# آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

| پایه یازدهم | مرحله هفتم |
| --- | --- |
| سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۱۰/اسفند/۱۴۰۳ |

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۳

## بودجه‌بندی دروس

| زیست‌شناسی (۲) | فیزیک (۲) | شیمی (۲) |
| --- | --- | --- |
| فصل ۶<br>صفحهٔ ۷۹ تا ۹۶ | فصل ۲<br>(از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)<br>و فصل ۳<br>(تا ابتدای نیروی مغناطیسی وارد<br>بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی)<br>صفحهٔ ۵۳ تا ۷۰ | فصل ۲<br>(از ابتدای آنتالپی، همان محتوای<br>انرژی است تا ابتدای سرعت تولید<br>یا مصرف مواد شرکت‌کننده<br>در واکنش از دیدگاه کمی)<br>صفحهٔ ۶۵ تا ۸۵ |

| ریاضی (۲) | زمین‌شناسی |
| --- | --- |
| فصل ۴ (درس ۲ و ۳)<br>و فصل ۵ (درس ۱)<br>صفحهٔ ۷۷ تا ۱۰۴ | فصل ۴ و فصل ۵<br>(تا ابتدای منشأ بیماری‌های زمین‌زاد)<br>صفحهٔ ۵۹ تا ۸۲ |

| 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- در برخی یاخته‌های موجود در غدد جنسی زن و مرد، نوعی تقسیم کاهشی صورت می‌گیرد که از دو مرحلهٔ کلی تشکیل شده است. کدام گزینه مرحلهٔ اول این تقسیم را از مرحلهٔ دوم آن متمایز می‌سازد؟**

۱) ایجاد یاخته‌ای با عدد کروموزومی متفاوت نسبت به یاختهٔ زاینده

۲) تغییر موقعیت قرارگیری پروتئین‌های کروی ساختار فام‌تن‌ها

۳) ایجاد دو یاختهٔ دختری با اندازهٔ کوچک‌تر نسبت به یاختهٔ مادری

۴) عدم تغییر در تعداد نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای سازندهٔ هر فام‌تن

**۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟**

**«فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار به طور حتم با ..... همراه است.»**

۱) ایجاد ریزکیسه‌های غشادار حاوی اجزای یاخته

۲) ایجاد تغییراتی در مادهٔ وراثتی یاخته

۳) رسیدن علائمی از بیرون به یاختهٔ هدف

۴) ایجاد تغییراتی در غشای یاخته

**۳- کدام گزینه، در ارتباط با توده‌های یاخته‌ای بدخیم در بدن انسان، به درستی بیان شده است؟**

۱) برخی عوامل مؤثر در بروز این توده‌های یاخته‌ای، در سطح بوم‌سازگان برای اولین بار دیده می‌شوند.

۲) هر دو نوع اینترفرون تولیدشده در بدن به نوعی در جلوگیری از تشکیل این تومورها مؤثر هستند.

۳) هر یاختهٔ ایمنی با توانایی شناسایی یاخته‌های سرطانی، موجب مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ آن‌ها می‌شود.

۴) به طور حتم، با جابه‌جایی یاخته‌های واجد مادهٔ وراثتی تغییریافته به بافت‌های دوردست از طریق خون یا لنف همراه است.

**۴- در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز)، نوعی اختلال باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های فقط گروهی از یاخته‌های حاصل می‌شود. در این مرحله ..... .**

۱) تعداد کروماتیدهای هر فام‌تن بدون تغییر می‌ماند

۲) تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یاخته افزایش می‌یابد

۳) تجزیهٔ گروهی از پروتئین‌های متصل به فام‌تن رخ می‌دهد

۴) هر سانترومر تا انتهای مرحله، به دو رشتهٔ دوک متصل می‌ماند

**۵- به طور معمول، کدام گزینه، طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز را از سایر مراحل آن، متمایز می‌سازد؟**

۱) امکان تهیهٔ تصویر کروموزوم‌های یاخته‌ای جهت تشخیص ناهنجاری‌ها

۲) فعالیت ساختارهای کوچک بدون غشا در سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

۳) امکان مشاهدهٔ میزانی از فشردگی در مادهٔ وراثتی درون هسته

۴) امکان وقوع مرگ برنامه‌ریزی‌شده در صورت خطای اصلاح‌نشده در دنا

**۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به دنبال برخورد لنفوسیت B با آنتی‌ژن، در طی مرحلهٔ متافاز تقسیم همهٔ لوله‌های کوچک پروتئینی قابل مشاهده در یاخته چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) با تجزیهٔ پوشش هسته، دچار تغییر موقعیت می‌شوند.

۲) در نزدیکی یک جفت اندامک بدون غشا در قطبین یاخته قرار می‌گیرند.

۳) به مولکول‌های پروتئینی دیگری در سیتوپلاسم یاخته اتصال دارند.

۴) تا بخش مرکزی یاخته و مجاور فام‌تن‌های فشرده‌شده امتداد دارند.

**۷- با توجه به فرایند تقسیم کاستمان طبیعی، کدام عبارت زیر به نادرستی بیان شده است؟**

۱) تقسیم میوز ممکن است در یاخته‌هایی با سه مجموعهٔ کروموزومی مشاهده شود.

۲) در حد فاصل بین تقسیم میوز ۱ و ۲، ممکن است تعداد برخی اندامک‌ها افزایش یابد.

۳) در پایان میوز ۱، ممکن است بدون ایجاد کمربند انقباضی، پوشش هسته مجدداً تجزیه شود.

۴) در پایان میوز، می‌توان چهار هسته با تعداد مجموعهٔ کروموزومی برابر با یکدیگر را مشاهده کرد.

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

**۸- دربارهٔ یک پسر مبتلا به نشانگان داون، کدام مشخصه به طور نادرست بیان شده است؟**

۱) برخی از عوامل مؤثر در بروز آن می‌توانند در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای بدخیم نقش داشته باشند.

۲) افراد مبتلا، به طور حتم فاقد توانایی تولید یاخته‌های جنسی به دنبال تقسیم میوز هستند.

۳) برخی از یاخته‌های پیکر این افراد به طور حتم واجد بیش از دو کروموزوم جنسی درون خود هستند.

۴) افراد مبتلا به طور حتم در پی ادغام هستهٔ یک گامت طبیعی با هستهٔ یک گامت غیرطبیعی ایجاد شده‌اند.

**۹- کدام مشخصهٔ زیر به طور حتم مربوط به تومورهایی است که در پی بروز اختلال در عملکرد مولکول‌های زیستی تنظیم‌کنندهٔ نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای ایجاد شده‌اند؟**

۱) فقط در بعضی از آن‌ها، شبکهٔ وسیع مویرگی در مجاورت یاخته‌ها دیده می‌شود.

۲) همهٔ آن‌ها در پی تهاجم به یاخته‌های مجاور، باعث تحریک گیرندهٔ درد می‌شوند.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها، یاخته‌ها از ویتامین(های) مؤثر در تولید گویچه‌های قرمز استفاده می‌کنند.

۴) در همهٔ آن‌ها میزان مرگ یاخته‌ای نسبت به میزان تقسیم یاخته‌ای کم‌تر است.

**۱۰- طی تقسیم میوز نوعی یاخته با دو مجموعهٔ کروموزومی، در مرحله‌ای که چهارتایه(تتراد)ها ..... می‌شوند ..... .**

۱) تشکیل ـ پیش از تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند

۲) ناپدید ـ پیش از دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی، طول رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم کاهش می‌یابد

۳) تشکیل ـ هم‌زمان با ایجاد ساختارهای واجد ۴ مولکول دنا، حداکثر فشردگی فام‌تن مشاهده نمی‌شود

۴) ناپدید ـ با اثر آنزیم پروتئاز بر ناحیهٔ سانترومرها، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند

**۱۱- شکل زیر مربوط به تقسیم سیتوپلاسم نوعی یاختهٔ فاقد دیواره است که هم‌زمان با مرحله‌ای از رشتمان آغاز می‌شود. دربارهٔ ..... مرحله قبل از آن می‌توان گفت ..... .**



۱) یک ـ همپوشانی رشته‌های دوک تقسیم در بخش میانی یاخته بیشتر می‌شود

۲) دو ـ طول همهٔ رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم با همدیگر متفاوت است

۳) یک ـ فام‌تن‌های دختری در سیتوپلاسم، واجد ژن‌های متفاوتی هستند

۴) سه ـ تغییراتی در ساختار دوک تقسیم در سیتوپلاسم یاخته ایجاد می‌شود

**۱۲- در تقسیم رشتمان (میتوز) نوعی یاختهٔ پوششی پوست، چند مورد در حد فاصل بین مراحل اول و چهارم رخ می‌دهد؟**

**الف) شروع تجزیهٔ غشاهای محل قرارگیری فام‌تن‌های یاخته**

**ب) کاهش تعداد پروتئین‌های موجود در ساختار فام‌تن‌ها**

**ج) ایجاد حداقل فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها در یک کروموزوم**

**د) شروع فشردگی رشته‌های کروماتین درون هسته**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر یاختهٔ سالم و فعالی که میانک(سانتریول)های خود را مضاعف کرده است ..... .»**

۱) هر سانترومر از هر دو سمت خود به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود

۲) نوعی نقطهٔ وارسی، آرایش فام‌تن‌ها را در متافاز بررسی می‌کند

۳) در کنار هر هستهٔ واجد دو مجموعهٔ کروموزومی، دوک تقسیم ایجاد می‌شود

۴) همهٔ عوامل مورد نیاز تقسیم خود را در مرحلهٔ اینترفاز ساخته است

**۱۴- با توجه به بدن انسان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟**

**الف) هر نوع افزایش میتوز در یاخته‌های دارای مادهٔ وراثتی تغییریافته، باعث ایجاد نوعی تومور بدخیم می‌شود.**

**ب) هر یاخته با بیش از یک هسته، به دنبال عدم تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ اولیه ایجاد شده است.**

**ج) هر عاملی که باعث تغییر در عدد فام‌تنی یک یاخته می‌شود، با نوعی خطا در طی تقسیم هسته همراه است.**

**د) هر نوع تغییر غیر قابل اصلاح در مادهٔ ژنتیکی هسته، باعث شروع مرگ یاخته‌ای در $G_1$ می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

**۱۵- در یاخته‌های استخوانی سالم، در محلی از استخوان که شکستگی میکروسکوپی رخ داده است، بلافاصله ..... از مرحله‌ای از تقسیم که در پایان آن یک نقطهٔ وارسی اصلی مشاهده می‌شود ..... .**

۱) پس ـ طول گروهی از رشته‌های پروتئینی دوک افزایش می‌یابد

۲) پیش ـ طول همهٔ رشته‌های پروتئینی مجاور سانتریول‌ها افزایش می‌یابد

۳) پس ـ میزان مادهٔ وراثتی موجود در فام‌تن‌های یاخته افزایش پیدا می‌کند

۴) پیش ـ طول هر مولکول دنای خطی در یاخته کاهش پیدا می‌کند

**۱۶- هم‌زمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های پیکری جانوران واجد قلب سه‌حفره‌ای، که منجر به تشکیل دو یاختهٔ جدا از هم می‌شود، امکان مشاهدهٔ کدام گزینه وجود ندارد؟**

۱) اتصال حلقهٔ تشکیل‌شده از رشته‌های اکتین و میوزین به سطح زیرین غشای یاخته

۲) ایجاد تغییر در شکل سه‌بعدی بخشی از نوعی بسپار (پلیمر) زیستی در یاخته

۳) شروع لغزیدن رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در مجاورت هم

۴) مجاورت فسفولیپیدهای مقابل هم در بخش میانی یاخته

**۱۷- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول، ..... نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای یک یاختهٔ هسته‌دار سالم و طبیعی، ..... .»**

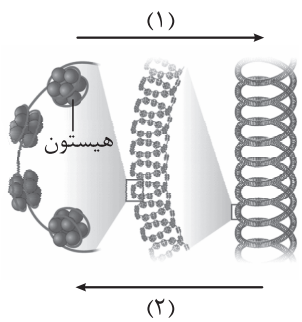
۱) پیش از اولین ـ تعداد پروتئین‌های کروی‌شکل متصل به هر بخش از دنای درون هسته تغییر می‌کند

۲) پیش از دومین ـ پروتئین‌های دوک تقسیم توسط رناتن‌های سیتوپلاسم تولید می‌شوند

۳) پس از سومین ـ همهٔ رشته‌های دوک تقسیم طویل‌شده، در استوای یاخته، هم‌پوشانی دارند

۴) پس از سومین ـ شیار تقسیم سیتوپلاسم به صورت موازی با دوک تقسیم ظاهر می‌شود

**۱۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «با توجه به شکل زیر، زمانی که فرایند نشان داده شده در جهت ..... رخ می‌دهد، ممکن ..... .»**




۱) (۱) ـ است فعالیت بیش از یک نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای مشاهده شود

۲) (۲) ـ نیست قطعات غیرهم‌اندازهٔ پوشش هسته به یکدیگر متصل شوند

۳) (۱) ـ نیست کروموزوم‌ها به صورت مستقل روی رشته‌های دوک قرار بگیرند

۴) (۲) ـ است میزان مصرف نوعی مولکول فسفات‌دار در سیتوپلاسم افزایش یابد

**۱۹- چند مورد دربارهٔ کاریوتیپ یک مرد سالم و بالغ صحیح است؟**

**الف) همهٔ کروموزوم‌های یک یاختهٔ دولاد (دیپلوئید) به ترتیب اندازه در کنار هم قرار گرفته‌اند.**

**ب) همهٔ فام‌تن‌ها در مجاورت یک فام‌تن شبیه به خود قرار گرفته‌اند که با یکدیگر همتا هستند.**

**ج) به طور طبیعی، همهٔ یاخته‌های پیکری دیپلوئید و هسته‌دار می‌توانند برای تهیهٔ این تصویر استفاده شوند.**

**د) همهٔ کروموزوم‌هایی که در تعیین جنسیت مؤثر هستند، در کنار یکدیگر قرار نگرفته‌اند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

**۲۰- در طی تقسیم سیتوپلاسم نوعی یاختهٔ پیکری گیاه زیتون، در مرحله‌ای که ..... فشردگی فام‌تن‌ها دیده می‌شود، ممکن است ..... .**

۱) حداکثر ـ برخی رشته‌های پروتئینی تنها در بخش مرکزی یاخته مشاهده شوند

۲) حداقل ـ دیوارهٔ نخستین همانند دیوارهٔ پسین بین دو پروتوپلاست تشکیل شود

۳) حداکثر ـ تشکیل ریزکیسهٔ غشادار بزرگ‌تر در بخش میانی یاخته رخ دهد

۴) حداقل ـ اتصال دو غشای منشأگرفته از دستگاه گلژی به هم مشاهده شود

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

**۲۱- کدام عبارت زیر نادرست است؟**

۱) برخی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد باعث تحریک تولید پروتئین‌های محرک تقسیم یاخته‌ای می‌شوند.

۲) برخی پیک‌های شیمیایی دوربرد بر روی فعالیت نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای یاخته‌های هسته‌دار مؤثر هستند.

۳) همهٔ یاخته‌های با توانایی تقسیم دائمی و سریع، همواره به میزان زیادی تقسیم می‌شوند.

۴) همهٔ نقاط وارسی علاوه بر اطمینان از تکمیل مرحلهٔ قبل، فراهم‌بودن عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد را بررسی می‌کنند.

**۲۲- در پیکر انسان بالغ، چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (بدون در نظر گرفتن خطای تقسیم)**

**«هر نوع افزایش بیش‌ازحد تعداد گروهی از یاخته‌ها ..... .»**

**الف) در پی نوعی تغییر مادهٔ وراثتی ایجاد شده است**

**ب) بدون کنترل نقاطی در چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود**

**ج) در پاسخ به نوعی محرک خاص درونی یا بیرونی رخ می‌دهد**

**د) در نهایت باعث تولید یاخته‌هایی با فام‌تن‌های یکسان می‌شود**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۳- با درنظرگیری یاختهٔ دیپلوئید (2n)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«زمانی که جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها، فقط در تقسیم اول میوز صورت بگیرد ..... زمانی که جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها در تقسیم میتوز صورت بگیرد، می‌توان انتظار داشت در نهایت ..... .»**

۱) همانند ـ یاخته‌هایی با تعداد مجموعهٔ کروموزومی بیشتر از یاختهٔ مادری ایجاد شوند

۲) همانند ـ تعداد یاخته‌های واجد فام‌تن‌های طبیعی بیشتر از یاخته‌های غیرطبیعی باشد

۳) برخلاف ـ یاخته‌های دارای تعداد فام‌تن غیرطبیعی، عدد فام‌تنی مشابه یاختهٔ والدی خود داشته باشند

۴) برخلاف ـ تعداد یاخته‌های واجد تعداد کروموزوم بیشتر با یاخته‌های واجد تعداد کروموزوم کم‌تر برابر باشد

**۲۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در طی مرحلهٔ ..... نوعی تقسیم کاهشی در یک یاختهٔ هسته‌دار فعال، می‌توان با قطعیت بیان داشت که ..... .»**

۱) اول ـ قبل از تجزیه‌شدن پوشش فسفولیپیدی هسته، فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها نسبت به هم شروع به کاهش می‌کند

۲) دوم ـ به دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی در سانترومرها، در هر قطب یاخته یک مجموعهٔ کروموزومی دیده می‌شود

۳) اول ـ پس از تشکیل ساختارهای چهارتایه در یاخته، به هر سانترومر فام‌تن‌ها، دو رشتهٔ دوک متصل شده است

۴) دوم ـ در کنار غشای در حال تجزیهٔ هسته، رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم بین سانتریول‌ها شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند

**۲۵- نوعی مرگ یاخته‌ای که در از بین بردن پردهٔ بین انگشتان برخی جانوران واجد کیسه‌های هوادار مؤثر است، به طور حتم چه ویژگی‌ای دارد؟**

۱) با فعالیت بسپارهای واجد زیرواحدهای اسیدی همراه است.

۲) منجر به پاسخ ایمنی می‌شود که با آزادسازی هیستامین همراه است.

۳) با ایجاد تغییراتی در ساختارهای درونی یاخته‌های آسیب‌دیده همراه است.

۴) در نهایت بقایای یاخته‌ای توسط چندین نوع بیگانه‌خوار بلعیده می‌شوند.

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

## فیزیک یازدهم

**۲۶- روی یک بخاری برقی دو عدد $220V$ و $1100W$ نوشته شده است. این بخاری را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل می‌کنیم. در این حالت، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟**

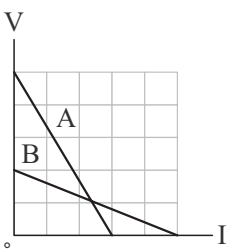
**الف) مقاومت الکتریکی این بخاری، $44\Omega$ است.**

**ب) انرژی الکتریکی مصرفی این بخاری در هر شبانه روز $26/4kWh$ است.**

**پ) جریان عبوری از این بخاری، $4A$ است.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۲۷- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌های A و B برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها به شکل زیر است. بیشینهٔ توان خروجی باتری A، چند برابر بیشینهٔ توان خروجی باتری B است؟**



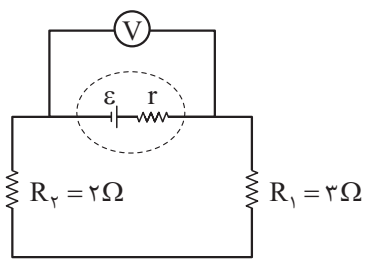

۱) $\frac{3}{2}$

۲) $\frac{2}{3}$

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{3}{5}$

**۲۸- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت $R_1$ برابر $27W$ باشد، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟**



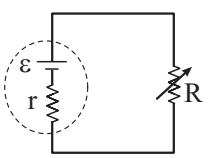

۱) ۵

۲) ۱۲

۳) ۱۵

۴) ۳۶

**۲۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را در حالت اول روی $R_1 = 3\Omega$ و در حالت دوم روی $R_2 = 8\Omega$ تنظیم کنیم، توان خروجی باتری به ترتیب $P_1 = 48W$ و $P_2 = 32W$ خواهد بود. به ترتیب از راست به چپ، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟**



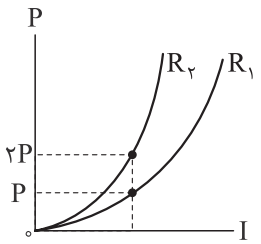

۱) ۱۰، ۱ ۲) ۱۰، ۲

۳) ۲۰، ۱ ۴) ۲۰، ۲

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۳۰- نمودار توان مصرفی برحسب جریان عبوری از دو مقاومت $R_1$ و $R_2$ به شکل زیر است. اگر این دو مقاومت را به صورت موازی به باتری آرمانی با نیروی محرکهٔ ۸V متصل کنیم، توان خروجی باتری برابر با ۱۲W می‌شود. مقاومت $R_2$ چند اهم است؟**



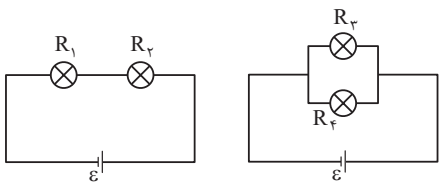

۱) ۴

۲) ۸

۳) ۱۲

۴) ۱۶

**۳۱- در مدارهای شکل زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی یکسان است. اگر توان مصرفی مقاومت $R_1$ برابر ۱۰W باشد، کدام مورد درست است؟**




**مدار (۱)** **مدار (۲)**

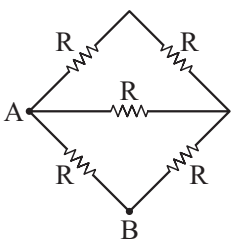
۱) توان مصرفی مقاومت $R_3$، برابر ۲۰W است.

۲) توان خروجی باتری مدار (۱)، برابر ۴۰W است.

۳) توان مصرفی مقاومت $R_3$ برابر با مجموع توان مصرفی مقاومت‌های مدار (۱) است.

۴) توان خروجی باتری مدار (۲)، ۴ برابر توان خروجی باتری مدار (۱) است.

**۳۲- در شکل زیر، اگر مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B برابر ۲۰Ω باشد، R چند اهم است؟**



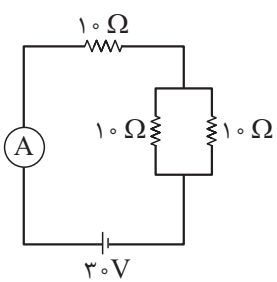

۱) ۱۶

۲) ۲۴

۳) ۳۲

۴) ۴۰

**۳۳- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟**




۱) ۱

۲) ۱/۵

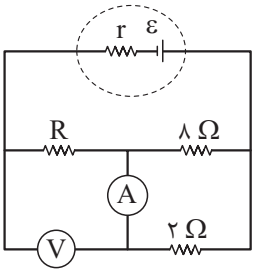
۳) ۲

۴) ۳

**محل انجام محاسبات**

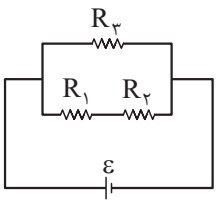
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۳۴- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی، ۲A و ولت‌سنج آرمانی، ۱۰V را نشان می‌دهند. مقاومت R چند اهم است؟**



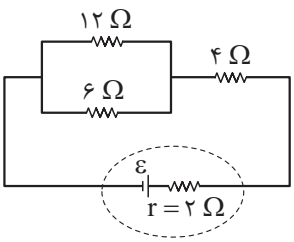

۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۴
۴) ۵

**۳۵- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی سه مقاومت با هم برابر باشند، مقاومت $R_۳$، چند برابر مقاومت $R_۱$ است؟**



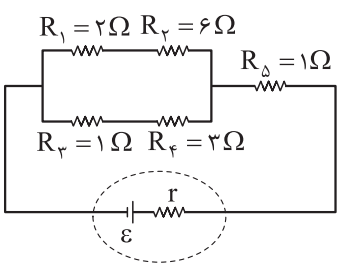

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**۳۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت ۴ اهمی را برداشته و به جای آن یک مقاومت ۱۴ اهمی جایگزین کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟**




۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۹}{۱۶}$

**۳۷- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومتی که بیش‌ترین توان مصرفی را دارد، برابر با ۶۰W باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟**

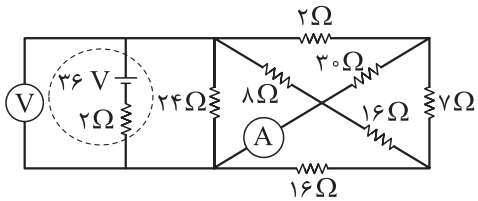



۱) ۱۶۵
۲) ۱۷۵
۳) ۱۸۰
۴) ۲۴۰

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۳۸- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی، ۲۴V را نشان می‌دهد. جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی چند آمپر است؟**



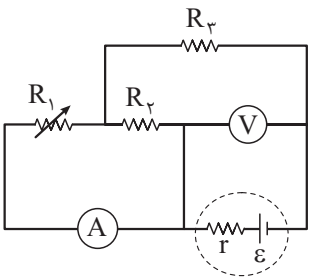

۱) ۳

۲) ۴

۳) $\frac{۱۳}{۳}$

۴) $\frac{۱۷}{۳}$

**۳۹- در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت $R_۱$، مقادیری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟**



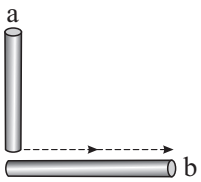

۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

**۴۰- دو میلهٔ a و b که ظاهری مشابه دارند، در اختیار داریم. می‌دانیم یکی از این میله‌ها آهنی و دیگری آهنرباست. مطابق شکل زیر میلهٔ a را در جهت نشان داده شده، روی میلهٔ b حرکت می‌دهیم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟**




**الف) اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله ثابت بماند، میلهٔ a آهنرباست.**

**ب) اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله ثابت بماند، میلهٔ b آهنرباست.**

**پ) اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله، متغیر باشد، میلهٔ a آهنرباست.**

**ت) اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله، متغیر باشد، میلهٔ b آهنرباست.**

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

**۴۱- شکل زیر یک آهنربای میله‌ای شکسته‌شده را نشان می‌دهد که میخی به یک انتهای آن جذب شده است. قطب‌های ناحیه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟**




۱) N، N

۲) S، S

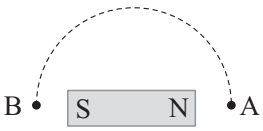
۳) S ،N

۴) N ،S

**محل انجام محاسبات**

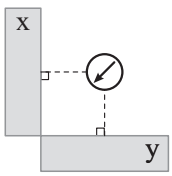
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۴۲- یک آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربهٔ مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد به آرامی روی مسیر نیم‌دایره‌ای شکل از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. در این مسیر، عقربه چند درجه و در چه جهتی دوران می‌کند؟**




۱) $180^\circ$، پادساعتگرد
۲) $180^\circ$، ساعتگرد
۳) $360^\circ$، پادساعتگرد
۴) $360^\circ$، ساعتگرد

**۴۳- در شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای کاملاً مشابه، به صورت عمود برهم در محل خود ثابت شده‌اند. با توجه به جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی در محل برخورد عمودمنصف‌های این دو آهنربا، قطب‌های x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟**

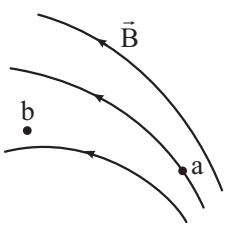



۱) N، N
۲) S، S
۳) S ،N
۴) N ،S

**۴۴- کدام‌یک از موارد زیر، دربارهٔ میدان مغناطیسی زمین نادرست است؟**

۱) طرح خط‌های آن مانند طرح خط‌های یک آهن‌ربای میله‌ای بزرگ است.
۲) جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل وارون می‌شود.
۳) در بیشتر نقاط زمین، میدان مغناطیسی موازی با سطح افقی زمین است.
۴) قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی آن است.

**۴۵- شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقاط a و b، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟(طول هر بردار نشان‌دهندهٔ اندازهٔ میدان مغناطیسی است.)**




۱) ←، ↖
۲) ←، ↘
۳) →، ↘
۴) →، ↘

**محل انجام محاسبات**

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

## شیمی یازدهم

**۴۶- با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟**

$$I)\ 3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$$

$$II)\ C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$$

۱) علامت $\Delta H$ واکنش (I) در جهت رفت، قرینهٔ علامت $\Delta H$ واکنش (II) است.

