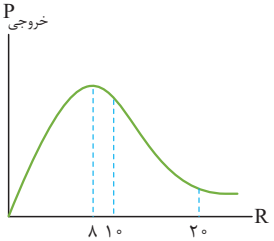
۴) اگر به ازای دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$، توان خروجی از باتری یکسان باشد، آن‌گاه رابطهٔ $R_۱R_۲ = r^{۲}$ یا $r = \sqrt{R_۱R_۲}$ برقرار است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به این‌که در دو مقاومت $R_۱ = ۲\Omega$ و $R_۲ = ۳۲\Omega$ توان خروجی باتری یکسان است؛ بنابراین در مقاومت $R = r = \sqrt{R_۱R_۲}$ توان خروجی از باتری بیشینه خواهد شد.

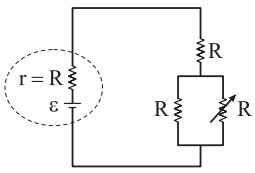
$$r = \sqrt{۲ \times ۳۲} = \sqrt{۶۴} \rightarrow r = ۸\Omega$$

در نتیجه در نمودار توان خروجی، برحسب مقاومت در محدودهٔ مقاومت ۱۰Ω تا ۲۰Ω مشاهده می‌شود که توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۳ در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا ابتدا روی مقدار **R** تنظیم شده است. اگر مقاومت رئوستا را دوبرابر کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۹}{۱۰}$

۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$

۳) $\frac{۱۲۴}{۱۲۵}$

۴) $\frac{۱۲۵}{۱۲۸}$

Hint

از رابطهٔ توان خروجی مولد برحسب مقاومت و نیروی محرکهٔ مولد توان را در دو حالت محاسبه کنید و نسبت آن‌ها را بیابید.

$$(P = \frac{R_{eq} \times \varepsilon^{۲}}{(r + R_{eq})^{۲}})$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad , \quad P = \varepsilon I - rI^{۲} \Rightarrow P = \frac{R_{eq}\varepsilon^{۲}}{(r + R_{eq})^{۲}}$$

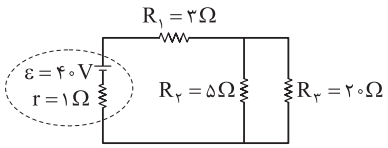
حالت اول: $R_{eq} = \frac{R}{۲} + R = \frac{۳}{۲}R \Rightarrow P_{۱} = \frac{\frac{۳}{۲}R \times \varepsilon^{۲}}{(\frac{۵}{۲}R)^{۲}} \Rightarrow P_{۱} = \frac{\frac{۳}{۲} \times \varepsilon^{۲}}{\frac{۲۵}{۴}R}$

حالت دوم: $R_{eq} = \frac{۲R}{۳} + R = \frac{۵R}{۳} \Rightarrow P_{۲} = \frac{\frac{۵}{۳}R \times \varepsilon^{۲}}{(\frac{۸}{۳}R)^{۲}} \Rightarrow P_{۲} = \frac{\frac{۵}{۳} \times \varepsilon^{۲}}{\frac{۶۴}{۹}R}$

$$\frac{P_{۲}}{P_{۱}} = \frac{\frac{\frac{۵}{۳}\varepsilon^{۲}}{\frac{۶۴}{۹}R}}{\frac{\frac{۳}{۲}\varepsilon^{۲}}{\frac{۲۵}{۴}R}} = \frac{۱۲۵}{۱۲۸}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۴ در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۲$ چند وات است؟



۱) ۶۰

۲) ۷۵

۳) ۸۰

۴) ۱۲۵

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا مقاومت معادل و در نتیجه جریان کل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$R_۲, R_۳ \text{ موازی } \Rightarrow R_{۲۳} = \frac{۲۰ \times ۵}{۲۵} = ۴\,\Omega$$

$$R_{۲۳}, R_۱ \text{ سری } \Rightarrow R_{eq} = ۴ + ۳ = ۷\,\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۴۰}{۷ + ۱} = ۵\,A$$

گام دوم: حال سهم جریان مقاومت $R_۲$ و سپس توان مصرفی آن را به دست می‌آوریم:

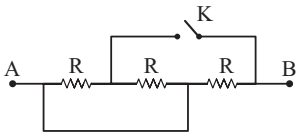
$$\frac{I_۳}{I_۲} = \frac{۵}{۲۰} \Rightarrow I_۲ = ۴I_۳$$

$$I_۲ + I_۳ = ۵ \Rightarrow ۵I_۳ = ۵ \Rightarrow I_۳ = ۱A, I_۲ = ۴A$$

$$P = RI^۲ \Rightarrow P_۲ = ۵ \times (۴)^۲ = ۸۰W$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۵ در شکل زیر، با بستن کلید **K**، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ **A** و **B** چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۱}{۳}$

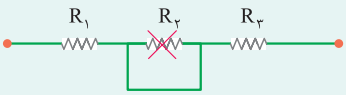
۲) ۳

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

درس Box

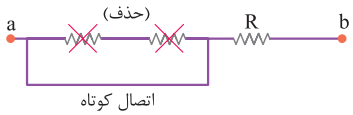
اتصال کوتاه: هرگاه دو سر یک مقاومت توسط سیم به هم متصل شود آن مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.



تذکر: اگر چند مقاومت سری باشند و یکی از آن‌ها اتصال کوتاه شود فقط همان مقاومت از مدار حذف می‌شود، اما اگر چند مقاومت با یکدیگر موازی باشند و یکی از آن‌ها اتصال کوتاه شود، تمامی مقاومت‌های دیگر که با آن موازی هستند نیز از مدار حذف می‌شوند.

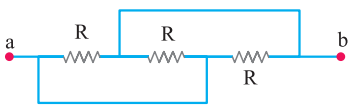
پاسخ خیلی تشریحی

در حالت اول:



$R_{eq} = R$

در حالت دوم:

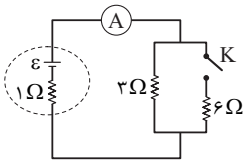


سه مقاومت موازی هستند. $R_{eq} = \frac{R}{۳}$

$$\frac{R_{eq(۲)}}{R_{eq(۱)}} = \frac{\frac{R}{۳}}{R} = \frac{۱}{۳}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶ در مدار شکل زیر، با بستن کلید **K**، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. مقاومت الکتریکی این آمپرسنج چند اهم است؟



۱) ۰/۵

۲) ۱

۳) ۱/۵

۴) ۲

Hint در دو حالت کلید باز و کلید بسته جریان کل مدار را از رابطهٔ $(I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r})$ محاسبه کنید و نسبت آن‌ها را $(\frac{I_۲}{I_۱})$ برابر با ۱/۲ قرار دهید تا مقاومت آمپرسنج محاسبه شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

حالت اول (کلید باز): $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow{\text{مقاومت ۶Ω حذف می‌شود.}} I_۱=\frac{\varepsilon}{۳+۱+R_{\text{آمپرسنج}}} \Rightarrow I_۱=\frac{\varepsilon}{۴+R_{\text{آمپرسنج}}}$

حالت دوم (کلید بسته): $\xrightarrow[\frac{۶\times۳}{۶+۳}=۲\Omega]{\text{مقاومت ۶Ω , ۳Ω موازی}} I_۲=\frac{\varepsilon}{۲+۱+R_{\text{آمپرسنج}}} \Rightarrow I_۲=\frac{\varepsilon}{۳+R_{\text{آمپرسنج}}}$

$$\frac{I_۲}{I_۱}=۱/۲=\frac{۶}{۵}=\frac{\frac{\varepsilon}{۳+R_{\text{آمپرسنج}}}}{\frac{\varepsilon}{۴+R_{\text{آمپرسنج}}}} \Rightarrow R_{\text{آمپرسنج}}=۲\,\Omega$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۷ دو لامپ رشته‌ای ۱۰۰W، یک بخاری برقی ۲۰۰۰W، یک دستگاه پخش صوت ۲۰۰W و یک سشوار ۲۰۰۰W به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی ۲۲۰V مجهز به فیوز، وصل شده‌اند. اگر همهٔ این مصرف‌کننده‌ها را با هم روشن کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) مقاومت معادل این مصرف‌کننده‌ها برابر ۱۱Ω است.

ب) جریان کل گذرنده از شاخهٔ اصلی سیم‌کشی این خانه برابر ۳۰A است.

پ) اگر فیوز به‌کاررفته، فیوزِ ۲۵A باشد، جریان قطع خواهد شد.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

الف) درست؛

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{لامپ‌ها}} + P_{\text{بخاری برقی}} + P_{\text{دستگاه پخش صوت}} + P_{\text{سشوار}}$$

$$P_{\text{کل}} = ۲(۱۰۰) + ۲۰۰۰ + ۲۰۰ + ۲۰۰۰ = ۴۴۰۰W$$

$$P_{\text{کل}} = \frac{V^{۲}_{\text{کل}}}{R_{eq}} \Rightarrow ۴۴۰۰ = \frac{۲۲۰^{۲}}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = ۱۱\Omega$$

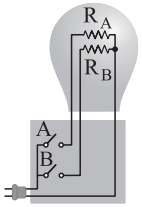
ب) نادرست؛

$$P_{\text{کل}} = V_{\text{کل}} I_{\text{کل}} \Rightarrow ۴۴۰۰ = ۲۲۰ \times I_{\text{کل}} \Rightarrow I_{\text{کل}} = ۲۰A$$

پ) نادرست؛ در قسمت «ب» محاسبه کردیم که جریان کل عبوری از کنتور وسایل ۲۰A است؛ بنابراین فیوز ۲۵ آمپر مناسب است و قطع نمی‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۸ یک لامپ سه راهۀ $۲۰۰\,V$ که دو رشته با مقاومت‌های الکتریکی $R_A = ۴۰۰\,\Omega$ و $R_B = ۲۰۰\,\Omega$ دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. کم‌ترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب چند وات است؟



۱) ۱۰۰، ۲۰۰

۲) ۱۰۰، ۳۰۰

۳) ۵۰، ۱۰۰

۴) ۵۰، ۱۵۰

Hint توان مصرفی را در سه حالت از طریق رابطۀ $P = \frac{V^۲}{R}$ محاسبه کنید و بیشترین و کم‌ترین آن را تعیین نمایید.

پاسخ خیلی تشریحی سه حالت برای روشنایی این لامپ داریم:

۱) حالتی که فقط کلید A متصل باشد.

۲) حالتی که فقط کلید B متصل باشد.

۳) حالتی که هر دو کلید A و B متصل باشند؛ بنابراین:

$$P = \frac{V^۲}{R}$$

$$P_A = \frac{۲۰۰^۲}{۴۰۰} = ۱۰۰\,W \;,\; P_B = \frac{۲۰۰^۲}{۲۰۰} = ۲۰۰\,W \;,\; P_{A\|B} = ۱۰۰ + ۲۰۰ = ۳۰۰\,W$$

$$P_{min} = ۱۰۰\,W \;,\; P_{max} = ۳۰۰\,W$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۹ n لامپ مشابه را در حالت اول به طور متوالی و در حالت دوم به طور موازی به یکدیگر بسته و مجموعهٔ آن‌ها را در هر دو حالت به ولتاژ معین V وصل می‌کنیم. اگر مجموع توان مصرف‌شدهٔ لامپ‌ها در حالت دوم، ۱۶ برابر مجموع توان مصرف‌شدهٔ آن‌ها در حالت اول باشد، n کدام است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در حالت اول: $R_{eq} = nR \ , \ P = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow P_1 = \frac{V^2}{nR}$

در حالت دوم: $R_{eq} = \frac{R}{n} \Rightarrow P_2 = \frac{V^2}{\frac{R}{n}} = \frac{nV^2}{R}$

$$\frac{P_2}{P_1} = 16 \Rightarrow \frac{n\frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{nR}} = 16 \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۰ وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V وصل می‌کنیم، جریان ۱۲A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۴ ساعت در روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف برق این بخاری چند تومان است؟

۱) ۱۴۶۴۰۰

۲) ۱۴۶۴۰

۳) ۱۵۸۴۰۰

۴) ۱۵۸۴۰

Hint

ابتدا از رابطهٔ $P = VI$ توان مصرفی را محاسبه کنید و آن را به کیلووات تبدیل کرده، سپس مدت‌زمان کل مصرف را در توان و قیمت ضرب کنید تا هزینهٔ کل به دست آید.

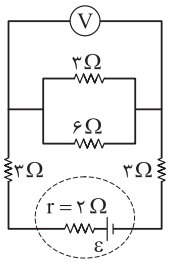
پاسخ خیلی تشریحی ✔

$P = VI \Rightarrow P = ۲۲۰ \times ۱۲ = ۲۶۴۰\,W = ۲/۶۴\,kW$

هزینهٔ مصرفی $= ۲/۶۴ \times ۴ \times ۳۰ \times ۵۰ = ۱۵۸۴۰$ تومان

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۱ در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی $۶\,V$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکهٔ مولد، چند ولت است؟



۱) ۱۸

۲) ۲۰

۳) ۲۴

۴) ۳۰

پاسخ خیلی تشریحی

ولت‌سنج به دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی که با یکدیگر موازی هستند متصل است؛ بنابراین جریان عبوری از آن‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R_{۳,۶} = \frac{۶\times۳}{۹} = ۲\,\Omega$$

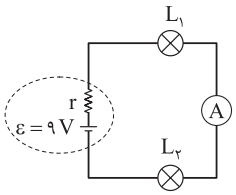
$$V = RI \Rightarrow ۶ = ۲I \Rightarrow I = ۳A$$

با توجه به این‌که این دو مقاومت با مقاومت‌های ۳اهمی دیگر سری هستند؛ بنابراین جریان کل مدار نیز $I = ۳A$ است. (چرا؟)

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow ۳ = \frac{\varepsilon}{۲+۳+۳+۲} \Rightarrow \varepsilon = ۳\times۱۰ = ۳۰V$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲ در مدار شکل زیر، توان مصرفی دو لامپ L_1 و L_2 به ترتیب $4W$ و $8W$ است. اگر مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر $2A$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



۱) ۰/۵

۲) ۱

۳) ۱/۵

۴) ۲

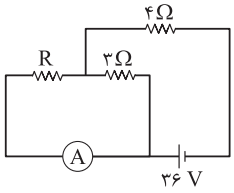
پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که در مدار فقط دو لامپ به عنوان مصرف‌کننده وجود دارد، توان خروجی مولد با مجموع توان‌های دو لامپ برابر است.

$$P_{کل} = ۸ + ۴ = ۱۲\ W$$

$$P_{خروجی\ مولد} = \varepsilon I - rI^۲ \Rightarrow ۱۲ = (۹ \times ۲) - r(۲)^۲ \Rightarrow r = ۱/۵\ \Omega$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۳ در مدار شکل زیر، اگر مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، **۲ A** باشد، مقاومت **R** چند اهم است؟



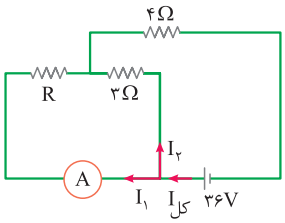
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۶

۴) ۱۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل، دو مقاومت ۳ Ω و R موازی هستند و جریان کل بین آن‌ها تقسیم می‌شود.



$$I_{کل} = I_۱ + I_۲$$

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{R}{۳} \Rightarrow I_۱ = \frac{۳I_۲}{R} \Rightarrow I_۱ = \frac{۳}{R}(I_{کل} - I_۱) \Rightarrow I_۱ = \frac{۳}{R+۳} I_{کل}$$

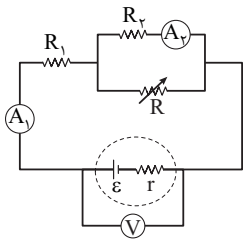
$$I_{کل} = \frac{۳۶}{\frac{۳R}{۳+R} + ۴} \Rightarrow ۲ = \frac{۳}{R+۳} \times \frac{۳۶}{\frac{۳R}{۳+R} + ۴} \Rightarrow ۲ = \frac{۳}{R+۳} \times \frac{۳۶(R+۳)}{۷R+۱۲} \Rightarrow ۲ = \frac{۳ \times ۳۶}{۷R+۱۲}$$

$$\Rightarrow ۷R + ۱۲ = ۵۴ \Rightarrow ۷R = ۴۲$$

$$R = ۶\ \Omega$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۴ در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا **(R)** را افزایش می‌دهیم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ مقداری که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 ، A_2 و ولت‌سنج آرمانی V نشان می‌دهند، درست است؟



الف) مقداری که آمپرسنج A_1 نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

ب) مقداری که آمپرسنج A_2 نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

پ) مقداری که ولت‌سنج V، نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

۱) الف و ب

۲) ب و پ

۳) الف و پ

۴) الف، ب و پ

پاسخ خیلی تشریحی ✔

الف) نادرست؛ با افزایش مقاومت رئوستا مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد؛ بنابراین جریان کل مدار کاهش می‌یابد.

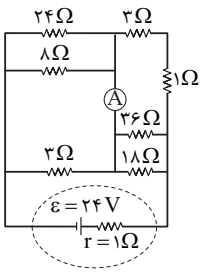
$$\downarrow I = \frac{\varepsilon}{\uparrow R_{eq} + r}$$

ب) درست؛ جریان کل کم می‌شود اما اختلاف پتانسیل دو سر مدار زیاد می‌شود؛ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 کم شده است (زیرا جریان گذرنده از آن، که همان جریان کل مدار است کاهش یافته است)؛ در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 و جریان گذرنده از آن باید افزایش یابد.

پ) درست؛ ولت‌سنج متصل به مولد $V = \varepsilon - rI$ را نشان می‌دهد. همان‌طور که در قسمت (الف) بیان شد، جریان کل مدار کاهش می‌یابد؛ بنابراین عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد. $\uparrow V = \varepsilon - \overset{\downarrow}{rI}$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۵ در مدار شکل روبه‌رو، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



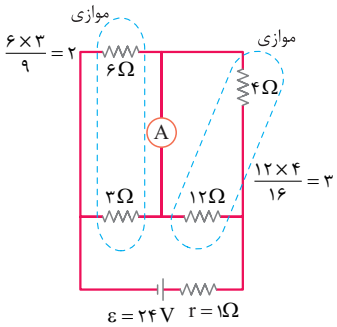
۱) ۱

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) ۲

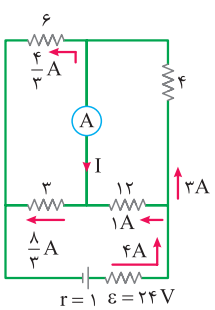
پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم تا مقاومت معادل و جریان کل مدار را محاسبه کنیم:



$$R_{eq}=۳+۲=۵\,\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۲۴}{۵+۱}=۴A$$

گام دوم: جریان کل را به صورت زیر بین مقاومت‌ها تقسیم می‌کنیم:



$$I=\frac{۸}{۳}-۱=\frac{۵}{۳}A$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۶ کدام‌یک از انواع انرژی، در تغییر محتوای انرژی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی در دمای ثابت، نقش اساسی ایفا می‌کند و چه رابطه‌ای بین پایداری مواد با انرژی آن‌ها وجود دارد؟

۱) شیمیایی ـ معکوس
۲) گرمایی ـ مستقیم
۳) پتانسیل ـ مستقیم
۴) گرمایی ـ معکوس

نکته

مواد واکنش‌دهنده و فراورده در یک واکنش شیمیایی دارای دو نوع انرژی هستند:

۱) انرژی گرمایی ←(تعریف) مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها

در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری بین انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود ندارد. ← گرمای مبادله‌شده طی یک واکنش، به دلیل تفاوت در انرژی گرمایی مواد نیست.

۲) انرژی پتانسیل ←(تعریف) انرژی ناشی از نیروهای نگهدارندهٔ ذره‌های سازندهٔ یک ماده

با انجام واکنش و تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یکدیگر، انرژی پتانسیل مواد تغییر می‌کند. ← گرمای مبادله‌شده طی یک واکنش، به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در یک واکنش شیمیایی گرماده یا گرماگیر، تغییر محتوای انرژی مواد به انرژی شیمیایی (پتانسیل) و انرژی گرمایی وابسته است که در یک واکنش با عدم تغییر محسوس دما، این انرژی مبادله‌شده به طور عمده به انرژی شیمیایی وابسته است.

هر چه سطح انرژی یک ماده بیشتر باشد، پایداری آن کم‌تر است، یعنی سطح انرژی با پایداری، رابطهٔ معکوس دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۷ کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) فرایند هم‌دماشدن شیر $60^{\circ}C$ با بدن برخلاف هم‌دماشدن بستنی $0^{\circ}C$ با بدن، با کاهش سطح انرژی همراه است.

۲) گرمای یک ماده را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در SI، ژول است.

۳) از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن برخلاف چربی، پیوندهای دوگانه دیده می‌شود و واکنش‌پذیری روغن از چربی بیشتر است.

۴) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی با سطح و جرم یکسان و دمای $75^{\circ}C$ در محیط اتاقی با دمای $25^{\circ}C$ قرار گیرد، سیب‌زمینی به دلیل ظرفیت گرمایی بیشتر، زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت اول درست و سایر عبارت‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرایند هم‌دماشدن شیر $60^{\circ}C$ با بدن با کاهش سطح انرژی و بستنی $0^{\circ}C$، با افزایش دما و سطح انرژی همراه است.

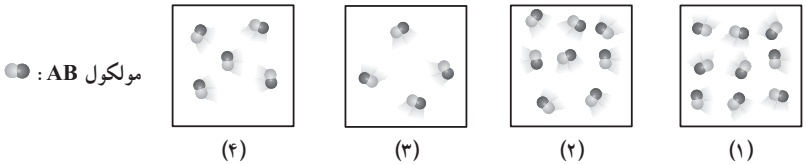
گزینهٔ (۲): گرما ویژگی ماده نیست و برای توصیف ماده استفاده نمی‌شود بلکه برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.

گزینهٔ (۳): در مولکول‌های روغن و چربی پیوند دوگانه وجود دارد، ولی تعداد پیوندهای دوگانهٔ روغن از چربی بیشتر است.

گزینهٔ (۴): سیب‌زمینی میزان آب بیشتری از نان دارد و ظرفیت گرمایی بیشتری نیز دارد، بنابراین تغییرات دمایی آن کندتر از نان است و نان زودتر از سیب‌زمینی با محیط هم‌دما می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۸ اگر در شکل‌های زیر، مقایسهٔ دمای ظرف‌ها به صورت $T_3 > T_2 > T_4 > T_1$ باشد، چند مورد از عبارت‌های داده‌شده درست‌اند؟



الف) مقایسهٔ مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ چهار ظرف به صورت: ظرف (۱) > ظرف (۲) > ظرف (۴) > ظرف (۳) است.

ب) بر اثر تماس دو ظرف (۱) و (۳) همانند دو ظرف (۲) و (۴) با یکدیگر، انرژی گرمایی ظرفی که تعداد ذرات کم‌تری دارد، کاهش می‌یابد.

پ) بر اثر تماس این چهار ظرف با یکدیگر، پس از مدتی، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ چهار ظرف، برابر می‌شود.

ت) گرمای ویژهٔ ذرات سازندهٔ این چهار ظرف، برخلاف ظرفیت گرمایی آن‌ها، با یکدیگر برابر هستند.

تعیین‌کنندهٔ دما

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

نکته انرژی گرمایی و ظرفیت گرمایی برخلاف دما و ظرفیت گرمایی ویژه، به جرم ماده وابسته است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ انرژی گرمایی هم به تعداد ذرات و هم به دما بستگی دارد. ظرف (۱) به دلیل دارابودن بیشترین تعداد ذرات و هم‌چنین دمای بالاتر، قطعاً بیشترین انرژی گرمایی را دارد. ظرف (۳) هم کم‌ترین تعداد ذرات و البته دما را دارد، پس کم‌ترین انرژی گرمایی را دارد. اما بین ظرف‌های (۲) و (۴)، به دلیل این‌که یکی تعداد بیشتری دارد و دیگری دمای بیشتر، نمی‌توان به طور دقیق مقایسه انجام داد.

ب) نادرست؛ انرژی گرمایی همواره از ماده‌ای با دمای بالاتر به ماده‌ای با دمای پایین‌تر جاری می‌شود؛ پس انرژی گرمایی از ظرف (۱) به ظرف (۳) و از ظرف (۴) به ظرف (۲) جاری می‌شود. به همین دلیل بر اثر تماس این ظرف‌ها به صورت دوبه‌دو، انرژی گرمایی ظروف (۱) و (۴) کاهش می‌یابد. ظرف (۱) نسبت به ظرف (۳) تعداد ذرات بیشتری دارد، *پس این هم غلط!*

پ) درست؛ میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها، معیاری برای دما است. در اثر تماس این چهار ظرف، بالاخره این ظروف با یکدیگر هم‌دما می‌شوند.

ت) درست؛ گرمای ویژه برای همهٔ ذرات سازندهٔ چهار ظرف با یکدیگر برابر است؛ چراکه همه از یک نوع هستند. در حالی که ظرفیت گرمایی، علاوه بر نوع مواد، به مقدار آن‌ها هم بستگی دارد که در ظرف‌های داده‌شده، برابر نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹ با توجه به جدول زیر، درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب کدام است؟

- ظرفیت گرمایی ۵ گرم آب با ظرفیت گرمایی ۱۷۵ گرم طلا برابر است.
- اگر به جرم یکسانی از این مواد گرمای یکسانی بدهیم، طلا و آب به ترتیب کم‌ترین و بیشترین تغییر دما را دارند.
- گرمای ویژهٔ ۵ گرم نقره از گرمای ویژهٔ ۱ گرم آلومینیم کم‌تر است.
- برای افزایش دمای دو گرم اتانول به میزان $1^\circ C$، ۴/۸ ژول گرما نیاز است.

ماده	آب	اتانول	آلومینیم	نقره	طلا
گرمای ویژه $(J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$	۴/۲	۲/۴	۰/۹	۰/۲۴	۰/۱۲

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۲) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست

۳) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۴) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اول، سوم و چهارم، درست و عبارت دوم، نادرست است.

عبارت اول) ظرفیت گرمایی از حاصل‌ضرب جرم در گرمای ویژه به دست می‌آید:

$$\text{ظرفیت‌گرمایی} = \text{جرم} \times \text{گرمای‌ویژه} \Rightarrow \underbrace{175 \times 0/12}_{\text{طلا}} = \underbrace{5 \times 4/2}_{\text{آب}} = 21$$

عبارت دوم) در بین مواد داده‌شده، آب بیشترین و طلا کم‌ترین گرمای ویژه را دارد؛ بنابراین در شرایط یکسان، آب کم‌ترین و طلا بیشترین تغییر دما را دارد (به ازای جرم و گرمای یکسان، تغییر دما با گرمای ویژه رابطهٔ وارونه دارد!)

عبارت سوم) گرمای ویژه به جرم بستگی ندارد؛ بنابراین گرمای ویژهٔ ۵ گرم (یا هرچند گرم) نقره برابر با ۰/۲۴ و گرمای ویژهٔ ۱ گرم آلومینیم برابر با ۰/۹ است.

عبارت چهارم) گرمای ویژه یعنی گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازهٔ $1^\circ C$ که برای اتانول برابر با ۲/۴ است؛ پس برای افزایش دمای ۲ گرم اتانول به اندازهٔ $1^\circ C$، $2 \times 2/4 = 4/8$ ژول گرما نیاز است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰ اگر به مخلوطی به جرم ۲ گرم از آلومینیم و نقره، ۲۲/۸ J گرما داده شود، دمای این مخلوط از $30^\circ C$ به $50^\circ C$ می‌رسد. درصد مولی آلومینیم در این مخلوط کدام است؟ (گرمای ویژهٔ نقره و آلومینیم به ترتیب برابر $0/24\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و $0/9\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است.)

$(Al = 27 , Ag = 108 : g.mol^{-1})$

$$\frac{\text{مول Al}}{\text{مول Al} + \text{مول Ag}} \times 100$$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

نکته مقدار انرژی گرمایی مورد نیاز برای افزایش دمای ماده‌ای به جرم m به صورت $Q = m.c.\Delta\theta$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر در این مخلوط جرم Ag را x گرم و جرم Al را $(2-x)$ گرم در نظر بگیریم، گرمای لازم برای افزایش دمای هر یک به اندازهٔ $20^\circ C$ برابر است با:

$$\text{گرمای لازم برای افزایش دمای Ag} = Q_{Ag} = m_{Ag}.c_{Ag}.\Delta\theta_{Ag} = 0/24\frac{J}{g.^\circ C} \times 20^\circ C \times xg = 4/8xJ$$

$$\text{گرمای لازم برای افزایش دمای Al} = Q_{Al} = m_{Al}.c_{Al}.\Delta\theta_{Al} = 0/9\frac{J}{g.^\circ C} \times 20^\circ C \times (2-x)g = (36-18x)J$$

$$\Rightarrow Q_{Ag} + Q_{Al} = 4/8x + 36 - 18x = 22/8 \Rightarrow x = 1\,g$$

$$\text{جرم نقره} = 1\,g$$

$$\text{جرم آلومینیم} = 1\,g$$

یه جور دیگه

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow 22/8 = 2\,g \times c_{\text{آلیاژ}} \times 20^\circ C \Rightarrow c_{\text{آلیاژ}} = 0/57\frac{J}{g.^\circ C}$$

$$c_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{Al}.c_{Al} + m_{Ag}.c_{Ag}}{m_{Al} + m_{Ag}}$$

اگر در این مخلوط جرم Ag را x گرم و جرم Al را $(2-x)$ گرم در نظر بگیریم:

$$0/57 = \frac{m_{Al}.c_{Al} + m_{Ag}.c_{Ag}}{m_{Al} + m_{Ag}} = \frac{(2-x)\times 0/9 + x \times 0/24}{2} = 0/57$$

$$\Rightarrow 1/8 - 0/9x + 0/24x = 1/14 \Rightarrow x = 1\,g$$

گام دوم: با توجه به جرم نقره و آلومینیم، مول آن‌ها و درصد مولی آلومینیم را محاسبه می‌کنیم:

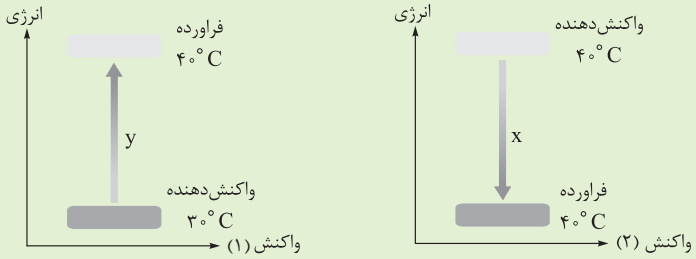
$$\text{mol Al} = 1\,g\,Al \times \frac{1\,mol\,Al}{27\,g\,Al} = \frac{1}{27}$$

$$\text{mol Ag} = 1\,g\,Ag = \frac{1\,mol\,Ag}{108\,g\,Ag} = \frac{1}{108}$$

$$\text{درصد مولی Al در مخلوط اولیه} = \frac{\text{molAl}}{\text{molAl} + \text{molAg}} \times 100 = \frac{\frac{1}{27}}{\frac{1}{27} + \frac{1}{108}} \times 100 = \frac{\frac{1}{27}}{\frac{5}{108}} \times 100 = \%80$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱ با توجه به نمودارهای زیر، چند مورد از مطالب داده‌شده، نادرست است؟ (x و y را اعدادی مثبت در نظر بگیرید.)



الف) واکنش (۲)، گرماده و گرمای آزادشده به طور عمده به دلیل اختلاف پتانسیل واکنش‌دهنده و فراورده است.

ب) ΔH واکنش (۲) برابر x و فراورده پایدارتر از واکنش‌دهنده است.

پ) در واکنش (۱) همانند واکنش (۲)، انرژی جنبشی فراورده‌ها درست به اندازهٔ انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها است.

ت) واکنش (۱) همانند هم‌دماشدن آبمیوه $10^{\circ}C$ در بدن، فرایندی گرماگیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

واکنش (۱) با افزایش سطح انرژی و واکنش (۲) با کاهش سطح انرژی همراه است؛ بنابراین واکنش (۱)، گرماگیر و واکنش (۲)، گرماده است.

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در واکنش (۲) که واکنشی گرماده است. به دلیل عدم تغییر دمای واکنش‌دهنده و فراورده‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که عمده گرمای مبادله‌شده به دلیل اختلاف پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.

ب) ΔH واکنش (۲) برابر $-x$ است، زیرا x مثبت و ΔH واکنش منفی است.

پ) واکنش (۱) برخلاف واکنش (۲)، با تغییر دما و تغییر انرژی جنبشی مواد همراه است.

ت) واکنش (۱) و هم‌دماشدن آبمیوه $10^{\circ}C$، گرماگیر و با افزایش سطح انرژی همراه‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۲ اگر ۱۰ گرم گرافیت ۹۰ درصد خالص مطابق واکنش $C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+396\,kJ$ با اکسیژن کافی بسوزد، مقدار گرمای آزادشده در واکنش چند کیلوژول خواهد بود و اگر به جای گرافیت از ۹ گرم الماس خالص استفاده کنیم، گرمای آزادشده نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟ $(C = 12\ g.mol^{-1})$

۱) ۲۹۷ ـ کم‌تر می‌شود.
۲) ۲۹۷ ـ بیشتر می‌شود.
۳) ۳۳۰ ـ کم‌تر می‌شود.
۴) ۳۳۰ ـ بیشتر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: گرمای آزادشده به ازای سوختن ۱۰ گرم گرافیت ۹۰٪ خالص به صورت زیر است:

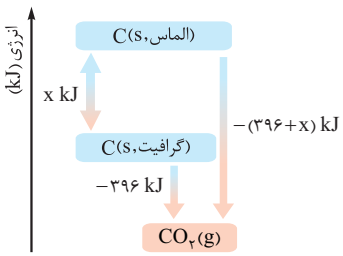
$$10\ g\ \text{گرافیت}\times\frac{90\ g\ \text{خالص}}{100\ g\ \text{ناخالص}}\times\frac{396\,kJ}{12\ g\ \text{گرافیت}}=297\ kJ$$

یه‌جور دیگه

$$\frac{\text{جرم}\times\frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{گرافیت}}}=\frac{Q}{\underbrace{\Delta H}_{\text{گرما}}}$$

$$\frac{10\times\frac{90}{100}}{1\times12}=\frac{Q}{396}\Rightarrow Q=396\times\frac{3}{4}=297\ kJ$$

گام دوم: سطح انرژی الماس از گرافیت بالاتر است و به ازای سوختن مقدار یکسانی از دو ماده با مول یکسان، ماده با سطح انرژی بالاتر، گرمای بیشتری آزاد می‌کند. دقت کنید که ۹ گرم الماس خالص مول برابری با ۱۰ گرم گرافیت ۹۰٪ خالص دارد.