۲) ترکیب آلی موجود در واکنش (II) برخلاف اتان، سوخت سبز به شمار می‌آید.

۳) آنتالپی واکنش (II) هم‌ارز با آنتالپی سوختن اتانول در دما و فشار اتاق است.

۴) واکنش (I) در جهت برگشت برخلاف واکنش فتوسنتز، یک فرایند گرماده محسوب می‌شود.

**۴۷- اگر میانگین آنتالپی پیوندهای C — H و C — I به ترتیب برابر با ۴۱۴ و ۲۰۷ کیلوژول بر مول باشد؛ $\Delta H$ کدام واکنش برابر با ۸۲۸− کیلوژول است؟**

۱) $CH_4(g) \rightarrow CH_2(g) + 2H(g)$

۲) $CH_2(g) + 2I(g) \rightarrow CH_2I_2(g)$

۳) $C(g) + 4I(g) \rightarrow CI_4(g)$

۴) $CH_2I_2(g) \rightarrow C(g) + 2H(g) + 2I(g)$

**۴۸- براساس نمودار داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟**

**الف) اگر به جای گرافیت، از الماس استفاده شود؛ مقدار $\Delta H_3$ بیشتر از ۳۹۳/۵ kJ خواهد شد.**

**ب) در شرایط انجام واکنش‌ها، $CO(g)$ نسبت به $CO_2(g)$، سطح انرژی بالاتری دارد و پایدارتر است.**

**پ) تفاوت مقدار $\Delta H_1$ با مقدار $\Delta H_2$ برابر با ۱۲۷/۵ kJ است.**

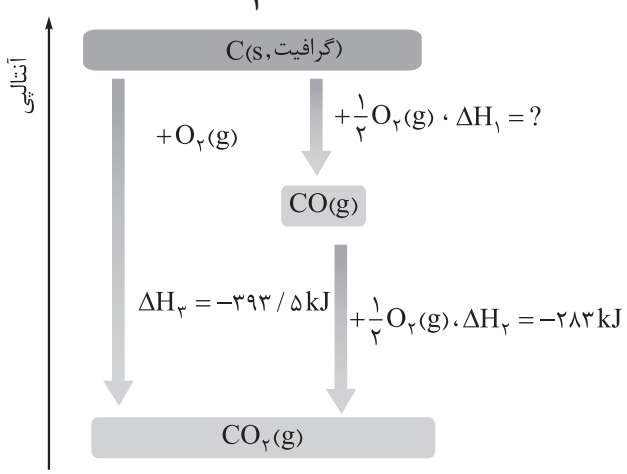
**ت) مجموع آنتالپی پیوندها در $CO_2(g)$ از مجموع آنتالپی پیوندها در $CO(g)$ و $\frac{1}{2}O_2(g)$، بیشتر است.**

۱) ب ـ پ

۲) الف ـ پ

۳) ب ـ ت

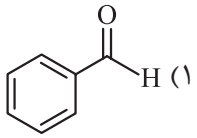
۴) الف ـ ت

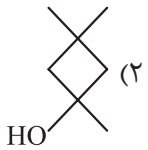


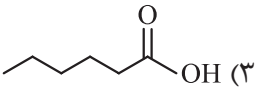

**محل انجام محاسبات**

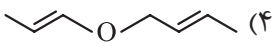
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۴۹- کدام مولکول زیر، ایزومری از ۲ ـ هپتانون است؟**

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

**۵۰- اگر آنتالپی سوختن چهار ترکیب آلی اتان، اتانول، پروپن و پروپین در دما و فشار اتاق برحسب کیلوژول بر مول برابر ۲۰۵۸-، ۱۹۳۸-، ۱۵۶۰- و ۱۳۶۸- باشد؛ کدام‌یک از اعداد داده‌شده مربوط به آنتالپی سوختن اتانول است؟**

۱) ۱۳۶۸-  ۲) ۱۵۶۰-  ۳) ۱۹۳۸-  ۴) ۲۰۵۸-

**۵۱- درستی یا نادرستی کدام گزینه با بقیهٔ گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) آهنگ واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ، بسیار کم‌تر از آهنگ واکنش سوختن گلوکز است.

۲) از گرماسنج لیوانی می‌توان برای تعیین آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب استفاده کرد.

۳) اگر یک قطعه زغال مکعبی را از وسط نصف کنیم؛ سطح تماس آن با محیط، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۴) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید گاز متان از واکنش مستقیم میان گرافیت و گاز هیدروژن، بسیار دشوار است.

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

| پیوند | $N-N$ | $N\equiv N$ | $H-H$ |
|---|---|---|---|
| آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$ | ۱۶۳ | ۹۴۵ | ۴۳۶ |

۱) ۳۵۱  ۲) ۳۹۱  ۳) ۳۱۹  ۴) ۳۱۵

**۵۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟**

- **هیدروکربنی که بخش عمدهٔ گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد، به گاز مرداب معروف است.**
- **کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته‌شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.**
- **بنزوئیک اسید که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد، جزء طعم‌دهنده‌های مواد غذایی محسوب می‌شود.**
- **نام تجاری هیدروژن پراکسید، آب‌اکسیژنه است و می‌توان آن را از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید کرد.**

۱) ۴  ۲) ۳  ۳) ۲  ۴) ۱

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

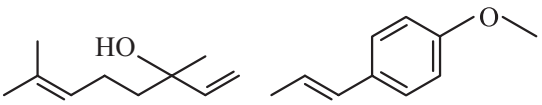
**۵۴- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی تبخیر آب برحسب $Q_1$ و $Q_2$، چند کیلوژول بر مول است؟**

**I)** $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + Q_1\ kJ$

**II)** $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + Q_2\ kJ$

۱) $Q_2 - 2Q_1$
۲) $Q_1 - 2Q_2$
۳) $\frac{Q_2 - Q_1}{2}$
۴) $\frac{Q_1 - Q_2}{2}$

**۵۵- کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند ـ خط» زیر، نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$**




ترکیب (I) ترکیب (II)

۱) ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و رازیانه است.
۲) در ساختار هر دو ترکیب، دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی‌باشد.
۳) اختلاف نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد اتم‌های کربن در دو ترکیب داده‌شده برابر ۰/۶ است.
۴) برای سوزاندن کامل ۷۴ گرم ترکیب دارای گروه عاملی اتری، به ۱۰۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است.

**۵۶- نمونه‌ای از یک نوع هیدروکربن خالص، در گاز اکسیژن سوخته و ۲۶/۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید، ۷/۲ گرم آب و ۳۸۷/۶ کیلوژول انرژی تولید می‌کند، ارزش سوختی این ترکیب چند کیلوژول بر گرم است؟**
**$(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$**

۱) ۴۸/۴۵
۲) ۵۰/۰۰
۳) ۴۹/۴۵
۴) ۵۲/۶۳

**۵۷- در چند مورد از موارد زیر، اثر عامل مؤثر بر سرعت واکنش به درستی بیان شده است؟**

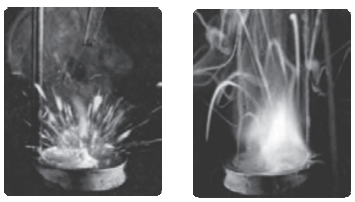
**الف) قاووت زودتر از مغز آفتابگردان، پسته و ... فاسد می‌شود. ← اثر نوع مواد واکنش‌دهنده**
**ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. ← اثر غلظت**
**پ) بیمارانی که مشکل تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. ← اثر سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده**
**ت) برای نگه‌داری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند. ← اثر دما**

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۵۸- شکل‌های زیر مربوط به واکنش فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد است؛ درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب چگونه است؟ (فراوردهٔ واکنش‌ها، هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن است.)**



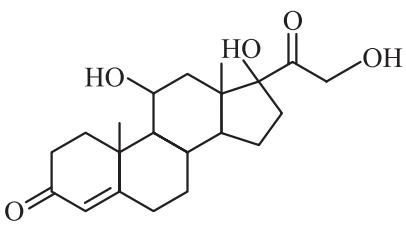
(A) (B)

- **فلز موجود در ظرف (A) با هالوژن مایع جدول تناوبی، هم‌دوره است.**
- **شعاع اتمی فلز موجود در ظرف (B)، بیشتر از شعاع اتمی فلز موجود در ظرف (A) است.**
- **در فلز موجود در ظرف (B)، تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون، یک واحد کم‌تر از تعداد الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ است.**
- **با فرض برابربودن حجم دو محلول مورد نظر، به ازای مصرف جرم یکسان از دو فلز سدیم و پتاسیم، غلظت مولی محلول ظرف (A) نسبت به غلظت مولی محلول ظرف (B)، کم‌تر خواهد شد.**

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

**۵۹- هیدروکورتیزون، دارویی است که پزشکان از آن برای درمان بیماری پوستی استفاده می‌کنند. با توجه به فرمول ساختاری این ماده، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)**

**الف) هر مولکول از این ترکیب دارای ۵۶ اتم است.**
**ب) این ترکیب دارای دو گروه عاملی آلدهیدی و سه گروه عاملی هیدروکسیل است.**
**پ) شمار پیوندهای $C-C$ در این ترکیب، چهار برابر شمار پیوندهای $C-H$ در بنزآلدهید است.**
**ت) در این ترکیب، نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن برابر ۸/۴ است.**




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

**۶۰- اگر درصد جرمی کربوهیدرات، پروتئین و چربی یک نمونه شیر به ترتیب برابر با ۵، ۳/۵ و ۲/۵ باشد؛ یک لیوان شیر ۲۵۰گرمی، به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش قلب را ۱J در نظر بگیرید.)**

| مادهٔ غذایی | کربوهیدرات | پروتئین | چربی |
|---|---|---|---|
| ارزش سوختی ($kJ.g^{-1}$) | ۱۷ | ۱۷ | ۳۸ |

۱) ۹ ۲) ۷ ۳) ۵ ۴) ۳

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۶۱- در واکنش تولید گاز آمونیاک به روش هابر، علامت $\Delta H$ واکنش مرحلهٔ دوم، ..... علامت $\Delta H$ واکنش مرحلهٔ اول، ..... است و گرمای مبادله‌شده بین سامانه و محیط در واکنش مرحلهٔ اول، ..... از واکنش مرحلهٔ دوم می‌باشد.**

۱) همانند ـ مثبت ـ بیشتر
۲) برخلاف ـ مثبت ـ بیشتر
۳) همانند ـ منفی ـ کم‌تر
۴) برخلاف ـ منفی ـ کم‌تر

**۶۲- از واکنش سوختن کامل ۱/۳ گرم از یک ترکیب آلی گازی‌شکل، ۶۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن این ترکیب برابر ۱۳۰۰- کیلوژول بر مول باشد؛ چگالی آن در شرایط STP، به تقریب چند گرم بر لیتر است؟**

۱) ۱/۶۱
۲) ۱/۱۶
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۵۲

**۶۳- دربارهٔ واکنش تبدیل گاز دی‌نیتروژن تتراکسید به گاز نیتروژن دی‌اکسید، کدام مورد نادرست است؟**

۱) با افزایش دما، شدت رنگ در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.
۲) در شرایط یکسان، سطح انرژی $N_2O_4(g)$ بالاتر از سطح انرژی $NO_2(g)$ است.
۳) نماد $Q$ در معادلهٔ واکنش، سمت واکنش‌دهنده‌ها نوشته می‌شود.
۴) اگر به جای فراوردهٔ گازی، فراوردهٔ مایع تولید شود؛ آنتالپی واکنش مورد نظر کاهش می‌یابد.

**۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟**

**الف) محلول بی‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی در دمای بالا، به سرعت بنفش‌رنگ می‌شود.**
**ب) امروزه از ادویه‌ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب و پیشگیری از سرطان استفاده می‌شود.**
**پ) بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و تأثیر گرما بر حالت ماده به ترتیب در ترموشیمی و سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود.**
**ت) تفاوت داده‌های تجربی و عدد به‌دست‌آمده به کمک آنتالپی‌های پیوند در واکنش سوختن گاز هیدروژن، کم‌تر از واکنش سوختن گاز اتان است.**

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

**۶۵- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده در واکنش $2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$، ۴۹ گرم باشد؛ در این واکنش به تقریب چند کیلوژول گرما با محیط اطراف مبادله می‌شود؟ $(O=16, N=14, H=1 : g.mol^{-1})$**

**۱) $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)\ ,\ \Delta H=-572\,kJ$**
**۲) $4NH_3(g)+3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(l)\ ,\ \Delta H=-1535\,kJ$**
**۳) $N_2(g)+H_2O(l) \rightarrow N_2O(g)+H_2(g)\ ,\ \Delta H=+368\,kJ$**

۱) ۱۴۱۰
۲) ۱۰۱۴
۳) ۷۰۵
۴) ۵۰۷

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

## ریاضی یازدهم

۶۶- اگر $\sin x = \frac{۱۲}{۱۳}$ و $\cos x < ۰$ باشد، مقدار $\cot x$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $-\frac{۵}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱۲}{۱۵}$ ۴) $-\frac{۱۲}{۵}$

۶۷- حاصل عبارت $\sin\frac{۴۹\pi}{۶} + \cos\frac{۲۰\pi}{۳} - \tan\frac{۶۵\pi}{۴}$ کدام است؟

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

۶۸- حاصل عبارت $\sin\frac{۴\pi}{۷} + \tan\frac{\pi}{۵} + \sin\frac{۱۱\pi}{۷} - \cot\frac{۴۳\pi}{۱۰}$ کدام است؟

۱) $۲\tan\frac{\pi}{۵}$ ۲) $-۲\tan\frac{\pi}{۵}$ ۳) $۲\sin\frac{۴\pi}{۷}$ ۴) صفر

۶۹- اگر $۲\sin(\pi-\theta) = k\sin(\frac{۵\pi}{۲}+\theta)$ و $\frac{۳\sin(۳\pi-\theta)+۲\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\theta)}{۳\cos(۳\pi+\theta)+\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\theta)} < ۲$ باشد، مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای $k$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۷۰- حاصل $\frac{۲\sin ۱۰۱^\circ - \cos ۱۶۹^\circ}{\sin ۴۳۹^\circ}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۱- اگر $x + ۲y = \frac{\pi}{۲}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin(x+y)}{\cos y} - \frac{\tan(x-y)}{\cot ۳y}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $-۱$ ۳) ۲ ۴) صفر

۷۲- اگر $a = \cot ۷۵^\circ$ باشد، حاصل $\cot ۲۲۵^\circ + \cot ۱۰۵^\circ$ برحسب $a$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $۱+a$

۲) $۱-a$

۳) $a-۱$

۴) $-a-۱$

محل انجام محاسبات

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

۷۳- در چه تعداد از موارد زیر، نمودارهای دو تابع $f$ و $g$ بر هم منطبق‌اند؟

الف) $g(x)=\cos(x-\frac{\pi}{2}),\ f(x)=\sin x$

ب) $g(x)=\sin(\frac{5\pi}{2}+x),\ f(x)=\cos x$

پ) $g(x)=\cos(4\pi-x),\ f(x)=\cos x$

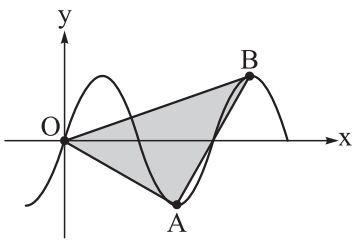
ت) $g(x)=\sin(7\pi-x),\ f(x)=\sin x$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۴- اگر بیشترین مقدار تابع $y=3\sin 2x-a$ برابر ۲ باشد، کم‌ترین مقدار تابع $y=3a-2a\cos(x-\frac{\pi}{6})$ کدام است؟

۱) $-1$ ۲) ۱ ۳) $-5$ ۴) ۵

۷۵- بخشی از نمودار تابع $y=k\sin x$ در شکل زیر رسم شده است. اگر زاویهٔ $O$ در مثلث $AOB$ قائمه باشد، برد تابع شامل چند عدد صحیح است؟

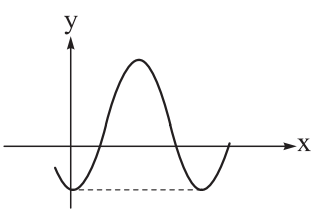



۱) ۹
۲) ۱۳
۳) ۱۱
۴) ۱۵

۷۶- نمودارهای دو تابع $y=a\sin x+b$ و $y=-a\sin x-b+1$ با فرض مقادیر مثبت $a$ و $b$ هیچ نقطهٔ اشتراکی ندارند. اگر کم‌ترین و بیشترین فاصلهٔ عمودی نقاط روی نمودارهای این دو تابع از یکدیگر، به ترتیب ۳ و ۱۵ باشد، حاصل $a^2-b^2$ کدام است؟

۱) $-20$ ۲) $-16$ ۳) $-25$ ۴) $-18$

۷۷- نمودار شکل مقابل، مربوط به کدام تابع می‌تواند باشد؟




۱) $y=1-3\sin x$
۲) $y=3\sin x-1$
۳) $y=1-3\cos x$
۴) $y=3\cos x-1$

۷۸- نمودار تابع $f(x)=5\cos x+3$ در چند نقطه از نقاط بازهٔ $[-8\pi,8\pi]$ محور $x$ را قطع می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

۷۹- تابع $f(x)=(2k-4)^x+(m-1)x^2$ به ازای $k\in(a,+\infty)-\{b\}$ نمایی است. حاصل $\frac{ab}{m}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) ۳ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد تابع $f(x)=(\frac{۲}{۳})^{-x}-۱$ درست است؟

الف) برد تابع بازهٔ $[۰,+\infty)$ است.

ب) تابع کاهشی است، یعنی با افزایش مقدار $x$، مقدار $y$ کاهش می‌یابد.

پ) نمودار تابع، محور $x$ و محور $y$ را فقط در یک نقطه قطع می‌کند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۸۱- نمودارهای دو تابع $f(x)=۹^x+۷$ و $g(x)=۳^{x+۲}-۱۳$ در دو نقطه متقاطع‌اند. مجموع عرض‌های این دو نقطه کدام است؟

۱) ۵۱ ۲) ۵۳ ۳) ۵۵ ۴) ۵۷

۸۲- به ازای چند عدد طبیعی، نمودار تابع $f(x)=(۵-۲\sqrt{۶})^{-۱۲-x}$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)=(۵+۲\sqrt{۶})^{۸+۳x}$ قرار می‌گیرد؟

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

۸۳- معادلهٔ $۲^x=x^۲$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۴- تابع $f(x)=a\times ۲^{x+۱}-b$ مفروض است. اگر $f(۰)=۵$ و $f^{-۱}(۲۳)=۲$ باشد، مقدار $f^{-۱}(\frac{۱}{۲})$ کدام است؟

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

۸۵- معادلهٔ $۲۵^x\times ۲۰=۱۵^x+۹^x$ چند جواب صحیح دارد؟

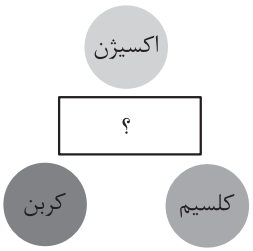
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

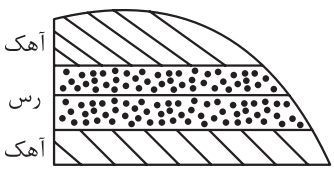
## زمین‌شناسی

**۸۶- عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگی به صورت مقابل است. سنگ مورد نظر کدام است؟**



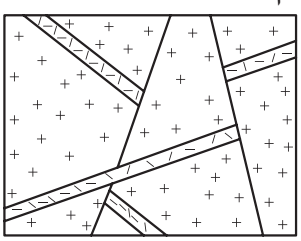

۱) سنگ گرانیت
۲) سنگ گرافیت
۳) سنگ آندزیت
۴) سنگ آهک

**۸۷- اگر سنگ آهک در ..... و رس در ..... ته‌نشین شده باشد، شکل زیر یک تاقدیس خواهد بود.**




۱) کرتاسه ـ ژوراسیک
۲) دونین ـ کربنیفر
۳) اردوویسین ـ سیلورین
۴) کامبرین ـ پرمین

**۸۸- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟**

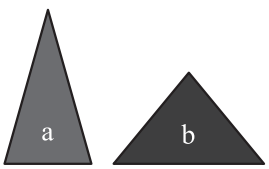


۱) فشاری ـ کششی
۲) کششی ـ فشاری
۳) فشاری ـ فشاری
۴) کششی ـ کششی

**۸۹- در کدام‌یک از شاخه‌های زمین‌شناسی، پیامدهای حاصل از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره بررسی می‌شود؟**

۱) تکتونیک
۲) ژئوفیزیک
۳) دیرینه‌شناسی
۴) رسوب‌شناسی

**۹۰- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با دو آتشفشان a و b به درستی بیان شده‌اند؟**




**الف) گرانروی گدازهٔ خارج‌شده از دهانهٔ آتشفشان a بیشتر از b است.**
**ب) مقدار $SiO_2$ در آتشفشان a کم‌تر از b است.**
**پ) فشار حاصل از تراکم گازها در آتشفشان a بیشتر از b است.**
**ت) امکان خروج تفرا از دهانهٔ آتشفشان a بیشتر از b است.**
**ث) امکان خروج گازهای CO و $CO_2$ از هر دو آتشفشان وجود ندارد.**

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۳

**محل انجام محاسبات**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۹۱- جدول زیر ویژگی‌ها و نقش عناصر بدن را براساس طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر نمایش می‌دهد. کدام گزینه به ترتیب، جدول را به درستی تکمیل می‌کند؟**

| طبقه‌بندی عنصر | عناصر | نتایج کمبود | نقش در بدن |
|---|---|---|---|
| اصلی | هیدروژن، کلسیم و ... | «ب» | نقش در ساختار و عملکرد سلول |
| فرعی | «الف» | ضعف و اختلال در انقباض عضلات | حفظ تعادل الکترولیت و انتقال پیام عصبی |
| جزئی | منگنز، سرب و ... | بروز بیماری‌های بالینی خاص | تنظیم متابولیسم و فعالیت غدد |

۱) کلسیم و ید ـ اختلال در عملکرد حیاتی اندام‌ها

۲) پتاسیم و نیتروژن ـ ناتوانی در انتقال پیام‌های عصبی

۳) سدیم و آهن ـ ناتوانی در انتقال پیام‌های عصبی

۴) فسفر و گوگرد ـ اختلال در عملکرد حیاتی اندام‌ها

**۹۲- اگر دو ناظر در فاصله‌های متفاوت از مرکز سطحی یک زمین‌لرزه با بزرگی ۶ ریشتر قرار داشته باشند، کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟**

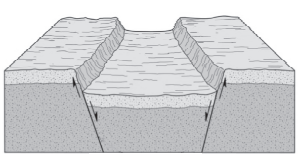
۱) شدت و بزرگی زمین‌لرزه برای هر دو ناظر یکسان است.

۲) شدت زمین‌لرزه برای ناظری که به مرکز سطحی نزدیک‌تر است بیشتر از ناظر دورتر است، اما بزرگی برای هر دو ثابت است.

۳) بزرگی زمین‌لرزه با فاصله از مرکز سطحی کاهش می‌یابد، اما شدت آن برای هر دو ناظر ثابت است.

۴) شدت و بزرگی زمین‌لرزه هر دو برای ناظری که نزدیک‌تر است بیشتر خواهد بود.

**۹۳- زمین‌شناسان در منطقه‌ای از جنوب چین با فرورفتگی در پوستهٔ زمین به شکل زیر روبه‌رو شده‌اند. کدام گزینه با توجه به ساختار مشاهده‌شده صحیح است؟**



۱) این پدیده بر اثر تنش کششی در پوستهٔ زمین رخ داده است.

۲) یک گسل عادی و یک گسل معکوس را نمایش می‌دهد.

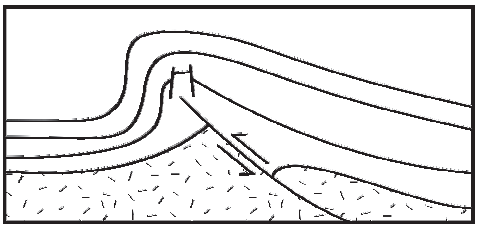
۳) ساختی به نام گرابن بر اثر گسل‌های معکوس مشاهده می‌شود.

۴) لایه‌های قدیمی‌تر تحتانی به سمت بالا رانده شده است.

**محل انجام محاسبات**

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

**۹۴- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد شکل داده‌شده قابل قبول است؟**



**الف) بر اثر رفتار خمیری در سنگ‌ها تشکیل می‌شود و می‌تواند از چند سانتی‌متر تا چندین کیلومتر وسعت داشته باشد.**
**ب) چین از نوع تاقدیس است و لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.**
**پ) چین از نوع ناودیس است و لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.**
**ت) بخشی از لایه‌های رسوبی بر اثر فعالیت گسل عادی پایین‌تر از سطح اصلی قرار گرفته‌اند.**
**ث) چین تک‌شیب است و بر اثر تنش کششی، گسل ایجاد شده و لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند.**

۱) الف ـ ب ـ ت
۲) ب ـ ت
۳) الف ـ ت ـ ث
۴) الف ـ پ

**۹۵- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد «سوپراکسیدها» درست‌تر است؟**

۱) سوپراکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.
۲) سلنیم با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، با از بین بردن سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۳) بعضی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم‌های این عنصر، سوپراکسیدها را از بین برده و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.
۴) سوپراکسیدها مانند $LiO_2$ با تشکیل بنیان‌های با واکنش‌پذیری بسیار کم، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

**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 عید و...)
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

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

# پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

## پایه یازدهم | مرحله هفتم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۱۰/اسفند/۱۴۰۳

| نام درس | طراحان به ترتیب حروف الفبا |
|---|---|
| زیست‌شناسی | روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی |
| فیزیک | یاشار انگوتی ـ نوید شاهی |
| شیمی | امیرمحمد کنگرانی ـ محدثه ملک‌پور |
| ریاضی | فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ محمدرضا راسخ ـ مجید رفعتی ـ علی شهرابی<br>محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ محمدسجاد نقیه ـ جهانبخش نیکنام |
| زمین‌شناسی | حمیدرضا بهیاد ـ ریحانه شعبان‌زاده ـ یاسمن منتظری |

| 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<br>علی‌محمد باطبی | معین فیاضی<br>راضیه نصرالله‌زاده |
| فیزیک | نوید شاهی | یاشار انگوتی | علیرضا عبداللهی | علیرضا عبداللهی | بهاره اسداللهی<br>مریم گلی حسنلو<br>ماهان فنی‌فر<br>امیر محمودی انزابی |
| شیمی | یاسر عبداللهی | محدثه ملک‌پور | محدثه ملک‌پور | یاسر عبداللهی | احسان رحیمی<br>متین قنبری<br>صدرا عبادی |
| ریاضی | محمدسجاد نقیه | محمدسجاد نقیه | عادل حسینی | محمد گودرزی | سعید خان‌بابائی<br>محمدرضا راسخ |
| زمین‌شناسی | ریحانه شعبان‌زاده | حمیدرضا بهیاد | ریحانه شعبان‌زاده | حمیدرضا بهیاد | لیدا علی‌اکبری<br>سعیده روشنایی<br>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<br>زهرا صفری - فاطمه علی اکبری - محیا غنی‌فرد<br>زهرا فرهادی‌مهر - محمد محمودی - مریم مسلمی‌زاده<br>نادره نازآوری - ساعده نمازی |
| رسام | مونا آندستا<br>ندا فخاری<br>سارا گنجی آزادپور |
| صفحه‌آرایی | سحر ازلی تاش - مریم حسین‌زاده - زهرا داراخانی<br>سپیده سخایی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد<br>مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - مهدیه گل‌پور<br>دریا لطفی - لیلا نعمت‌پور |

Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۱** در برخی یاخته‌های موجود در غدد جنسی زن و مرد، نوعی تقسیم کاهشی صورت می‌گیرد که از دو مرحلهٔ کلی تشکیل شده است. کدام گزینه مرحلهٔ اول این تقسیم را از مرحلهٔ دوم آن متمایز می‌سازد؟

تقسیم میوز

۱) ایجاد یاخته‌ای با عدد کروموزومی متفاوت نسبت به یاختهٔ زاینده

۲) تغییر موقعیت قرارگیری پروتئین‌های کروی ساختار فام‌تن‌ها

۳) ایجاد دو یاختهٔ دختری با اندازهٔ کوچک‌تر نسبت به یاختهٔ مادری

۴) عدم تغییر در تعداد نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای سازندهٔ هر فام‌تن

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** منظور صورت سؤال، تقسیم میوز ۱ و ۲ است. در طی تقسیم میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند (کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند)، در نتیجه تعداد دنای سازندهٔ هر فام‌تن تغییر نمی‌کند، اما در میوز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند؛ در نتیجه تعداد دنای سازندهٔ هر فام‌تن تغییر می‌کند. در واقع فام‌تن مضاعف به فام‌تن غیرمضاعف تبدیل می‌شود.

**نکته** هر فام‌تن تک‌کروماتیدی از یک مولکول دنای دورشته‌ای تشکیل شده است اما یک فام‌تن دوکروماتیدی، دو مولکول دنا دارد که این‌ها، طی همانندسازی در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای تشکیل شده‌اند و در محل سانترومر به هم متصل می‌شوند.

**نکته** طی یک چرخهٔ یاخته‌ای، دو برابر شدن دنای هسته‌ای در مرحلهٔ S رخ می‌دهد، اما دو برابر شدن فام‌تن‌ها (سانترومرها) در مرحلهٔ آنافاز (میتوز یا میوز ۲) و به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم رخ می‌دهد. به دنبال وقوع مرحلهٔ S، هر مولکول دنا در هسته در ساختار یک کروماتید است که به کروماتید خواهری خود در محل سانترومر متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ زایندهٔ مورد نظر ما، $2n$ است که طی میوز ۱، به دنبال جداشدن فام‌تن‌های همتا، هاپلوئید می‌شود. دقت کنید یاختهٔ حاصل از میوز ۲ نیز، هاپلوئید است.

گزینهٔ (۲): در هر دو نوع تقسیم طی مرحلهٔ پروفاز میوز، فشردگی فام‌تن‌ها می‌تواند بیشتر شود؛ در نتیجه فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل ۱۶ کتاب درسی در فصل ۶ می‌توان گفت که در نتیجهٔ میوز، یاخته‌های حاصل از هر مرحله، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به یاختهٔ والدی خود دارند.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۲** کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

**«فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار به طور حتم با ..... همراه است.»**

۱) ایجاد ریزکیسه‌های غشادار حاوی اجزای یاخته

۲) ایجاد تغییراتی در مادهٔ وراثتی یاخته

۳) رسیدن علائمی از بیرون به یاختهٔ هدف

۴) ایجاد تغییراتی در غشای یاخته

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ مرگ برنامه‌ریزی‌شده*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** گاهی اوقات عامل شروع‌کنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده در درون یاخته ایجاد می‌شود مثل اثری که پرتو فرابنفش بر روی دنای یاخته می‌گذارد. در این شرایط تغییر در دنای درون یاخته، می‌تواند عامل مرگ برنامه‌ریزی‌شده باشد. دقت کنید این موضوع مثلن برای زمانی که لنفوسیت‌های کشنده به یاختهٔ هدف خود حمله می‌کنند می‌تواند درست باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در این نوع مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های گوارشی درون‌یاخته‌ای در تجزیهٔ اجزای یاخته مؤثر هستند. در نهایت، مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۵ که دربارهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی است، می‌بینید که یاختهٔ اولیه به چندین ریزکیسهٔ کوچک غشادار تبدیل می‌شود تا توسط ماکروفاژ، بیگانه‌خواری شود.

گزینه‌های (۲) و (۴): در کتاب درسی می‌خوانید که به دنبال مرگ برنامه‌ریزی‌شده، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته می‌کنند. غشای یاخته‌ای و مادهٔ وراثتی هم، جزء اجزای یاخته‌ای هستند که تخریب می‌شوند.

**نکته** در هر حالت مرگ برنامه‌ریزی‌شده، غشای یاخته‌ای به‌نوعی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در حالتی که عامل بیرونی در شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده نقش دارد، تغییر غشا ممکن است عامل آغازکننده باشد مثل وقتی که پرفورین در این غشا منفذ ایجاد می‌کند؛ اما دقت کنید اگر عامل درونی (مثل تغییر دنا) در شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده نقش داشته باشد، در نهایت غشای یاخته تحت تأثیر قرار می‌گیرد.



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

**۳** کدام گزینه، در ارتباط با توده‌های یاخته‌ای بدخیم در بدن انسان، به درستی بیان شده است؟

۱) برخی عوامل مؤثر در بروز این توده‌های یاخته‌ای، در سطح بوم‌سازگان برای اولین بار دیده می‌شوند.

۲) هر دو نوع اینترفرون تولیدشده در بدن به نوعی در جلوگیری از تشکیل این تومورها مؤثر هستند.

۳) هر یاختهٔ ایمنی با توانایی شناسایی یاخته‌های سرطانی، موجب مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ آن‌ها می‌شود.

۴) به طور حتم، با جابه‌جایی یاخته‌های واجد مادهٔ وراثتی تغییریافته به بافت‌های دوردست از طریق خون یا لنف همراه است.

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ سرطان*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طبق اطلاعات کتاب درسی، وراثت و محیط هر دو در بروز سرطان نقش دارند. می‌دانیم که عوامل محیطی برای اولین بار، در سطح بوم‌سازگان دیده می‌شوند.

**نکته** برخی عوامل محیطی مؤثر بر ایجاد سرطان مثل پرتوهای فرابنفش و آلاینده‌های محیطی هستند که هر دو می‌توانند سبب تغییر در دنا شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اینترفرون نوع ۱ در مبارزه با ویروس‌ها نقش دارد و از آن‌جایی که ویروس‌ها هم می‌توانند در ایجاد سرطان نقش داشته باشند، می‌توان گفت که اینترفرون نوع ۱ چون مانع آلودگی و یا مقاومت یاخته‌ها به ویروس می‌شود، می‌تواند مانع تشکیل تودهٔ سرطانی گردد. اما اینترفرون نوع ۲، طبق متن کتاب در مبارزه با سرطان‌ها نقش دارد و باعث از بین رفتن یاخته‌های توده‌های سرطانی (با فعال‌کردن ماکروفاژها) می‌شود. به عبارتی اینترفرون نوع ۲، زمانی وارد عمل می‌شود که تودهٔ سرطانی تشکیل شده باشد نه این‌که مانع تشکیل آن شود!

گزینهٔ (۳): از بین یاخته‌های ایمنی که در مبارزه با سرطان‌ها نقش دارند فقط لنفوسیت‌های کشنده، توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن‌ها را دارند. به طور مثال لنفوسیت‌های B هم در مبارزه با این یاخته‌ها وارد عمل می‌شوند (شناسایی یاخته‌های سرطانی و ترشح پادتن علیه آنتی‌ژن‌های سرطانی) اما توان القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده را در آن‌ها ندارند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که یاخته‌های سرطانی می‌توانند در بافت‌های دوردست پخش شوند و این موضوع حتمی نیست.



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

**۴** در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز)، نوعی اختلال باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های فقط گروهی از یاخته‌های حاصل می‌شود. در این مرحله ..... .

اختلال در آنافاز ۲

۱) تعداد کروماتیدهای هر فام‌تن بدون تغییر می‌ماند

۲) تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یاخته افزایش می‌یابد

۳) تجزیهٔ گروهی از پروتئین‌های متصل به فام‌تن رخ می‌دهد

۴) هر سانترومر تا انتهای مرحله، به دو رشتهٔ دوک متصل می‌ماند

---

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ تغییر در تعداد فام‌تن‌ها*

**Hint** اگر اختلال در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، از آن‌جا که هر دو یاختهٔ حاصل از آن، تغییریافته هستند همهٔ یاخته‌های حاصل از میوز، فام‌تن‌های متفاوتی خواهند داشت. اما اگر میوز ۱، طبیعی و میوز ۲ غیرطبیعی باشد، فقط گروهی از یاخته‌ها (یاخته‌های حاصل از یکی از آن‌ها)، فام‌تن‌های متفاوتی خواهند داشت؛ پس منظور آنافاز میوز ۲ است.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ در آنافاز ۲، تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومر، سبب جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم می‌شود، هم‌چنین در این مرحله می‌توان، تخریب رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومرها (کوتاه‌شدن این رشته‌ها) را هم شاهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مربوط به آنافاز میوز ۱ است که در آن فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند؛ اما هم‌چنان دوکروماتیدی هستند. در آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و هر فام‌تن تک‌کروماتیدی می‌شود.

**نکته** طی آنافاز، تعداد کروماتیدهای یک یاخته تغییر نمی‌کند، اما تعداد فام‌تن‌ها می‌تواند تغییر کند. در چه زمانی؟ زمانی که فام‌تن‌های دوکروماتیدی، تک‌کروماتیدی شوند. در این مرحله، هر کروماتید یک فام‌تن خواهد بود.

**نکته** دقت کنید در صورت بروز خطا در آنافاز ۲، در نهایت فام‌تن‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند به عبارتی در نتیجهٔ خطا (با هم ماندن کروموزوم‌ها)، این‌گونه نیست که فام‌تن‌ها دوکروماتیدی باقی بمانند بلکه به دلیل اختلال در عملکرد رشته‌های دوک، هر دو کروماتید یک فام‌تن، به یک قطب می‌روند.

**نکته** خطای با هم ماندن کروموزوم‌ها ممکن است فقط در برخی از آن‌ها رخ دهد و یا ممکن است در همهٔ آن‌ها رخ دهد که در حالت دوم، منجر به چندلادی‌شدن می‌شود.

گزینهٔ (۲): مربوط به مرحلهٔ همانندسازی (مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای) دناست که تعداد مولکول‌های دنا و در نتیجه تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در یاخته بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۴): طی آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. طبق متن کتاب درسی اگر خطای چندلادی‌شدن رخ دهد همهٔ فام‌تن‌ها به یک یاخته می‌روند، در این شرایط هر سانترومر می‌تواند به یک رشتهٔ دوک متصل باشد یا حتی ممکن است این خطا ناشی از تخریب رشته‌های دوک (یا حتی عدم تشکیل آن‌ها) باشد، پس ممکن است سانترومرها به رشته‌های دوک متصل نباشند. از طرفی اگر خطای با هم ماندن در تعدادی از کروموزوم‌ها رخ دهد، به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری، به سانترومر آن‌ها فقط یک رشتهٔ دوک متصل خواهد بود.



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

**۵** به طور معمول، کدام گزینه، طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز را از سایر مراحل آن، متمایز می‌سازد؟

مرحلهٔ $G_1$

۱) امکان تهیهٔ تصویر کروموزوم‌های یاخته‌ای جهت تشخیص ناهنجاری‌ها

۲) فعالیت ساختارهای کوچک بدون غشا در سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

۳) امکان مشاهدهٔ میزانی از فشردگی در مادهٔ وراثتی درون هسته

۴) امکان وقوع مرگ برنامه‌ریزی‌شده در صورت خطای اصلاح‌نشده در دنا

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ مرحلهٔ $G_1$*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز، مرحلهٔ $G_1$ است، پس ما دنبال گزینه‌ای هستیم که فقط ویژگی $G_1$ باشد و در S و یا $G_2$ مشاهده نشود. در انتهای مرحلهٔ $G_1$، نوعی نقطهٔ وارسی مشاهده می‌شود که سلامت دنا را بررسی می‌کند و اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشده باشد، مرگ برنامه‌ریزی‌شده را به راه می‌اندازد. طبق متن کتاب درسی، در سایر مراحل اینترفاز، این اتفاق رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه کنید در هیچ‌یک از این مراحل کاریوتیپ تهیه نمی‌شود، زیرا برای تهیهٔ کاریوتیپ لازم است فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی باشند. افزایش فشردگی طی تقسیم (و حداکثر فشردگی در مرحلهٔ متافاز) مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۲): پروتئین‌سازی توسط رناتن‌ها (ساختارهای بدون غشا مستقر در سطح شبکهٔ آندوپلاسمی) مربوط به مرحلهٔ $G_1$ و $G_2$ است.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که در هر دو مرحلهٔ $G_1$ و $G_2$ چرخهٔ یاخته‌ای و حتی در مرحلهٔ S، حداقل، میزانی از فشردگی دنا در یاخته مشاهده می‌شود.

**نکته** در مرحلهٔ S، برای ساخت دنای جدید از روی دنای قبلی، لازم است فشردگی دنا در ابتدا کاهش پیدا کند اما بعد از ساخت رشته‌های جدید (مولکول دنای جدید) دوباره هیستون‌ها به آن متصل شده و فشردگی مادهٔ وراثتی افزایش می‌یابد. دقت کنید در هیچ‌یک از مراحل اینترفاز، حداکثر فشردگی در مادهٔ وراثتی دیده نمی‌شود.



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

**۶** مطابق اطلاعات کتاب درسی، به دنبال برخورد لنفوسیت **B** با آنتی‌ژن، در طی مرحلهٔ متافاز تقسیم همهٔ لوله‌های کوچک پروتئینی قابل مشاهده در یاخته چه مشخصه‌ای دارند؟ **لوله‌های سازندهٔ سانتریول‌ها و رشته‌های دوک**

۱) با تجزیهٔ پوشش هسته، دچار تغییر موقعیت می‌شوند.

۲) در نزدیکی یک جفت اندامک بدون غشا در قطبین یاخته قرار می‌گیرند.

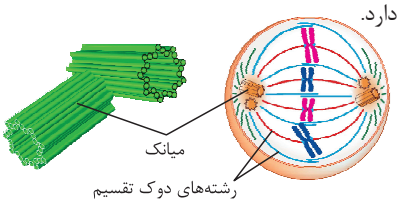
۳) به مولکول‌های پروتئینی دیگری در سیتوپلاسم یاخته اتصال دارند.

۴) تا بخش مرکزی یاخته و مجاور فام‌تن‌های فشرده‌شده امتداد دارند.

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ سانتریول‌ها و رشته‌های دوک*

**Hint** در مرحلهٔ متافاز، علاوه بر رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم که ساختاری لوله‌ای‌شکل دارند، در ساختار خود سانتریول‌ها نیز لوله‌های کوچک پروتئینی وجود دارد.

**پاسخ خیلی تشریحی** رشته‌های دوک تقسیم، می‌توانند به پروتئین سانترومر فام‌تن‌ها اتصال داشته باشند. دقت کنید که لوله‌های سازندهٔ دوک تقسیم، پروتئین‌های کوچکی هستند (ریزلوله‌های پروتئینی) که با اتصال به هم، این رشته‌ها را می‌سازند، پس همهٔ لوله‌های سازندهٔ رشته‌های دوک، حداقل به سایر پروتئین‌های دوک تقسیم اتصال دارند (اتصال ریزلوله‌ها به هم، رشته‌های دوک را می‌سازد). از طرفی خود سانتریول‌ها از پروتئین تشکیل شده‌اند (از کنار هم قرارگیری ۹ دستهٔ سه‌تایی لولهٔ پروتئینی ایجاد شده‌اند)، پس هر لولهٔ کوچک پروتئینی سازندهٔ سانتریول به لوله‌های دیگری در سانتریول اتصال دارد.




**گول نخوری** بین رشته‌های دوک تقسیم و لوله‌های کوچک پروتئینی دوک تفاوت وجود دارد. از اتصال این ریزلوله‌ها به هم، رشته‌های دوک ساخته می‌شود، حواست به این تفاوت‌ها باشه.

**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.

**نکته** سانتریول‌ها نوعی اندامک هستند که همواره در یاخته‌های جانوری وجود دارند؛ یعنی وجود آن‌ها وابسته به وقوع تقسیم در یاخته نیست و حتی اگر یاخته در حال تقسیم هم نباشد، سانتریول‌ها هستند! فقط برای وقوع تقسیم، در مرحلهٔ اینترفاز مضاعف می‌شوند (در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲ هم مضاعف می‌شوند یعنی در خارج از اینترفاز)، در حالی که رشته‌های دوک تقسیم فقط در مراحلی از تقسیم در یاخته دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اولن طی متافاز، پوشش هسته وجود ندارد. در مرحلهٔ پرومتافاز، پوشش هسته به طور کامل تجزیه می‌شود. دومن طی متافاز، فقط موقعیت رشته‌های دوک تقسیم می‌تواند تغییر کند، یعنی برای این‌که فام‌تن‌ها به طور کامل در استوای یاخته قرار بگیرند، این رشته‌ها می‌توانند تغییر وضعیت دهند ولی سانتریول‌ها همانند مرحلهٔ قبل در قطب یاخته استقرار دارند و تغییر وضعیت نمی‌دهند.

گزینهٔ (۲): دقت کنید که برخی از لوله‌های کوچک پروتئینی مورد نظر، خودشان در ساختار سانتریول‌ها هستند پس نمی‌توانند در مجاور یک جفت سانتریول باشند. تنها رشته‌های دوک در نزدیکی سانتریول‌ها قرار دارند.

گزینهٔ (۴): این مورد فقط دربارهٔ رشته‌های دوک صادق است؛ در مرحلهٔ متافاز میتوز، سانتریول‌ها در نزدیکی فام‌تن‌های فشرده‌شده قرار ندارند.



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

**۷** **با توجه به فرایند تقسیم کاستمان طبیعی، کدام عبارت زیر به نادرستی بیان شده است؟**

۱) تقسیم میوز ممکن است در یاخته‌هایی با سه مجموعهٔ کروموزومی مشاهده شود.

۲) در حد فاصل بین تقسیم میوز ۱ و ۲، ممکن است تعداد برخی اندامک‌ها افزایش یابد.

۳) در پایان میوز ۱، ممکن است بدون ایجاد کمربند انقباضی، پوشش هسته مجدداً تجزیه شود.

۴) در پایان میوز، می‌توان چهار هسته با تعداد مجموعهٔ کروموزومی برابر با یکدیگر را مشاهده کرد.

---

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** دقت داشته باشید یاخته‌هایی که تعداد مجموعهٔ کروموزومی فرد دارند مانند یاخته‌های تریپلوئید $(3n)$، هیچ‌گاه نمی‌توانند تقسیم میوز انجام دهند، چون فرایندهای آن مثل تشکیل تتراد و... در این یاخته‌ها نمی‌تواند به درستی رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، تعداد برخی اندامک‌ها مانند سانتریول‌ها و میتوکندری‌ها می‌تواند افزایش پیدا کند تا بتوانند در پی میوز ۲، به درستی بین دو یاختهٔ حاصل تقسیم شوند.

**نکته** فرایند تقسیم یاخته‌ای، نیازمند مصرف انرژی است پس در طی این فرایند امکان فعالیت میتوکندری‌ها که نوعی اندامک غشادار با توان تولید ATP هستند وجود دارد. دقت کنید اگر نیاز یاخته به ATP افزایش یابد، امکان تکثیر میتوکندری‌ها، به صورت مستقل از تقسیم هسته، برای تأمین نیاز یاخته وجود دارد.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب، در پایان کاستمان ۱، معمولن تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود پس ممکن است یاخته بدون این‌که سیتوپلاسمش تقسیم شود وارد میوز ۲ شود. در پروفاز ۲، پوشش هسته تجزیه می‌شود. از طرفی در یاختهٔ گیاهی اصلن کمربند انقباضی تشکیل نمی‌شود.

**گول نخوری ✘** صورت سؤال نگفته راجع به یاختهٔ جانوری حرف می‌زنه یا یاختهٔ گیاهی! پس حواست به این موضوع باشه.

گزینهٔ (۴): در پایان میوز طبیعی یک یاخته، در نهایت ۴ یاخته ایجاد می‌شود که هسته‌های حاصل، تعداد مجموعهٔ کروموزومی یکسانی دارند. مثلن اگر یاختهٔ اولیه دیپلوئید باشد، به طور حتم همهٔ هسته‌های حاصل، هاپلوئید هستند.



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

**۸** دربارهٔ یک پسر مبتلا به نشانگان داون، کدام مشخصه به طور نادرست بیان شده است؟

۱) برخی از عوامل مؤثر در بروز آن می‌توانند در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای بدخیم نقش داشته باشند.

۲) افراد مبتلا، به طور حتم فاقد توانایی تولید یاخته‌های جنسی به دنبال تقسیم میوز هستند.

۳) برخی از یاخته‌های پیکر این افراد به طور حتم واجد بیش از دو کروموزوم جنسی درون خود هستند.

۴) افراد مبتلا به طور حتم در پی ادغام هستهٔ یک گامت طبیعی با هستهٔ یک گامت غیرطبیعی ایجاد شده‌اند.

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ نشانگان داون*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** دقت داشته باشید که افراد مبتلا به نشانگان داون یک کروموزوم شمارهٔ ۲۱ اضافی دارند. در واقع در هسته‌های دیپلوئید آن‌ها، سه کروموزوم شمارهٔ ۲۱ مشاهده می‌شود. یاخته‌های این افراد توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند؛ به عبارتی می‌توانند در نتیجهٔ میوز، یاخته(های) جنسی تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دخانیات، الکل و پرتوهای مضر می‌توانند هم در بروز نشانگان داون و هم در بروز برخی سرطان‌ها نقش داشته باشند.

گزینهٔ (۳): برخی یاخته‌های پیکری این افراد، مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و بعضی از ماهیچه‌های قلبی، بیشتر از دو کروموزوم جنسی دارند، زیرا یاخته‌هایی چندهسته‌ای هستند و در هر هستهٔ آن‌ها، دو کروموزوم جنسی دیده می‌شود.

گزینهٔ (۴): این افراد حاصل ادغام یک گامت با تعداد فام‌تن طبیعی و یک گامت با فام‌تن شمارهٔ ۲۱ اضافی هستند که گامت غیرطبیعی می‌تواند از مادر یا پدر آمده باشد.



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

**۹** کدام مشخصهٔ زیر به طور حتم مربوط به تومورهایی است که در پی بروز اختلال در عملکرد مولکول‌های زیستی تنظیم‌کنندهٔ نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای ایجاد شده‌اند؟

تومورهای خوش‌خیم + بدخیم

۱) فقط در بعضی از آن‌ها، شبکهٔ وسیع مویرگی در مجاورت یاخته‌ها دیده می‌شود.

۲) همهٔ آن‌ها در پی تهاجم به یاخته‌های مجاور، باعث تحریک گیرندهٔ درد می‌شوند.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها، یاخته‌ها از ویتامین(های) مؤثر در تولید گویچه‌های قرمز استفاده می‌کنند.

۴) در همهٔ آن‌ها میزان مرگ یاخته‌ای نسبت به میزان تقسیم یاخته‌ای کم‌تر است.

---

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

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 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 می‌شود.

۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت 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 می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!





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!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم در پی تقسیمات تنظیم‌نشده (اختلال در چرخهٔ یاخته‌ای و پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ نقاط وارسی) ایجاد شده‌اند. پس می‌توان گفت در همهٔ تومورها، میزان تقسیم یاخته‌ها، نسبت به مرگ یاخته‌ای بیشتر است.

نکته

دقت کنید در هر دو نوع تومور، میزان تقسیم یاخته‌ای نسبت به شرایط طبیعی یاخته‌ها افزایش یافته است اما در تومورهای بدخیم نسبت به خوش‌خیم، این افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ای، بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد برای هر دو نوع تومور صحیح است، زیرا در هر دو نوع تومور به علت افزایش تعداد یاخته‌ها، لازم است مویرگ‌های خونی بیشتری در بافت توموری ایجاد شود تا بتوانند یاخته‌ها را تغذیه کنند. در فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، خواندید که مویرگ‌های خونی، شبکهٔ وسیعی را در مجاور بافت‌ها ایجاد می‌کنند.

گزینهٔ (۲): این مورد تنها دربارهٔ تومورهای بدخیم صادق است، زیرا تنها این تومورها می‌توانند تهاجم بافتی را انجام دهند و به بافت‌های مجاور خود حمله کنند. تخریب بافتی و آسیب بافتی باعث تحریک گیرندهٔ درد می‌شود.

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.



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

گزینهٔ (۳): طبق زیست‌شناسی ۱، ویتامین‌های $B_{12}$ و فولیک اسید هر دو در تقسیم یاخته‌ای مؤثر هستند؛ پس می‌توان بیان کرد که در هر دو نوع تومور، یاخته‌ها برای تقسیم از این ویتامین‌ها استفاده می‌کنند.

**نکته** فولیک اسید نوعی ویتامین از خانوادهٔ B است که برای تقسیم طبیعی همهٔ یاخته‌های بدن لازم است (نه فقط بنیادی‌ها) ولی چون تقسیم طبیعی در یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان حیاتی‌تر است، کمبود آن، اثر بیشتری بر این قسمت می‌گذارد.



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

**۱۰** **طی تقسیم میوز نوعی یاخته با دو مجموعهٔ کروموزومی، در مرحله‌ای که چهارتایه(تتراد)ها ..... می‌شوند ..... .**

۱) تشکیل ـ پیش از تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند

۲) ناپدید ـ پیش از دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی، طول رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم کاهش می‌یابد

۳) تشکیل ـ هم‌زمان با ایجاد ساختارهای واجد ۴ مولکول دنا، حداکثر فشردگی فام‌تن مشاهده نمی‌شود

۴) ناپدید ـ با اثر آنزیم پروتئاز بر ناحیهٔ سانترومرها، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**Hint** در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، تتراد‌ها تشکیل می‌شوند و در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، با جداشدن فام‌تن‌های همتا از یکدیگر، ناپدید می‌شوند.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ در مرحلهٔ پروفاز، در زمان تشکیل تتراد، هنوز کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی نرسیده‌اند، بلکه در این زمان شروع می‌کنند به فشرده‌شدن تا در متافاز به حداکثر میزان فشردگی خود برسند.

**نکته** همهٔ مرحلهٔ پروفاز ۱، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است پس در این مرحله، فام‌تن‌ها، شروع به فشرده‌شدن می‌کنند اما حداکثر میزان فشردگی فام‌تن‌ها در متافاز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ پروفاز، ابتدا تتراد‌ها تشکیل می‌شوند و سپس اتصال به رشتهٔ دوک تقسیم رخ می‌دهد، چراکه طبق کتاب، چهارتایه به رشته‌های دوک متصل می‌شود (پس اول باید تشکیل شده باشد).

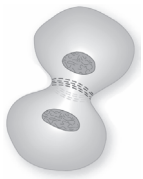
گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند، پس با تشکیل پوشش هسته در مرحلهٔ تلوفاز، عدد کروموزومی کاهش می‌یابد نه این‌که دو برابر شود. از طرفی در این مرحله، هم‌زمان با شروع کوتاه‌شدن رشته‌های دوک، فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند. در آنافاز ۱، در هر قطب، یک مجموعهٔ کروموزومی خواهیم داشت!

گزینهٔ (۴): در آنافاز ۱، فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند، در نتیجه نیازی به تجزیهٔ سانترومرها نیست. در آنافاز ۲، با تجزیهٔ سانترومر فام‌تن‌ها، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.



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

**۱۱** شکل زیر مربوط به تقسیم سیتوپلاسم نوعی یاختهٔ فاقد دیواره است که **همزمان با مرحله‌ای از رشتمان آغاز می‌شود.** دربارهٔ ..... مرحله قبل از آن می‌توان گفت ..... .



تلوفاز

۱) یک ـ همپوشانی رشته‌های دوک تقسیم در بخش میانی یاخته بیشتر می‌شود

۲) دو ـ طول همهٔ رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم با همدیگر متفاوت است

۳) یک ـ فام‌تن‌های دختری در سیتوپلاسم، واجد ژن‌های متفاوتی هستند

۴) سه ـ تغییراتی در ساختار دوک تقسیم در سیتوپلاسم یاخته ایجاد می‌شود

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز*

**Hint** شکل مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری است که شروع آن همزمان با انتهای مرحلهٔ تلوفاز است.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** در سه مرحلهٔ قبل از تلوفاز، یعنی پرومتافاز، طول رشته‌های دوک تغییر می‌کند تا گروهی از آن‌ها، بتوانند به سانترومر فام‌تن‌ها متصل شوند.

**نکته** شروع تشکیل رشته‌های دوک، مرحلهٔ پروفاز میتوز است و به تدریج طول آن‌ها افزوده می‌شود تا بتوانند به سانترومر فام‌تن‌ها متصل شوند. در مرحلهٔ آنافاز، طبق شکل کتاب درسی، همزمان با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها، طول برخی دیگر از رشته‌های دوک تقسیم افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در طی آنافاز، همپوشانی رشته‌های دوک نسبت به متافاز کاهش می‌یابد. این موضوع از شکل ۷ کتاب درسی مشخص است.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ متافاز، طول برخی رشته‌های دوک، با هم یکسان است.

گزینهٔ (۳): فام‌تن‌های دختری همان کروماتیدهای خواهری هستند که از هم جدا شده‌اند؛ پس دارای ژن‌های مشابهی هستند.