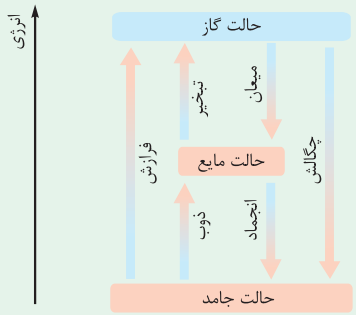


سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۳ اگر **A** و **B** به ترتیب مربوط به حالت فیزیکی اتانول و آب در واکنش سوختن اتانول باشد، **A** و **B** به ترتیب از راست به چپ کدام باشند تا مقدار گرمای آزادشده در واکنش بیشترین مقدار ممکن باشد؟

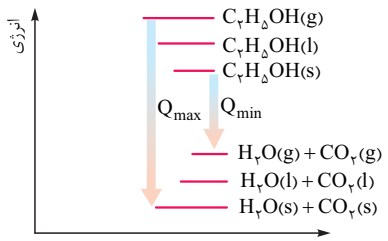
۱) جامد ـ گاز
۲) جامد ـ مایع
۳) گاز ـ مایع
۴) گاز ـ جامد

نکته به نمودار مقابل توجه کنید:



مقایسهٔ سطح انرژی یک ماده با حالت‌های فیزیکی متفاوت به صورت: گاز > مایع > جامد است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بیشترین گرمای مبادله‌شده، وقتی است که اتانول به حالت گاز (g) و آب به صورت جامد (s) باشد و کم‌ترین گرمای مبادله‌شده وقتی است که اتانول، به صورت جامد و آب به صورت بخار باشد.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۴ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در حجم ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.
- در فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، سامانه با جذب گرما، فراورده‌هایی با سطح انرژی بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها تولید می‌کند.
- در تبدیل اکسیژن به اوزون، گرما آزاد و مولکول‌های پرانرژی‌تر اوزون تولید می‌شوند.
- در یخچال صحرایی که برای نگه‌داری مواد غذایی استفاده می‌شود، فرایند $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) + 44/1\,kJ$ انجام می‌شود.

۱) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۲) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۳) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۴) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمای مبادله‌شده در واکنش در فشار ثابت (Q_P) است، نه حجم ثابت (Q_V).

عبارت دوم: فتوسنتز فرایندی گرماگیر و اکسایش گلوکز، فرایندی گرماده است.

عبارت سوم: فرایند تولید اوزون از اکسیژن، گرماگیر است و مولکول‌های پرانرژی‌تر اوزون، ناپایدارتر از اکسیژن هستند.

عبارت چهارم: تبخیر آب یک فرایند گرماگیر است که با جذب گرما همراه است و معادلهٔ درست آن به صورت $H_2O(l) + 44/1\,kJ \rightarrow H_2O(g)$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵ اگر اختلاف آنتالپی پیوند نیتروژن ـ نیتروژن در مولکول‌های نیتروژن و هیدرازین، برابر ۷۸۲ کیلوژول و میانگین آنتالپی پیوند $N-H$، ۰/۸ آنتالپی پیوند $H-H$ باشد، با توجه به واکنش زیر، برای تجزیهٔ ۱/۷ گرم گاز آمونیاک به اتم‌های گازی نیتروژن و هیدروژن، چند کیلوژول گرما نیاز است؟ $(N=14, H=1: g.mol^{-1})$

$$N_2(g)+2H_2(g)+92\,kJ \rightarrow N_2H_4(g)$$

۱) ۹۲ ۲) ۴۶ ۳) ۱۳۸ ۴) ۱۸۴

نکته آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند مواد شرکت‌کننده در واکنش از فرمول زیر به دست می‌آید:

$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها] − [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها]

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا پیوندهای موجود در واکنش را مشخص کرده و رابطهٔ محاسبهٔ ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند را می‌نویسیم:

$$N\equiv N + 2H-H + 92kJ \rightarrow H-\underset{\underset{H}{|}}{N}-\underset{\underset{H}{|}}{N}-H$$

$$\Delta H = \underbrace{\Delta H\ (N\equiv N)}_{a} + 2\underbrace{\Delta H\ (H-H)}_{d} - 4\underbrace{\Delta H\ (N-H)}_{c} - \underbrace{\Delta H\ (N-N)}_{b}$$

$$\left.\begin{array}{l} \Rightarrow 92 = a-b+2d-4c \\ a-b=782 \\ c=0/8d \end{array}\right\} \Rightarrow 782-1/2d=92 \Rightarrow 690=1/2d \Rightarrow d=575$$

$$\Rightarrow \Delta H(N-H)=0/8\times 575=460\ kJ$$

گام دوم: واکنش تجزیهٔ آمونیاک به اتم‌های سازنده به صورت $NH_3 \rightarrow N+3H$ است که آنتالپی واکنش ذکرشده، سه برابر آنتالپی پیوند $N-H$ است، بنابراین داریم:

$$1/7\ g NH_3 \times \frac{1\ mol\ NH_3}{17\ g\ NH_3} \times \frac{3\times 460\ kJ}{1\ mol\ NH_3} = 138\ kJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۶ در کدام گزینه، آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند به درستی مقایسه نشده است؟

۱) کربن ـ کربن (سیکلوهگزان) < کربن ـ کربن (اتیلن)

۲) کربن ـ اکسیژن (بنزآلدهید) < کربن ـ اکسیژن (اتانول)

۳) کربن ـ نیتروژن (هیدروژن سیانید) < نیتروژن ـ هیدروژن (هیدرازین)

۴) کربن ـ اکسیژن (کربن مونواکسید) < کربن ـ اکسیژن (۲ـ هپتانون)

درس Box

آنتالپی پیوند با مرتبهٔ پیوند (یگانه، دوگانه و سه‌گانه) رابطهٔ مستقیم، با طول پیوند رابطهٔ معکوس و با قطبیت پیوند (اختلاف الکترون‌خواهی و خصلت نافلزی دو اتم) رابطهٔ مستقیم دارد.

۱) تعداد پیوند بین دو اتم (مرتبهٔ پیوند): هر چه تعداد پیوند بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر است. به عبارت دیگر آنتالپی پیوند سه‌گانه بیشتر از دوگانه و آنتالپی پیوند دوگانه بیشتر از یگانه است.

آنتالپی پیوند: $\underset{(۸۳۹)}{C\equiv C} > \underset{(۶۱۴)}{C=C} > \underset{(۳۴۸)}{C-C}$

۲) شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند: به طور کلی هر چه شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند کوچک‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن آن و در نتیجه آنتالپی بیشتر می‌شود.

شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I \Rightarrow$ آنتالپی پیوند: $\underset{(۵۶۷)}{H-F} > \underset{(۴۳۱)}{H-Cl} > \underset{(۳۶۶)}{H-Br} > \underset{(۲۹۹)}{H-I}$

بچه‌ها مراقب باشین! گفتیم به طور کلی، چون موارد استثنایی هم وجود دارد؛ یعنی با این‌که شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ یک پیوند کوچک‌تر است، اما آنتالپی پیوند آن بیشتر نیست! *اگه به جدول ۳ صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی یه نگاهی بندازین متوجه می‌شین؛*

شعاع اتمی: $O < N < C$, میانگین آنتالپی پیوند: $\underset{۱۴۶}{O-O} < \underset{۱۶۳}{N-N} < \underset{۳۴۸}{C-C}$

۳) قطبیت پیوند: یکی دیگر از عوامل مؤثر بر آنتالپی پیوند، قطبیت پیوند است، به طور ساده، هر چه تفاوت خاصیت نافلزی دو اتم شرکت‌کننده در پیوند بیشتر باشد، قطبیت پیوند و در نتیجه آنتالپی پیوند بیشتر است.

قطبیت پیوند: $H-F > H-H$ ⇒ آنتالپی پیوند: $H-F > H-H$

قطبیت پیوند: $C-O > C-C$ ⇒ آنتالپی پیوند: $C-O > C-C$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در کربن مونواکسید ($:C\equiv O:$) پیوند کربن ـ اکسیژن سه‌گانه و در ۲- هپتانون ($C_5H_{11}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$)، پیوند کربن ـ اکسیژن دوگانه است. بنابراین آنتالپی پیوند کربن ـ اکسیژن در کربن مونواکسید بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

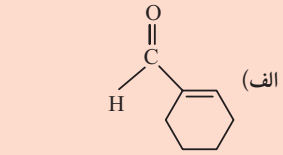
گزینهٔ (۱): در سیکلوهگزان برخلاف اتیلن، پیوند کربن ـ کربن به صورت یگانه است و آنتالپی پیوند $C-C$ از $C=C$ کم‌تر است.

گزینهٔ (۲): در بنزآلدهید پیوند کربن ـ اکسیژن به صورت $(C=O)$ و در اتانول به صورت $(C-O)$ است و آنتالپی پیوند $C=O$ از $C-O$ بیشتر است.

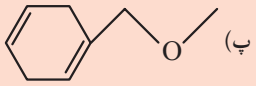
گزینهٔ (۳): پیوند کربن ـ نیتروژن در HCN به صورت $C\equiv N$ و پیوند نیتروژن ـ هیدروژن در N_2H_4 به صورت $N-H$ است.

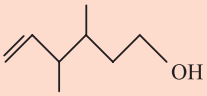
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۷ کدام دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند و کدام ترکیب، دارای گروه عاملی کتونی است؟

الف)


ب)


پ)


ت)


۱) «پ» و «ت» ـ «الف»

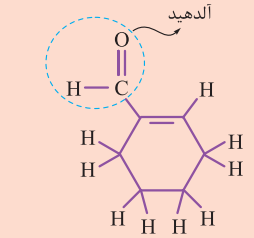
۲) «الف» و «ب» ـ «الف»

۳) «پ» و «ت» ـ «ب»

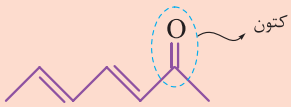
۴) «الف» و «ب» ـ «ب»

نکته دو ترکیب با فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت، با یکدیگر ایزومر یا هم‌پار هستند.

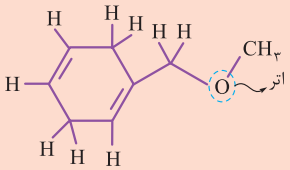
پاسخ خیلی تشریحی ترکیب‌های موجود را با هم بررسی می‌کنیم:

الف)


$C_7H_{10}O$

ب)


$C_7H_{10}O$

پ)


$C_8H_{12}O$

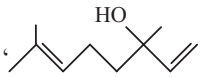
ت)


$C_8H_{16}O$

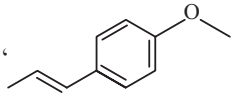
ترکیب‌های «الف» و «ب» ایزومر هستند و ترکیب «ب» دارای گروه عاملی کتونی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

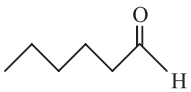
۵۸ کدام گزینه درست است؟

۱) گروه عاملی موجود در ترکیب  ، هیدروکسید نام داشته و هر مولکول از این ترکیب برای سیرشدن به ۲ مولکول هیدروژن نیاز دارد.

۲) ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کتون‌ها برخلاف آلدهیدها، سه اتم کربن داشته و فرمول مولکولی آن C_3H_6O است.

۳) اگر در ترکیب  ، همهٔ گروه‌های متیل با هیدروژن جایگزین شوند، گروه عاملی موجود در ترکیب، برخلاف فرمول مولکولی تغییر نمی‌کند.

۴) خواص فیزیکی و شیمیایی برخلاف سطح انرژی دو ترکیب زیر، یکسان است.

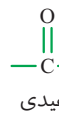
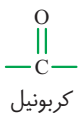
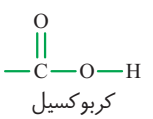
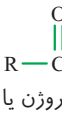
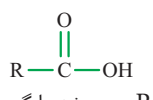
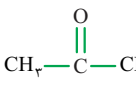
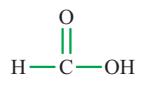
 

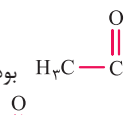
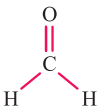
درس Box

گروه‌های عاملی

بررسی مواد آلی موجود در ادویه‌ها، داروها و ... نشان می‌دهد که وجود آرایش ویژه‌ای از اتم‌ها به نام **گروه عاملی** نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن‌ها دارد. به آرایش منظمی از اتم‌ها که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصربه‌فردی می‌دهد، گروه عاملی می‌گویند.

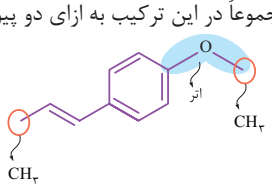
گروه‌های عاملی که در فصل دوم شیمی یازدهم می‌خونین رو در جدول زیر براتون آوردیم!

نام خانواده	آلدهیدها	کتون‌ها	الکل‌ها	اترها	کربوکسیلیک اسیدها
فرمول ساختاری و نام گروه عاملی	 آلدهیدی	 کربونیل	 هیدروکسیل	اتری	 کربوکسیل
فرمول کلی	 R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.	 R و R′ گروه هیدروکربنی هستند.	R گروه هیدروکربنی است.	R و R′ گروه هیدروکربنی هستند.	 R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.
فرمول ساختاری ساده‌ترین عضو خانواده					

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کتون‌ها،  بوده و فرمول مولکولی آن، C_3H_6O است. ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آلدهیدها، یک اتم کربن دارد و فرمول آن به صورت  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گروه عاملی موجود در ترکیب، هیدروکسیل نام دارد و برای سیرشدن آن به ازای هر پیوند $C=C$، یک مولکول هیدروژن نیاز است که مجموعاً در این ترکیب به ازای دو پیوند $C=C$، ۲ مولکول هیدروژن می‌خواهیم.

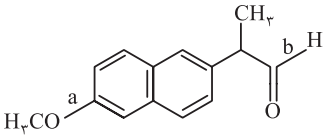
گزینهٔ (۳): اگر در ترکیب  به جای گروه‌های متیل مشخص‌شده، هیدروژن قرار گیرد، گروه عاملی اتری به هیدروکسیل تبدیل می‌شود و فرمول مولکولی ترکیب نیز تغییر خواهد کرد.

گزینهٔ (۴): دو ترکیب نشان داده شده، دارای فرمول مولکولی یکسان هستند و ایزومر یکدیگرند، ولی به دلیل تفاوت در نوع پیوندها، خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان ندارند و سطح انرژی آن‌ها متفاوت است.

گول نخوری *تو گزینهٔ (۱) اگه هواستون به کلمهٔ هیدروکسید نباشه و به راحتی ازش عبور کنید، جمله کاملاً درست می‌شه و همین اولین گزینه رو می‌زنید و اشتباه می‌شه. هواستون باشه هیدروکسید یک آنیون (OH^-) و با هیدروکسیل $(-OH)$ فرق داره.*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹ چند مورد از موارد زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار مقابل، درست است؟



- اگر به جای هیدروژن در پیوند **b**، اتم کربن قرار دهیم، گروه عاملی مشابه گروه عاملی موجود در میخک ایجاد می‌شود.
- در حالت گازی برای شکسته‌شدن پیوند **a** نسبت به پیوند **b** در شرایط یکسان، انرژی بیشتری لازم است.
- ترکیب، فاقد گروه عاملی موجود در رازیانه بوده و دارای گروه‌های عاملی کربونیل است.
- نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در این ترکیب، ۴/۵ برابر شمار گروه‌های متیل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) اگر به جای هیدروژن در $C(=O)-H$ اتم کربن قرار گیرد، ساختار $C(=O)-C$ ایجاد می‌شود که گروه عاملی کتونی دارد که مشابه گروه عاملی موجود در میخک است.

عبارت دوم) پیوند a $(C-O)$ و پیوند b $(C-H)$ است و از آن‌جایی‌که طول پیوند $C-H$ از $C-O$ کم‌تر است، آنتالپی پیوند و میزان انرژی مورد نیاز برای شکستن آن بیشتر است.

عبارت سوم) ترکیب داده‌شده دارای گروه عاملی اتری و آلدهیدی است در صورتی که رازیانه نیز دارای گروه عاملی اتری می‌باشد.

نکته برای به دست آوردن شمار پیوندهای اشتراکی یک ترکیب آلی می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های C} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های H} \times 1) + (\text{تعداد اتم‌های O} \times 2)}{2}$$

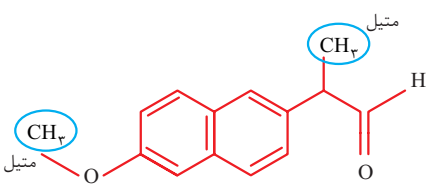
عبارت چهارم) فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده، $C_{14}H_{14}O_2$ است که شمار پیوندهای اشتراکی آن برابر است با:

$$\frac{(14\times4)+14+(2\times2)}{2} = 37$$

و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی که فقط مربوط به اتم‌های اکسیژن است، برابر $(2\times2 = 4)$ می‌باشد.

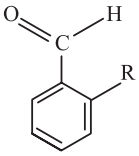
گروه‌های متیل در ساختار آن به صورت زیر است که برابر با ۲ می‌باشد.

$$\frac{\frac{37}{4}}{2} = \frac{37}{8} \neq 4/5$$



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۰ با توجه به ساختار مقابل، کدام گزینه درست است؟ (**R** یک گروه فرضی است.)



۱) اگر گروه R را با اتم هیدروژن جایگزین کنیم، ترکیب آلی حاصل، ایزومر بنزآلدهید است.

۲) اگر R، گروه هیدروکربنی و در ساختار ترکیب در مجموع ۸ اتم کربن وجود داشته باشد، این ترکیب، ایزومر ۲ـ اوکتانون خواهد بود.

۳) اگر این ترکیب با ترکیبی به فرمول $C_{12}H_{14}O_2$ ایزومر باشد، در گروه R به یقین گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

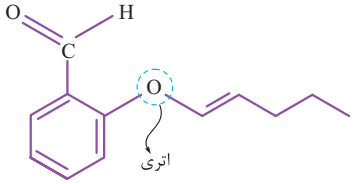
۴) در صورت وجود یک گروه عاملی اتری در زنجیر سیرشدهٔ R، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن R با بقیهٔ ساختار، تابعی از تعداد اتم‌های کربن در گروه R است.

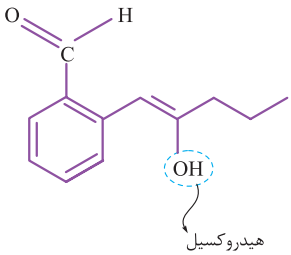
پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۱): ترکیب آلی به‌دست‌آمده خود بنزآلدهید است و نه ایزومرش!