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

**۱۲** در تقسیم رشتمان (میتوز) نوعی یاختهٔ پوششی پوست، چند مورد در حد فاصل بین مراحل اول و چهارم رخ می‌دهد؟

پرومتافاز + متافاز

الف) شروع تجزیهٔ غشاهای محل قرارگیری فام‌تن‌های یاخته

ب) کاهش تعداد پروتئین‌های موجود در ساختار فام‌تن‌ها

ج) ایجاد حداقل فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها در یک کروموزوم

د) شروع فشردگی رشته‌های کروماتین درون هسته

۱) ۱ ۲) ۲

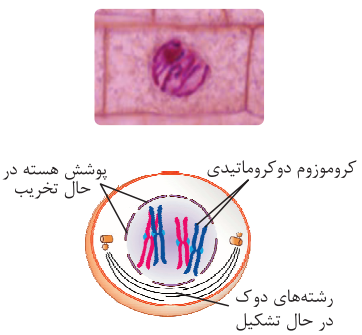
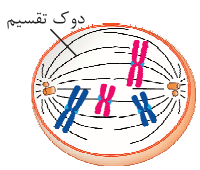
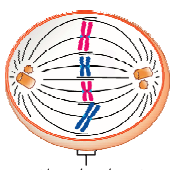
۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز

**Hint** مرحلهٔ اول، پروفاز و مرحلهٔ چهارم، آنافاز است. سؤال دربارهٔ مراحل پرومتافاز و متافاز می‌باشد.

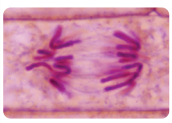
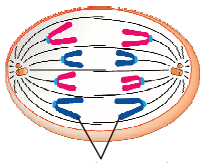
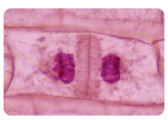
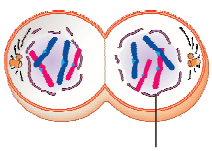
**درس Box**

**میتوز (رشتمان)**

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



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

| | اتفاقات | وضعیت فام‌تن | شکل |
|---|---|---|---|
| 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 تک فامینکی به دو سوی یاخته.<br>فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل، تغییر چندانی نمی‌کند!<br>یاختهٔ جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد.<br>رشته‌های دوک تقسیم که تا میانهٔ یاخته امتداد دارند، ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود.<br>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)<br>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 در آیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد.<br>پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود به طوری که در پایان تلوفاز، یاخته، دو هستهٔ **مشابه** دارد؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته یکسان است.<br>در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم‌کم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود.<br>در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام‌تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست! | **تک‌کروماتیدی** |   تشکیل مجدد پوشش هسته |

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

بررسی همهٔ موارد:

الف) شروع تجزیهٔ غشاهای هسته مربوط به مرحلهٔ پروفاز تقسیم است. دقت کنید که هسته دو غشا دارد.

ب) در مرحلهٔ آنافاز، با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، تعداد پروتئین‌های موجود در ساختار فام‌تن‌ها کاهش پیدا می‌کند.

**نکته** دقت کنید در مراحل میتوز، تعداد نوکلئوزوم‌ها افزایش یا کاهش پیدا نمی‌کند بلکه فاصلهٔ بین آن‌ها تغییر می‌کند. در صورت کاهش فاصلهٔ بین آن‌ها، فشردگی افزایش و در صورت افزایش فاصلهٔ بین آن‌ها، فشردگی کاهش پیدا می‌کند.

ج) در طی مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند؛ در نتیجه می‌توان گفت حداقل فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها در هر فام‌تن قابل مشاهده است.

د) شروع فشردگی رشته‌های کروماتینی طی میتوز، مربوط به مرحلهٔ پروفاز است.



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

**۱۳** کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر یاختهٔ سالم و فعالی که میانک(سانتریول)های خود را مضاعف کرده است .....».

یاختهٔ انجام‌دهندهٔ (میوز ۱ + میوز ۲ + میتوز)

۱) هر سانترومر از هر دو سمت خود به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود

۲) نوعی نقطهٔ وارسی، آرایش فام‌تن‌ها را در متافاز بررسی می‌کند

۳) در کنار هر هستهٔ واجد دو مجموعهٔ کروموزومی، دوک تقسیم ایجاد می‌شود

۴) همهٔ عوامل مورد نیاز تقسیم خود را در مرحلهٔ اینترفاز ساخته است

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ میتوز و میوز*

**Hint** قبل از میتوز و همین‌طور قبل از شروع میوز ۱ و ۲، تعداد سانتریول‌ها مضاعف می‌شود.

**درس Box**

**جمع‌بندی تقسیم میتوز و میوز!**

| توصیف | مرحلهٔ مربوطه | توصیف | مرحلهٔ مربوطه |
|---|---|---|---|
| تشکیل دوک تقسیم | پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲ | دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته | آنافاز میتوز و میوز ۲ |
| از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم | تلوفاز میتوز و میوز ۱ و ۲ | بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها | متافاز + آنافاز هر نوع تقسیم! |
| تجزیهٔ پروتئین‌ها در ناحیهٔ سانترومر | آنافاز میتوز و میوز ۲ | قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته | متافاز هر نوع تقسیم! |
| جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم | آنافاز میتوز و میوز ۲ | تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم | پروفاز (افزایش می‌یابد به دلیل تشکیل‌شدن) + آنافاز و تلوفاز (کاهش‌یافتن به دلیل تجزیه‌شدن) هر نوع تقسیم |
| جداشدن فام‌تن‌های همتا | آنافاز میوز ۱ | ایجاد تتراد | پروفاز میوز ۱ |
| تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن مضاعف | تلوفاز میوز ۱ | به هر فام‌تن مضاعف یک رشتهٔ دوک متصل است. | پروفاز ۱ + متافاز و آنافاز میوز ۱ |
| به هر فام‌تن غیرمضاعف یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. | آنافاز میتوز و میوز ۲ | ناپدیدشدن ساختار تتراد | آنافاز ۱ |
| یاخته حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند. | آنافاز هر تقسیم | تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است. | تلوفاز + آنافاز میتوز و میوز ۲ |

**پاسخ خیلی تشریحی** در میتوز و میوز ۱ و ۲، متافاز رخ می‌دهد. در انتهای متافاز، نوعی نقطهٔ وارسی وجود دارد که آرایش فام‌تن‌ها را بررسی می‌کند تا به درستی در استوای یاخته قرار گرفته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد مثلن برای یاخته‌هایی که می‌خواهند تقسیم میوز ۱ را انجام دهند صادق نیست، زیرا در طی تقسیم میوز ۱، هر سانترومر تنها از یک سمت خود به رشتهٔ دوک متصل است.

گزینهٔ (۳): این مورد برای یاخته‌هایی که می‌خواهند تقسیم میوز ۲ را انجام دهند صادق نیست، زیرا این یاخته‌ها قبل از شروع میوز ۲، سانتریول‌های خود را دو برابر می‌کنند، ولی می‌توانند هستهٔ هاپلوئید داشته باشند. با جداشدن فام‌تن‌های همتا از یکدیگر، عدد کروموزومی یاخته، نصف می‌شود.

گزینهٔ (۴): درست است که طبق متن کتاب، قبل از شروع تقسیم، یاخته آمادگی لازم را برای آن پیدا می‌کند اما یاخته‌ای که می‌خواهد میوز ۲ انجام دهد، در حد فاصل میوز ۱ و ۲ سانتریول‌های خود را مضاعف می‌کند، نه طی اینترفاز.



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

**۱۴** با توجه به بدن انسان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) هر نوع افزایش میتوز در یاخته‌های دارای مادهٔ وراثتی تغییریافته، باعث ایجاد نوعی تومور بدخیم می‌شود.

ب) هر یاخته با بیش از یک هسته، به دنبال عدم تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ اولیه ایجاد شده است.

ج) هر عاملی که باعث تغییر در عدد فام‌تنی یک یاخته می‌شود، با نوعی خطا در طی تقسیم هسته همراه است.

د) هر نوع تغییر غیر قابل اصلاح در مادهٔ ژنتیکی هسته، باعث شروع مرگ یاخته‌ای در $G_1$ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ تقسیم یاخته‌ای*

**پاسخ خیلی تشریحی** همهٔ موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اگر تقسیم میتوز به شکل کنترل‌نشده و بی‌رویه باشد (یعنی تعداد تقسیم از تعداد مرگ یاخته‌ها بیشتر باشد) می‌تواند منجر به تشکیل تومور شود؛ طبق متن کتاب درسی، تغییر در مادهٔ وراثتی یاخته، می‌تواند تنظیم رشد یاخته‌ها را از بین ببرد و منجر به تومور شود، اما دقت کنید یاخته‌ای که به دنبال میوز غیرطبیعی ایجاد شده باشد می‌تواند در ایجاد فرد مبتلا به نشانگان داون نقش داشته باشد. یاخته‌های بدن این فرد می‌توانند دارای مادهٔ وراثتی تغییریافته باشند اما لزومن این یاخته‌ها، با افزایش میتوز خود، تومور تشکیل نمی‌دهند.

**نکته** هر یاخته‌ای که می‌تواند با سرعت زیاد تقسیم شود، همواره منجر به تشکیل تومور نمی‌شود مثل تقسیم یاخته‌های مریستمی در گیاهان که بافت‌ها را ایجاد می‌کنند. از طرفی، هر یک از این یاخته‌ها، همواره به تقسیم سریع خود ادامه نمی‌دهند بلکه بسته به مراحل رشد و نمو در یاخته، میزان تقسیم آن‌ها تغییر می‌کند.

ب) مثلن یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که بیش از یک هسته دارند به دنبال ادغام چندین یاخته در دوران جنینی ایجاد شده‌اند.

ج) توجه داشته باشید که خود تقسیم میوز نیز که به طور طبیعی رخ می‌دهد، باعث کاهش عدد فام‌تنی می‌شود. تقسیم میوز می‌تواند بدون خطا رخ دهد و سبب تولید یاخته‌های هاپلوئید از نوعی یاختهٔ دیپلوئید شود.

د) دقت کنید برخی تغییرات در مادهٔ وراثتی باعث مرگ یاخته نمی‌شوند؛ مثلن تغییراتی که منجر به بروز سرطان می‌شوند. از طرفی یک تغییر در مادهٔ وراثتی، می‌تواند بعد از مرحلهٔ $G_1$ رخ دهد مثلن طی مرحلهٔ S و حتی $G_2$، این تغییر نمی‌تواند توسط نقطهٔ وارسی $G_1$ شناسایی شود.

**نکته** امکان تغییر در مادهٔ وراثتی یاخته در همهٔ مراحل چرخهٔ یاخته‌ای وجود دارد، مثلن جدانشدن کروماتیدهای خواهری نوعی خطا است که می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌ای با محتوای وراثتی متفاوت از یاختهٔ طبیعی شود یا حتی طی ساخت دنا که می‌تواند در مرحلهٔ S یا حتی سایر مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (برای دنای میتوکندری) رخ دهد، امکان تشکیل یاخته‌ای با تغییر در مادهٔ ژنتیکی آن وجود دارد. این تغییر می‌تواند در بعد از مرحلهٔ $G_1$ رخ دهد پس توسط این نقطهٔ وارسی، شناسایی نمی‌شود.



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

**۱۵** در یاخته‌های استخوانی سالم، در محلی از استخوان که شکستگی میکروسکوپی رخ داده است، بلافاصله ..... از مرحله‌ای از تقسیم که در پایان آن یک نقطهٔ وارسی اصلی مشاهده می‌شود ..... .

نقطهٔ وارسی متافازی

۱) پس ـ طول گروهی از رشته‌های پروتئینی دوک افزایش می‌یابد

۲) پیش ـ طول همهٔ رشته‌های پروتئینی مجاور سانتریول‌ها افزایش می‌یابد

۳) پس ـ میزان مادهٔ وراثتی موجود در فام‌تن‌های یاخته افزایش پیدا می‌کند

۴) پیش ـ طول هر مولکول دنای خطی در یاخته کاهش پیدا می‌کند

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

در محل شکستگی استخوان، یاخته‌های سالم توانایی تقسیم‌شدن دارند. در پایان مرحلهٔ متافاز، نقطهٔ وارسی مشاهده می‌شود. بعد از متافاز، آنافاز قرار دارد. مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶، طی آنافاز، طول رشته‌های دوک تقسیم که به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند، افزایش می‌یابد. در این مرحله، یاخته کشیده‌تر می‌شود و به همان نسبت طول رشته‌های دوکی که تا میانهٔ یاخته کشیده شده‌اند، افزایش می‌یابد.

**نکته**

در یاخته‌ها، طبق متن کتاب سه نقطهٔ وارسی اصلی وجود دارد، یکی در انتهای $G_1$، یکی در انتهای $G_2$ و یکی هم در متافاز، که دوتای اول در اینترفاز و یکی هم طی مرحلهٔ تقسیم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ پرومتافاز، برای جابه‌جایی فام‌تن‌ها، طول رشته‌های پروتئینی تغییر می‌کند اما دقت کنید که طبق شکل ۷ کتاب درسی، در این مرحله، طول رشته‌های پروتئینی کوچکی که در مجاور سانتریول‌ها هستند (به سانترومرها متصل نمی‌شوند و به میانهٔ یاخته کشیده نمی‌شوند) تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۳): توجه کنید که افزایش میزان مادهٔ وراثتی در فام‌تن‌های یاخته، در مرحلهٔ S (زمان وقوع همانندسازی) مشاهده می‌شود.

**نکته**

طی تقسیم (میتوز یا میوز)، همانندسازی و ساخت دنای جدید از روی فام‌تن‌های هسته رخ نمی‌دهد بلکه به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری، میزان مادهٔ وراثتی یک فام‌تن می‌تواند تغییر کند، اما مقدار دنای هسته‌ای کل یاخته از زمان شروع تقسیم تا قبل از تقسیم سیتوپلاسم، تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید طی فشرده‌شدن فام‌تن‌ها طول مولکول دنا کاهش نمی‌یابد، بلکه فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها از هم کاهش می‌یابد، به عبارتی به طور طبیعی و معمول تعداد نوکلئوتیدهای دنا ثابت است.



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

**۱۶** **هم‌زمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های پیکری جانوران واجد قلب سه‌حفره‌ای، که منجر به تشکیل دو یاختهٔ جدا از هم می‌شود، امکان مشاهدهٔ کدام گزینه وجود ندارد؟**

۱) اتصال حلقهٔ تشکیل‌شده از رشته‌های اکتین و میوزین به سطح زیرین غشای یاخته

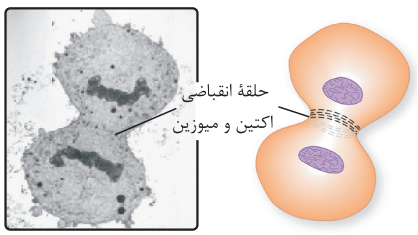
۲) ایجاد تغییر در شکل سه‌بعدی بخشی از نوعی بسپار (پلیمر) زیستی در یاخته

۳) شروع لغزیدن رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در مجاورت هم

۴) مجاورت فسفولیپیدهای مقابل هم در بخش میانی یاخته

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم سیتوپلاسم*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طبق جملهٔ اول صفحهٔ ۸۶ زیست‌شناسی ۲، در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته (بخشی که یاخته تقسیم می‌شود) شروع می‌شود. این فرورفتگی هم حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که به غشا متصل است. پس در زمان شروع تقسیم سیتوپلاسم، رشته‌های اکتین و میوزین به غشا متصل هستند و




با تغییر وضعیت خود باعث انقباض حلقهٔ انقباضی و در نتیجه باعث ایجاد فرورفتگی می‌شوند. به عبارتی لازمهٔ انقباض این حلقه هم، تغییر شکل پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین در کنار هم است (تغییر شکل میوزین و اتصال و جداشدن از آن اکتین)، پس در این زمان هم تغییر شکل سه‌بعدی بسپارهای پروتئینی (میوزین) را می‌توان شاهد بود و هم شروع لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم. در ادامه که حلقهٔ انقباضی تنگ‌تر می‌شود، فسفولیپیدهای مقابل هم، در مجاورت هم قرار می‌گیرند (رد گزینهٔ ۴) این واقعه در مراحل بعدی رخ می‌دهد، نه در زمان شروع تقسیم سیتوپلاسم.



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

**۱۷** کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول، ..... نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای یک یاختهٔ هسته‌دار سالم و طبیعی، ..... .»

۱) پیش از اولین ـ تعداد پروتئین‌های کروی‌شکل متصل به هر بخش از دنای درون هسته تغییر می‌کند

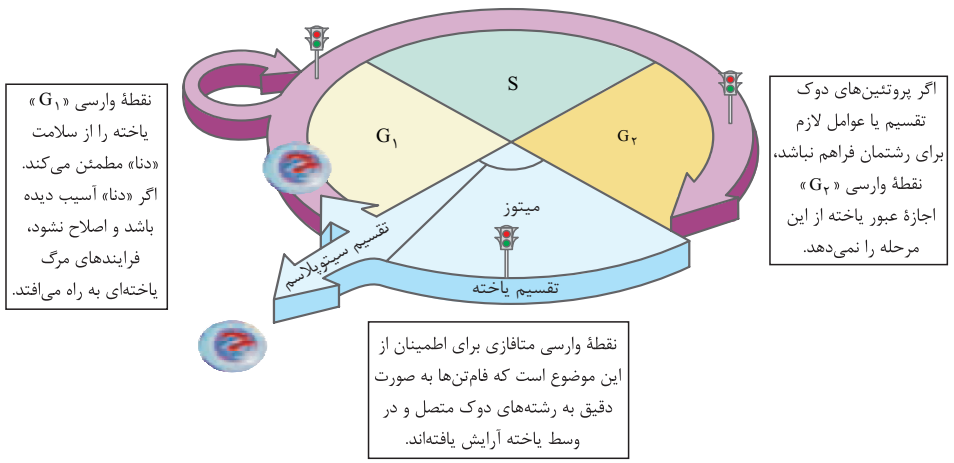
۲) پیش از دومین ـ پروتئین‌های دوک تقسیم توسط رناتن‌های سیتوپلاسم تولید می‌شوند

۳) پس از سومین ـ همهٔ رشته‌های دوک تقسیم طویل‌شده، در استوای یاخته، هم‌پوشانی دارند

۴) پس از سومین ـ شیار تقسیم سیتوپلاسم به صورت موازی با دوک تقسیم ظاهر می‌شود

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ نقاط وارسی*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طبق توضیحات کتاب درسی، در نقطهٔ وارسی $G_2$ (دومین نقطهٔ وارسی اصلی در یاخته)، میزان پروتئین‌های دوک تقسیم در یاخته بررسی می‌شود تا یاخته بتواند وارد فاز تقسیم شود؛ پس قبل از رسیدن به این نقطه، پروتئین‌های سازندهٔ دوک تقسیم تولید شده‌اند. دقت کنید تولید این پروتئین‌ها، در همان مرحلهٔ $G_2$ رخ می‌دهد اما قبل از رسیدن به نقطهٔ وارسی $G_2$.




بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نقطهٔ وارسی اول در مرحلهٔ $G_1$ قرار دارد و پس از آن، در مرحلهٔ S همانندسازی رخ می‌دهد. در پی همانندسازی، تعداد نوکلئوزوم‌های درون هسته تغییر می‌کند.

**نکته** تنها در $G_1$، $G_2$ و متافاز، نقاط وارسی وجود ندارد، بلکه در چرخهٔ یاخته‌ای، نقاط وارسی مختلفی وجود دارد، اما این نقاط جزء نقاط اصلی هستند (نسبت به سایر نقاط اهمیت بیشتری دارند).

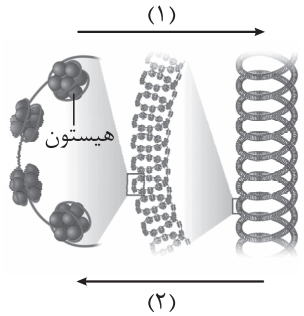
گزینهٔ (۳): دقت کنید در مرحلهٔ متافاز و ابتدای آنافاز، فقط برخی رشته‌های دوک از کنار هم می‌گذرند و با همدیگر هم‌پوشانی دارند. رشته‌های دوک تقسیمی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند رشته‌های طویل‌شده‌ای هستند که نمی‌توانند با هم هم‌پوشانی داشته باشند. اتفاقن در آنافاز این رشته‌ها کوتاه شده و از هم دور می‌شوند نه این‌که با هم هم‌پوشانی داشته باشند.

گزینهٔ (۴): شیار تقسیم (منظور همان محلی است که حلقهٔ انقباضی تشکیل می‌شود) با ایجاد فرورفتگی در غشای یاخته، در مرحلهٔ تلوفاز ایجاد می‌شود و پس از نقطهٔ وارسی متافازی (سومین نقطه) مشاهده می‌شود. توجه کنید که این شیار زمانی ایجاد می‌شود که رشته‌های دوک تقسیم تخریب شده‌اند پس نمی‌تواند موازی با دوک تقسیم ظاهر شود. از طرفی حتی اگر در زمان ایجاد آن، رشته‌های دوک در یاخته وجود داشته باشند، شیار تقسیم عمود بر این رشته‌ها خواهد بود، نه موازی با آن‌ها!



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

**۱۸** کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «با توجه به شکل زیر، زمانی که فرایند نشان داده شده در جهت ..... رخ می‌دهد، ممکن ..... .»




۱) (۱) ـ است فعالیت بیش از یک نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای مشاهده شود

۲) (۲) ـ نیست قطعات غیرهم‌اندازهٔ پوشش هسته به یکدیگر متصل شوند

۳) (۱) ـ نیست کروموزوم‌ها به صورت مستقل روی رشته‌های دوک قرار بگیرند

۴) (۲) ـ است میزان مصرف نوعی مولکول فسفات‌دار در سیتوپلاسم افزایش یابد

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ فشرده‌شدن فام‌تن*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** زمان (۱) مربوط به فشرده‌ترشدن رشته‌های فامینه طی پروفاز، پرومتافاز و ابتدای متافاز است. زمان (۲) مربوط به کاهش فشردگی فام‌تن و تبدیل آن به فامینه طی مرحلهٔ تلوفاز است. می‌دانیم که تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری همراه با مراحل انتهایی تلوفاز آغاز می‌شود که این فرایند، نیازمند لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم است. لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم نیازمند وجود ATP می‌باشد. از طرفی در تلوفاز، پوشش هسته و سایر اندامک‌های غشادار مثل شبکهٔ آندوپلاسمی باید مجدد تشکیل شوند که همهٔ این‌ها، با مصرف ATP همراه هستند. فسفولیپیدهای غشایی هم، خودشان نوعی مولکول فسفات‌دار هستند که مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید، نقطهٔ وارسی در انتهای متافاز است که در آن زمان کروموزوم به حداکثر فشردگی رسیده است. از طرفی، فشرده‌شدن بیشتر طی مراحل تقسیم هسته رخ می‌دهد که در آن فقط نقطهٔ وارسی متافازی قرار دارد. نقاط وارسی $G_1$ و $G_2$ قبل از مراحل نشان داده شده در شکل رخ می‌دهند.

**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.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ تلوفاز، فشردگی فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد. در این مرحله، همزمان با کاهش فشردگی فام‌تن‌ها، قطعات غیرهم‌اندازهٔ سازندهٔ پوشش هسته به هم متصل می‌شوند و هستهٔ یکپارچه تولید می‌گردد.

**نکته** طی مراحل تقسیم هسته، تجزیهٔ پوشش هسته در مراحل پروفاز و پرومتافاز، سبب ایجاد قطعات غیرهم‌اندازه می‌شود. در مرحلهٔ تلوفاز هم، قطعات غیرهم‌اندازهٔ سازندهٔ پوشش هسته به هم متصل می‌شوند و ساختار یکپارچه را می‌سازند.

گزینهٔ (۳): می‌دانیم که در مرحلهٔ پرومتافاز، کروموزوم‌ها بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. در این زمان، کروموزوم‌ها به شکل مستقل بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. یعنی اتصال هر یک از آن‌ها به رشته‌های دوک به سایر فام‌تن‌ها وابسته نیست و مستقل از سایرین رخ می‌دهد.

**گول نخوری ✘** دقت کنید که تو صورت سؤال راجع به یاختهٔ مورد نظر حرفی نزده، یعنی نگفته جانوری هست یا گیاهی و حتی راجع به نوع تقسیم (میتوز یا میوز) هم صحبتی نشده و از آن‌جایی که داره می‌پرسه ممکن است یا نیست، همهٔ حالات رو می‌شه در نظر گرفت؛ یعنی اگه برای یکی هم صدق بکنه یا نکنه، کافیه!



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

**۱۹** چند مورد دربارهٔ کاریوتیپ یک مرد سالم و بالغ صحیح است؟

الف) همهٔ کروموزوم‌های یک یاختهٔ دولاد (دیپلوئید) به ترتیب اندازه در کنار هم قرار گرفته‌اند.

ب) همهٔ فام‌تن‌ها در مجاورت یک فام‌تن شبیه به خود قرار گرفته‌اند که با یکدیگر همتا هستند.

ج) به طور طبیعی، همهٔ یاخته‌های پیکری دیپلوئید و هسته‌دار می‌توانند برای تهیهٔ این تصویر استفاده شوند.

د) همهٔ کروموزوم‌هایی که در تعیین جنسیت مؤثر هستند، در کنار یکدیگر قرار نگرفته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

---

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ کاریوتیپ*

**درس Box**

**کاریوتیپ**

۱) بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ، متافاز است؛ چون در این مرحله از تقسیم، علاوه بر این‌که فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی (کم‌ترین طول) هستند همگی به صورت مضاعف هستند، یعنی هر دو کروماتید خواهری در محل سانترومر به هم متصل هستند.

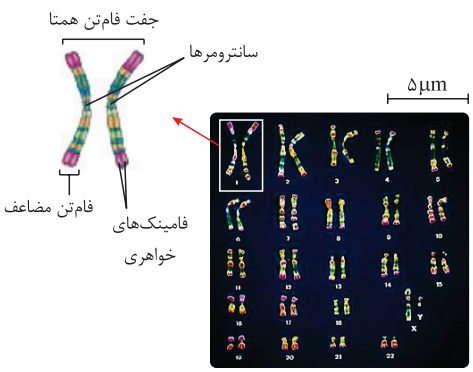
۲) یاخته‌ای که برای تهیهٔ کاریوتیپ استفاده می‌شود باید علاوه بر این‌که زنده و هسته‌دار باشد، قابلیت تقسیم و همهٔ فام‌تن‌های جاندار را نیز داشته باشد. لزومن هر کاریوتیپی که از افراد یک جمعیت تهیه می‌شود شبیه هم نیست، مثلن در جمعیت انسان‌ها، مردان کروموزوم $Y$ دارند، ولی زنان نه! و یا حتی تعداد فام‌تن‌ها ممکن است متفاوت باشد، مثل افراد مبتلا به نشانگان داون! که یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند.

۳) در بین دو فام‌تن جنسی در انسان‌ها، فام‌تن $X$ اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۴) در میان جهش‌های رخ‌داده روی مادهٔ وراثتی، جهش‌های بزرگ (ناهنجاری‌های فام‌تنی) توسط کاریوتیپ تشخیص داده می‌شوند، اما خب نه همهٔ آن‌ها و در هر شرایطی! مثلن در جهش واژگونی که طول کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، اگر جابه‌جایی منجر به تغییر محل سانترومر نشود، امکان شناسایی وجود ندارد، ولی اگر بتواند جای سانترومر را تغییر دهد، می‌توان آن را توسط کاریوتیپ شناسایی کرد. *(فصل ٤ ـ زیست دوازدهم)*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

الف) طبق متن کتاب درسی، کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها است که براساس اندازه مرتب شده‌اند اما دقت کنید که طبق شکل، کروموزوم‌های جنسی براساس (به ترتیب) اندازه مرتب نشده‌اند چراکه کروموزوم $X$ از ۱۸ بزرگ‌تر است اما بعد از آن قرار گرفته است!



کاریوتیپ انسان

ب) این مورد دربارهٔ فام‌تن‌های جنسی $X$ و $Y$ صادق نیست، زیرا این فام‌تن‌ها همتا نیستند و در نتیجه به یکدیگر شباهتی ندارند.

**نکته** در مردان، کروموزوم‌های جنسی همتا نیستند و یاخته‌های هاپلوئید مثل اسپرماتیدها و اسپرم‌ها فقط یکی از آن‌ها را دارند (نه هر دو را با هم)، چراکه طی آنافاز ۱ که کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند، $X$ و $Y$ هم از یکدیگر جدا می‌شوند. از طرفی، برخی یاخته‌ها هم که کلن فام‌تن جنسی ندارند (مثلن گویچه‌های قرمز بالغ، هیچ فام‌تنی ندارند).

ج) توجه کنید که در کاریوتیپ، کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند؛ در نتیجه کاریوتیپ در مرحلهٔ متافاز تهیه می‌شود و در شرایط طبیعی، تنها می‌توان از یاخته‌هایی برای تهیهٔ کاریوتیپ استفاده کرد که توانایی تقسیم میتوز را داشته باشند. برخی یاخته‌های پیکری بدن انسان مانند نوتروفیل‌ها توانایی تقسیم‌شدن ندارند، پس اگر آن‌ها را از بدن جدا کنیم، در همان لحظه و شرایط نمی‌توان از آن‌ها، کاریوتیپ تهیه کرد.

د) مطابق شکل مشخص است که در کاریوتیپ، فام‌تن‌های جنسی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند حتی با وجود این‌که با هم، همتا نیستند.



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

**۲۰** در طی تقسیم سیتوپلاسم نوعی یاختهٔ پیکری گیاه زیتون، در مرحله‌ای که ..... فشردگی فام‌تن‌ها دیده می‌شود، ممکن است .....

۱) حداکثر ـ برخی رشته‌های پروتئینی تنها در بخش مرکزی یاخته مشاهده شوند

۲) حداقل ـ دیوارهٔ نخستین همانند دیوارهٔ پسین بین دو پروتوپلاست تشکیل شود

۳) حداکثر ـ تشکیل ریزکیسهٔ غشادار بزرگ‌تر در بخش میانی یاخته رخ دهد

۴) حداقل ـ اتصال دو غشای منشأگرفته از دستگاه گلژی به هم مشاهده شود

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی*

**شکل‌نامه**

**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 قطبین یاخته کشیده شوند.

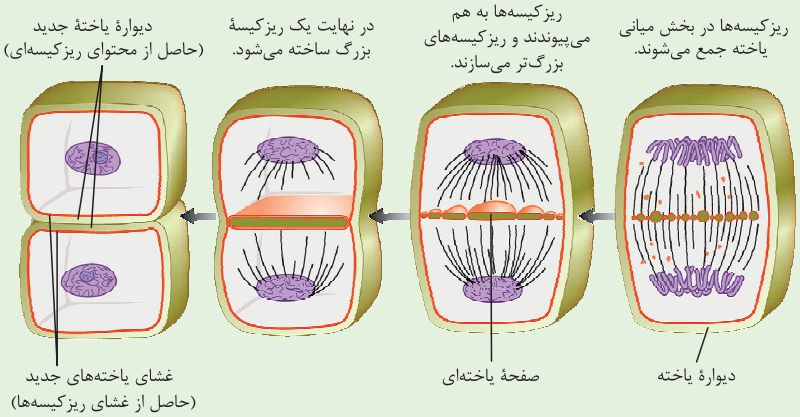
۲) از اواخر آنافاز، ریزکیسه‌های گلژی شروع می‌کنند به، به هم پیوستن که این مسئله امکان تشکیل غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای را فراهم می‌کند، محتویات درون ریزکیسه‌ها می‌شود ترکیبات دیواره و غشای ریزکیسه‌ها می‌شود، غشای یاخته.

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 از 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** مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در نخستین مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم، که مربوط به مرحلهٔ آنافاز است، نسبت به سایر مراحل این تقسیم، حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها مشاهده می‌شود. در این زمان، برخی رشته‌های پروتئینی تنها در بخش مرکزی یاخته و در مجاورت ریزکیسه‌ها مشاهده می‌شوند.

**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 فشرده‌شدن مادهٔ وراثتی آغاز می‌شود، پس از همانندسازی است که هیستون‌ها به دنا متصل می‌شوند و آن را فشرده می‌کنند و به تدریج، این فشردگی افزایش می‌یابد.



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که در طی تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، تنها تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین تشکیل می‌شود و هیچ‌گاه دیوارهٔ پسین تشکیل نمی‌شود، زیرا یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین دارند رشد نمی‌کنند و تقسیم نیز نمی‌شوند. این دیواره در ادامه، می‌تواند توسط پروتوپلاست یاخته‌های حاصل ساخته شود و به دیوارهٔ یاخته‌ای اضافه شود.

**نکته** طبق متن کتاب، ریزکیسه‌هایی که در تشکیل دیواره نقش دارند دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای هستند؛ پس در درون خود دارای رشته‌های سلولزی و پکتین هستند. این ریزکیسه‌ها هم در تشکیل دیواره نقش دارند و هم غشا!

گزینهٔ (۳): تشکیل ریزکیسهٔ غشادار بزرگ‌تر در بخش میانی یاخته، مربوط به دومین مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم است که دیگر در این زمان حداکثر فشردگی فام‌تن دیده نمی‌شود. در این زمان، فام‌تن‌ها، کم‌کم شروع به بازشدن می‌کنند. در تلوفاز که با تشکیل پوشش هسته همراه است، فام‌تن‌ها شروع با بازشدن می‌کنند.

**نکته** صفحهٔ یاخته‌ای از کنار هم قرار گرفتن تعدادی ریزکیسه ایجاد می‌شود که حاصل اجتماع تعدادی ریزکیسهٔ کوچک‌تر است، اما بزرگ‌ترین ریزکیسه‌ای نیست که حین تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود. در این مرحله هنوز رشته‌های دوک وجود دارند اما پوشش هسته تشکیل شده است.

گزینهٔ (۴): منظور از اتصال دو غشای منشأگرفته از دستگاه گلژی، ادغام غشای ریزکیسه‌هاست که در طی مرحلهٔ آخر رخ نمی‌دهد، در مرحلهٔ آخر غشای یک کیسهٔ بزرگ با غشای یاخته ادغام می‌شود (تشکیل دو یاخته مستقل از هم).



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۲۱** کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) برخی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد باعث تحریک تولید پروتئین‌های محرک تقسیم یاخته‌ای می‌شوند.

۲) برخی پیک‌های شیمیایی دوربرد بر روی فعالیت نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای یاخته‌های هسته‌دار مؤثر هستند.

۳) همهٔ یاخته‌های با توانایی تقسیم دائمی و سریع، همواره به میزان زیادی تقسیم می‌شوند.

۴) همهٔ نقاط وارسی علاوه بر اطمینان از تکمیل مرحلهٔ قبل، فراهم‌بودن عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد را بررسی می‌کنند.

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ فرایندهای یافته‌ای*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طبق متن کتاب درسی، تقسیم یاخته‌ای فرایندی تنظیم‌شده است مثلن یاخته‌های بنیادی یا مریستمی دائمن تقسیم می‌شوند، اما اگر این‌ها به میزان زیادی یاخته تولید کنند یا شرایط نامساعد شود، تقسیم خود را کاهش می‌دهند، پس تقسیم یاخته‌هایی با توانایی تقسیم زیاد همیشگی نیست بلکه به شرایط مختلفی بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نوعی عامل رشد که در پوست انسان، زیر محل زخم تولید می‌شود، پیک شیمیایی کوتاه‌بردی است که می‌تواند بر روی میزان تقسیم یاخته‌ای (عملکرد نقاط وارسی) مؤثر باشد. این عامل با تحریک تقسیم یاخته‌ای در محل زخم، سبب بهبود سریع‌تر موضع آسیب‌دیده می‌شود. این پیک چون بر یاخته‌های مجاور یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ خود، اثر می‌گذارد، نوعی پیک کوتاه‌برد محسوب می‌شود.

**نکته** پیک کوتاه‌برد بر روی حداقل چند یاختهٔ مجاور یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ خود اثر می‌گذارد مثل ناقل عصبی. دقت کنید که ناقل‌های عصبی فقط گروهی از پیک‌های کوتاه‌برد هستند.

گزینهٔ (۲): برخی هورمون‌ها مانند هورمون رشد و هورمون‌های تیروئیدی بر روی فرایند تقسیم یاخته‌ای یاخته‌های هدف خود مؤثر هستند. برای انجام تقسیم یاخته‌ای هم، یاخته باید از نقاط وارسی عبور کند.

گزینهٔ (۴): این مورد عین متن کتاب درسی است؛ همهٔ نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای ضمن اطمینان از تکمیل مرحلهٔ قبلی خود، فراهم‌بودن عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد را بررسی می‌کنند.

**نکته** در یاخته، نقاط وارسی وجود دارد که به یاخته می‌گوید می‌تواند به مرحلهٔ بعد برود یا خیر. در $G_2$، نقطهٔ وارسی وجود دارد که اگر پروتئین‌ها و مواد لازم برای تقسیم یاخته کافی باشند، به یاخته اجازهٔ عبور به مرحلهٔ بعد را می‌دهد. طی میتوز، همهٔ حواس یاخته به خود میتوز (تقسیم هسته) است و فرصت این‌که *بره پروتئین بسازه رو نداره فیلی!*



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۲۲** در پیکر انسان بالغ، چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (بدون در نظر گرفتن خطای تقسیم)

«هر نوع افزایش بیش‌ازحد تعداد گروهی از یاخته‌ها ..... .»

الف) در پی نوعی تغییر مادهٔ وراثتی ایجاد شده است

ب) بدون کنترل نقاطی در چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود

ج) در پاسخ به نوعی محرک خاص درونی یا بیرونی رخ می‌دهد

د) در نهایت باعث تولید یاخته‌هایی با فام‌تن‌های یکسان می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ چرخهٔ یاخته‌ای*

**Hint** دقت کنید که انواع مختلفی از افزایش بیش‌ازحد تعداد یاخته‌ها ممکن است در بدن مشاهده شود: ۱) مثلن ممکن است در پی بروز برخی تومورها، تعداد یاخته‌ها به صورت بیش‌ازحد افزایش یابد. ۲) ممکن است در پی شرایطی تعداد یاخته‌ها به صورت تنظیم‌شده بیشتر شود؛ مثلن در زمانی که اکسیژن خون کم باشد، تحت تأثیر افزایش اریتروپویتین تعداد گویچه‌های قرمز بیشتر می‌شود یا در زمان عفونت، تعداد گویچه‌های سفید بیشتر می‌شود.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** فقط مورد «ج» درست است.

**نکته** هرگونه افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها لزومن موجب تشکیل تومور نمی‌شود، مثلن افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در اثر اریتروپویتین. تومور زمانی ایجاد می‌شود که تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها از بین برود.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد تنها دربارهٔ زمانی درست است که تومور تشکیل می‌شود که با بروز تغییراتی در مادهٔ وراثتی یاخته همراه است، مثلن افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان برای تولید گویچه‌های خونی، این‌گونه نیست.

ب) این مورد دربارهٔ زمان‌هایی که تقسیم یاخته‌ای به طور کنترل‌شده زیاد می‌شود صادق نیست. مثلن زمانی که تعداد گویچه‌های قرمز در اثر افزایش ترشح اریتروپویتین بیشتر می‌شود.

ج) همهٔ انواع حالت‌های بالا دارای یک محرک بیرونی (مانند عفونت یا کمبود اکسیژن محیط) یا عامل درونی (مانند تغییر مادهٔ وراثتی، افزایش اریتروپویتین و ...) هستند. به عبارتی یاخته‌ها در پاسخ به محرک می‌توانند فعالیت‌های خود را تغییر دهند.

د) اگر این افزایش تعداد تقسیم در مورد یاخته‌های زاینده‌ای رخ دهد که میوز انجام می‌دهند این گزینه درست نیست، چراکه یاخته‌های حاصل لزومن فام‌تن‌های یکسانی ندارند؛ مثلن در مردان گروهی از یاخته‌ها، فام‌تن Y و گروهی دیگر فام‌تن X دارند.



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

**۲۳** با درنظرگیری یاختهٔ دیپلوئید (2n)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها، فقط در تقسیم اول میوز صورت بگیرد ..... زمانی که جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها در تقسیم میتوز صورت بگیرد، می‌توان انتظار داشت در نهایت ..... .»

۱) همانند ـ یاخته‌هایی با تعداد مجموعهٔ کروموزومی بیشتر از یاختهٔ مادری ایجاد شوند

۲) همانند ـ تعداد یاخته‌های واجد فام‌تن‌های طبیعی بیشتر از یاخته‌های غیرطبیعی باشد

۳) برخلاف ـ یاخته‌های دارای تعداد فام‌تن غیرطبیعی، عدد فام‌تنی مشابه یاختهٔ والدی خود داشته باشند

۴) برخلاف ـ تعداد یاخته‌های واجد تعداد کروموزوم بیشتر با یاخته‌های واجد تعداد کروموزوم کم‌تر برابر باشد

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ جدانشدن فام‌تن‌ها*

درس Box

**جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها حین تقسیم**

| جدانشدن در آنافاز ۱ | ویژگی | جدانشدن در آنافاز ۲ |
|---|---|---|
| همهٔ گامت‌های ایجادشده | **تعداد گامت‌های ایجادشدهٔ غیرطبیعی** | گروهی از گامت‌های ایجادشده |
| نیمی از گامت‌ها بدون فام‌تن و نیمی دیگر دارای آن، هستند. | **وضعیت گامت‌ها از نظر وجودداشتن فام‌تن در آن‌ها** | بیشتر گامت‌ها دارای فام‌تن و برخی فاقد فام‌تن |
| نیمی از گامت‌ها، نسبت به گامت طبیعی دو برابر فام‌تن دارند. | **وضعیت گامت‌ها از نظر تعداد فام‌تن** | یکی از گامت‌ها دو برابرحالت طبیعی فام‌تن دارد.<br>گروهی از گامت‌ها، به میزان طبیعی، فام‌تن دارند. |
| همهٔ یاخته‌های تخم غیرطبیعی هستند.<br>نیمی از یاخته‌های تخم دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی و نیم دیگر دارای فام‌تن کم‌تر از حالت طبیعی | **وضعیت تخم‌های ایجادشده از لقاح گامت‌های ایجادشده با گامت طبیعی** | نیمی از تخم‌ها طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی<br>٪۲۵ تخم‌ها دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی<br>٪۲۵ تخم‌ها دارای فام تن کم‌تر از حالت طبیعی<br>٪۵۰ تخم‌ها حالت طبیعی دارند. |

**پاسخ خیلی تشریحی**

در زمانی که در تقسیم میوز ۱ نوعی یاختهٔ دیپلوئید، همهٔ فام‌تن‌ها با هم بمانند (از هم جدا نشوند) یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، دیپلوئید (همهٔ فام‌تن‌ها را دارد) و دیگری فاقد کروموزوم است که در پی وقوع میوز ۲، دو یاختهٔ فاقد کروموزوم و دو یاختهٔ دیپلوئید ایجاد می‌شوند. دقت کنید که مطابق کنکور سراسری، در طرح این مدل سؤالات، یاخته‌های فاقد کروموزوم را نیز در نظر گرفته است؛ پس ما نیز در این سؤالات آن را در نظر می‌گیریم.

هم‌چنین در پی با هم ماندن همهٔ فام‌تن‌ها در میتوز، دو یاخته ایجاد می‌شود که یکی دارای فام‌تن بیشتر و دیگری فاقد فام‌تن خواهد بود. در پی وقوع خطا در میوز ۱، یاخته‌هایی که تعداد فام‌تن بیشتری دارند، عدد کروموزومی دیپلوئید (مشابه یاختهٔ مادری) دارند و در پی وقوع خطا در میتوز، یاختهٔ واجد تعداد فام‌تن بیشتر، عدد کروموزومی تتراپلوئید (4n) خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد برای با هم ماندن فام‌تن‌ها در میوز ۱ صادق نیست. در این حالت، دو یاخته، دیپلوئید و دو یاخته، فاقد کروموزوم خواهند بود.

گزینهٔ (۲): توجه کنید که در هر دو حالت یاخته‌های حاصل تعداد فام‌تن‌های غیرطبیعی دارند و هیچ‌یک از یاخته‌های حاصل عدد فام‌تنی طبیعی ندارند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که در هر دو حالت (چه خطای میوزی و چه خطای میتوزی)، تعداد یاخته‌های واجد کروموزوم بیشتر و یاخته‌های واجد کروموزوم کم‌تر (فاقد کروموزوم) با هم برابر هستند.



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

**۲۴** کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در طی مرحلهٔ ..... نوعی تقسیم کاهشی در یک یاختهٔ هسته‌دار فعال، می‌توان با قطعیت بیان داشت که ..... .»

۱) اول ـ قبل از تجزیه‌شدن پوشش فسفولیپیدی هسته، فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها نسبت به هم شروع به کاهش می‌کند

۲) دوم ـ به دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی در سانترومرها، در هر قطب یاخته یک مجموعهٔ کروموزومی دیده می‌شود

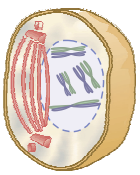
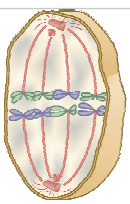
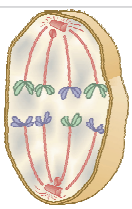
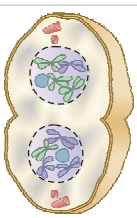
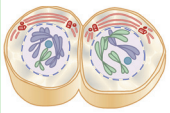
۳) اول ـ پس از تشکیل ساختارهای چهارتایه در یاخته، به هر سانترومر فام‌تن‌ها، دو رشته دوک متصل شده است

۴) دوم ـ در کنار غشای در حال تجزیهٔ هسته، رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم بین سانتریول‌ها شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

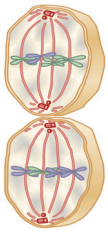
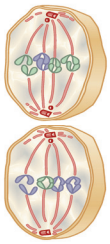
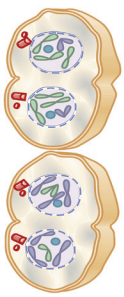
درس Box

*مروری بر میوز!*

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



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

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

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** مطابق شکل کتاب درسی برای مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، قبل از تجزیهٔ کامل پوشش هسته، افزایش فشردگی فام‌تن‌ها آغاز شده است و فام‌تن‌ها قابل مشاهده هستند. برای افزایش فشردگی فام‌تن‌ها، فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های آن‌ها کاهش می‌یابد. به عبارتی طی پروفاز ۱، اول تتراد تشکیل می‌شود و فشرده می‌شوند و در ادامه برای اتصال رشته‌های دوک تقسیم به آن‌ها، لازم است که پوشش هسته تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت کنید اگر یاختهٔ اولیه که تقسیم میوز را آغاز می‌کند، $2n$ نباشد، مثلن هگزاپلوئید $(6n)$ باشد، در نتیجه، در میوز ۲، در هر قطب سه مجموعه فام‌تن دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های دوک تقسیم به چهارتایه‌ها متصل می‌شوند اما به هر سانترومر آن‌ها، فقط یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود.

**نکته** به یک چهارتایه، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود اما به هر فام‌تن این ساختار (یعنی به هر سانترومر آن) فقط یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود.

گزینهٔ (۴): اگر یاختهٔ در حال تقسیم یک یاختهٔ گیاهی باشد، فاقد سانتریول است و این گزینه فقط دربارهٔ یاخته‌های جانوری صادق است.

**گول نخوری ✘** در سؤالاتی که نوع یاخته مطرح نمی‌شه، حواست به استثناها باشه! مثل همین نبود سانتریول‌در یاخته‌های گیاهی!



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

**۲۵** نوعی مرگ یاخته‌ای که در از بین بردن پردهٔ بین انگشتان برخی جانوران واجد کیسه‌های هوادار مؤثر است، به طور حتم چه ویژگی‌ای دارد؟

مرگ برنامه‌ریزی‌شده

۱) با فعالیت بسپارهای واجد زیرواحدهای اسیدی همراه است.

۲) منجر به پاسخ ایمنی می‌شود که با آزادسازی هیستامین همراه است.

۳) با ایجاد تغییراتی در ساختارهای درونی یاخته‌های آسیب‌دیده همراه است.

۴) در نهایت بقایای یاخته‌ای توسط چندین نوع بیگانه‌خوار بلعیده می‌شوند.

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ مرگ یاخته‌ای*

درس Box

**مقایسه‌ی 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:<br>۱) حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند یاخته‌هایی که دنای آن‌ها به دلیل آفتاب‌سوختگی آسیب دیده است.<br>۲) حذف پردهٔ بین انگشتان پا در بعضی از پرندگان<br>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 می‌توانند طی تنفس یاخته‌ای تولید شوند.)*(فصل ۵ 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** ✔

منظور صورت سؤال مرگ برنامه‌ریزی‌شده است که در از بین بردن پردهٔ بین انگشتان پای پرندگان نقش دارد. در طی این نوع مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ درون یاخته‌ای فعالیت می‌کنند و باعث تجزیه‌شدن اجزای مختلف یاخته و در نهایت مرگ یاخته می‌شوند. آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ای که پروتئینی هستند، از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند. آمینواسیدها، همان‌طور که از اسمشان معلوم است می‌توانند خاصیت اسیدی داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مرگ برنامه‌ریزی‌شده باعث ایجاد پاسخ التهابی (نوعی پاسخ ایمنی که با آزادسازی هیستامین همراه است) نمی‌شود.

نکته

در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، فرایندهایی در درون یاخته رخ می‌دهد که باعث مرگ آن می‌شود. به عبارتی، یاخته از درون می‌میرد. به همین دلیل، موجب التهاب نمی‌شود، اما در بافت‌مردگی به دلیل آسیب یاخته‌ها، مواد درون یاخته به بیرون از آن ریخته می‌شود که همین مسئله موجب التهاب می‌شود.

گزینهٔ (۳): مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند هم در یاخته‌های سالم و هم در یاخته‌های آسیب‌دیده مثل ویروسی یا سرطانی‌شده رخ دهد، مثلن همین پردهٔ بین انگشتان پا در پرندگان، یاخته‌های سالمی هستند که در نتیجهٔ این مرگ می‌میرند.

گزینهٔ (۴): توجه کنید که یاخته‌های مرده و بقایای یاخته‌های خودی توسط درشت‌خوارها بلعیده می‌شوند و سایر بیگانه‌خوارها چنین قابلیتی ندارند.



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

**۲۶** روی یک بخاری برقی دو عدد ۲۲۰V و ۱۱۰۰W نوشته شده است. این بخاری را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V وصل می‌کنیم. در این حالت، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) مقاومت الکتریکی این بخاری، ۴۴Ω است.

ب) انرژی الکتریکی مصرفی این بخاری در هر شبانه روز ۲۶/۴kWh است.

پ) جریان عبوری از این بخاری، ۴A است.

۱) صفر

۲) ۱

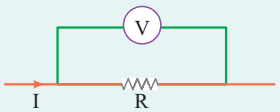
۳) ۲

۴) ۳

---

**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 ✔** تمام موارد را با انجام محاسبات لازم بررسی می‌کنیم:

الف) درست؛

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow ۱۱۰۰ = \frac{۲۲۰ \times ۲۲۰}{R} \Rightarrow R = ۴۴\Omega$$

ب) درست؛

$$U = Pt = ۱/۱ \times ۲۴ = ۲۶/۴\ kWh$$

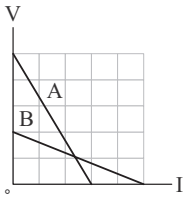
پ) نادرست؛

$$P = RI^2 \rightarrow ۱۱۰۰ = ۴۴I^2 \rightarrow I = ۵A$$



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

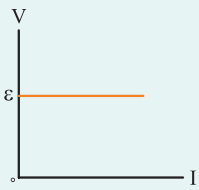
**۲۷** نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌های **A** و **B** برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها به شکل زیر است. بیشینهٔ توان خروجی باتری **A**، چند برابر بیشینهٔ توان خروجی باتری **B** است؟



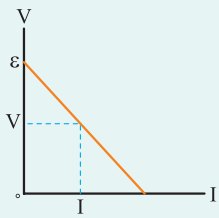

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

**درس Box**

نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب شدت جریان عبوری از آن در دو حالت باتری ایده‌آل $(r = ۰)$ و غیرایده‌آل $(r \neq ۰)$ به صورت مقابل است:




$r = ۰ \rightarrow$ ولتاژ دو سر باتری $V = \varepsilon$




$r \neq ۰ \rightarrow$ ولتاژ دو سر باتری $V = \varepsilon - rI$

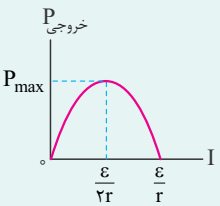
$$\text{اندازهٔ شیب نمودار} = \frac{\varepsilon - V}{I} = \frac{rI}{I} = r$$

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

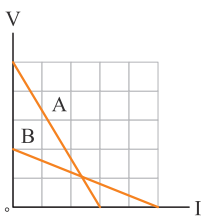
$$\text{خروجی} \leftarrow P = \underset{\text{توان تولیدی}}{\varepsilon I} - \underset{\text{توان تلف‌شده}}{rI^۲} \rightarrow$$

توان مفید یا خروجی زمانی بیشینه است که مقاومت خارجی مدار برابر مقاومت درونی باتری باشد:

$$P_{\underset{\text{خروجی}}{max}} = \frac{\varepsilon^۲}{۴r}$$




**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ **گام اول:** می‌دانید که در نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان عبوری از آن:




اولاً: عرض از مبدأ نمودار برابر نیروی محرکهٔ باتری است، بنابراین:

$$\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} = \frac{۵}{۳}$$

ثانیاً: اندازهٔ شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است؛ در نتیجه:

$$\frac{r_A}{r_B} = \frac{\text{شیب A}}{\text{شیب B}} = \frac{\frac{۵}{۳}}{\frac{۲}{۵}} = \frac{۲۵}{۶}$$

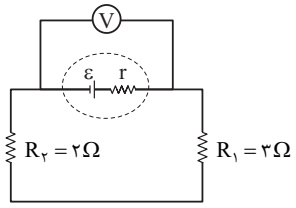
**گام دوم:** حالا با توجه به رابطهٔ توان خروجی بیشینهٔ باتری داریم:

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^۲}{۴r} \Rightarrow \frac{P_{max_A}}{P_{max_B}} = \left(\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B}\right)^۲ \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right) = \left(\frac{۵}{۳}\right)^۲ \times \frac{۶}{۲۵} = \frac{\overset{۱}{\cancel{۲۵}}}{۹} \times \frac{۶}{\underset{۱}{\cancel{۲۵}}} = \frac{۲}{۳}$$



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

**۲۸** در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت $R_1$ برابر $27W$ باشد، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۵

۲) ۱۲

۳) ۱۵

۴) ۳۶

**درس Box**

آمپرسنج در مدار به صورت سری بسته می‌شود و جریان کل مدار را نشان می‌دهد:

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

مقاومت آمپرسنج آرمانی صفر است؛ بنابراین اگر به اشتباه آن را در مدار به صورت موازی ببندیم، مانند سیم بدون مقاومت عمل می‌کند و با اتصال کوتاه جزئی از مدار که به آن بسته شده است 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 $(\varepsilon)$ را نشان می‌دهد و اگر جریان در مدار برقرار باشد، عدد $V = \varepsilon - rI$ را نشان می‌دهد.

اگر به اشتباه ولت‌سنج آرمانی را در مدار به صورت سری ببندیم، به دلیل این‌که مقاومت آن بی‌نهایت است، جریان در مدار صفر می‌شود.

**نکته** اختلاف پتانسیل دو سر باتری $(V = \varepsilon - rI)$ با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل $(V = R_{eq}I)$ برابر است.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** ابتدا با استفاده از توان مقاومت $R_1$، جریان کل را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow 27 = 3I^2 \Rightarrow I = 3A$$

حال مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 2 + 3 = 5\Omega$$

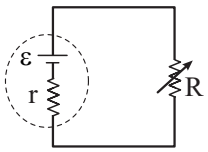
ولتاژ دو سر مقاومت‌ها و مولد با هم برابر است:

$$V_{\text{باتری}} = V_{R_{eq}} \Rightarrow V_{\text{باتری}} = R_{eq}I = 5 \times 3 = 15V$$



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

**۲۹** در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را در حالت اول روی $R_1 = 3\Omega$ و در حالت دوم روی $R_2 = 8\Omega$ تنظیم کنیم، توان خروجی باتری به ترتیب $P_1 = 48W$ و $P_2 = 32W$ خواهد بود. به ترتیب از راست به چپ، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟




۱) ۱۰، ۱

۲) ۱۰، ۲

۳) ۲۰، ۱

۴) ۲۰، ۲

**Hint**

در رابطهٔ توان خروجی مولد بر حسب مقاومت معادل و نیروی محرکهٔ مولد $(P = \frac{R_{eq}\varepsilon^2}{(r+R_{eq})^2})$، توان را در دو حالت قرار دهید و نیروی محرکه و مقاومت درونی را به دست آورید.