گزینهٔ (۲): برای این‌که ساختار مجموعاً ۸ کربن داشته باشد، باید بخش R به صورت CH_3 باشد و فرمول مولکولی ترکیب حاصل به صورت C_8H_8O خواهد بود، در صورتی که ۲- اوکتانون دارای فرمول $C_8H_{16}O$ می‌باشد.

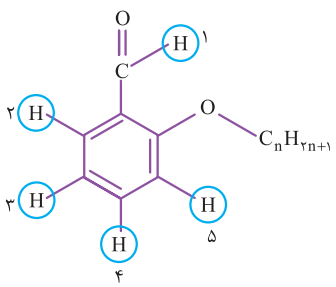
نکته فرمول مولکولی کتون‌های سیرشده با نام n ـ آلکانون به صورت $C_xH_{2x}O$ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): فرمول ترکیب داده‌شده به صورت C_7H_5OR است و اگر بخواهد با $C_{12}H_{14}O_2$ ایزومر باشد، فرمول بخش R باید به صورت C_5H_9O باشد که می‌تواند گروه عاملی هیدروکسیل، اتری و یا کتونی داشته باشد.





گزینهٔ (۴): اگر بخش R سیرشده و دارای گروه عاملی اتری باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن R با بقیهٔ ساختار، به صورت زیر به دست می‌آید:



$2n+1-5=2n-4 \Rightarrow$ تابعی از شمار کربن‌های $(n)R$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۱ با توجه به جدول زیر، مقدار آنتالپی واکنش سوختن کامل ۱ـ بوتن چند کیلوژول بر مول و ارزش سوختی آن برحسب کیلوژول بر گرم کدام عدد می‌تواند باشد؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-۱})$

مادهٔ آلی	آنتالپی سوختن $(kJ.mol^{-۱})$
$C_۲H_۲\ (g)$	−۱۳۰۰
$C_۲H_۶(g)$	−۱۵۶۰
$C_۲H_۴(g)$	−۱۴۱۰
$C_۳H_۶(g)$	−۲۰۵۸

۱) ۲۷۰۶ ـ ۴۸/۳

۲) ۲۶۰۷ ـ ۴۶/۵

۳) ۲۷۰۶ ـ ۴۶/۵

۴) ۲۶۰۷ ـ ۴۸/۳

نکته اگر آنتالپی سوختن چند عضو از خانواده‌ای از هیدروکربن‌ها مشخص باشد، می‌توان آنتالپی سوختن عضوهای دیگر را به روش زیر محاسبه و پیش‌بینی کرد:

مادهٔ آلی	آنتالپی واکنش سوختن
عضو x	a
عضو x + ۱	a + c
عضو x + ۲	a + ۲c

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به نکتهٔ بالا آنتالپی واکنش سوختن، ۱ ـ بوتن برابر است با:

مادهٔ آلی	آنتالپی واکنش سوختن	
$C_۲H_۴$	−۱۴۱۰	۶۴۸ ($CH_۲$)
$C_۳H_۶$	−۲۰۵۸	۶۴۸ ($CH_۲$)
$C_۴H_۸$	−۲۷۰۶	

نکته ارزش سوختی یک ماده برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ.g^{-۱}) = \frac{|\text{آنتالپی سوختن } (kJ.mol^{-۱})|}{\text{جرم مولی } (g.mol^{-۱})}$$

آنتالپی واکنش سوختن ۱ـ بوتن برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی ۱ـ بوتن } (C_۴H_۸) = \frac{۲۷۰۶}{۵۶} = ۴۸/۳\ kJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۲ با توجه به واکنش‌های زیر: (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

$$(I)\ CS_2(l)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+SO_2(g)\ ,\ \Delta H=-1064\ kJ$$
$$(II)\ NH_3(g)+O_2(g)\rightarrow N_2(g)+H_2O(l)\ ,\ \Delta H=-1530\ kJ$$

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک چند برابر گرمای سوختن هر گرم کربن دی‌سولفید است و اگر از سوختن مقادیر مختلفی از کربن دی‌سولفید و آمونیاک، گرمای یکسانی آزاد شده باشد، تعداد مول گاز تولیدشده در سوختن آمونیاک، به تقریب چند برابر تعداد مول گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در سوختن کربن دی‌سولفید است؟ $(S=32, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۶، ۰/۷
۲) ۲/۲، ۰/۷
۳) ۱/۶، ۱
۴) ۲/۲، ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اول موازنهٔ واکنش‌ها:

$$(I)\ CS_2+3O_2\rightarrow CO_2+2SO_2 \qquad (II)\ 4NH_3+3O_2\rightarrow 2N_2+6H_2O$$

$$CS_2 \text{ گرمای سوختن ۱ گرم}: 1\ g\ CS_2\times\frac{1\ mol\ CS_2}{76\ g\ CS_2}\times\frac{1064\ kJ}{1\ mol\ CS_2}=14\ kJ$$

$$NH_3 \text{ گرمای سوختن ۱ گرم}: 1\ g\ NH_3\times\frac{1\ mol\ NH_3}{17\ g\ NH_3}\times\frac{1530\ kJ}{4\ mol\ NH_3}=22/5\ kJ$$

$$\frac{NH_3 \text{ گرمای سوختن هر گرم}}{CS_2 \text{ گرمای سوختن هر گرم}}=\frac{22/5}{14}\simeq 1/6$$

برای قسمت دوم سؤال، فرض می‌کنیم در هر واکنش، $Q\ kJ$ گرما آزاد شده است و مول SO_2 و N_2 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} SO_2 \text{ مول}: Q\ kJ\times\frac{2\ mol\ SO_2}{1064\ kJ}=\frac{2Q}{1064}\ mol\ SO_2 \\ N_2 \text{ مول}: Q\ kJ\times\frac{2\ mol\ N_2}{1530\ kJ}=\frac{2Q}{1530}\ mol\ N_2 \end{array}\right\}\Rightarrow\frac{N_2 \text{ مول}}{SO_2 \text{ مول}}=\frac{1064}{1530}\simeq 0/7$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳ با توجه به جدول زیر، اختلاف آنتالپی سوختن ترکیب‌های **A** و **B**، چند کیلوژول بر مول است؟

$$A(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

$$۲B(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

پیوند	C≡C	C—H	O=O	C=O	O—H
آنتالپی ($kJ.mol^{-۱}$)	۸۵۰	۴۱۵	۴۹۵	۸۰۰	۴۶۵

۱) ۴۰۵/۲ ۲) ۴۰۲/۵ ۳) ۸۰۵ ۴) ۸۱۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا باید به کمک موازنهٔ معادله‌ها، فرمول مولکولی A و B را پیدا کنیم.

در هر دو معادله، اتم‌های اکسیژن در دو طرف موازنه هستند، بنابراین در ساختار A و B، اتم اکسیژن وجود ندارد و این دو ترکیب، هیدروکربن هستند.

با توجه به موازنهٔ اتم‌های کربن و هیدروژن در این دو معادله، می‌فهمیم که A و B به ترتیب همان متان $(CH_۴)$ و اتین $(C_۲H_۲)$ هستند.

حالا به کمک آنتالپی‌های پیوند، ΔH دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = \text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها} - \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن متان}} = ۴\Delta H_{C-H} + ۲\Delta H_{O=O} - ۲\Delta H_{C=O} - ۴\Delta H_{O-H}$$

توجه کنید که آنتالپی سوختن به ازای یک مول واکنش‌دهنده می‌باشد؛ بنابراین، ΔH سوختن ۱ مول اتین به صورت زیر است:

$$\Delta H_{\text{سوختن اتین}} = ۲\Delta H_{C-H} + \Delta H_{C\equiv C} + \frac{۵}{۲}\Delta H_{O=O} - ۴\Delta H_{C=O} - ۲\Delta H_{O-H}$$

بنابراین اختلاف آنتالپی دو واکنش برابر است با:

$$\Delta H_{\text{سوختن اتین}} - \Delta H_{\text{سوختن متان}} = \Delta H_{C\equiv C} + \frac{۱}{۲}\Delta H_{O=O} - ۲\Delta H_{C-H} - ۲\Delta H_{C=O} + ۲\Delta H_{O-H}$$

$$= ۸۵۰ + \frac{۴۹۵}{۲} - (۲\times ۴۱۵) - (۲\times ۸۰۰) + (۲\times ۴۶۵) = -۴۰۲/۵\ kJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۴ یک ورزشکار برای دویدن صبحگاهی نیاز به مقداری انرژی دارد که در زمان محدود برای تأمین آن، چهار مادهٔ غذایی را به او پیشنهاد داده‌ایم. ورزشکار برای ۱۵ دقیقه دویدن صبحگاهی، کدام خوراکی را انتخاب می‌کند؟

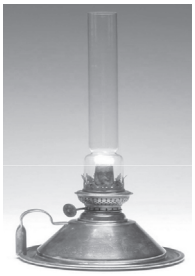
خوراکی / مقدار مادهٔ غذایی در ۱۰۰ گرم	D	C	B	A
چربی (گرم)	۲۰	۱۰	۵۰	۲۵
کلسترول (میلی‌گرم)	—	—	—	—
کربوهیدرات (گرم)	۳۰	۴۰	۲۰	۵۰
پروتئین (گرم)	۱/۵	۰/۳	۳۰	۷

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

پاسخ خیلی تشریحی باید ماده‌ای را انتخاب کنیم که کربوهیدرات بیشتری دارد که انرژی معین را در زمان کوتاه‌تری در اختیار فرد ورزشکار قرار دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۵ در یک چراغ پیه‌سوز از پیهٔ حیوانی (مخلوطی از انواع چربی‌ها با ارزش سوختی $38\ kJ.g^{-1}$ و جرم مولی میانگین $360\ g.mol^{-1}$) به عنوان سوخت استفاده می‌شود (شکل زیر). آنتالپی سوختن پیهٔ حیوانی چند کیلوژول بر مول است و اگر حجم مخزن سوخت این چراغ، ۲۵۰ میلی‌لیتر باشد، با مصرف کامل سوخت درون مخزن، به تقریب دمای چند کیلوگرم آب از $20^\circ C$ به $80^\circ C$ می‌رسد؟ (چگالی سوخت $0/9\ g.mL^{-1}$ است و بازده کلی فرایند را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. $c_{H_2O} = 4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)



۱) ۸۵۵۰ ـ ۱۳/۶

۲) ۱۳۶۸۰ ـ ۱۳/۶

۳) ۸۸۵۰ ـ ۲۷/۱

۴) ۱۳۶۸۰ ـ ۲۷/۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: بین ارزش سوختی و آنتالپی سوختن، رابطهٔ $\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H|}{\text{جرم مولی}}$ برقرار است، بنابراین داریم:

$$\Delta H = 38 \times 360 = 13680\ kJ$$

گام دوم: با توجه به رابطهٔ $Q = m.c.\Delta\theta$ داریم:

$$\text{گرمای سوختن } (Q) \text{ سوخت } 250\ mL = \underbrace{250}_{\text{حجم}} \times \underbrace{0/9}_{\text{چگالی}} \times \underbrace{38}_{\text{ارزش سوختی}} \times \frac{\overbrace{80}^{\text{بازده}}}{100} = 25 \times 38 \times 9 \times 0/8\ kJ$$

گرمای آزادشده از سوختن سوخت با گرمای جذب شده توسط آب برابر است:

$$Q = m.c.\Delta\theta = m \times 4/2 \times 60 = 38 \times 9 \times \underbrace{25 \times 0/8}_{20}$$

$$\Rightarrow m = \frac{38 \times 20 \times 9}{60 \times 4/2} = \frac{38}{1/4} \simeq 27/1\ kg$$

تیزبازی در محاسبات این سؤال نیازی به این‌که حاصل همهٔ ضرب‌ها را در هر مرحله محاسبه کنیم، نیست. می‌تونیم با نگه‌داشتن اعداد و ساده‌سازی کسر آخر، به جواب درست برسیم.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۶ اگر $(f\times g)(x)=x^۴-۲x^۲+x+۲$ و $g(x)=x+۴$ باشد، مقدار $f(-۲)$ کدام است؟

۱) -۸

۲) ۸

۳) -۴

۴) ۴

مشاوره یکی از مباحث پر تکرار در فصل تابع، عبارت است از اعمال جبری بر روی توابع. هر سال از این مبحث در آزمون سراسری سؤال طرح می‌شود و برای کسب درصد بالاتر، تسلط بر فصل تابع و مباحث آن لازم است.

درس Box

اگر f و g دو تابع با دامنه‌های به ترتیب D_f و D_g باشد، آن‌گاه ضرب آن‌ها، یعنی $f.g$ (با نماد $f\times g$ یا fg نیز نمایش داده می‌شود) را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$D_{f.g}=D_f\cap D_g\ ,\ (f.g)(x)=f(x).g(x)$$

مثال: اگر $f(x)=\frac{۱}{x+۳}$ و $g(x)=\frac{۵x}{\sqrt{۳-x}}$ باشد، $D_f=\mathbb{R}-\{-۳\}$ و $D_g=(-\infty,+۳)$ ودرنتیجه $D_f\cap D_g=(-\infty,۳)-\{-۳\}$

که برای هر x در این دامنه داریم:

$$(f.g)(x)=f(x).g(x)=\frac{۱}{x+۳}\times\frac{۵x}{\sqrt{۳-x}}=\frac{۵x}{(x+۳)\sqrt{۳-x}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول:

$$(f\times g)(x)=x^۴-۲x^۲+x+۲\ \Rightarrow\ f(x).g(x)=x^۴-۲x^۲+x+۲$$

$$\xrightarrow{g(x)=x+۴}\ f(x).g(x)=(x+۴)f(x)=x^۴-۲x^۲+x+۲$$

گام دوم: در تساوی بالا $x=-۲$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(f\times g)(-۲)=(-۲+۴)f(-۲)=(-۲)^۴-۲(-۲)^۲+(-۲)+۲$$

$$\Rightarrow\ ۲f(-۲)=۱۶-۸+۰\ \Rightarrow\ ۲f(-۲)=۸\ \Rightarrow\ f(-۲)=\frac{۸}{۲}=۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۷ اگر $f=\{(۱,۲),(۲,۳),(۳,۴),(۴,۵)\}$ و $g=\{(۲,۱),(۳,۵),(۱,۳),(۵,۶)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $\frac{۲f}{g-f}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۹ ۳) -۹ ۴) -۵

درس Box

۱) اگر f و g دو تابع، به ترتیب با دامنه‌های D_f و D_g باشند، آن‌گاه تقسیم این دو تابع با نماد $\frac{f}{g}$، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}\ ,\ D_{\frac{f}{g}}=(D_f\cap D_g)-\{x\mid g(x)=۰\}$$

۲) اگر $y=f(x)$ یک تابع باشد و $k\in\mathbb{R}$، آن‌گاه تابع kf، تابعی است که مقدار $f(x)$ را به ازای $x\in D_f$، k برابر می‌کند.

۳) $(f\pm g)(x)=f(x)\pm g(x)\ ,\ D_{f\pm g}=D_f\cap D_g$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در این‌جا $D_f=\{۱,۲,۳,۴\}$ و $D_g=\{۱,۲,۳,۵\}$، پس $D_f\cap D_g=\{۱,۲,۳\}$ و چون به ازای هر $x\in(D_f\cap D_g)$ داریم $f(x)\neq g(x)$، پس مخرج تابع $h=\frac{۲f}{g-f}$ همواره ناصفر است و $D_h=D_f\cap D_g$،

گام دوم: حال داریم:

$$\begin{cases}(\frac{۲f}{g-f})(۱)=\frac{۲f(۱)}{g(۱)-f(۱)}=\frac{۲\times۲}{۳-۲}=\frac{۴}{۱}=۴\\(\frac{۲f}{g-f})(۲)=\frac{۲f(۲)}{g(۲)-f(۲)}=\frac{۲\times۳}{۱-۳}=\frac{۶}{-۲}=-۳\\(\frac{۲f}{g-f})(۳)=\frac{۲f(۳)}{g(۳)-f(۳)}=\frac{۲\times۴}{۵-۴}=\frac{۸}{۱}=۸\end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{برد تابع }\frac{۲f}{g-f}=\{-۳,۴,۸\}$$

در نتیجه مجموع اعضای برد تابع $\frac{۲f}{g-f}$ برابر است با: $۹=۸+۴+(-۳)$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۸ برد تابع $f(x)=\sqrt{۴-|x|}+۲$ کدام است؟

۱) $[۰,۲]$
۲) $[۰,۴]$
۳) $[۲,۴]$
۴) $[۲,+\infty)$

Hint بهتر است در ابتدا به کمک این‌که $|x|\geq ۰$، نابرابری زیر رادیکال را تعیین تکلیف کنید.

پاسخ خیلی تشریحی می‌دانیم که برای هر عدد حقیقی x، $|x|\geq ۰$ است. در نتیجه داریم:

(عدد ۴ را به طرفین نابرابری اضافه کردیم.)