**پاسخ خیلی تشریحی** ابتدا در رابطهٔ زیر توان در هر حالت را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{R\varepsilon^2}{(r+R)^2} \Rightarrow \begin{cases} \text{حالت اول} \xrightarrow{R_1=3\Omega} 48 = \dfrac{3\varepsilon^2}{(r+3)^2} \\ \text{حالت دوم} \xrightarrow{R_2=8\Omega} 32 = \dfrac{8\varepsilon^2}{(r+8)^2} \end{cases}$$

سپس توان‌های به‌دست‌آمده را بر هم تقسیم می‌کنیم تا مقاومت درونی به دست آید:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{3\varepsilon^2}{(r+3)^2}}{\frac{8\varepsilon^2}{(r+8)^2}} \Rightarrow \frac{\overset{16}{\cancel{48}}}{\underset{4}{\cancel{32}}} = \frac{\cancel{3}(r+8)^2}{\cancel{8}(r+3)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{r+8}{r+3} \Rightarrow 2r+6 = r+8 \Rightarrow r = 2\Omega$$

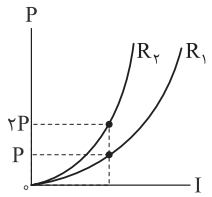
حال مقاومت درونی را در یکی از روابط توان قرار می‌دهیم تا نیروی محرکه به دست آید:

$$48 = \frac{3\varepsilon^2}{(2+3)^2} \Rightarrow \varepsilon^2 = 16\times 25 \Rightarrow \varepsilon = 20V$$



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

**۳۰** نمودار توان مصرفی برحسب جریان عبوری از دو مقاومت $R_1$ و $R_2$ به شکل زیر است. اگر این دو مقاومت را به صورت موازی به باتری آرمانی با نیروی محرکهٔ $8V$ متصل کنیم، توان خروجی باتری برابر با $12W$ می‌شود. مقاومت $R_2$ چند اهم است؟




۱) ۴

۲) ۸

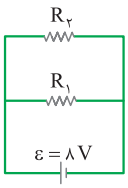
۳) ۱۲

۴) ۱۶

**پاسخ خیلی تشریحی** با توجه به نمودار $P-I$:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{2P}{P} = 2$$

براساس گفتهٔ صورت سؤال، این دو مقاومت به این صورت به باتری آرمانی متصل شده‌اند:




در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر هر دوی آن‌ها ۸ ولت است و توان کل مقاومت‌های خارجی برابر با $12W$ می‌باشد.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_1 = 2P_2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 2P \\ P_2 = P \end{cases}$$

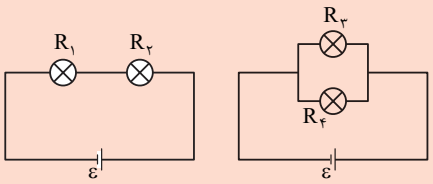
$$P_{کل} = P_1 + P_2 \Rightarrow P_{کل} = 12 = 3P \Rightarrow P = 4W$$

$$\text{برای مقاومت } R_2 \Rightarrow P_2 = \frac{V^2}{R_2} \Rightarrow 4 = \frac{8^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 16\Omega$$



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

**۳۱** در مدارهای شکل زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی یکسان است. اگر توان مصرفی مقاومت $R_1$ برابر $10W$ باشد، کدام مورد درست است؟




مدار (۱) مدار (۲)

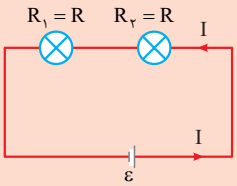
۱) توان مصرفی مقاومت $R_3$، برابر $20W$ است.

۲) توان خروجی باتری مدار (۱)، برابر $40W$ است.

۳) توان مصرفی مقاومت $R_3$ برابر با مجموع توان مصرفی مقاومت‌های مدار (۱) است.

۴) توان خروجی باتری مدار (۲)، ۴ برابر توان خروجی باتری مدار (۱) است.

**پاسخ خیلی تشریحی** در مدار (۱) توان مقاومت‌ها و در نتیجه توان کل مدار (توان خروجی باتری) را محاسبه می‌کنیم:



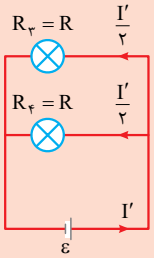

$$I = \frac{\varepsilon}{2R}$$

$$P = RI^2 \Rightarrow P_1 = RI^2 = 10W$$

$$P_2 = RI^2 = 10W$$

$$P_{کل} = 10 + 10 = 20W$$

در مدار (۲) نیز توان مقاومت‌ها و توان کل را به دست می‌آوریم:




$$I' = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}} \Rightarrow I' = \frac{2\varepsilon}{R} \Rightarrow I' = 4I$$

$$P_3 = R\frac{I'^2}{4} \Rightarrow P_3 = \frac{R(4I)^2}{4} = \frac{16RI^2}{4} = 4RI^2 = 40W$$

$$P_4 = R\frac{I'^2}{4} \Rightarrow P_4 = \frac{R(4I)^2}{4} = \frac{16RI^2}{4} = 4RI^2 = 40W$$

$$P_{کل} = 40 + 40 = 80W$$

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): نادرست؛ زیرا $P_3 = 40W$

گزینهٔ (۲): نادرست؛ زیرا $P_{کل\,(مدار\,۱)} = 20W$

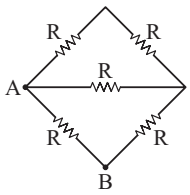
گزینهٔ (۳): نادرست؛ زیرا $P_{کل\,(مدار\,۱)} = 20W \neq 40W$

گزینهٔ (۴): درست؛ زیرا $\frac{P_{کل\,(مدار\,۲)}}{P_{کل\,(مدار\,۱)}} = \frac{80}{20} = 4$



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

**۳۲** در شکل زیر، اگر مقاومت معادل بین دو نقطهٔ **A** و **B** برابر **۲۰Ω** باشد، **R** چند اهم است؟




۱) ۱۶

۲) ۲۴

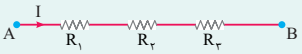
۳) ۳۲

۴) ۴۰

**درس Box**

**اتصال مقاومت‌ها به یکدیگر**

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




$$I = I_۱ = I_۲ = I_۳$$

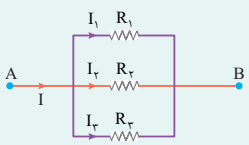
$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳$$

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

$$R_{eq} = nR$$

- در این حالت مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.
- اگر 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:




$$I = I_۱ + I_۲ + I_۳$$

$$V = V_۱ = V_۲ = V_۳$$

$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳}$$

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

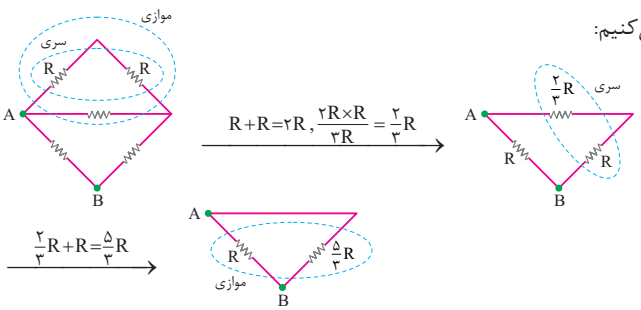
$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

- اگر دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$ را به صورت موازی متصل کنیم، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲}$$

- 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.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ مطابق شکل در مراحل مختلف، مدار را ساده می‌کنیم:



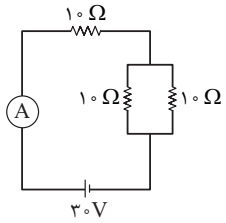

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{\frac{۵}{۳}R \times R}{\frac{۵}{۳}R + R} = \frac{\frac{۵}{۳}R^۲}{\frac{۸}{۳}R} = \frac{۵}{۸}R$$

$$\frac{۵}{۸}R = ۲۰ \Rightarrow R = ۳۲\Omega$$



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

**۳۳** در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟




۱) ۱

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۳

**Hint**

ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه کنید و سپس از رابطهٔ $(I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r})$ جریان کل مدار که همان عدد آمپرسنج می‌باشد را به دست آورید.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عدد آمپرسنج در این مدار همان جریان کل مدار است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

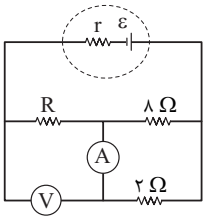
$$R_{eq} = (\frac{۱۰}{۲}) + ۱۰ = ۱۵\,\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r = ۰} I = \frac{۳۰}{۱۵} = ۲A$$



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

**۳۴** در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی، **۲A** و ولت‌سنج آرمانی، **۱۰V** را نشان می‌دهند. مقاومت **R** چند اهم است؟



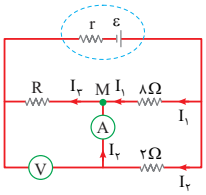

۱) ۲

۲) ۲/۵

۳) ۴

۴) ۵

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** دو مقاومت ۸ و ۲ اهمی موازی هستند؛ بنابراین جریان بین آن‌ها به نسبت عکس مقاومت آن‌ها توزیع می‌شود:




$$\frac{۸}{۲}=\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow I_۲=۴I_۱$$

$$I_۲=۲A \Rightarrow I_۱=۰/۵A$$

در گره M:

$$I_۳=I_۱+I_۲=۲+۰/۵=۲/۵A$$

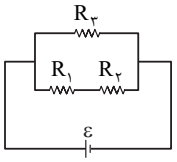
ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را نشان می‌دهد؛ بنابراین:

$$V=RI \Rightarrow ۱۰=R\times ۲/۵ \Rightarrow R=۴\Omega$$



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

**۳۵** در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی سه مقاومت با هم برابر باشند، مقاومت $R_3$، چند برابر مقاومت $R_1$ است؟




۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

**پاسخ خیلی تشریحی** با توجه به این‌که مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ سری هستند و جریان‌های یکسان از آن‌ها عبور می‌کند:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \ , \ P_2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow[I_1 = I_2]{P_1 = P_2} R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \rightarrow R_1 = R_2 = R$$

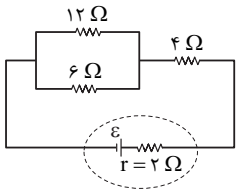
شاخه‌های بالا و پایین با یکدیگر موازی هستند؛ بنابراین ولتاژ آن‌ها برابر است و چون توان هر سه مقاومت یکسان است:

$$\xrightarrow[P_{\text{شاخهٔ پایین}} = P_1 + P_2 = 2P]{P_{\text{شاخهٔ بالا}} = P_3 = P} P_3 = \frac{1}{2} P_{1,2} \Rightarrow \frac{V^2}{R_3} = \frac{1}{2}\left(\frac{V^2}{2R}\right) \Rightarrow R_3 = 4R$$



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

**۳۶** در مدار شکل زیر، اگر مقاومت ۴ اهمی را برداشته و به جای آن یک مقاومت ۱۴ اهمی جایگزین کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۹}{۱۶}$

**Hint** با کمک رابطهٔ توان خروجی باتری ($P = \frac{\varepsilon^۲ R_{eq}}{(r+R_{eq})^۲}$)، توان خروجی را در هر دو حالت محاسبه کنید و سپس نسبت آن‌ها را به دست آورید.

**پاسخ خیلی تشریحی** ابتدا در حالت اول توان خروجی باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{موازی } ۱۲\Omega \text{ و } ۶\Omega \Rightarrow \frac{۱۲\times ۶}{۱۸} = ۴\Omega \Rightarrow R_{eq} = ۴+۴ = ۸\Omega$$

$$P_۱ = \frac{\varepsilon^۲ R_{eq}}{(r+R_{eq})^۲} \Rightarrow P_۱ = \frac{۸\varepsilon^۲}{(۲+۸)^۲} = \frac{۸\varepsilon^۲}{۱۰۰}$$

حال اگر مقاومت ۱۴ اهمی را جایگزین مقاومت ۴ اهمی کنیم، داریم:

$$R_{eq} = ۴+۱۴ = ۱۸\Omega$$

$$P_۲ = \frac{۱۸\varepsilon^۲}{(۲+۱۸)^۲} \Rightarrow P_۲ = \frac{۱۸\varepsilon^۲}{۴۰۰}$$

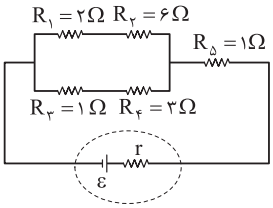
بنابراین نسبت توان‌ها در دو حالت به صورت زیر است:

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{\frac{۱۸\varepsilon^۲}{۴۰۰}}{\frac{۸\varepsilon^۲}{۱۰۰}} = \frac{۱۸}{۳۲} = \frac{۹}{۱۶}$$



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

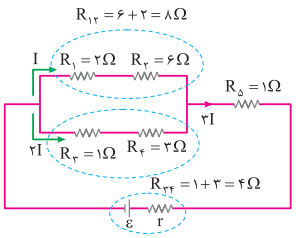
**۳۷** در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومتی که بیش‌ترین توان مصرفی را دارد، برابر با ۶۰W باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟




۱) ۱۶۵ ۲) ۱۷۵ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** سهم جریان هر یک از مقاومت‌ها را مشخص می‌کنیم تا بتوانیم توان هر یک را بر حسب جریان عبوری از آن محاسبه کنیم:




$$R_{۱۲}=۶+۲=۸\Omega\ ,\ R_{۳۴}=۱+۳=۴ \Rightarrow \frac{R_{۱۲}}{R_{۳۴}}=\frac{I_{۳۴}}{I_{۱۲}} \Rightarrow \frac{۸}{۴}=\frac{I_{۳۴}}{I_{۱۲}} \Rightarrow I_{۳۴}=۲I_{۱۲}$$

بنابراین اگر جریان شاخهٔ بالایی را $I$ بنامیم، جریان شاخهٔ پایین $۲I$ خواهد بود و در نتیجه جریان مقاومت $R_۵$ برابر با $I+۲I=۳I$ خواهد بود:

$$P=RI^۲$$

$$P_۱=۲I^۲\ ,\ P_۲=۶I^۲\ ,\ P_۳=۴I^۲\ ,\ P_۴=۱۲I^۲\ ,\ P_۵=۹I^۲$$

**گام دوم:** بین توان‌هایی که برای مقاومت‌های مدار حساب کردیم، بیشترین مقدار توان مربوط به مقاومت $R_۴$ است؛ بنابراین طبق گفتهٔ صورت سؤال مقدار آن را مساوی با ۶۰ وات قرار می‌دهیم:

$$P_۴=۱۲I^۲=۶۰ \Rightarrow I^۲=۵$$

**گام سوم:** توان خروجی باتری برابر با جمع توان‌های مقاومت‌ها است:

$$P_{\text{خروجی باتری}}=P_۱+P_۲+P_۳+P_۴+P_۵ \Rightarrow P_{\text{خروجی باتری}}=۲I^۲+۶I^۲+۴I^۲+۱۲I^۲+۹I^۲=۳۳I^۲=۱۶۵\,W$$



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

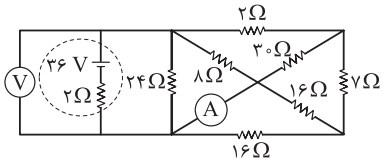
**۳۸** در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی، ۲۴V را نشان می‌دهد. جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی چند آمپر است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) $\frac{۱۳}{۳}$

۴) $\frac{۱۷}{۳}$

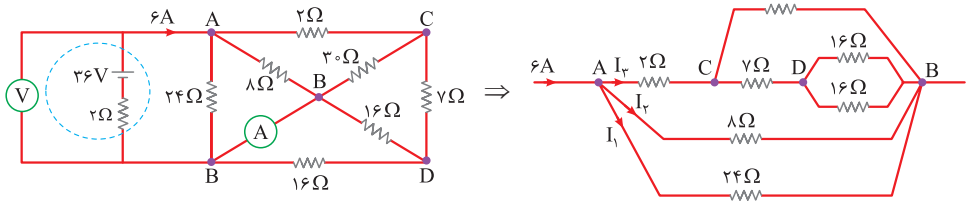



**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** ابتدا جریان کل مدار را با توجه به عدد ولت‌سنج که به دو سر مولد بسته شده است، به دست می‌آوریم:

$$V=\varepsilon-rI \Rightarrow ۲۴=۳۶-(۲\times I) \Rightarrow I=۶A$$

**گام دوم:** حال با نام‌گذاری گره‌ها به صورت زیر مدار را مجدد به صورت ساده رسم می‌کنیم تا جریان را بین مقاومت‌ها تقسیم کنیم:




**گام سوم:** مقاومت معادل بین دو گره A و B برابر است با:

$$۱۶\Omega \text{ , } ۱۶\Omega \text{ موازی} \Rightarrow \frac{۱۶}{۲}=۸\Omega$$

$$۸\Omega \text{ , } ۷\Omega \text{ سری} \Rightarrow ۸+۷=۱۵\Omega$$

$$۱۵\Omega \text{ , } ۳۰\Omega \text{ موازی} \Rightarrow \frac{۱۵\times ۳۰}{۱۵+۳۰}=۱۰\Omega$$

$$۱۰\Omega \text{ , } ۲\Omega \text{ سری} \Rightarrow ۱۰+۲=۱۲\Omega$$

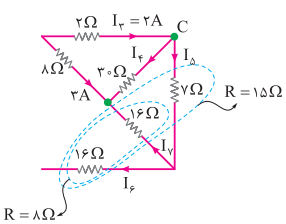
**گام چهارم:** حال جریان ۶A را با کمک قانون اهم $(R=\frac{V}{I})$ و رابطهٔ عکس بین مقاومت و جریان، بین انشعاب‌های گره A تقسیم می‌کنیم:

$$۶=I_۱+I_۲+I_۳$$

$$\begin{cases} I_۱=x \\ I_۲=۳x \\ I_۳=۲x \end{cases} \Rightarrow ۶=x+۲x+۳x \Rightarrow ۶=۶x \Rightarrow x=۱$$

$$I_۱=۱A \text{ , } I_۲=۳A \text{ , } I_۳=۲A$$

**گام پنجم:** جریان $I_۳=۲A$ به گره C وارد شده است و خروجی آن بین مقاومت‌های ۳۰Ω، ۷Ω و ۱۶Ω اهمی تقسیم می‌شود. دو مقاومت ۱۶ اهمی موازی و معادل آن‌ها با مقاومت ۷ اهمی سری است و مجموعهٔ آن‌ها با مقاومت ۳۰ اهمی موازی می‌باشد؛ در نتیجه:



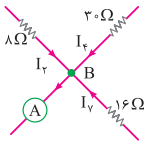

$$\begin{cases} I_۴=x' \\ I_۵=۲x' \end{cases} \Rightarrow I_۳=۲A=x'+۲x'=۳x' \xrightarrow{x'=\frac{۲}{۳}} I_۴=\frac{۲}{۳} \text{ , } I_۵=\frac{۴}{۳}$$

$$I_۶=I_۷=\frac{۲x'}{۲} \Rightarrow I_۶=I_۷=x'=\frac{۲}{۳}A$$



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

**گام ششم:** حال که جریان‌های ورودی به گره B مشخص شده است، می‌توانیم جریان خروجی از آن را که از آمپرسنج عبور می‌کند به دست آوریم:

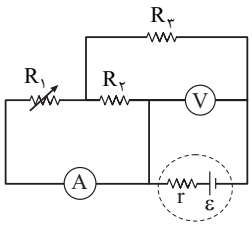



$$I = I_۲ + I_۴ + I_۷ \Rightarrow I = ۳ + \frac{۲}{۳} + \frac{۲}{۳} = \frac{۱۳}{۳}A$$



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۳۹** در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت $R_1$، مقادیری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟




۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

با کاهش مقاومت رئوستا $(R_1)$، صرف نظر از نوع اتصال آن در مدار، مقاومت معادل مدار نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه شدت جریان عبوری مدار طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ افزایش می‌یابد.

در این صورت با توجه به این‌که دو مقاومت $R_1$ و $R_2$ موازی هستند و جریان بین آن‌ها می‌بایست تقسیم شود، طبق قانون اهم با کاهش مقاومت $R_1$، سهم جریان آن (عدد آمپرسنج) افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I_1 = \frac{V}{R_1 \downarrow}$$

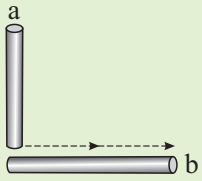
ولت‌سنج نیز به دو سر مولد متصل است، در نتیجه طبق رابطهٔ زیر عدد ولت‌سنج کاهش می‌یابد.

$$\downarrow V = \varepsilon - rI \uparrow$$



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

**۴۰** دو میلهٔ **a** و **b** که ظاهری مشابه دارند، در اختیار داریم. می‌دانیم یکی از این میله‌ها آهنی و دیگری آهنرباست. مطابق شکل زیر میلهٔ **a** را در جهت نشان داده شده، روی میلهٔ **b** حرکت می‌دهیم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟




**الف)** اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله ثابت بماند، میلهٔ **a** آهنرباست.

**ب)** اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله ثابت بماند، میلهٔ **b** آهنرباست.

**پ)** اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله، متغیر باشد، میلهٔ **a** آهنرباست.

**ت)** اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله، متغیر باشد، میلهٔ **b** آهنرباست.

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

**درس Box**

آهن‌ربا از ماده‌ای به نام مگنتیت $(Fe_3O_4)$ ساخته شده است که به طور طبیعی در پوستهٔ زمین وجود دارد و آهن، نیکل، کبالت و آلیاژهای آن‌ها را جذب می‌کند. در آهن‌ربا، به هر شکلی که باشد، دو ناحیه وجود دارد که خاصیت آهنربایی در این دو ناحیه بیشتر از جاهای دیگر است که به این دو ناحیه، قطب‌های آهن‌ربا گفته می‌شود.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله ثابت بماند، یعنی در تمام نقاط میلهٔ **b** خاصیت مغناطیسی یکسان است؛ بنابراین قطب نداشته و این میله، آهن و میلهٔ **a** آهن‌ربا است.

اما اگر اندازهٔ نیروی جاذبهٔ مغناطیسی بین دو میله متغیر باشد، یعنی میلهٔ **b** آهنربا است؛ زیرا با نزدیک‌شدن به مرکز آن، خاصیت مغناطیسی کم شده است و مجدداً وقتی میلهٔ **a** به سر دیگر آن نزدیک می‌شود، خاصیت مغناطیسی افزایش یافته است، پس میلهٔ **b** دارای قطب است؛ بنابراین عبارت‌های «الف» و «ت» درست و عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.



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

**۴۱** شکل زیر یک آهنربای میله‌ای شکسته‌شده را نشان می‌دهد که میخی به یک انتهای آن جذب شده است. قطب‌های ناحیه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟




۱) N، N

۲) S، S

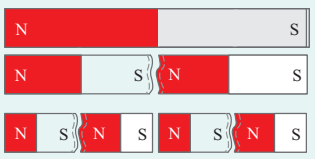
۳) S ، N

۴) N ، S

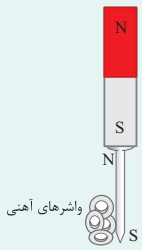
**درس Box**

اگر آهنربایی را به دفعات بشکنیم، هر قسمت به طور مستقل به قطب‌های N و S تبدیل شده و یک آهنربای جدید ایجاد می‌شود؛ بنابراین در طبیعت تک‌قطبی مغناطیسی نداریم.

هرگاه یک آهنربا را به میخ آهنی نزدیک کنیم، در میخ آهنی (حتی بدون تماس با آهنربا) خاصیت مغناطیسی ایجاد می‌شود که این پدیده را القای خاصیت مغناطیسی می‌نامیم. در القای خاصیت مغناطیسی، میخ آهنی به یک آهنربا با قطب مخالف آهنربای اصلی تبدیل می‌شود و با دورکردن آهن‌ربای اصلی، خاصیت آهنربایی میخ از بین می‌رود.




شکل (۱)




شکل (۲)

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** در آهنربای شکسته‌شده، مطابق شکل، در قسمت دیگر تکهٔ شکسته‌شده قطب S ایجاد می‌شود. سپس به ترتیب قطب‌های N و S در تکهٔ شکسته‌شدهٔ دیگر ایجاد می‌گردد.

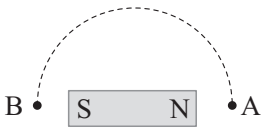



در میخ نیز در اثر القای خاصیت مغناطیسی، قطب N در سمت S آهنربا و در سر دیگر آن قطب S ایجاد می‌شود.



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

**۴۲** یک آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربهٔ مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد به آرامی روی مسیر نیم‌دایره‌ای شکل از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. در این مسیر، عقربه چند درجه و در چه جهتی دوران می‌کند؟




۱) $180^\circ$، پادساعتگرد

۲) $180^\circ$، ساعتگرد

۳) $360^\circ$، پادساعتگرد

۴) $360^\circ$، ساعتگرد

**درس Box**

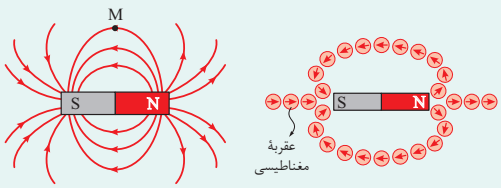
عقربهٔ مغناطیسی، یک آهن‌ربای بسیار کوچک و سبک است که آن را با نماد ← نشان می‌دهند. در این نماد، نوک پیکان قطب N و انتهای آن قطب S است.

آهن‌ربا در فضای اطراف خود خاصیتی به وجود می‌آورد که به موجب آن بر مواد مغناطیسی و آهن‌رباهای دیگر، نیروی مغناطیسی وارد می‌کند؛ به این خاصیت میدان مغناطیسی گفته می‌شود.

میدان مغناطیسی، کمیتی برداری است و آن را با نماد $\vec{B}$ نمایش می‌دهند و یکای آن در SI، تسلا (T) است. گاهی از یکای کوچک‌تری به نام گاوس نیز برای آن استفاده می‌شود:

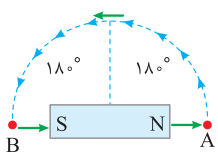
$$1G = 10^{-4}\,T$$

به کمک عقربهٔ مغناطیسی می‌توان جهت میدان را در هر نقطه از فضای اطراف یک آهن‌ربا تعیین کرد. بنا به تعریف، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضا پیرامون یک آهن‌ربا در جهتی است که وقتی عقربهٔ مغناطیسی در آن نقطه قرار می‌گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می‌دهد. جهت خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهن‌ربا از قطب N به S و در داخل آن از قطب S به N است. خط‌های میدان مغناطیسی حلقه‌های بسته‌ای را تشکیل می‌دهند و در نزدیکی قطب‌های آهن‌ربا به یکدیگر نزدیک‌ترند.




**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

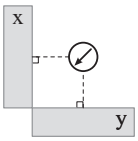
با توجه به قطب‌های آهنربا، عقربهٔ مغناطیسی در نقطهٔ A به صورت شکل زیر قرار گرفته و چون همواره باید نوک پیکان آن در جهت میدان مغناطیسی باشد، لحظه به لحظه چرخیده تا در نهایت در نقطهٔ B در جهت نشان داده شده بایستد؛ بنابراین همان‌طور که مشاهده می‌کنید، مجموعاً ۳۶۰ درجه پادساعتگرد چرخیده است.





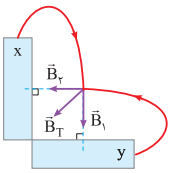

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۴۳** در شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای کاملاً مشابه، به صورت عمود برهم در محل خود ثابت شده‌اند. با توجه به جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی در محل برخورد عمودمنصف‌های این دو آهنربا، قطب‌های x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟




۱) N، N
۲) S، S
۳) S ، N
۴) N ، S

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ مطابق شکل، با توجه به نحوهٔ قرارگیری عقربهٔ مغناطیسی، جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) نیز در همان جهت است. پس میدان مغناطیسی حاصل از دو آهن‌ربا نیز به صورت شکل می‌باشد:




براساس میدان مغناطیسی آهن‌ربای افقی $(B_2)$، y و قطب N است و براساس جهت میدان مغناطیسی آهنربای قائم $(B_1)$، x نیز قطب N می‌باشد.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۴۴** کدام‌یک از موارد زیر، دربارهٔ میدان مغناطیسی زمین نادرست است؟

۱) طرح خط‌های آن مانند طرح خط‌های یک آهن‌ربای میله‌ای بزرگ است.