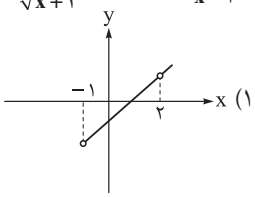
$$-|x|\leq ۰ \Rightarrow ۴-|x|\leq ۴ \xrightarrow{\text{با فرض این‌که } |x|-۴\leq ۰} ۰\leq \sqrt{۴-|x|}\leq \sqrt{۴} \Rightarrow ۰\leq \sqrt{۴-|x|}\leq ۲$$

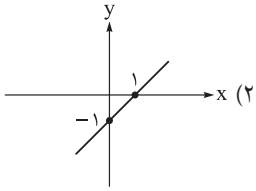
$$\Rightarrow ۰+۲\leq \sqrt{۴-|x|}+۲\leq ۲+۲ \Rightarrow ۲\leq \underbrace{\sqrt{۴-|x|}+۲}_{=f(x)}\leq ۴ \Rightarrow ۲\leq f(x)\leq ۴ \Rightarrow \text{برد } f = R_f = [۲,۴]$$

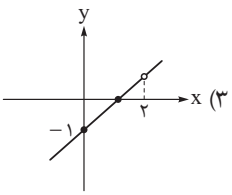
تیزبازی چون کم‌ترین مقدار $|x|$ به ازای $x=۰$ به دست می‌آید که برابر صفر است، پس کافی است به متغیر x در ابتدا مقدار صفر بدهیم تا زیر رادیکال برابر ۴ شود و در نتیجه بیشترین مقدار تابع به دست آید $(f(۰)=\sqrt{۴}+۲=۲+۲=۴)$؛ از طرفی $|x|$ نمی‌تواند از ۴ بیشتر باشد (زیرا عبارت زیر رادیکال، منفی می‌شود)، پس کافی است یک بار هم به x مقدار ۴ بدهیم، یعنی $f(۴)=\sqrt{۴-۴}+۲=۰+۲=۲$. هر مقدار دیگری به x بدهیم، عددی بین ۲ و ۴ تولید می‌شود (البته به ازای $-۴\leq x\leq ۴$ که همان دامنهٔ f است).

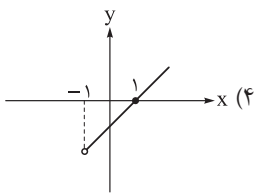
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۹ اگر $f(x)=\frac{\sqrt{x+1}}{x-2}$ و $g(x)=\frac{x^2-3x+2}{\sqrt{x+1}}$، نمودار تابع $h(x)=f(x)\times g(x)$ کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

Hint در آغاز، دامنهٔ هر دو تابع را به دست آورید، یعنی تکلیف زیر رادیکال را مشخص کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا دامنه‌های دو تابع را به دست می‌آوریم:

۱) دامنهٔ f برابر است با $[-1,+\infty)-\{2\}$، زیرا:

$$D_f=\{x\in\mathbb{R}\mid x+1\geq 0\ ,\ x-2\neq 0\}=\{x\in\mathbb{R}\mid x\geq -1\ ,\ x\neq 2\}$$

۲) دامنهٔ g هم برابر است با $(-1,+\infty)$، زیرا:

$$D_g=\{x\in\mathbb{R}\mid x+1>0\}=\{x\in\mathbb{R}\mid x>-1\}$$

حال با توجه به این‌که $D_{f.g}=D_f\cap D_g$، داریم:

$$D_f\cap D_g=([-1,+\infty)-\{2\})\cap(-1,+\infty)=(-1,+\infty)-\{2\}$$

گام دوم: از طرفی $h(x)=f(x)\times g(x)=\frac{\sqrt{x+1}}{x-2}\times\frac{x^2-3x+2}{\sqrt{x+1}}=\frac{(x-2)(x-1)}{x-2}=x-1$، در نتیجه نمودار h، همان نمودار تابع $y=x-1$ است که دامنه‌اش $(-1,+\infty)-\{2\}$ است؛ یعنی بخشی از خط $y=x-1$ که در $x=2$ و $x=-1$ توخالی است، یعنی نمودار گزینهٔ (۱).

گول نخوری در گزینهٔ (۴) اگرچه نمودار در $x=-1$ توخالی است، اما در سمت راست نقطهٔ $x=1$، به صورتی رسم شده است که هیچ حفره‌ای ندارد، در صورتی که باید در $x=2$ حفره‌دار (توخالی) باشد. مراقب باش گزینهٔ (۴) را انتخاب نکنی!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۰ f و g دو تابع‌اند، به طوری که $2f+g=\{(2,10),(-3,4),(a,2)\}$ و $\frac{1}{2}g-f=\{(4,0),(b,2),(b-5,-1)\}$ است. مقدار $g(a)+f(b)$ کدام است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵

Hint تلاش کنید در ابتدا با ضرب در عددی مناسب، ضرایب f را در دو تابع، قرینه کنید. در ضمن توجه کنید که جمع و تفریق دو تابع، روی دامنهٔ مشترک آن‌ها انجام می‌گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** با ضرب عدد ۲ در تابع دوم داریم:

$$2(\frac{1}{2}g-f)=g-2f=\{(4,2\times 0),(b,2\times 2),(b-5,2\times -1)\}=\{(4,0),(b,4),(b-5,-2)\}$$

گام دوم: اما جمع و تفریق دو تابع، روی دامنهٔ مشترک‌شان انجام می‌گیرد، پس دامنهٔ هر دو تابع $2f+g$ و $g-2f$ باید برابر باشند؛ بنابراین، حالت ممکن برای a و b این است که $a=4$ و $b=2$ باشد، زیرا مثلاً اگر $a=b=2$، باشد دو زوج مرتب $(2,10)$ و $(2,2)$ برای $2f+g$ به دست می‌آید که خلاف تعریف تابع است (در هر تابع، هیچ عضو دامنه به دو عدد متمایز تصویر نمی‌شود).

گام سوم: در نتیجه $b-5=-3$ و داریم:

$$\begin{cases}2f+g=\{(2,10),(-3,4),(4,2)\}\\ g-2f=\{(4,0),(2,4),(-3,-2)\}\end{cases}\xrightarrow{\text{جمع دو تابع}}(2f+g)+(g-2f)=\{(2,10+4),(-3,4-2),(4,2+0)\}$$

$$\Rightarrow\ 2g=\{(2,14),(-3,2),(4,2)\}\ \Rightarrow\ g=\{(2,7),(-3,1),(4,1)\}$$

گام چهارم: پس $g(a)=g(4)=1$. حال به کمک یکی از دو تابع، مثلاً $2f+g$، خواهیم داشت:

$$(2f+g)(b)=(2f+g)(2)=2f(2)+g(2)$$

$$\xrightarrow[g(2)=7]{(2f+g)(2)=10}10=2f(2)+7\Rightarrow 2f(2)=10-7=3\Rightarrow f(2)=\frac{3}{2}$$

بنابراین، $f(b)+g(a)=f(2)+g(4)=\frac{3}{2}+1=\frac{5}{2}=2/5$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۱ کدام گزینه دربارهٔ زاویهٔ بین شاخه‌های نمودار تابع $y=\frac{1}{2}(|3x-1|+x)$ درست است؟

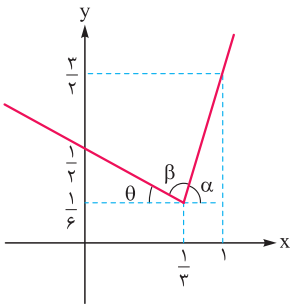
۱) کوچک‌تر از ۹۰ درجه است.
۲) بزرگ‌تر از ۹۰ درجه است.
۳) برابر با ۱۳۵ درجه است.
۴) بزرگ‌تر از ۱۳۵ درجه است.

Hint ابتدا عبارت درون قدرمطلق را تعیین علامت کنید و سپس هر شاخه از نمودار را با نمودار تابع $y=x$ یا $y=-x$ مقایسه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** عبارت $|3x-1|$ به ازای $x=\frac{1}{3}$ برابر صفر می‌شود. پس ضابطهٔ تابع به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y=\begin{cases}\frac{1}{2}(3x-1+x) & ; \ x\geq\frac{1}{3}\\ \frac{1}{2}(-(3x-1)+x) & ; \ x<\frac{1}{3}\end{cases}\Rightarrow y=\begin{cases}2x-\frac{1}{2} & ; \ x\geq\frac{1}{3}\\ -x+\frac{1}{2} & ; \ x<\frac{1}{3}\end{cases}$$

گام دوم: در نتیجه نمودار تابع به صورت روبه‌رو است:



گام سوم: چون شاخهٔ سمت چپ، یعنی $-x+\frac{1}{2}$ موازی با نمودار تابع $f(x)=-x$ است و زاویهٔ f با محور طول‌ها ۴۵ درجه است ($-x$ نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم است)، پس $\theta=45^\circ$. از سوی دیگر چون شاخهٔ سمت راست موازی با نمودار تابع $g(x)=2x$ است و زاویهٔ $2x$ با محور طول‌ها، بزرگ‌تر از زاویهٔ نمودار $h(x)=x$ است ($y=x$ نیمساز ناحیه‌های اول و سوم است)، پس $\alpha>45^\circ$ و بنابراین داریم:

$$\hat{\alpha}+\hat{\beta}+\hat{\theta}=180^\circ \Rightarrow \hat{\beta}=180^\circ-\underbrace{(\hat{\alpha}+\hat{\theta})}_{>90^\circ}<180^\circ-90^\circ \Rightarrow \hat{\beta}<90^\circ$$

یه‌جور دیگه همان‌طور که دیدید، به سادگی به دست می‌آید $\theta=45^\circ$. اما دربارهٔ زاویهٔ α و به کمک نقاط $(\frac{1}{3},\frac{1}{6})$ و $(1,\frac{3}{2})$ روی شاخه سمت راست نمودار داریم:

$$\tan\hat{\alpha}=\frac{\frac{3}{2}-\frac{1}{6}}{1-\frac{1}{3}}=\frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}}=\frac{4}{3}\times\frac{3}{2}=2>1=\tan 45^\circ$$

بنابراین، $\hat{\alpha}>45^\circ$ و در نتیجه، همانند روشی که در بالا گفته شد خواهیم داشت $\hat{\beta}<90^\circ$.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲ زاویهٔ π درجه برابر با چند رادیان است؟

۱) $\frac{۱}{۱۸۰}$ ۲) $\frac{۱}{۱۸۰\pi}$ ۳) $\frac{\pi}{۱۸۰}$ ۴) $\frac{\pi^۲}{۱۸۰}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بنابر متن کتاب درسی ریاضی (۲) پایهٔ یازدهم، اگر اندازهٔ زاویه‌ای برحسب درجه برابر D و برحسب رادیان برابر R باشد، آن‌گاه رابطهٔ $\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi \text{ رادیان}}$ برقرار است. در این‌جا $D = \pi^\circ$ داده شده است، پس داریم:

$$\frac{\pi}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow ۱۸۰R = \pi^۲ \Rightarrow R = \frac{\pi^۲}{۱۸۰}$$

گول نخوری ✘ بعضی از دانش‌آموزان ممکن است از رابطهٔ $۱^\circ = \frac{\pi}{۱۸۰}\text{rad}$ استفاده کنند و در جای‌گذاری، به اشتباه و با حذف π از دو طرف، به دست آورند $\frac{۱}{۱۸۰}$! که این عدد در گزینهٔ (۱) آمده است!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۳ کدام‌یک از روابط زیر، درست است؟

۱) $\tan ۳^\circ > \tan ۶^\circ$

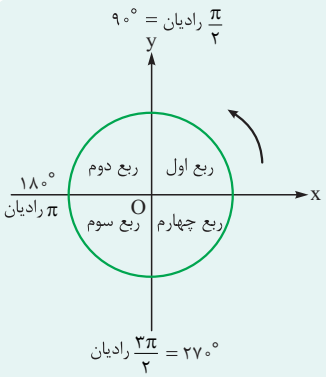
۲) $\sin ۴^\circ < \sin \frac{۵\pi}{۴}$

۳) $\sin ۱۰^\circ \sin ۱۹۰^\circ < ۰$

۴) $\cot ۴۷^\circ > \tan ۴۷^\circ$

درس Box

می‌دانیم که در ربع اول دایرهٔ مثلثاتی، علامت هر چهار نسبت مثلثاتی مثبت است؛ اما در ربع سوم علامت sin و cos منفی است و علامت‌های tan و cot مثبت هستند. از طرفی تانژانت یک زاویه، شیب پاره‌خطی است که مبدأ (نقطهٔ O) را به نقطهٔ متناظر با آن زاویه روی دایره، وصل می‌کند.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: هر دو زاویهٔ ۳° و ۶° در ربع اول قرار دارند و $۳^\circ < ۶^\circ$. چون در ربع اول شیب خط‌ها به تدریج افزایش می‌یابد (با افزایش زاویه‌ها)، پس $\tan ۳^\circ < \tan ۶^\circ$ و گزینهٔ (۱) رد می‌شود.

گام دوم: با توجه به تناسب $\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi \text{ رادیان}}$، در گزینهٔ (۲) داریم:

$$\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{۵\pi}{۴\times\pi} \Rightarrow D = \frac{۱۸۰^\circ \times ۵}{۴} \Rightarrow D = ۴۵^\circ \times ۵ = ۲۲۵^\circ$$

و چون $۱۸۰^\circ < ۲۲۵^\circ < ۲۷۰^\circ$، یعنی این زاویه در ربع سوم قرار دارد و سینوس آن منفی است، در نتیجه $\sin ۴^\circ > \sin \frac{۵\pi}{۴}$ و گزینهٔ (۲) هم رد می‌شود.

گام سوم: در گزینهٔ (۳) با توجه به این‌که $۱۸۰^\circ < ۱۹۰^\circ$، پس زاویهٔ ۱۹۰° در ربع سوم است و داریم:

$$\sin ۱۰^\circ > ۰ \ , \ \sin ۱۹۰^\circ < ۰ \Rightarrow \sin ۱۰^\circ \sin ۱۹۰^\circ < ۰$$

و این رابطه درست است.

گام چهارم: در نهایت در گزینهٔ (۴) به این دلیل که $۴۷^\circ > ۴۵^\circ$ و $\tan ۴۵^\circ = ۱$ پس $\tan ۴۷^\circ > ۱$ و در نتیجه:

$$\cot ۴۷^\circ = \frac{۱}{\tan ۴۷^\circ} < ۱ = \tan ۴۵^\circ$$

اما چون تانژانت در ربع اول افزایشی است، پس: $\cot ۴۷^\circ < \tan ۴۵^\circ < \tan ۴۷^\circ$ و گزینهٔ (۴) هم رد می‌شود.

تیزبازی

با تسلط در شناسایی زاویه‌ها، می‌توان از این‌که $\frac{۵\pi}{۴} > \pi$ و در نتیجه $\sin \frac{۵\pi}{۴} < ۰$، گزینهٔ (۲) را به سرعت رد کرد و چون $۴۷^\circ > ۴۵^\circ$ و $\tan ۴۵^\circ = ۱$، پس $\tan ۴۷^\circ > ۱$ که نتیجه می‌دهد وارون این عدد، یعنی $\cot ۴۷^\circ$ عددی کم‌تر از یک است و به سرعت گزینهٔ (۴) رد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۴ حاصل $\frac{\tan ۱۲۰^\circ + \cot ۲۲۵^\circ}{\sin ۲۴۰^\circ + \cos ۳۰۰^\circ}$ کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) -۲

۴) -۱

مشاوره یکی از الگوهای رایج و پرتکرار توی آزمون سراسری، شناسایی زاویه‌های مکمل و یا زاویه‌هایی است که اختلاف آن‌ها π رادیان یا $۲k\pi$ رادیان $(k \in \mathbb{Z})$ است. پس لازم است که روابط میان این زاویه‌ها را خوب بلد باشید.

درس Box

اگر α یک زاویه باشد، آن‌گاه داریم $(k \in \mathbb{Z})$:

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin\alpha$$
$$\cot(۲k\pi + \alpha) = \cot\alpha$$
$$\tan(۲k\pi - \alpha) = -\tan\alpha$$
$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan\alpha$$
$$\cot(\pi - \alpha) = -\cot\alpha$$

مثال:

$$\tan ۱۳۵^\circ = \tan(۱۸۰^\circ - ۴۵^\circ) = -\tan ۴۵^\circ = -۱$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نسبت زوایای داده‌شده را برحسب نسبت زوایای آشنا می‌نویسیم:

چون $۳۶۰^\circ = ۲\pi\,\text{rad}$ خواهیم داشت:

$$۱۲۰^\circ = ۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ = \pi - ۶۰^\circ \Rightarrow \tan ۱۲۰^\circ = \tan(\pi - ۶۰^\circ) = -\tan ۶۰^\circ \quad (۱)$$
$$۲۲۵^\circ = ۱۸۰^\circ + ۴۵^\circ = \pi + ۴۵^\circ \Rightarrow \cot ۲۲۵^\circ = \cot(\pi + ۴۵^\circ) = \cot ۴۵^\circ \quad (۲)$$
$$۲۴۰^\circ = ۱۸۰^\circ + ۶۰^\circ = \pi + ۶۰^\circ \Rightarrow \sin ۲۴۰^\circ = \sin(\pi + ۶۰^\circ) = -\sin ۶۰^\circ \quad (۳)$$
$$۳۰۰^\circ = ۳۶۰^\circ - ۶۰^\circ = ۲\pi - ۶۰^\circ \Rightarrow \cos ۳۰۰^\circ = \cos(۲\pi - ۶۰^\circ) = \cos ۶۰^\circ \quad (۴)$$

گام دوم: حال به کمک روابط (۱) تا (۴) داریم:

$$\frac{\tan ۱۲۰^\circ + \cot ۲۲۵^\circ}{\sin ۲۴۰^\circ + \cos ۳۰۰^\circ} = \frac{-\tan ۶۰^\circ + \cot ۴۵^\circ}{-\sin ۶۰^\circ + \cos ۶۰^\circ} = \frac{-\sqrt{۳}+۱}{-\frac{\sqrt{۳}}{۲}+\frac{۱}{۲}} = \frac{-\sqrt{۳}+۱}{\frac{-\sqrt{۳}+۱}{۲}} = ۲$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۵ حاصل $\tan\frac{۹\pi}{۱۱}+\tan\frac{۷\pi}{۱۱}+\tan\frac{۵\pi}{۱۱}+\tan\frac{۴\pi}{۱۱}+\tan\frac{۲\pi}{۱۱}$، برابر کدام است؟

۱) $\cot\frac{۶\pi}{۱۱}$

۲) $-\cot\frac{۶\pi}{۱۱}$

۳) $\tan\frac{۶\pi}{۱۱}$

۴) $-\tan\frac{۶\pi}{۱۱}$

Hint با توجه به $\frac{۹\pi}{۱۱}+\frac{۲\pi}{۱۱}=\pi$ و $\frac{۷\pi}{۱۱}+\frac{۴\pi}{۱۱}=\pi$ با زاویه‌هایی سروکار داریم که مکمل‌اند. یعنی مجموع آن‌ها π رادیان است.

درس Box اگر α یک زاویه باشد، آن‌گاه داریم:

$$\tan(\pi-\alpha)=-\tan\alpha \quad , \quad \cot(\pi-\alpha)=-\cot\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از آن‌جا که $\frac{۹\pi}{۱۱}=\pi-\frac{۲\pi}{۱۱}$ و $\frac{۷\pi}{۱۱}=\pi-\frac{۴\pi}{۱۱}$ و $\frac{۶\pi}{۱۱}=\pi-\frac{۵\pi}{۱۱}$، داریم:

$$\tan\frac{۲\pi}{۱۱}=\tan(\pi-\frac{۹\pi}{۱۱})=-\tan\frac{۹\pi}{۱۱} \qquad (۱)$$

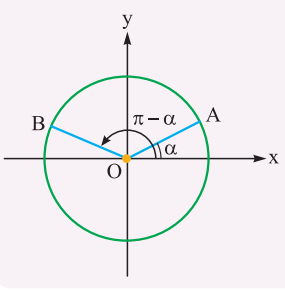
$$\tan\frac{۴\pi}{۱۱}=\tan(\pi-\frac{۷\pi}{۱۱})=-\tan\frac{۷\pi}{۱۱} \qquad (۲)$$

گام دوم: پس به کمک رابطه‌های (۱) و (۲) و $\frac{۵\pi}{۱۱}=\pi-\frac{۶\pi}{۱۱}$ خواهیم داشت:

$$\tan\frac{۲\pi}{۱۱}+\tan\frac{۴\pi}{۱۱}+\tan\frac{۵\pi}{۱۱}+\tan\frac{۷\pi}{۱۱}+\tan\frac{۹\pi}{۱۱}=-\tan\frac{۹\pi}{۱۱}-\tan\frac{۷\pi}{۱۱}+\tan\frac{۵\pi}{۱۱}+\tan\frac{۷\pi}{۱۱}+\tan\frac{۹\pi}{۱۱}$$

$$=\tan\frac{۵\pi}{۱۱}=\tan(\pi-\frac{۶\pi}{۱۱})=-\tan\frac{۶\pi}{۱۱}$$

تیزبازی تعبیر هندسی رابطهٔ $\tan(\pi-\alpha)=-\tan\alpha$ این است که شیب هر دو زاویهٔ مکمل، قرینهٔ یکدیگر است، یعنی شیب OA و OB توی دایرهٔ مثلثاتی، قرینهٔ هم است. پس توی این سؤال هم باید شیب‌های قرینه، یعنی تانژانت $\frac{۲\pi}{۱۱}$ را با تانژانت $\frac{۹\pi}{۱۱}$ و تانژانت‌های $\frac{۴\pi}{۱۱}$ و $\frac{۷\pi}{۱۱}$ را با هم حذف کنیم و در نهایت، قرینهٔ تانژانت جملهٔ باقی‌مانده یا همان $\tan\frac{۵\pi}{۱۱}$ را که $-\tan\frac{۶\pi}{۱۱}$ است، به عنوان پاسخ درست در نظر بگیریم.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۶ مقدار عبارت $\tan(\alpha-\frac{۳۳\pi}{۲})$ برابر کدام است؟

۱) $\tan\alpha$

۲) $-\tan\alpha$

۳) $\cot\alpha$

۴) $-\cot\alpha$

مشاوره یکی دیگر از مباحث مهم و سؤال‌خیز در آزمون سراسری، این است که بتوانیم زاویه‌های متمم یا با اختلاف $\frac{\pi}{۲}$ رادیان را شناسایی کنیم. دربارهٔ بعضی سؤال‌ها، مانند این سؤال، مسئلهٔ مورد نظر به صورت هم‌زمان، ترکیبی از اختلاف مقادیر $۲k\pi$ $(k\in\mathbb{Z})$ و اختلاف $\frac{\pi}{۲}$ رادیان مطرح می‌شود. بهتر است ابتدا زاویه را با اختلاف مقادیر $۲k\pi$ ساده کنید و سپس زاویه به‌دست‌آمده را به صورت تفاضل $\frac{\pi}{۲}$ رادیان درآورید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که $-۱۶\pi-\frac{\pi}{۲}=\alpha-\frac{۳۲\pi+\pi}{۲}=\alpha-\frac{۳۳\pi}{۲}$، داریم:

$$\tan(\alpha-\frac{۳۳\pi}{۲})=\tan(\alpha-\frac{\pi}{۲}-۱۶\pi)=\tan(-(۱۶\pi-(\alpha-\frac{\pi}{۲}))=-\tan(۱۶\pi-(\alpha-\frac{\pi}{۲}))=-(-\tan(\alpha-\frac{\pi}{۲}))$$

$$=\tan(\alpha-\frac{\pi}{۲})=\tan(-(\frac{\pi}{۲}-\alpha))=-\tan(\frac{\pi}{۲}-\alpha)=-\cot\alpha$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۷ اگر $\pi < x < 2\pi$ باشد، ساده‌شدهٔ عبارت $\frac{\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}-\sqrt{1-\cos x}}$ کدام است؟

۱) $\frac{1+\sin x}{\cos x}$

۲) $\frac{1-\sin x}{\cos x}$

۳) $\frac{\cos x}{1+\sin x}$

۴) $\frac{\cos x}{1-\sin x}$

Hint توی چنین سؤال‌هایی که نسبت‌ها زیر رادیکال قرار دارند، گویاکردن مخرج یعنی ضرب و تقسیم کردن عبارت در مزدوج مخرج، بسیار کارساز است.

درس Box چند رابطهٔ (اتحاد) مهم بین نسبت‌های مثلثاتی، عبارت‌اند از:

۱) $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

۲) $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

۳) $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ صورت و مخرج عبارت مورد نظر را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}-\sqrt{1-\cos x}} = \frac{\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}-\sqrt{1-\cos x}} \times \frac{\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x}}$$

$$= \frac{(\sqrt{1+\cos x}+\sqrt{1-\cos x})^2}{(\sqrt{1+\cos x})^2-(\sqrt{1-\cos x})^2} \overset{\text{اتحاد مزدوج + مربع دوجمله‌ای}}{=\!=\!=} \frac{1+\cos x+1-\cos x+2\sqrt{(1+\cos x)(1-\cos x)}}{1+\cos x-(1-\cos x)}$$

$$= \frac{2+2\sqrt{1-\cos^2 x}}{2\cos x} = \frac{2(1+\sqrt{\sin^2 x})}{2\cos x}$$

$$= \frac{1+|\sin x|}{\cos x} = \frac{1-\sin x}{\cos x} \quad (|\sin x| = -\sin x \text{ و } x \text{ در ربع سوم یا چهارم است})$$

یه‌جور دیگه عددگذاری: اگر $x = \frac{4\pi}{3}$ را که کسینوس آن برابر $-\frac{1}{2}$ و عددی گویا است در رابطهٔ با صورت سؤال جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$\frac{\sqrt{1-\frac{1}{2}}+\sqrt{1+\frac{1}{2}}}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}-\sqrt{1+\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = \frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} \overset{\text{گویاکردن}}{=\!=} \frac{(1+\sqrt{3})\times(1+\sqrt{3})}{(1-\sqrt{3})\times(1+\sqrt{3})} = \frac{1+3+2\sqrt{3}}{1-3} = \frac{4+2\sqrt{3}}{-2} = -2-\sqrt{3}$$

حال اگر $x = \frac{4\pi}{3}$ را در گزینه‌ها جای‌گذاری کنیم، فقط در عبارت گزینهٔ (۲) مقدار عبارت برابر $-2-\sqrt{3}$ می‌شود:

$$\frac{1-\sin\frac{4\pi}{3}}{\cos\frac{4\pi}{3}} = \frac{1-(-\frac{\sqrt{3}}{2})}{-\frac{1}{2}} = -2-\sqrt{3}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۸ حاصل عبارت $\tan ۷۸^\circ \cos ۲۱۰^\circ - \cot ۳۱۵^\circ \sin ۵۱۰^\circ$ ، کدام است؟

۱) -۱

۲) -۲

۳) ۱

۴) ۲

مشاوره همان‌طور که پیش از این هم گفتیم، سؤال‌هایی که توی آن‌ها زاویه‌های مکمل یا زاویه‌هایی با اختلاف π رادیان یا $۲k\pi$ رادیان مطرح است، در آزمون سراسری بسیار رایج‌اند. برای پاسخ به این‌گونه سؤال‌ها، تلاش کنید زاویهٔ مفروضی مانند $\hat{\alpha}$ را به صورت $\hat{\alpha} = ۲k\pi \pm \hat{\beta}$ یا $\hat{\alpha} = ۱۸۰^\circ \pm \hat{\beta}$ دربیاورید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا برحسب زوایای آشنا می‌نویسیم:

(۱)

$$۷۸^\circ = ۷۲^\circ + ۶^\circ = ۲\times ۳۶۰^\circ + ۶^\circ = ۲\times ۲\pi + ۶^\circ \Rightarrow \tan ۷۸^\circ = \tan(۴\pi + ۶^\circ) = \tan ۶^\circ$$

(۲)

$$۲۱۰^\circ = ۱۸۰^\circ + ۳۰^\circ = \pi + ۳۰^\circ \Rightarrow \cos ۲۱۰^\circ = \cos(\pi + ۳۰^\circ) = -\cos ۳۰^\circ$$

(۳)

$$۳۱۵^\circ = ۳۶۰^\circ - ۴۵^\circ = ۲\pi - ۴۵^\circ \Rightarrow \cot ۳۱۵^\circ = \cot(۲\pi - ۴۵^\circ) = -\cot ۴۵^\circ$$

(۴)

$$۵۱۰^\circ = ۳۶۰^\circ + ۱۵۰^\circ = ۲\pi + ۱۵۰^\circ \Rightarrow \sin ۵۱۰^\circ = \sin(۲\pi + ۱۵۰^\circ) = \sin ۱۵۰^\circ = \sin(۱۸۰^\circ - ۳۰^\circ) = \sin ۳۰^\circ$$

گام دوم: بنابراین به کمک رابطه‌های (۱) تا (۴) نتیجه می‌گیریم:

$$\tan ۷۸^\circ \cos ۲۱۰^\circ - \cot ۳۱۵^\circ \sin ۵۱۰^\circ = \tan ۶^\circ \times (-\cos ۳۰^\circ) - (-\cot ۴۵^\circ) \times \sin ۳۰^\circ$$

$$= \sqrt{۳} \times (-\frac{\sqrt{۳}}{۲}) - (-۱) \times \frac{۱}{۲} = -\frac{۳}{۲} + \frac{۱}{۲} = -۱$$

گول نخوری مراقب باش! اگر به اشتباه فراموش کنی علامت « $-$ » را در نظر بگیری، پاسخت $-\frac{۳}{۲} - \frac{۱}{۲} = -۲$ خواهد شد!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۹ در یک دوچرخه، شعاع چرخ جلو ۳۰ سانتی‌متر و شعاع چرخ عقب ۶۰ سانتی‌متر است. اگر چرخ عقب $\frac{\pi}{۴}$ رادیان بچرخد، چرخ جلو چند دور می‌چرخد؟

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

Hint پیش از هر چیز، توجه کنید که چرخ عقب، هر مسافتی طی کند، چرخ جلو نیز همان مسافت را طی خواهد کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: هر دور کامل یک چرخ دایره‌ای، برابر با چرخش به اندازهٔ ۲π رادیان است، چون چرخ عقب $\frac{\pi}{۴}$ رادیان چرخیده است، پس به اندازهٔ $\frac{\frac{\pi}{۴}}{۲\pi} = \frac{۱}{۸}$ محیط خود، مسافت طی کرده است؛ یعنی به اندازهٔ $\frac{۲\pi \times ۶۰}{۸} = ۱۵\pi$؛ پس چرخ جلو هم به اندازهٔ ۱۵π واحد مسافت طی کرده است.

گام دوم: در نتیجه داریم:

$$\frac{\text{نسبت مسافت طی‌شدهٔ چرخ جلو}}{۲\pi \times ۳۰} = \frac{۱۵\,\pi}{۶۰\,\pi} = \frac{۱}{۴}$$

بنابراین، چرخ جلو به اندازهٔ $\frac{۱}{۴}$ دور می‌چرخد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰ حاصل $\cot\frac{۱۶\pi}{۱۷}+\tan\frac{۱۷\pi}{۵}+\cot\frac{\pi}{۱۷}+\tan\frac{۳\pi}{۵}$، کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) صفر ۴) $\sqrt{۳}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با کمی دقت می‌بینیم که $\frac{\pi}{۱۷}+\frac{۱۶\pi}{۱۷}=\pi$، یعنی این دو زاویه مکمل‌اند یا به عبارتی مجموع آن‌ها برابر با π رادیان است؛ بنابراین داریم:

$$\cot\frac{۱۶\pi}{۱۷}=\cot(\pi-\frac{\pi}{۱۷})=-\cot\frac{\pi}{۱۷} \quad (۱)$$

$$\frac{۱۷\pi}{۵}=\frac{۱۵\pi+۲\pi}{۵}=۳\pi+\frac{۲\pi}{۵}=۲\pi+(\pi+\frac{۲\pi}{۵})$$

$$\Rightarrow \tan\frac{۱۷\pi}{۵}=\tan(۲\pi+(\pi+\frac{۲\pi}{۵}))=\tan(\pi+\frac{۲\pi}{۵})=\tan\frac{۲\pi}{۵} \quad (۲)$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که $\frac{۳\pi}{۵}+\frac{۲\pi}{۵}=\pi$، پس $\frac{۲\pi}{۵}=\pi-\frac{۳\pi}{۵}$ و رابطهٔ (۲) را به صورت زیر خواهیم داشت:

$$\tan\frac{۲\pi}{۵}=\tan(\pi-\frac{۳\pi}{۵})=-\tan\frac{۳\pi}{۵} \quad (۳)$$

گام سوم: رابطه‌های (۱) تا (۳) نشان می‌دهند که:

$$\tan\frac{۳\pi}{۵}+\cot\frac{\pi}{۱۷}+\tan\frac{۱۷\pi}{۵}+\cot\frac{۱۶\pi}{۱۷}=\tan\frac{۳\pi}{۵}+\cot\frac{\pi}{۱۷}-\tan\frac{۳\pi}{۵}-\cot\frac{\pi}{۱۷}=۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۱ حاصل $\sin\frac{۱۹\pi}{۶}\tan\frac{۷\pi}{۴}-\cot(\frac{۱۷\pi}{۲}+\frac{\pi}{۴})$، کدام است؟

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

Hint

این سؤال هم از نوع شناسایی زاویه‌هایی با اختلاف π رادیان یا $۲k\pi$ رادیان $(k\in\mathbb{Z})$ است، که در این‌جا تفاوت اندکی با سؤال‌های پیشین دارد و آن این است که زاویهٔ مربوط به کتانژانت، به صورت جمع دو زاویه مطرح شده است. در چنین مواردی، هر دو زاویه را با یک مخرج (مخرج مشترک) بنویسید و زاویهٔ نهایی را ساده کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:**

$$\frac{۱۹\pi}{۶}=\frac{۱۸\pi+\pi}{۶}=۳\pi+\frac{\pi}{۶}=۲\pi+(\pi+\frac{\pi}{۶})\quad(۱)$$

$$\frac{۷\pi}{۴}=\frac{۸\pi-\pi}{۴}=۲\pi-\frac{\pi}{۴}\quad(۲)$$

$$\frac{۱۷\pi}{۲}+\frac{\pi}{۴}=\frac{۳۴\pi+\pi}{۴}=\frac{۳۵\pi}{۴}=\frac{۳۶\pi-\pi}{۴}=۹\pi-\frac{\pi}{۴}=۸\pi+(\pi-\frac{\pi}{۴})\quad(۳)$$

گام دوم: اکنون به کمک رابطه‌های (۱) تا (۳) خواهیم داشت:

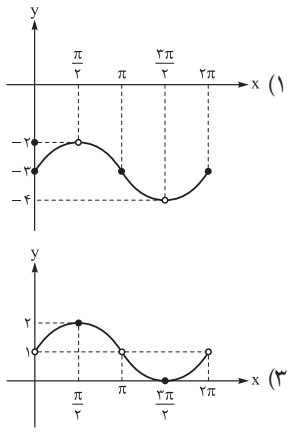
$$\sin\frac{۱۹\pi}{۶}\tan\frac{۷\pi}{۴}-\cot(\frac{۱۷\pi}{۲}+\frac{\pi}{۴})=\sin(۲\pi+(\pi+\frac{\pi}{۶}))\tan(۲\pi-\frac{\pi}{۴})-\cot(۸\pi+(\pi-\frac{\pi}{۴}))$$

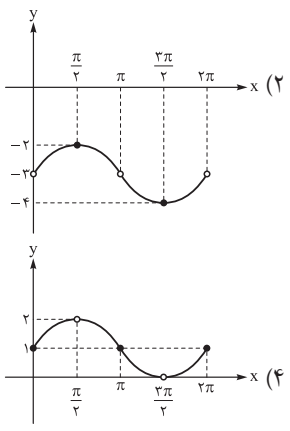
$$=\sin(\pi+\frac{\pi}{۶})\tan(-\frac{\pi}{۴})-\cot(\pi-\frac{\pi}{۴})=-\sin\frac{\pi}{۶}\times(-\tan\frac{\pi}{۴})-(-\cot\frac{\pi}{۴})=-\frac{۱}{۲}\times(-۱)+۱=\frac{۱}{۲}+۱=\frac{۳}{۲}$$

گول نخوری مراقب باش! یکی از موارد رایج در به دست آوردن پاسخ اشتباه توی چنین سؤال‌هایی، اشتباه در محاسبه و به‌ویژه اشتباه در جای‌گذاری علامت منفی هستش. اگر در گام پایانی، برای مثال بنویسی $-\frac{۱}{۲}=-۱-(-۱)$، به گزینهٔ (۱) می‌رسی!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۲ اگر $f(x)=\sin x-۱$، $g(x)=۲\cos x$ و $h(x)=\sin(\frac{۷\pi}{۲}-x)$ سه تابع باشند، آن‌گاه نمودار تابع $f-\frac{g}{h}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$، به کدام صورت است؟

۱)


۲)


۳)

۴)

Hint

تلاش کنید ابتدا ضابطهٔ h را ساده کنید. یادتان باشد که مقادیری از دامنهٔ مشترک g و h که مخرج $\frac{g(x)}{h(x)}$ را صفر کند، جزء دامنهٔ $D_g \cap D_h$ نیستند.