۲) جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل وارون می‌شود.

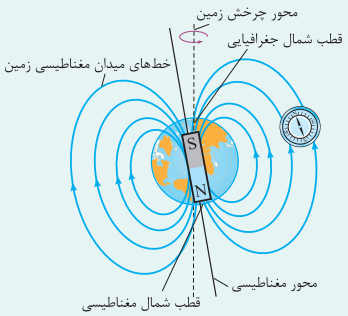
۳) در بیشتر نقاط زمین، میدان مغناطیسی موازی با سطح افقی زمین است.

۴) قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی آن است.

درس Box

**میدان مغناطیسی زمین:** زمین مانند یک آهن‌ربای بسیار بزرگ رفتار می‌کند و طرح خط‌های میدان مغناطیسی آن مانند طرح خط‌های آهن‌ربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد و قطب شمال آن در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی زمین است.

نشان‌دادن خط‌های میدان مغناطیسی زمین به صورت خط‌های میدان یک آهن‌ربای میله‌ای، تنها یک مدل ساده از ساختار پیچیده و ناشناختهٔ عوامل ایجاد میدان مغناطیسی زمین است. شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار سال تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود. قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند. در واقع قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصلهٔ نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند؛ مثلاً قطب جنوب مغناطیسی تقریباً در فاصلهٔ ۱۸۰۰ کیلومتری قطب شمال جغرافیایی قرار دارد. این بدان معناست که عقربهٔ مغناطیسی قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.

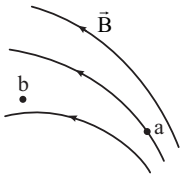



پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۳) نادرست است، زیرا در بیشتر نقاط زمین، میدان مغناطیسی آن با سطح افقی زاویه‌ای به نام شیب مغناطیسی می‌سازد و با آن موازی نیست.

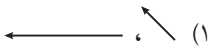


سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

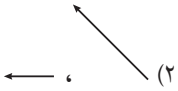
**۴۵** شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقاط **a** و **b**، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟(طول هر بردار نشان‌دهندهٔ اندازهٔ میدان مغناطیسی است.)



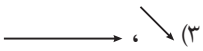

۱)



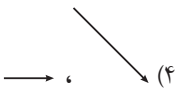
۲)



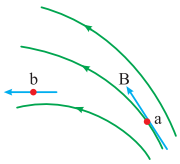
۳)



۴)



**پاسخ خیلی تشریحی ✔** اگر در هر یک از نقاط a و b عقربهٔ مغناطیسی قرار دهیم، جهت‌گیری آن مماس بر خطوط میدان است و جهت میدان در آن نقطه را نشان می‌دهد. در نقطهٔ a چون نسبت به نقطهٔ b خطوط میدان به یکدیگر نزدیک‌ترند، میدان مغناطیسی قوی‌تر است و در نتیجه بردار آن می‌بایست بزرگ‌تر رسم شود.






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

**۴۶** با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟

I) $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$

II) $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$

۱) علامت $\Delta H$ واکنش (I) در جهت رفت، قرینهٔ علامت $\Delta H$ واکنش (II) است.

۲) ترکیب آلی موجود در واکنش (II) برخلاف اتان، سوخت سبز به شمار می‌آید.

۳) آنتالپی واکنش (II) هم‌ارز با آنتالپی سوختن اتانول در دما و فشار اتاق است.

۴) واکنش (I) در جهت برگشت برخلاف واکنش فتوسنتز، یک فرایند گرماده محسوب می‌شود.

**نکته** همهٔ فرایندهای گرماگیر و گرمادهٔ کتاب درسی در جدول زیر آورده شده است:

| فرایندهای گرماگیر ($\Delta H > 0$) | فرایندهای گرماده ($\Delta H < 0$) |
|---|---|
| ۱) تغییر حالت‌های فیزیکی ذوب، تبخیر و تصعید (فرازش) | ۱) تغییر حالت‌های فیزیکی انجماد، میعان و چگالش |
| ۲) واکنش فتوسنتز: $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$ | ۲) همهٔ واکنش‌های سوختن (مانند سوختن گاز هیدروژن، کربن، هیدروکربن‌ها و ...) |
| ۳) انحلال آمونیوم نیترات در آب: $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$ | ۳) واکنش فلزهای گروه اول با گاز کلر: $2M(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2MCl(s)$ (گروه اول) |
| ۴) تجزیهٔ $N_2O_4$ به $NO_2$: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ | ۴) تشکیل HCl از $H_2$ و $Cl_2$: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ |
| ۵) تولید اوزون از گاز اکسیژن: $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ | ۵) تشکیل $NH_3$ از $H_2$ و $N_2$ (فرایند هابر): $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ |
| ۶) تشکیل NO از $N_2$ و $O_2$: $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ | ۶) تشکیل آمونیاک از هیدرازین و هیدروژن: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ |
| ۷) تشکیل $N_2H_4$ (هیدرازین) از $H_2$ و $N_2$: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ | ۷) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید: $2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ |
| ۸) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید جامد: $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$ | ۸) واکنش گازهای CO و NO: $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$ |
| | ۹) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید گازی: $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ |

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن که همان واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ است؛ یک فرایند گرماگیر می‌باشد که علامت $\Delta H$ آن، مثبت است. از طرفی سوختن کامل اتانول که همان واکنش $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ است؛ یک فرایند گرماده می‌باشد که علامت $\Delta H$ آن، منفی است.

گزینهٔ (۲): ترکیب آلی موجود در واکنش (II) اتانول ($C_2H_5OH$) است که برخلاف اتان، سوخت سبز به شمار می‌آید.

گزینهٔ (۳): آب در دما و فشار اتاق به حالت مایع می‌باشد؛ بنابراین در اندازه‌گیری آنتالپی واکنش‌های سوختن در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی آب را باید به صورت مایع (l) بنویسیم نه به صورت گاز (g)!

گزینهٔ (۴): واکنش $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$، گرماگیر است؛ بنابراین واکنش وارونهٔ آن که همان واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ است؛ گرماده می‌باشد. از طرفی واکنش فتوسنتز که همان واکنش $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$ است؛ گرماگیر می‌باشد.



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

**۴۷** اگر میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-I$ به ترتیب برابر با ۴۱۴ و ۲۰۷ کیلوژول بر مول باشد؛ $\Delta H$ کدام واکنش برابر با $-828$ کیلوژول است؟

۱) $CH_4(g) \rightarrow CH_2(g) + 2H(g)$

۲) $CH_2(g) + 2I(g) \rightarrow CH_2I_2(g)$

۳) $C(g) + 4I(g) \rightarrow CI_4(g)$

۴) $CH_2I_2(g) \rightarrow C(g) + 2H(g) + 2I(g)$

**نکته** به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی مجزا، آنتالپی پیوند می‌گویند. از آن‌جا که برای شکستن یک پیوند همواره به انرژی نیاز داریم و فرایند شکستن پیوند، گرماگیر است؛ بنابراین مقدار آنتالپی پیوند همواره عددی مثبت است. $\Delta H$ واکنشی که دقیقاً برعکس واکنش مربوط به آنتالپی پیوند است؛ همواره عدد منفی است؛ زیرا تشکیل پیوند فرایندی گرماده می‌باشد.

**پاسخ خیلی تشریحی** با توجه به میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-I$، $\Delta H$ واکنش‌ها را به دست می‌آوریم:

گزینهٔ (۱): در واکنش $CH_4(g) \rightarrow CH_2(g) + 2H(g)$، دو پیوند $C-H$ شکسته می‌شود؛ بنابراین $\Delta H$ این واکنش، مثبت و برابر $2\times(+414) = +828$ کیلوژول است. ×

گزینهٔ (۲): در واکنش $CH_2(g) + 2I(g) \rightarrow CH_2I_2(g)$، دو پیوند $C-I$ تشکیل می‌شود؛ بنابراین $\Delta H$ این واکنش، منفی و برابر $2\times(-207) = -414$ کیلوژول است. ×

گزینهٔ (۳): در واکنش $C(g) + 4I(g) \rightarrow CI_4(g)$، چهار پیوند $C-I$ تشکیل می‌شود؛ بنابراین $\Delta H$ این واکنش، منفی و برابر $4\times(-207) = -828$ کیلوژول است. ✓

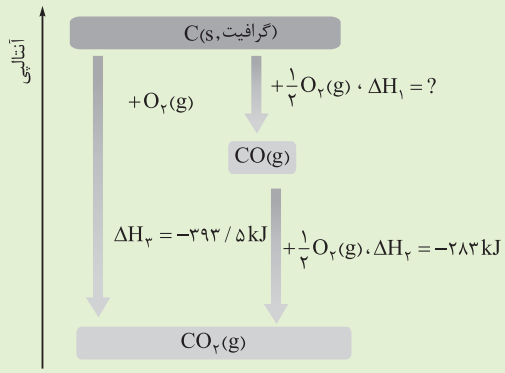
گزینهٔ (۴): در واکنش $CH_2I_2(g) \rightarrow C(g) + 2H(g) + 2I(g)$، دو پیوند $C-I$ و دو پیوند $C-H$ شکسته می‌شود؛ بنابراین $\Delta H$ این واکنش، مثبت و برابر $(2\times(+414)) + (2\times(+207)) = +1242$ کیلوژول است. ×

**یه جور دیگه** آنتالپی واکنش مورد نظر، منفی می‌باشد؛ بنابراین این واکنش، گرماده و مربوط به فرایند تشکیل پیوند است؛ پس می‌توان گفت که گزینه‌های (۱) و (۴) رد می‌شوند؛ زیرا واکنش‌های داده‌شده در این گزینه‌ها مربوط به فرایند شکستن پیوند می‌باشند. از طرفی عدد ۸۲۸ می‌تواند از دو حاصل‌ضرب $2\times414$ و $4\times207$ به دست آید؛ پس $\Delta H$ این واکنش می‌تواند $\Delta H$ واکنش تشکیل دو پیوند $C-H$ و یا $\Delta H$ واکنش تشکیل چهار پیوند $C-I$ باشد که واکنش گزینهٔ (۳)، مربوط به تشکیل چهار پیوند $C-I$ در مولکول $CI_4$ از اتم‌های سازنده‌اش است و درست می‌باشد.



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

**۴۸** براساس نمودار داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟




الف) اگر به جای گرافیت، از الماس استفاده شود؛ مقدار $\Delta H_۳$ بیشتر از $۳۹۳/۵\,kJ$ خواهد شد.

ب) در شرایط انجام واکنش‌ها، $CO(g)$ نسبت به $CO_۲(g)$، سطح انرژی بالاتری دارد و پایدارتر است.

پ) تفاوت مقدار $\Delta H_۱$ با مقدار $\Delta H_۲$ برابر با $۱۲۷/۵\,kJ$ است.

ت) مجموع آنتالپی پیوندها در $CO_۲(g)$ از مجموع آنتالپی پیوندها در $CO(g)$ و $\frac{۱}{۲}O_۲(g)$، بیشتر است.

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

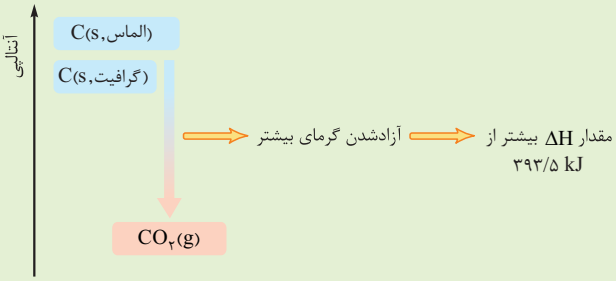
**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن الماس و گرافیت به صورت مقابل است:

$$C(s,\text{گرافیت}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)$$
$$C(s,\text{الماس}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)$$

در اثر سوختن هر دو ماده، $CO_۲(g)$ به دست می‌آید؛ پس تفاوت سوختن $\Delta H$ این دو، *فقط و فقط!* به سطح آنتالپی خودشان، یعنی الماس و گرافیت بستگی دارد. از آن‌جایی که الماس ناپایدارتر از گرافیت است؛ بنابراین سطح آنتالپی آن از گرافیت بالاتر بوده، در نتیجه تفاوت سطح آنتالپی الماس با سطح آنتالپی فراوردهٔ حاصل از سوختن ($CO_۲(g)$) بیشتر است و می‌توان گفت که بر اثر سوختن الماس، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.




ب) هر چه سطح انرژی یک ماده، پایین‌تر باشد؛ آن ماده پایدارتر است؛ بنابراین با توجه به نمودار داده‌شده، در شرایط انجام واکنش‌ها، $CO(g)$ نسبت به $CO_۲(g)$، سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر (نه پایدارتر!) می‌باشد.

پ) با توجه به نمودار داده‌شده، مقدار $\Delta H_۳$ با مجموع مقدارهای $\Delta H_۱$ و $\Delta H_۲$ برابر است؛ بنابراین با به دست آوردن مقدار $\Delta H_۱$، تفاوت مقدار $\Delta H_۱$ با مقدار $\Delta H_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta H_۳| = |\Delta H_۱| + |\Delta H_۲|$$
$$|-۳۹۳/۵| = |\Delta H_۱| + |-۲۸۳| \Rightarrow ۳۹۳/۵ = |\Delta H_۱| + ۲۸۳ \Rightarrow |\Delta H_۱| = ۳۹۳/۵ - ۲۸۳ = ۱۱۰/۵\,kJ$$
$$|\Delta H_۲| - |\Delta H_۱| = ۲۸۳ - ۱۱۰/۵ = ۱۷۲/۵\,kJ$$

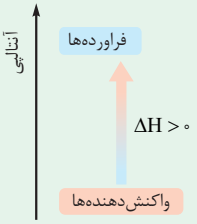
ت)

**نکته** تقابل واکنش‌های گرماگیر و گرماده!

**واکنش گرماگیر:**

۱) آنتالپی (محتوای انرژی) واکنش‌دهنده‌ها < آنتالپی (محتوای انرژی) فراورده‌ها
$\Rightarrow$ پایداری واکنش‌دهنده‌ها < پایداری فراورده‌ها

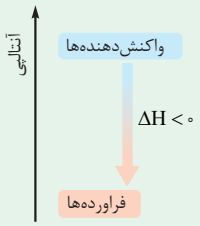
۲) $\Delta H > ۰ \Rightarrow$ مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها − مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها $> ۰$
$\Rightarrow$ مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها > مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها






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

**واکنش گرماده:**




۱) آنتالپی (محتوای انرژی) واکنش‌دهنده‌ها $>$ آنتالپی (محتوای انرژی) فراورده‌ها $\Rightarrow$ پایداری واکنش‌دهنده‌ها $<$ پایداری فراورده‌ها

۲) $\Delta H < 0 \Rightarrow$ مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها $-$ مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها $< 0$

$\Rightarrow$ مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها $<$ مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها

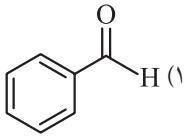
واکنش $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$، یک فرایند گرماده است و $\Delta H$ آن منفی می‌باشد؛ بنابراین مجموع آنتالپی پیوندها در $CO_2(g)$، بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در $CO(g)$ و $\frac{1}{2}O_2(g)$ می‌باشد.

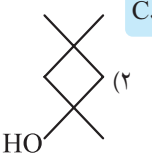


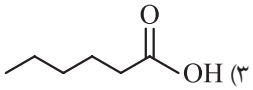
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

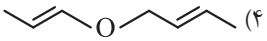
**۴۹** کدام مولکول زیر، ایزومری از ۲ ـ هپتانون است؟

$C_7H_{14}O$

۱) 

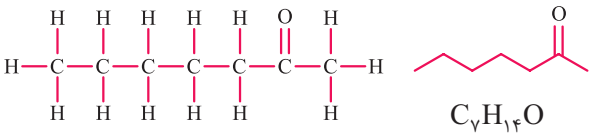
۲) 

۳) 

۴) 

**نکته** به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (هم‌پار) می‌گویند.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ ۲ ـ هپتانون، یک کتون ۷کربنه است که فرمول مولکولی و ساختار آن به صورت زیر است:



با بررسی فرمول مولکولی تک‌تک ترکیب‌های موجود در گزینه‌ها، می‌توان فهمید که فرمول مولکولی ترکیب ۲ـ هپتانون با فرمول مولکولی ترکیب موجود در گزینهٔ (۲) یکسان است ولی ساختار آن‌ها با هم فرق می‌کند؛ بنابراین این دو مولکول، ایزومر یا هم‌پار یکدیگر به شمار می‌روند؛ در صورتی که فرمول مولکولی ترکیبات موجود در سایر گزینه‌ها با فرمول مولکولی ترکیب ۲ ـ هپتانون یکسان نیست و ایزومر یا هم‌پار ترکیب مورد نظر محسوب نمی‌شوند:

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ۷ اتم کربن، ۶ اتم هیدروژن و ۱ اتم اکسیژن ⇐ فرمول مولکولی ترکیب: $C_7H_6O$ ×

گزینهٔ (۲): ۷ اتم کربن، ۱۴ اتم هیدروژن و ۱ اتم اکسیژن ⇐ فرمول مولکولی ترکیب: $C_7H_{14}O$ ✓

گزینهٔ (۳): ۶ اتم کربن، ۱۲ اتم هیدروژن و ۲ اتم اکسیژن ⇐ فرمول مولکولی ترکیب: $C_6H_{12}O_2$ ×

گزینهٔ (۴): ۷ اتم کربن، ۱۲ اتم هیدروژن و ۱ اتم اکسیژن ⇐ فرمول مولکولی ترکیب: $C_7H_{12}O$ ×



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۵۰** اگر آنتالپی سوختن چهار ترکیب آلی اتان، اتانول، پروپن و پروپین در دما و فشار اتاق برحسب کیلوژول بر مول برابر ۲۰۵۸−، ۱۹۳۸−، ۱۵۶۰− و ۱۳۶۸− باشد؛ کدام‌یک از اعداد داده‌شده مربوط به آنتالپی سوختن اتانول است؟

۱) ۱۳۶۸−　　۲) ۱۵۶۰−

۳) ۱۹۳۸−　　۴) ۲۰۵۸−

**درس Box**

**چند نکته در مورد مقایسهٔ آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی**

۱) به طور کلی هر چه مقدار (جرم) یک هیدروکربن بیشتر باشد، مقدار گرمای حاصل از سوختن آن بیشتر است؛ به طور مثال برای مقایسهٔ آنتالپی سوختن آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها (یعنی گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آن‌ها) باید جرم مولی آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. هر کدام که جرم مولی بیشتری داشته باشد، گرمای حاصل از سوختن آن نیز بیشتر است.

**مثال:**

قدرمطلق آنتالپی سوختن (گرمای سوختن مولی): $\underset{(۱۶\,g.mol^{-1})}{CH_4} < \underset{(۳۰\,g.mol^{-1})}{C_2H_6}$

گرمای حاصل از سوختن: یک مول اتن $(C_2H_4)$ $\underset{(۱\times۲۸=۲۸\,g)}{}$ < نیم مول بوتان $(C_4H_{10})$ $\underset{(۰/۵\times۵۸=۲۹\,g)}{}$

۲) گرمای سوختن مولی الکل‌هایی که یک گروه OH دارند، از گرمای سوختن مولی آلکان‌های هم‌کربن آن‌ها کم‌تر است. برای متانول و اتانول که در کتاب درسی *اشاره‌شده! بهتره مقایسه‌های زیر رو بلد باشین!*

آنتالپی سوختن: متان $(CH_4)$ < متانول $(CH_3OH)$

آنتالپی سوختن: اتان $(C_2H_6)$ < اتانول $(C_2H_5OH)$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

اتان، آلکانی دوکربنه با فرمول مولکولی $C_2H_6$، پروپن، آلکنی سه‌کربنه با فرمول مولکولی $C_3H_6$، پروپین، آلکینی سه‌کربنه با فرمول مولکولی $C_3H_4$ است. از آن‌جایی که در هیدروکربن‌ها (آلکان، آلکن، آلکین)، با افزایش تعداد اتم‌های سازنده و جرم مولی، مقدار آنتالپی سوختن بیشتر می‌شود؛ بنابراین مقایسهٔ مقدار آنتالپی سوختن سه ترکیب آلی بیان‌شده برابر است با:

گرمای سوختن مولی: اتان $\underset{۳۰\,g.mol^{-1}}{(C_2H_6)}$ < پروپین $\underset{۴۰\,g.mol^{-1}}{(C_3H_4)}$ < پروپن $\underset{۴۲\,g.mol^{-1}}{(C_3H_6)}$

از آن‌جایی که اتانول، الکلی دوکربنه با فرمول مولکولی $C_2H_5OH$ است و مقدار آنتالپی سوختن در الکل‌هایی با یک گروه عاملی OH، کم‌تر از مقدار آنتالپی سوختن در آلکان‌های هم‌کربن آن است؛ بنابراین مقایسهٔ مقدار آنتالپی سوختن دو ترکیب اتانول و اتان به صورت زیر است:

گرمای سوختن مولی: اتانول $(C_2H_6O)$ < اتان $(C_2H_6)$

در نهایت با توجه به دو مقایسهٔ صورت‌گرفته در بالا، می‌توان اعداد داده‌شده را به صورت زیر به آنتالپی سوختن چهار ترکیب آلی مورد نظر نسبت داد:

قدرمطلق آنتالپی سوختن: اتانول $\underset{|-۱۳۶۸|}{(C_2H_6O)}$ < اتان $\underset{|-۱۵۶۰|}{(C_2H_6)}$ < پروپین $\underset{|-۱۹۳۸|}{(C_3H_4)}$ < پروپن $\underset{|-۲۰۵۸|}{(C_3H_6)}$



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

**۵۱** درستی یا نادرستی کدام گزینه با بقیهٔ گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) آهنگ واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ، بسیار کم‌تر از آهنگ واکنش سوختن گلوکز است.

۲) از گرماسنج لیوانی می‌توان برای تعیین آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب استفاده کرد.

۳) اگر یک قطعه زغال مکعبی را از وسط نصف کنیم؛ سطح تماس آن با محیط، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۴) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید گاز متان از واکنش مستقیم میان گرافیت و گاز هیدروژن، بسیار دشوار است.

---

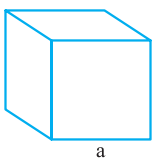
**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ، بسیار کند ولی واکنش سوختن گلوکز، بسیار سریع رخ می‌دهد؛ بنابراین آهنگ یا سرعت واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ، بسیار کم‌تر از آهنگ یا سرعت واکنش سوختن گلوکز است.

گزینهٔ (۲): به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان آنتالپی واکنش‌های انحلال مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب و فرایندهایی که در حالت محلول انجام می‌شوند را در فشار ثابت و به روش تجربی تعیین کرد.

گزینهٔ (۳): هر مکعب دارای شش وجه است؛ برای مثال اگر در مکعب‌مربع مقابل طول هر ضلع را برابر $a$ در نظر بگیریم؛ مساحت کل آن یا همان سطح تماس آن با محیط برابر $۶a^۲$ خواهد بود:




$$\text{مساحت هر وجه مکعب‌مربع} = a \times a = a^۲$$

$$\text{مساحت کل مکعب‌مربع} = ۶ \times a^۲ = ۶a^۲$$

حال اگر این مکعب را از وسط نصف کنیم؛ دو وجه جدید که هر کدام مساحتی برابر با $a^۲$ دارند؛ به سطح تماس آن اضافه می‌شود؛ بنابراین مساحت کل دو مکعب‌مستطیل حاصل و درصد افزایش سطح تماس آن‌ها برابر است با:

$$\text{مساحت کل جدید مکعب‌ها} = ۶a^۲ + a^۲ + a^۲ = ۸a^۲$$

$$\text{درصد افزایش سطح تماس مکعب‌مربع مورد نظر با محیط} = \frac{\text{اختلاف مساحت کل مکعب‌های اولیه و ثانویه}}{\text{مساحت کل مکعب مربع اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۸a^۲ - ۶a^۲}{۶a^۲} \times ۱۰۰ \simeq ٪۳۳$$

گزینهٔ (۴): گاز متان را از واکنش مستقیم میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه مطابق معادلهٔ $C(s, \text{گرافیت}) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g)$ ، نمی‌توان تهیه کرد؛ زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است؛ به همین دلیل برای تعیین آنتالپی این واکنش می‌توان از واکنش‌های دیگری بهره برد که آنتالپی واکنش آن‌ها از پیش تعیین‌شده است.



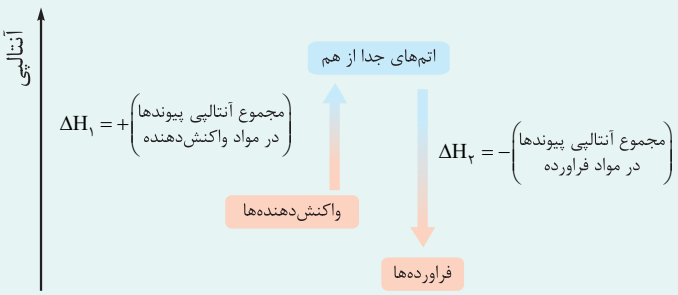
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

| پیوند | $N-N$ | $N\equiv N$ | $H-H$ |
|---|---|---|---|
| آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$ | ۱۶۳ | ۹۴۵ | ۴۳۶ |

۱) ۳۵۱ ۲) ۳۹۱ ۳) ۳۱۹ ۴) ۳۱۵

**درس Box**




شیمی‌دان‌ها با به‌کارگیری آنتالپی پیوند و میانگین آن و با استفاده از یک روش محاسباتی، می‌توانند $\Delta H$ برخی واکنش‌ها را تعیین کنند. فرض کنید که واکنش‌ها در یک فرایند دومرحله‌ای انجام شوند. ابتدا در مرحلهٔ اول همهٔ پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها شکسته شوند و واکنش‌دهنده‌ها به اتم‌های جدا از هم تبدیل شوند. در مرحلهٔ بعدی، این اتم‌ها دوباره با هم پیوند تشکیل دهند و فراورده‌ها را به وجود آورند؛ پس $\Delta H$ واکنش برابر با مجموع $\Delta H$ این دو مرحله است. به این ترتیب خواهیم داشت:

$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] − [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده]

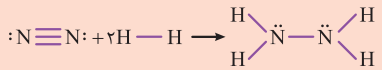
**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** از آن‌جایی که برای انجام واکنش مورد نظر، گرما از محیط گرفته می‌شود؛ بنابراین واکنش مورد نظر، گرماگیر است و $\Delta H$ آن، مثبت می‌باشد؛ در ادامه با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده، حجم گازهای نیتروژن $(N_2)$ و هیدروژن $(H_2)$ مصرف‌شده در شرایط STP و مقدار گرمای مبادله‌شده با محیط، آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$$

$$3\,\text{mol گاز} \times \frac{22/4\,\text{L گاز}}{1\,\text{mol گاز}} \times \frac{11/25\,\text{kJ}}{8/4\,\text{L گاز}} = \frac{3 \times 22/4 \times 11/25}{8/4} = 90\,\text{kJ}$$

**گام دوم:** با توجه به فرمول ساختاری مواد شرکت‌کننده در واکنش مورد نظر و آنتالپی پیوندهای داده‌شده، میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ را محاسبه می‌کنیم:



$\Delta H_{\text{واکنش}} =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] − [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده]

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(N\equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$\Rightarrow 90 = [945 + (2\times 436)] - [163 + 4\Delta H(N-H)] \Rightarrow 90 = 945 + 872 - 163 - 4\Delta H(N-H)$$

$$\Rightarrow 90 = 1654 - 4\Delta H(N-H) \Rightarrow \Delta H(N-H) = \frac{1564}{4} = 391\,kJ.mol^{-1}$$



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

**۵۳** چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متان

- هیدروکربنی که بخش عمدهٔ گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد، به گاز مرداب معروف است.
- کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته‌شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- بنزوئیک اسید که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد، جزء طعم‌دهنده‌های مواد غذایی محسوب می‌شود.
- نام تجاری هیدروژن پراکسید، آب‌اکسیژنه است و می‌توان آن را از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید کرد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- گاز متان $(CH_4)$، بخش عمدهٔ گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. این گاز نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری‌شده؛ از این‌رو به گاز مرداب معروف است.
- در بین کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، فقط کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته‌شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود. خون، این ماده را به یاخته‌ها می‌رساند و این ماده هنگام اکسایش در یاخته‌ها، انرژی تولید می‌کند.
- بنزوئیک اسید یک عضو از خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدهاست که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد. از این ترکیب در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده (نه طعم‌دهنده!) استفاده می‌شود. نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند.
- نام تجاری هیدروژن پراکسید $(H_2O_2)$، آب‌اکسیژنه است. تهیهٔ این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن در آزمایشگاه امکان‌پذیر نیست، زیرا از واکنش مستقیم این مواد، آب تولید می‌شود که از هیدروژن پراکسید پایدارتر است.