درس Box

اگر f و g دو تابع باشند و D_f و D_g به ترتیب دامنه‌های آن دو تابع باشند، آن‌گاه تقسیم این دو تابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)} \quad , \quad D_{\frac{f}{g}}=(D_f \cap D_g)-\{x \mid g(x)=۰\}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در آغاز توجه کنید که:

$$h(x)=\sin(\frac{۷\pi}{۲}-x)=\sin(۳\pi+(\frac{\pi}{۲}-x))=\sin(۲\pi+(\pi+\frac{\pi}{۲}-x))$$

$$=\sin(\pi+(\frac{\pi}{۲}-x))=-\sin(\frac{\pi}{۲}-x)=-\cos x$$

گام دوم: بنابراین داریم:

$$f(x)-\frac{g(x)}{h(x)}=\sin x-۱-\frac{۲\cos x}{-\cos x}=\sin x-۱-(-۲)=\sin x+۱ \quad , \quad x\neq\frac{\pi}{۲} \quad , \quad \frac{۳\pi}{۲}$$

گام سوم: در نتیجه، کافی است نمودار تابع سینوس را در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ یک واحد در جهت مثبت محور yها حرکت دهیم (بالا ببریم)، اما باید دقت کنیم که $x=\frac{\pi}{۲}$ و $x=\frac{۳\pi}{۲}$ جزء دامنه نیستند و باید نقاط متناظر با آن‌ها روی نمودار، توخالی باشند. بنابراین، نمودار گزینهٔ (۴) پاسخ سؤال است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۳ در مثلث ABC رابطهٔ $\cot(\hat{C}+۱۳^\circ)\cot(\hat{B}+۴۷^\circ)=۱$ برقرار است. مقدار $\sin\hat{A}$ در این مثلث کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۴) ۱

مشاوره یکی از مواردی که شناسایی زاویه‌های متمم یا با اختلاف $\frac{\pi}{۲}$ رادیان، کمک بسیاری در حل مسئله می‌کند، مربوط به روابط مثلثاتی در مثلث است. به همین دلیل، تسلط بر این مورد بسیار لازم است.

Hint در روابط بین نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه از سه زاویهٔ مثلث، تلاش کنید مجموع دو زاویه را به صورت اختلافی از $\frac{\pi}{۲}$ یا π دربیاورید تا محاسبه‌هایتان ساده‌تر شود.

درس Box

۱) در هر مثلث، مجموع زاویه‌های داخلی برابر با ۱۸۰° است.

۲) اگر α یک زاویه باشد، آن‌گاه $\tan(\frac{\pi}{۲}-\alpha)=\cot\alpha$.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** چون $\cot(\hat{B}+۴۷^\circ)\cot(\hat{C}+۱۳^\circ)=۱$، پس داریم:

$$\cot(\hat{B}+۴۷^\circ)=\frac{۱}{\cot(\hat{C}+۱۳^\circ)}=\tan(\hat{C}+۱۳^\circ)$$

$$\Rightarrow \hat{B}+۴۷^\circ=۹۰^\circ-(\hat{C}+۱۳^\circ) \Rightarrow \hat{B}+۴۷^\circ+\hat{C}+۱۳^\circ=۹۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}+\hat{C}+۶۰^\circ=۹۰^\circ \Rightarrow \hat{B}+\hat{C}=۹۰^\circ-۶۰^\circ=۳۰^\circ \quad (۱)$$

گام دوم: با جای‌گذاری (۱) در $\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=۱۸۰^\circ$ خواهیم داشت:

$$\hat{A}+۳۰^\circ=۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{A}=۱۸۰^\circ-۳۰^\circ \Rightarrow \sin\hat{A}=\sin(۱۸۰^\circ-۳۰^\circ)=\sin۳۰^\circ=\frac{۱}{۲}$$

توجه کنید که در گام آخر، از $\sin(\pi-\alpha)=\sin(۱۸۰^\circ-\alpha)=\sin\alpha$ کمک گرفتیم.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۴ اگر $\alpha = \frac{\pi}{۱۰}$ باشد، حاصل $A = \frac{\sin ۳\alpha}{\cos ۲\alpha} + \frac{\tan ۴\alpha}{\cot \alpha}$ کدام است؟

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

Hint با کمی دقت می‌بینیم که $۳\alpha = \frac{۳\pi}{۱۰}$ و $۲\alpha = \frac{۲\pi}{۱۰}$ و در نتیجه $\frac{۳\pi}{۱۰} + \frac{۲\pi}{۱۰} = \frac{۵\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۲}$؛ یعنی ۲α و ۳α متمم هستند. به همین روش، α و ۴α هم متمم هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** بنا بر محاسبات جبری، داریم:

$$\frac{۳\pi}{۱۰} + \frac{۲\pi}{۱۰} = \frac{۵\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow \frac{۳\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۲} - \frac{۲\pi}{۱۰} \Rightarrow \sin ۳\alpha = \sin \frac{۳\pi}{۱۰} = \sin(\frac{\pi}{۲} - \frac{۲\pi}{۱۰}) = \cos \frac{۲\pi}{۱۰} \quad (۱)$$

$$\frac{۴\pi}{۱۰} + \frac{\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow \frac{۴\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۲} - \frac{\pi}{۱۰} \Rightarrow \tan ۴\alpha = \tan \frac{۴\pi}{۱۰} = \tan(\frac{\pi}{۲} - \frac{\pi}{۱۰}) = \cot \frac{\pi}{۱۰} \quad (۲)$$

گام دوم: پس به کمک رابطه‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$A = \frac{\sin ۳\alpha}{\cos ۲\alpha} + \frac{\tan ۴\alpha}{\cot \alpha} = \frac{\sin \frac{۳\pi}{۱۰}}{\cos \frac{۲\pi}{۱۰}} + \frac{\tan \frac{۴\pi}{۱۰}}{\cot \frac{\pi}{۱۰}} = \frac{\cos \frac{۲\pi}{۱۰}}{\cos \frac{۲\pi}{۱۰}} + \frac{\cot \frac{\pi}{۱۰}}{\cot \frac{\pi}{۱۰}} = ۱ + ۱ = ۲$$

گول نخوری مراقب باش که اگر زاویه‌های ۲α و ۴α را به صورت ساده‌شده، یعنی $۲\alpha = \frac{۲\pi}{۱۰} = \frac{\pi}{۵}$ یا $۴\alpha = \frac{۴\pi}{۱۰} = \frac{۲\pi}{۵}$ در نظر بگیری، ممکن است در شناسایی این‌که زاویه‌های گفته‌شده متمم هستند، دچار خطا بشوی. تیزبازها زاویه‌ها را به همان صورت ساده‌نشده در نظر می‌گیرند!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵ اگر $\cot x = \frac{۴}{۳}$ و انتهای کمان روبه‌رو به زاویهٔ x در ناحیهٔ سوم باشد، مقدار عبارت $A = \sqrt{-\tan^۲(x-۸\pi)\sin^۲(x-\frac{۱۱\pi}{۲}) - ۲\sin(x-۵\pi)\sin(x-\frac{۷\pi}{۲})}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{\sqrt{۱۵}}$

۲) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۵}$

۳) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۳}$

۴) $\frac{۵}{\sqrt{۱۵}}$

مشاوره طرح سؤال مستقیم از اتحادهای مثلثاتی یا طرح سؤال‌هایی که به کمک اتحادهای مثلثاتی، بتوانیم آن‌ها را ساده کنیم، یکی از مبحث‌ها و الگوهای پرتکرار توی کنکور است. از این نوع سؤال‌ها معمولاً توی کنکور هر سال داریم و باید به آن‌ها مسلط باشید.

Hint ابتدا زاویه‌های با اختلاف π رادیان یا $\frac{\pi}{۲}$ رادیان را شناسایی کنید و زاویهٔ نهایی را به دست آورید تا فرم سؤال ساده‌تر شود.

درس Box دو اتحاد مهم در میان اتحادهای مثلثاتی، عبارت‌اند از:

۱) $\frac{۱}{\sin^۲\alpha} = ۱+\cot^۲\alpha$ یا $\sin^۲\alpha = \frac{۱}{۱+\cot^۲\alpha}$

۲) $\frac{۱}{\cos^۲\alpha} = ۱+\tan^۲\alpha$ یا $\cos^۲\alpha = \frac{۱}{۱+\tan^۲\alpha}$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا نسبت‌های مثلثاتی عبارت A را ساده می‌کنیم:

- $x-۸\pi = -(۸\pi - x) \Rightarrow \tan(x-۸\pi) = \tan(-(۸\pi-x)) = -\tan(۸\pi - x) = -(-\tan x) = \tan x$

- $x - \frac{۱۱\pi}{۲} = x - \frac{۱۲\pi - \pi}{۲} = x - ۶\pi + \frac{\pi}{۲} = -(۶\pi - (x+\frac{\pi}{۲}))$

$\Rightarrow \sin(-(۶\pi-(x+\frac{\pi}{۲}))) = -\sin(۶\pi-(x+\frac{\pi}{۲})) = -(-\sin(x+\frac{\pi}{۲})) = \sin(x+\frac{\pi}{۲}) = \cos x$

- $x-۵\pi = x-(۶\pi-\pi) = -(۶\pi-(x+\pi))$

$\Rightarrow \sin(-(۶\pi-(x+\pi))) = -\sin(۶\pi-(x+\pi)) = -(-\sin(x+\pi)) = -\sin x$

- $x - \frac{۷\pi}{۲} = x - \frac{۸\pi-\pi}{۲} = x - ۴\pi + \frac{\pi}{۲} = -(۴\pi-(x+\frac{\pi}{۲})) \Rightarrow \sin(x-\frac{۷\pi}{۲}) = \sin(-(۴\pi-(x+\frac{\pi}{۲}))$

$= -\sin(۴\pi-(x+\frac{\pi}{۲})) = -(-\sin(x+\frac{\pi}{۲})) = \sin(x+\frac{\pi}{۲}) = \cos x$

- $\sin^۲ x = \frac{۱}{۱+\cot^۲ x} = \frac{۱}{۱+(\frac{۴}{۳})^۲} = \frac{۱}{۱+\frac{۱۶}{۹}} = \frac{۱}{\frac{۲۵}{۹}} = \frac{۹}{۲۵} \xrightarrow{x \text{ در ناحیهٔ سوم}} \sin x = -\frac{۳}{۵}$

$\cos^۲ x = ۱-\sin^۲ x = ۱-\frac{۹}{۲۵} = \frac{۱۶}{۲۵} \xrightarrow{x \text{ در ناحیهٔ سوم}} \cos x = -\frac{۴}{۵}$

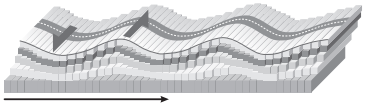
گام دوم: و به کمک رابطه‌های بالا داریم:

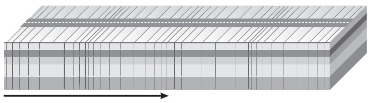
$$A = \sqrt{-\tan^۲ x \times \cos^۲ x - ۲(-\sin x)\times \cos x} = \sqrt{\frac{-\sin^۲ x}{\cos^۲ x}\times \cos^۲ x + ۲\sin x\cos x} = \sqrt{-\frac{۹}{۲۵} + ۲\times(-\frac{۳}{۵})\times(-\frac{۴}{۵})}$$

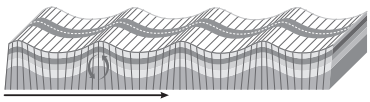
$$= \sqrt{\frac{۲۴}{۲۵} - \frac{۹}{۲۵}} = \sqrt{\frac{۱۵}{۲۵}} = \sqrt{\frac{۳}{۵}} = \frac{\sqrt{۱۵}}{۵}$$

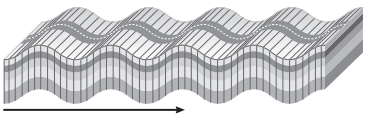
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۶ کدام‌یک از امواج زیر، کم‌ترین سرعت را در کانون زمین‌لرزه دارند؟

۱)


۲)


۳)


۴)


مشاوره بچه‌ها یکی از موضوعات مهم فصل (۴)، امواج لرزه‌ای است، نکات مربوط به هر موج رو خوب یاد بگیرین و سعی کنین که امواج رو با هم مقایسه کنین، به تصویرهاشون هم توجه ویژه داشته باشین. بسیار مهمه!

Hint امواج درونی را به خاطر بسپارین.

درس Box

امواج درونی		امواج سطحی	
موج P	موج S	موج L	موج R
اولیه و طولی اولین موج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگار بیشترین سرعت عبور از محیط جامد، مایع و گاز راستای ارتعاش ذرات، در امتداد انتشار موج و موازی با سطح زمین	ثانویه و عرضی دومین موج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگار سرعت کم‌تر از P عبور فقط از محیط‌های جامد راستای ارتعاش ذرات عمود بر راستای انتشار موج راستای ارتعاش ذرات عمود بر سطح زمین	لاو یا L سومین موج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگار سرعت کم‌تر از P و S راستای ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج راستای ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین	ریلی یا R آخرین موج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگار کم‌ترین سرعت جهت حرکت دورانی و خلاف جهت انتشار موج

نکته عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

دقت داشته باشید سؤال گفته در کانون زمین‌لرزه! پس هدف فقط امواج درونی است، یعنی P و S.

سرعت امواج S کم‌تر از امواج P است. گزینهٔ (۴) امواج S را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): امواج L

گزینهٔ (۲): امواج P

گزینهٔ (۳): امواج R

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۷ **با توجه به مراحل مختلف فعالیت یک آتشفشان، مواد خارج‌شده از آن، در شرایط متفاوت دما و فشار، تغییر حالت می‌دهند. حال اگر یک آتشفشان در سه مرحلهٔ مختلف فعالیت کند و ابتدا فومرول، سپس لاوا و در نهایت تفرا خارج شود؛ در کدام حالت زیر ترتیب و نوع این مواد از نظر حالت فیزیکی و فرایند تشکیل به درستی توصیف شده‌اند؟** جامد، مایع، گاز

۱) فومرول به عنوان بخارهایی با دمای بالا، سپس لاوا به صورت مادهٔ مذاب و در نهایت تفرا به عنوان قطعات جامد مواد آذرآواری در دماهای پایین‌تر.

۲) فومرول به عنوان گازهایی سرد، سپس لاوا به صورت مادهٔ مذاب و در نهایت تفرا به صورت بخارهایی که پس از فوران سرد می‌شوند.

۳) تفرا به عنوان مواد جامد، سپس لاوا به عنوان مادهٔ مذاب و در نهایت فومرول به صورت گازهایی که در دماهای بالا از سنگ‌ها خارج می‌شوند.

۴) فومرول به عنوان گازهای جامدشده، سپس لاوا به عنوان مواد مایع و در نهایت تفرا به صورت گازهایی که در دماهای پایین‌تر متراکم می‌شوند.

درس Box

تفرا: مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند.

با نشستن تفراها بر سطح زمین و به هم چسبیدن و سخت‌شدنشان، گروهی از سنگ‌ها، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد.

امروزه فعالیت‌های آتشفشانی زیادی در تمام نقاط کرهٔ زمین، داخل خشکی‌ها، در بستر اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌های بزرگ صورت می‌گیرد. مواد خارج‌شده از آتشفشان‌ها، به صورت جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) گاز و بخارهای آتشفشانی (فومرول) است.



الف) خاکستر آتشفشانی



ب) گدازه



پ) آتشفشان نیمه‌فعال یا فعالیت فومرولی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مواد خارج‌شده از یک آتشفشان به ترتیب شامل فومرول (بخارها و گازهای داغ)، لاوا (مواد مذاب) و تفرا (ذرات جامد حاصل از مواد آذرآواری) هستند. گزینهٔ (۱) درستی این فرایندها را براساس تغییرات دمایی و نوع ماده توصیف می‌کند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۸ دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ **A**، ۱۰ برابر زمین‌لرزهٔ **B** و انرژی آزادشدهٔ آن حدوداً $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ زمین‌لرزهٔ **C** است. بزرگی زمین‌لرزه‌های **A**، **B** و **C** به ترتیب (از راست به چپ) چند ریشتر می‌تواند باشد؟

۱) ۵، ۴، ۵
۲) ۵، ۴، ۸
۳) ۶، ۵، ۸
۴) ۸، ۶، ۸

Hint این تیپ مسئله رو هم می‌شه با فرمول حل کرد و هم به طور ذهنی با سرعت بالاتر!!!

درس Box **بزرگی زمین‌لرزه**: بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه، براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.

- به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. حال چون دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰ برابر زمین‌لرزهٔ B است؛ بنابراین بزرگی آن یک ریشتر بزرگ‌تر است و چون انرژی آزادشدهٔ زمین‌لرزهٔ C، ۱۰۰۰ برابر زمین‌لرزهٔ A است؛ بنابراین بزرگی آن ۲ دو ریشتر بیشتر از زمین‌لرزهٔ A است.