**نکته** واکنش‌هایی که نمی‌توان $\Delta H$ آن‌ها را به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

*خبرها حاکی از آن است* که برخی از واکنش‌ها را نمی‌توان به سادگی در آزمایشگاه انجام داد. به عبارت دیگر $\Delta H$ آن‌ها را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد. کتاب درسی ۴تا از این واکنش‌ها رو براتون آورده که شما باید *بلدشون باشید!*

۱) واکنش تهیهٔ گاز متان از گرافیت و گاز هیدروژن:

$$C(s,\text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \quad , \quad \Delta H < 0$$

**توجه:** تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است؛ بنابراین گاز متان را نمی‌توان به طور مستقیم از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه به دست آورد و برای تعیین $\Delta H$ این واکنش باید از واکنش‌های دیگر و قانون هس کمک گرفت.

۲) واکنش تهیهٔ هیدروژن پراکسید $(H_2O_2)$، از گازهای هیدروژن و اکسیژن:

$$H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l) \quad , \quad \Delta H < 0$$

**توجه:** نام تجاری هیدروژن پراکسید $(H_2O_2)$، آب‌اکسیژنه است. تهیهٔ این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن در آزمایشگاه امکان‌پذیر نیست، زیرا از واکنش مستقیم این مواد آب تولید می‌شود که از هیدروژن پراکسید پایدارتر است.

۳) واکنش سوختن ناقص گرافیت و تولید کربن مونوکسید:

$$2C(s,\text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g) \quad , \quad \Delta H < 0$$

۴) واکنش تولید هیدرازین $(N_2H_4)$ از گازهای نیتروژن و هیدروژن:

$$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g) \quad , \quad \Delta H > 0$$



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

**۵۴** با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی تبخیر آب برحسب $Q_1$ و $Q_2$، چند کیلوژول بر مول است؟

$$I)\ CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+Q_1\ kJ$$

$$II)\ CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)+Q_2\ kJ$$

۱) $Q_2-2Q_1$

۲) $Q_1-2Q_2$

۳) $\frac{Q_2-Q_1}{2}$

۴) $\frac{Q_1-Q_2}{2}$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** هر دو واکنش داده‌شده، گرماده هستند و $\Delta H$ آن‌ها، منفی می‌باشد. از طرفی برای رسیدن به فرایند تبخیر ۲ مول آب $(2H_2O(l) \rightarrow 2H_2O(g))$، کافی است که معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش (I) را وارونه کرده و سپس با معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش (II) جمع کنیم:

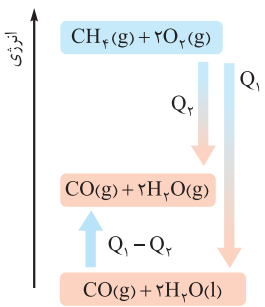
واکنش (I′): $CO_2(g)+2H_2O(l) \longrightarrow CH_4(g)+2O_2(g)$ $\quad \Delta H_{I'}=-(-Q_1)=+Q_1\ kJ$

واکنش (II): $CH_4(g)+2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$ $\quad \Delta H_{II}=-Q_2\ kJ$

فرایند کلی: $2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2O(g)$ $\quad \Delta H_{\text{کلی}}=\Delta H_{I'}+\Delta H_{II}=(+Q_1-Q_2)\ kJ$

در نهایت برای به دست آوردن آنتالپی تبخیر یک مول آب، لازم است $\Delta H_{\text{کلی}}$ محاسبه‌شده را بر عدد ۲ تقسیم کنیم:

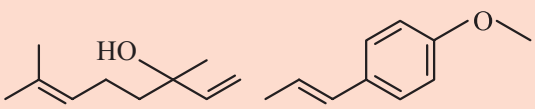
$$\Delta H_{\text{تبخیر}}(H_2O)=\left(\frac{+Q_1-Q_2}{2}\right)kJ$$






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

**۵۵** کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند ـ خط» زیر، نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$



ترکیب (I) ترکیب (II)

۱) ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و رازیانه است.

۲) در ساختار هر دو ترکیب، دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی‌باشد.

۳) اختلاف نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد اتم‌های کربن در دو ترکیب داده‌شده برابر ۰/۶ است.

۴) برای سوزاندن کامل ۷۴ گرم ترکیب دارای گروه عاملی اتری، به ۱۰۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** گروه عاملی اتری، $-O-$ است که در ترکیب آلی (II) وجود دارد. در صورتی که در ترکیب آلی (I)، گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دیده می‌شود. از طرفی فرمول مولکولی ترکیب (II)، $C_{10}H_{12}O$ است؛ بنابراین با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل این ترکیب، برای سوزاندن کامل ۷۴ گرم از ترکیب (II) به ۲۰۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است:

$$2C_{10}H_{12}O + 25O_2 \rightarrow 20CO_2 + 12H_2O$$

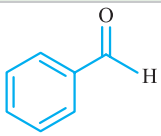
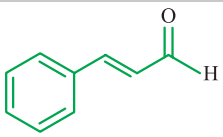
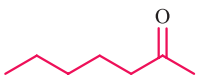
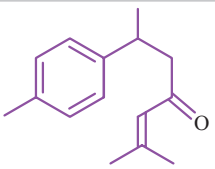
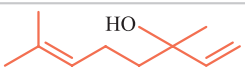
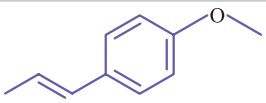
$$\text{جرم مولی } C_{10}H_{12}O: (10\times12)+(12\times1)+(1\times16)=120+12+16=148\ g.mol^{-1}$$

$$74\,g\,C_{10}H_{12}O \times \frac{1\,mol\,C_{10}H_{12}O}{148\,g\,C_{10}H_{12}O} \times \frac{25\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_{10}H_{12}O} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = \frac{74\times25\times32}{148\times2} = 200\,g\,O_2$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

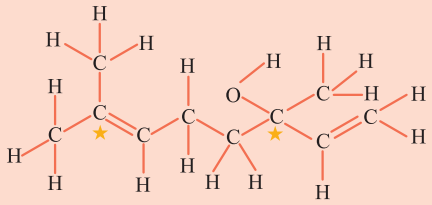
**نکته** در کتاب درسی به آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترها که در برخی از مواد وجود دارند، اشاره شده است که *ما همشون رو براتون بسته‌بندی! کردیم:*

| نام ماده | چه گروه عاملی دارد؟ | ترکیب دارای گروه عاملی | | |
|---|---|---|---|---|
| | | فرمول ساختاری | فرمول مولکولی | نام |
| بادام | آلدهیدی |  | $C_7H_6O$ | بنز آلدهید |
| دارچین | آلدهیدی |  | $C_9H_8O$ | — |
| میخک | کتونی |  | $C_7H_{14}O$ | ۲ ـ هپتانون |
| زردچوبه | کتونی |  | $C_{15}H_{20}O$ | — |
| گشنیز | هیدروکسیل (الکلی) |  | $C_{10}H_{18}O$ | — |
| رازیانه | اتری |  | $C_{10}H_{12}O$ | — |

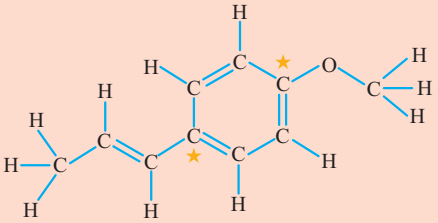


سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گزینهٔ (۲): در هر دو ترکیب (I) و (II)، دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی‌باشد:



ترکیب (I)



ترکیب (II)

گزینهٔ (۳): فرمول مولکولی ترکیب (I)، $C_{۱۰}H_{۱۸}O$ و فرمول مولکولی ترکیب (II)، $C_{۱۰}H_{۱۲}O$ است؛ پس نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد اتم‌های کربن در ترکیب‌های (I) و (II)، به ترتیب، $\frac{۱۸}{۱۰}=۱/۸$ و $\frac{۱۲}{۱۰}=۱/۲$ می‌باشد که اختلاف آن‌ها برابر $۱/۸-۱/۲=۰/۶$ است.



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

**۵۶** نمونه‌ای از یک نوع هیدروکربن خالص، در گاز اکسیژن سوخته و ۲۶/۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید، ۷/۲ گرم آب و ۳۸۷/۶ کیلوژول انرژی تولید می‌کند. ارزش سوختی این ترکیب چند کیلوژول بر گرم است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۸/۴۵
۲) ۵۰/۰۰
۳) ۴۹/۴۵
۴) ۵۲/۶۳

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

از آن‌جایی که ترکیب مورد نظر هیدروکربن است؛ بنابراین تنها از دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده و طی فرایند سوختن کامل، کربن آن به صورت $CO_2$ و هیدروژن آن به صورت $H_2O$ درآمده است؛ پس ابتدا باید به کمک جرم $CO_2$ و $H_2O$ تولیدشده، جرم اتم‌های کربن و هیدروژن موجود در ترکیب را به دست آوریم و در ادامه جرم هیدروکربن مصرف‌شده در واکنش را از مجموع جرم اتم‌های کربن و هیدروژن به‌دست‌آمده، محاسبه می‌کنیم:

$$26/4\,g\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2} \times \frac{1\,mol\,C}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{12\,g\,C}{1\,mol\,C} = \frac{26/4 \times 12}{44} = 7/2\,g\,C$$

$$7/2\,g\,H_2O \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{2\,mol\,H}{1\,mol\,H_2O} \times \frac{1\,g\,H}{1\,mol\,H} = \frac{7/2 \times 2}{18} = 0/8\,g\,H$$

جرم هیدروکربن مصرف‌شده = جرم ترکیب موجود در $C$ + جرم ترکیب موجود در $H$ جرم $= 7/2 + 0/8 = 8\,g$

حالا با توجه به مقدار گرمای آزادشده در واکنش سوختن کامل هیدروکربن مورد نظر و جرم مصرف‌شده از آن در واکنش، ارزش سوختی این هیدروکربن را به دست می‌آوریم:

$$\text{ارزش سوختی هیدروکربن } (kJ.g^{-1}) = \frac{\text{مقدار گرمای آزادشده در واکنش سوختن هیدروکربن } (kJ)}{\text{جرم هیدروکربن مصرف‌شده } (g)} = \frac{387/6}{8} = 48/45\,kJ.g^{-1}$$



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

**۵۷** در چند مورد از موارد زیر، اثر عامل مؤثر بر سرعت واکنش به درستی بیان شده است؟

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

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

پ) بیمارانی که مشکل تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. ⟵ اثر سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

درس Box

جدول زیر، جمع‌بندی همهٔ عوامل مؤثر بر سرعت واکنش است:

| عامل | توضیح | مثال |
|---|---|---|
| نوع مواد واکنش‌دهنده (واکنش‌پذیری) | با تغییر مواد واکنش‌دهنده و ماهیت آن‌ها، سرعت واکنش تغییر می‌کند. | ● در شرایط یکسان، سرعت واکنش سدیم با آب با سرعت واکنش پتاسیم با آب متفاوت است.<br>● دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن‌های مختلف با گاز هیدروژن متفاوت است. |
| سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده | هر چه سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است. | ● قاووت زودتر از مغز خوراکی‌های تهیه‌شده از آن، فاسد می‌شود.<br>● شعلهٔ آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش‌کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.<br>● تراشه‌های چوب سریع‌تر از تکه‌های چوب می‌سوزند.<br>● با خردکردن و تقسیم‌کردن یک زغال به قطعه‌های کوچک‌تر، سرعت واکنش سوختن زغال افزایش می‌یابد. |
| دما | افزایش دما سرعت واکنش را زیاد می‌کند. | ● برای نگه‌داری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.<br>● محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. |
| غلظت | در اغلب واکنش‌ها، با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. | ● برای نگه‌داری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی‌کردن هوای درون ظرف، بسته‌بندی می‌کنند.<br>● بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند.<br>● الیاف آهن داغ و سرخ‌شده، در هوا نمی‌سوزد؛ در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده، در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد. |
| فشار یا حجم | تغییر فشار یا حجم، تنها روی سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد واکنش‌دهنده در آن‌ها، به حالت گاز باشد؛ در این حالت افزایش فشار باعث افزایش سرعت می‌شود. | ● با افزایش فشار، سرعت واکنش $NH_3(g)+HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ افزایش می‌یابد، در حالی که تغییر فشار، اثری بر سرعت واکنش زیر ندارد:<br>$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$<br>● کاهش حجم سامانه در واکنش گازی:<br>$2SO_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$<br>باعث افزایش غلظت گونه‌ها و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می‌شود. |
| کاتالیزگر | کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود. | ● واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر انجام می‌شود.<br>● برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند.<br>● با اضافه‌کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیهٔ این محلول به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. |



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

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ تنها عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فاسدشدن زودتر قاووت نسبت به مغز آفتابگردان، پسته و ...، بیانگر اثر سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بر سرعت واکنش است.

ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که با اضافه‌کردن *فقط و فقط!* دو قطره از محلول پتاسیم یدید ($KI(aq)$) به عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد؛ بنابراین این مورد گفته‌شده بیانگر اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

پ) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند؛ زیرا غلظت گاز اکسیژن در کپسول نسبت به هوا (حدود ۲۰ درصد حجمی هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.) بسیار بیشتر بوده و سرعت اکسیژن‌رسانی به بیمار افزایش می‌یابد؛ بنابراین مورد گفته‌شده بیانگر اثر غلظت بر سرعت واکنش است.

ت) برای نگه‌داری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند؛ زیرا با کاهش دما سرعت فرایندهای فاسدشدن مواد غذایی کاهش می‌یابد؛ بنابراین این مورد گفته‌شده بیانگر اثر دما بر سرعت واکنش است.



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

**۵۸** شکل‌های زیر مربوط به واکنش فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد است؛ درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب چگونه است؟ (فراوردهٔ واکنش‌ها، هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن است.)

$_{35}Br$



(B)



(A)

- فلز موجود در ظرف **(A)** با، هالوژن مایع جدول تناوبی هم‌دوره است.
- شعاع اتمی فلز موجود در ظرف **(B)**، بیشتر از شعاع اتمی فلز موجود در ظرف **(A)** است.
- در فلز موجود در ظرف **(B)**، تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون، یک واحد کم‌تر از تعداد الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ است.
- با فرض برابربودن حجم دو محلول مورد نظر، به ازای مصرف جرم یکسان از دو فلز سدیم و پتاسیم، غلظت مولی محلول ظرف **(A)** نسبت به غلظت مولی محلول ظرف **(B)**، کم‌تر خواهد شد.

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

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عبارت‌های دوم و سوم، درست و عبارت‌های اول و چهارم، نادرست هستند.

فلزهای قلیایی همان فلزهای گروه اول جدول تناوبی هستند که در این گروه با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری فلزها بیشتر می‌شود. از آن‌جایی که با توجه به شکل‌های داده‌شده، شدت واکنش (B) بیشتر از شدت واکنش (A) است؛ بنابراین فلز موجود در ظرف واکنش (A)، سدیم ($_{11}Na$) و فلز موجود در ظرف واکنش (B)، پتاسیم ($_{19}K$) می‌باشد.

**نکته** حالت فیزیکی هالوژن‌های جدول تناوبی به صورت زیر است:

گروه ۱۷ جدول تناوبی

| | | |
|---|---|---|
| اولین هالوژن | $_{9}F$ | ← گاز |
| دومین هالوژن | $_{17}Cl$ | ← گاز |
| سومین هالوژن | $_{35}Br$ | ← مایع |
| چهارمین هالوژن | $_{53}I$ | ← جامد |

بررسی عبارت‌ها:

- فلز سدیم ($_{11}Na$)، در دورهٔ سوم جدول جای دارد. از طرفی عنصر سازندهٔ تنها هالوژن مایع جدول تناوبی، برم ($_{35}Br$) است که در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد.
- در یک گروه جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی فلز پتاسیم ($_{19}K$) بیشتر از شعاع اتمی فلز سدیم ($_{11}Na$) است.
- با توجه به آرایش الکترونی فلز پتاسیم ($_{19}K$)، تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون برابر ۶ و تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l = 0$ یا همان زیرلایهٔ s برابر $1+2+2+2=7$ است.

$$_{19}K = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$$

- جرم مولی فلز سدیم ($_{11}Na$)، کم‌تر از جرم مولی فلز پتاسیم ($_{19}K$) است؛ از آن‌جایی که در جرم یکسان از دو ماده، ماده‌ای که جرم مولی کم‌تری داشته باشد؛ شمار مول‌های بیشتری دارد؛ پس در شرایط گفته‌شده، شمار مول‌های فلز سدیم ($_{11}Na$) بیشتر از شمار مول‌های فلز پتاسیم ($_{19}K$) است، بنابراین فلز سدیم ($_{11}Na$) نسبت به فلز پتاسیم ($_{19}K$) در واکنش با آب، تعداد مول‌های بیشتری فراورده تولید خواهد کرد؛ در نتیجه می‌توان گفت که با توجه به برابربودن حجم محلول‌ها، غلظت مولی محلول حاوی فلز سدیم ($_{11}Na$) بیشتر از غلظت مولی محلول حاوی فلز پتاسیم ($_{19}K$) خواهد شد؛ زیرا غلظت مولی محلول با تعداد مول‌های موجود در آن، رابطهٔ مستقیم دارد:

$$2X(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2XOH(aq) + H_2(g)$$

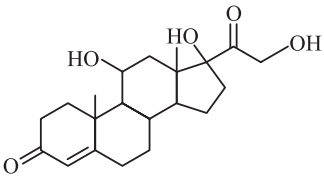
$$\uparrow \text{شمار مول‌های } Na = \frac{\text{جرم } Na}{\downarrow \text{جرم مولی } Na} > \downarrow \text{شمار مول‌های } K = \frac{\text{جرم } K}{\uparrow \text{جرم مولی } K}$$

$$\uparrow \text{غلظت مولی محلول } NaOH = \frac{\uparrow \text{شمار مول‌های محلول } NaOH}{\text{حجم محلول } NaOH} > \downarrow \text{غلظت مولی محلول } KOH = \frac{\downarrow \text{شمار مول‌های محلول } KOH}{\text{حجم محلول } KOH}$$



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

**۵۹** هیدروکورتیزون، دارویی است که پزشکان از آن برای درمان بیماری پوستی استفاده می‌کنند. با توجه به فرمول ساختاری این ماده، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



الف) هر مولکول از این ترکیب دارای ۵۶ اتم است.

ب) این ترکیب دارای دو گروه عاملی آلدهیدی و سه گروه عاملی هیدروکسیل است.

پ) شمار پیوندهای $C-C$ در این ترکیب، چهار برابر شمار پیوندهای $C-H$ در بنزآلدهید است.

ت) در این ترکیب، نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن برابر ۸/۴ است.

۱) ب و پ ۲) الف و پ

۳) ب و ت ۴) الف و ت

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

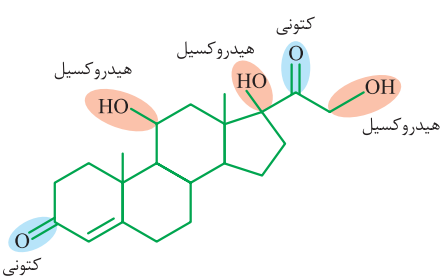
الف) فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر، $C_{21}H_{30}O_5$ است که هر مولکول از آن دارای $21+30+5=56$ اتم می‌باشد.

ب)

**نکته**

| نام خانواده | آلدهیدها | کتون‌ها | الکل‌ها | اترها |
|---|---|---|---|---|
| فرمول ساختاری و نام گروه عاملی | $-C(=O)-H$ آلدهیدی | $-C(=O)-$ کتونی | $-OH$ هیدروکسیل | $-O-$ اتری |
| فرمول کلی | $R-C(=O)-H$ R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است. | $R-C(=O)-R'$ R و R′ گروه هیدروکربنی است. | $R-OH$ R گروه هیدروکربنی است. | $R-O-R'$ R و R′ گروه هیدروکربنی است. |
| فرمول ساختاری ساده‌ترین عضو | $H-C(=O)-H$ | $CH_3-C(=O)-CH_3$ | $CH_3-OH$ | $CH_3-O-CH_3$ |

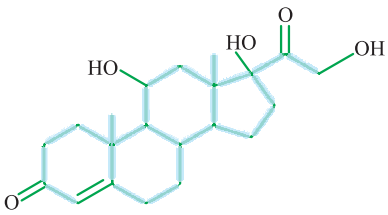
در ترکیب مورد نظر، دو گروه عامل کتونی یا همان $-C(=O)-$ (نه گروه عاملی آلدهیدی یا همان $-C(=O)-H$) و سه گروه عاملی هیدروکسیل یا همان $-OH$ وجود دارد.




پ) در ترکیب مورد نظر، ۲۳ پیوند اشتراکی $C-C$ وجود دارد. از طرفی در بنزآلدهید با فرمول مولکولی $C_7H_6O$، ۶ پیوند اشتراکی $C-H$ وجود دارد؛ زیرا شمار پیوندهای $C-H$ در این ترکیب با تعداد اتم‌های هیدروژن در آن برابر است؛ بنابراین شمار پیوندهای $C-C$ در ترکیب مورد نظر، کم‌تر از ۴ $(\frac{23}{6} \simeq 3/83)$ برابر شمار پیوندهای $C-H$ در بنزآلدهید است.

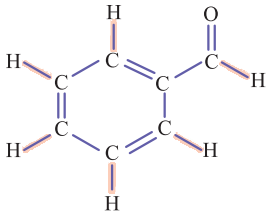


سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



هیدروکورتیزون

$\Rightarrow$ شمار پیوندهای C — C = ۲۳



بنزآلدهید

$\Rightarrow$ شمار پیوندهای C — H = ۶

ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن، با نسبت جرم آن‌ها در ۱ مول ترکیب برابر است:

$$\frac{\text{جرم C در } C_{21}H_{30}O_5}{\text{جرم H در } C_{21}H_{30}O_5} = \frac{\overset{۷}{\cancel{۲۱}\times ۱۲}}{\underset{۱۰}{\cancel{۳۰}\times ۱}} = ۸/۴$$



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

**۶۰** اگر درصد جرمی کربوهیدرات، پروتئین و چربی یک نمونه شیر به ترتیب برابر با ۵، ۳/۵ و ۲/۵ باشد؛ یک لیوان شیر ۲۵۰گرمی، به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش قلب را **۱J** در نظر بگیرید.)

| مادهٔ غذایی | کربوهیدرات | پروتئین | چربی |
|---|---|---|---|
| ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$ | ۱۷ | ۱۷ | ۳۸ |

۱) ۹ ۲) ۷ ۳) ۵ ۴) ۳

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

با توجه به درصد جرمی‌های داده‌شده، یک نمونه شیر ۱۰۰گرمی حاوی ۵ گرم کربوهیدرات، ۳/۵ گرم پروتئین و ۲/۵ گرم چربی است؛ پس با توجه به ارزش سوختی کربوهیدرات، پروتئین و چربی، مقدار انرژی آزادشده در اثر مصرف ۱۰۰ گرم شیر را به دست می‌آوریم:

$$\text{ارزش غذایی ۱۰۰ گرم شیر} = \underbrace{(5\,g \times \frac{17\,kJ}{1\,g})}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{(2/5\,g \times \frac{38\,kJ}{1\,g})}_{\text{چربی}} + \underbrace{(3/5\,g \times \frac{17\,kJ}{1\,g})}_{\text{پروتئین}} = 85 + 95 + 59/5 = 239/5\,kJ$$

حالا با توجه به اطلاعات داده‌شده خواهیم داشت:

$$250\,g\ \text{شیر} \times \frac{239/5\,kJ}{100\,g\ \text{شیر}} \times \frac{1000\,J}{1\,kJ} \times \frac{1\,\text{تپش}}{1\,J} \times \frac{1\,min}{75\,\text{تپش}} \times \frac{1\,h}{60\,min} \times \frac{1\,day}{24\,h} = \frac{\cancel{250}^{10} \times \overline{\cancel{239/5}}^{=10}}{\underset{3}{\cancel{75}} \times 6 \times \underset{1}{\cancel{24}}} \simeq 5\ \text{روز}$$



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

**۶۱** در واکنش تولید گاز آمونیاک به روش هابر، علامت $\Delta H$ واکنش مرحلهٔ دوم، ..... علامت $\Delta H$ واکنش مرحلهٔ اول، ..... است و گرمای مبادله‌شده بین سامانه و محیط در واکنش مرحلهٔ اول، ..... از واکنش مرحلهٔ دوم می‌باشد.

۱) همانند ـ مثبت ـ بیشتر
۲) برخلاف ـ مثبت ـ بیشتر
۳) همانند ـ منفی ـ کم‌تر
۴) برخلاف ـ منفی ـ کم‌تر

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

واکنش تولید گاز آمونیاک به روش هابر
$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$
گرماده با $\Delta H$ منفی

← دو مرحله‌ای

- مرحلهٔ اول: $N_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2H_4(g)$ گرماگیر با $\Delta H$ مثبت ← گرمای واکنش را نمی‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.
- مرحلهٔ دوم: $N_2H_4(g) + H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ گرماده با $\Delta H$ منفی ← گرمای واکنش را می‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.

دقت کنید که اگر یک واکنش چندمرحله‌ای گرماده باشد ($\Delta H < 0$)، لزوماً همهٔ مراحل آن گرماده نیستند، در این‌جا واکنش تولید آمونیاک گرماده است، اما مرحلهٔ اول آن یعنی تولید هیدرازین گرماگیر است ($\Delta H > 0$).

$$\Delta H_1 < |\Delta H_2| \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش کلی}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 < 0$$



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

**۶۲** از واکنش سوختن کامل ۱/۳ گرم از یک ترکیب آلی گازی‌شکل، ۶۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن این ترکیب برابر ۱۳۰۰- کیلوژول بر مول باشد؛ چگالی آن در شرایط **STP**، به تقریب چند گرم بر لیتر است؟

۱) ۱/۶۱
۲) ۱/۱۶
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۵۲

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

با توجه به این‌که چگالی گاز از فرمول $\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$ به دست می‌آید؛ برای به دست آوردن چگالی ترکیب آلی مورد نظر به جرم مولی و حجم مولی آن نیاز داریم. از آن‌جا که می‌دانیم حجم مولی گازها در شرایط STP برابر ۲۲/۴ لیتر است؛ پس کافیه جرم مولی ترکیب را محاسبه کنیم:

$$۶۵\,\text{kJ} \times \frac{۱\,\text{mol ترکیب آلی}}{۱۳۰۰\,\text{kJ}} = ۰/۰۵\,\text{mol ترکیب آلی}$$

$$\text{شمار مول‌های ترکیب} = \frac{\text{جرم ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \Rightarrow ۰/۰۵ = \frac{۱/۳}{\text{جرم مولی ترکیب}} \Rightarrow \text{جرم مولی ترکیب} = \frac{۱/۳}{۰/۰۵} = ۲۶\,\text{g.mol}^{-۱}$$

$$\text{چگالی ترکیب} = \frac{\text{جرم مولی ترکیب}}{\text{حجم مولی ترکیب}} = \frac{۲۶}{۲۲/۴} \simeq ۱/۱۶\,\text{g.L}^{-۱}$$



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

**۶۳** دربارهٔ واکنش تبدیل گاز دی‌نیتروژن تتراکسید به گاز نیتروژن دی‌اکسید، کدام مورد نادرست است؟

۱) با افزایش دما، شدت رنگ در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

۲) در شرایط یکسان، سطح انرژی $N_2O_4(g)$ بالاتر از سطح انرژی $NO_2(g)$ است.

۳) نماد $Q$ در معادلهٔ واکنش، سمت واکنش‌دهنده‌ها نوشته می‌شود.