روش حل فرمولی مسئله:

اگر R اختلاف ریشتر دو زمین‌لرزه باشد، دامنهٔ امواج و انرژی آزادشده برابر است با:

$$\text{دامنهٔ امواج} = ۱۰^{R} \Rightarrow ۱۰ = ۱۰^{R} \Rightarrow R = ۱$$

بنابراین، زمین‌لرزهٔ A یک ریشتر بزرگ‌تر از B است.

$$\text{انرژی آزادشده} = ۳۱/۶^{R} \Rightarrow ۱۰۰۰ = ۳۱/۶^{R} \Rightarrow R \simeq ۲$$

بنابراین، زمین‌لرزهٔ C دو ریشتر بزرگ‌تر از A است.

تنها در گزینهٔ (۳)، به اختلاف ریشتر سه زمین‌لرزه درست اشاره شده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹ با توجه به جدول و ویژگی‌های هر ردیف، هر یک از امواج **A** تا **D** به ترتیب از چپ به راست چه نام دارند؟

ویژگی	نام موج
در تولید امواج ریلی نقش دارد.	**A**
فاقد توانایی عبور از هستهٔ خارجی زمین است.	**B**
ماهیت برشی دارند.	**C**
راستای ارتعاش در راستای افق است.	**D**

۱) P_S_S_P
۲) S_S_L_P
۳) P_P_R_L
۴) S_R_L_L

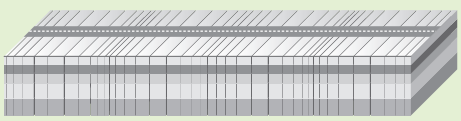
پاسخ خیلی تشریحی ✔

A ← امواجی که در تولید امواج سطحی مانند امواج ریلی نقش دارند، عبارت‌اند از امواج P و S (درستی مورد اول هر ۴ گزینه).

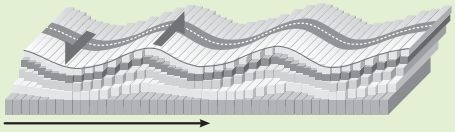
B ← هستهٔ خارجی زمین مذاب است. امواج S فقط از جامدات عبور می‌کنند. امواج P از هر ۳ محیط می‌توانند عبور کنند (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

C ← با توجه به شکل امواج L می‌فهمیم این امواج ماهیت برشی دارند (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

D ← در امواج L (لاو) و امواج P، راستای ارتعاش در راستای افق است (درستی مورد چهارم هر ۴ گزینه).



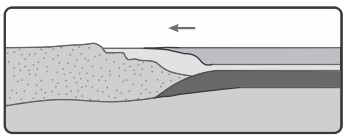
نحوهٔ حرکت موج طولی P



نحوهٔ حرکت موج سطحی L

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۰ با توجه به شکل داده‌شده که نشان‌دهندهٔ یکی از مراحل چرخهٔ ویلسون است، کدام عبارت(ها) درست بیان شده‌اند؟



الف) در این مرحله، پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند و در مرحلهٔ قبل و بعد از آن به ترتیب شاهد شکل‌گیری اقیانوسی کم‌عرض و فرورانش ورقهٔ چگال‌تر هستیم.

ب) در این مرحله، فوران‌های خطی را می‌توان مشاهده کرد و در مرحلهٔ قبل و بعد از آن به ترتیب شاهد تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی و ایجاد درازگودال اقیانوسی هستیم.

ج) مرحلهٔ فوق در بستر اقیانوس اطلس در حال رخ‌دادن است و مرحلهٔ قبل و بعد از آن را می‌توان به ترتیب در بستر دریای سرخ و بخش‌هایی از دریای مدیترانه مشاهده کرد.

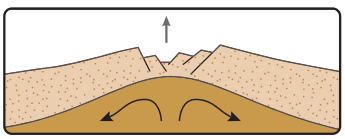
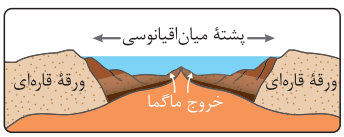
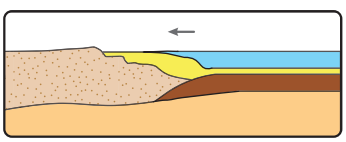
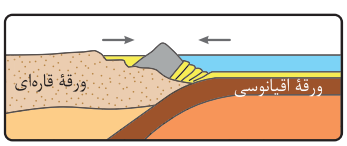
د) در این مرحله ورقه‌ای با سن کم‌تر به زیر ورقه با سن و ضخامت بیشتر فرورانده می‌شود.

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

مشاوره چرخهٔ ویلسون و تصاویر و مثال‌هایش بسیار مهمه، حتماً به خاطر بسپارین.

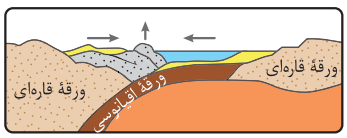
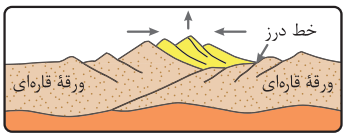
درس Box

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 زیرقاره‌ای یا اقیانوسی به زیراقیانوسی دیگر، تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی، بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی	فرورانش ورقهٔ آرام به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

خصوصیات مراحل مختلف چرخهٔ ویلسون

شمارهٔ مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
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	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

نکته مراحل افول، پایانی و خط درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط عبارت «ب» صحیح است. شکل نشان داده‌شده در سؤال، مرحلهٔ سوم از چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ بلوغ) را نشان می‌دهد. گسترش کف اقیانوس در این مرحله ادامه یافته و قاره‌های واقع در دو طرف آن تدریجاً از هم دورتر می‌گردند، زمانی که حوضهٔ اقیانوسی گسترش می‌یابد، در این مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود؛ همانند اقیانوس اطلس امروزی.

بررسی عبارت‌ها:

الف) پشته‌های میان‌اقیانوسی در مرحلهٔ دوم از چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ جوانی) تشکیل می‌شوند.

ب) این عبارت صحیح است.

ج) مرحلهٔ فوق در بستر اقیانوس اطلس در حال رخ‌دادن است و مرحلهٔ قبل در دریای سرخ در حال رخ‌دادن است و بعد از آن را می‌توان در بخش‌هایی از اقیانوس آرام مشاهده کرد.

د) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی (ورقهٔ جوان‌تر) به زیر ورقهٔ قاره‌ای (سن و ضخامت بیشتر) در مرحلهٔ ۴ چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ افول) رخ می‌دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۱ در یک منطقهٔ آبرفتی، دو آبخوان (الف) و (ب) با ویژگی‌های زیر وجود دارند:

- آبخوان (الف): از رسوبات ماسه‌ای با دانه‌های درشت و سنگ‌های نفوذپذیر تشکیل شده و تحت فشار پیزومتریک قرار ندارد. سطح آب در این آبخوان ۲۵ متر پایین‌تر از سطح زمین است، اما به دلیل نفوذپذیری بالا، آب به راحتی در آن جریان دارد. برای استخراج آب از این چاه، به پمپی نیاز است که آب را از این عمق بالا بیاورد.
- آبخوان (ب): شامل لایه‌های سنگ آهکی نفوذناپذیر است و فشار پیزومتریک بالایی دارد. سطح پیزومتریک این آبخوان ۵ متر بالاتر از سطح زمین است. با این حال به دلیل وجود سنگ‌های آهکی و لایه‌های غیرنفوذپذیر، انتقال آب از این آبخوان ممکن است با موانعی مواجه شود که بهره‌وری استخراج را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- اگر در هر دو آبخوان چاه‌هایی به عمق مناسب برای استخراج آب حفر شوند؛ کدام چاه از لحاظ هزینه و بهره‌وری کلی برای استخراج بهینه‌تر است؟

۱) چاه آبخوان (الف) به دلیل نفوذپذیری بالای رسوبات ماسه‌ای بهره‌وری بیشتری دارد، اگرچه به پمپ نیاز دارد.

۲) چاه آبخوان (ب) به دلیل فشار پیزومتریک بالا، بهره‌وری بیشتری دارد؛ زیرا آب بدون نیاز به پمپ به سطح زمین می‌رسد.

۳) چاه آبخوان (الف) به دلیل سرعت جریان آب و قابلیت پمپاژ بهتر، بهره‌وری بیشتری دارد؛ حتی اگر فشار پیزومتریک نداشته باشد.

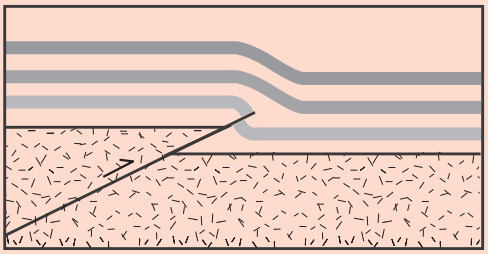
۴) هر دو چاه به یک میزان بهره‌وری دارند زیرا هر دو عوامل محدودکننده‌ای مانند عمق و نفوذپذیری سنگ‌ها را دارا هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

- چاه آبخوان (ب): در این حالت، آبخوان به دلیل داشتن فشار پیزومتریک بالا می‌تواند بدون نیاز به پمپ، آب را به سطح زمین برساند که این یک مزیت بزرگ است. اگرچه ممکن است سرعت جریان آب در آبخوان (ب) کم‌تر باشد، اما چون نیازی به پمپاژ ندارد از نظر بهره‌وری کلی هم‌چنان بهتر است.
- در مقابل، آبخوان (الف) با وجود داشتن نفوذپذیری بالا به دلیل نداشتن فشار پیزومتریک و نیاز به پمپاژ، هزینه‌های بیشتری برای استخراج دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲ به ترتیب نوع گسل و نوع چین مشاهده‌شده در تصویر زیر کدام است؟



۱) معکوس ـ تک‌شیب

۲) امتداد لغز ـ ناودیس

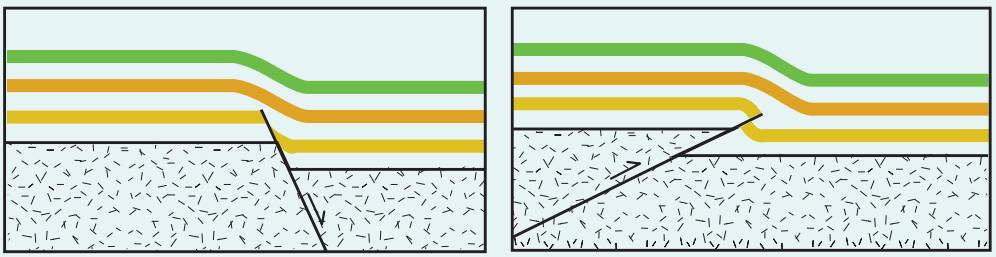
۳) عادی ـ تک‌شیب

۴) عادی ـ ناودیس

مشاوره با یک سؤال ساده روبه‌رو هستین که برای پاسخ به آن فقط کافیه به شکل‌های کتاب درسی تسلط داشته باشین. نمونهٔ این تیپ تست‌ها رو در سال‌های اخیر بسیار در کنکور شاهد بودیم.

درس Box

اگر قسمتی از لایه‌های رسوبی در نتیجهٔ فعالیت گسل عادی یا معکوس از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، آن را چین تک‌شیب می‌نامند.



الف) گسل معکوس ب) گسل عادی

مراحل تشکیل چین تک‌شیب الف) توسط گسل معکوس و ب) توسط گسل عادی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ چین مشاهده‌شده در سؤال، چین تک‌شیب است که توسط گسل معکوس ایجاد شده است. گسل معکوس است زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است. (فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.)

تیزبازی در صورتی که نوع گسل را بدانید به راحتی با رد سایر گزینه‌ها به پاسخ می‌رسین!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۳ در کدام گزینه فعالیت ذکرشده با حوزهٔ زمین‌شناسی مورد نظر آن، مطابقت بیشتری دارد؟

۱) فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم تکتونیک بررسی می‌شود.

۲) شناسایی ذخایر معادن و آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی بررسی می‌شود.

۳) بررسی شدت گرانش سنگ‌ها و مطالعهٔ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره توسط متخصصان ژئوفیزیک بررسی می‌شود.

۴) متخصصان سنگ‌شناسی رسوبی می‌توانند در شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب مشغول به کار شوند.

درس Box

هیدروژئولوژی:

در این شاخه به مطالعه در زمینهٔ چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوهٔ بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی پرداخته می‌شود.

رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی:

فرایندهای انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی در این شاخه مطالعه می‌شود. متخصصین این رشته در سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، صنعت، معدن و تجارت، سازمان محیط زیست، شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب، سدسازی و تونل‌سازی، وزارت راه و شهرسازی، شهرداری‌ها و ... می‌توانند در هدایت پروژه‌های عمرانی و پژوهشی کمک شایانی داشته باشند.

ژئوفیزیک:

ژئوفیزیکدان‌ها، با استفاده از امواج لرزه‌ای، مقاومت الکتریکی، بررسی مغناطیسی زمین و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعهٔ ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و هم‌چنین شناسایی ذخایر معادن و آب‌های زیرزمینی می‌پردازند.

زمین‌ساخت (تکتونیک):

- زمین‌ساخت به مطالعهٔ ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد. گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و دیگر ساختارهای زمین، نقش مهمی در تجمع منابع زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی دارند.
- سازمان‌های مهم مرتبط با مراکزی مانند سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، مؤسسهٔ ژئوفیزیک، پژوهشگاه زمین‌لرزه، مدیریت بحران، شهرداری‌ها و ... به کار مشغول می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ متخصصان سنگ‌شناسی رسوبی می‌توانند در شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب مشغول به کار شوند و سایر گزینه‌ها نادرست می‌باشند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۴ طبق مقادیر استاندارد ارائه‌شده برای آب‌های آشامیدنی، مقدار سختی آب نباید بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باشد. در صورتی که مقدار یون منیزیم در آب یک چاه، ۶۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، مقدار یون کلسیم حداکثر می‌بایست چند میلی‌گرم در لیتر باشد تا برای مقادیر شرب قابلیت استفاده را داشته باشد؟

۱) ۹۹

۲) ۱۰۱

۳) ۱۰۳

۴) ۱۰۵

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.

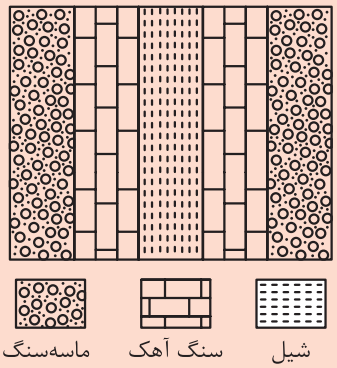
پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که حداکثر مقدار سختی آب می‌تواند ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باشد؛ بنابراین مقدار TH برابر با ۵۰۰ و مقدار یون منیزیم را هم طبق اطلاعات مسئله برابر با ۶۰ قرار می‌دهیم و مقدار یون کلسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$TH = (۲/۵)Ca^{۲+} + (۴/۱)mg^{۲+} \Rightarrow ۵۰۰ = ۲/۵Ca^{۲+} + (۴/۱\times ۶۰)$$

$$\Rightarrow Ca^{۲+} = \frac{۵۰۰ - ۲۴۶}{۲/۵} = ۱۰۱/۶ \simeq ۱۰۱\ mg/L$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۵ در شکل زیر سنگ آهک به سن دونین است. حال اگر از لایه‌های ماسه‌سنگ و شیل به ترتیب فسیل‌های ..... و ..... به دست آید، چین از نوع ..... است.



۱) نخستین گیاه ـ نخستین خزنده ـ ناودیس

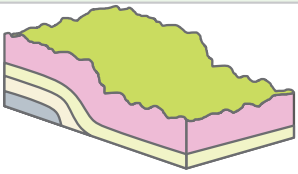
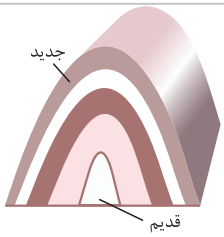
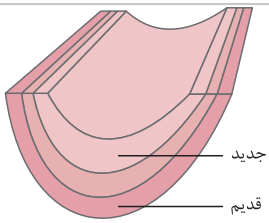
۲) نخستین دوزیست ـ نخستین ماهی ـ تاقدیس

۳) نخستین خزنده ـ نخستین پرنده ـ ناودیس

۴) نخستین خزنده ـ نخستین دایناسور ـ تاقدیس

مشاوره در کنکور، جدول مقیاس زمانی زمین‌شناسی رو گاهی با مباحث دیگه مثل چین‌خوردگی و گسل ترکیب و تست‌های خفن ازش طراحی می‌کنن!! پس اطلاعات اون جدول مخصوصاً رویدادهای زیستی هر دوره رو کامل یاد بگیرین.

درس Box

ساختار زمین‌شناسی	انواع	روش تشخیص	شکل ساختار
چین‌خوردگی	تک‌شیب	نوعی چین‌خوردگی که نسبت به افق تنها در یک جهت شیب دارد.	
	تاقدیس	لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار می‌گیرند.	
	ناودیس	لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرار می‌گیرند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

اگر لایهٔ قدیمی‌تر (یعنی ماسه‌سنگ) شامل فسیل نخستین گیاه به سن سیلورین باشد و لایهٔ جدیدتر (یعنی شیل) شامل فسیل نخستین خزنده به سن کربنیفر باشد، در این حالت از حاشیه به مرکز، لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند و نوع چین ناودیس خواهد بود.

در سایر گزینه‌ها، این روند (یعنی کاهش سن لایه‌ها از حاشیه به مرکز = ناودیس، یا افزایش سن لایه‌ها از حاشیه به مرکز = تاقدیس) مشاهده نمی‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds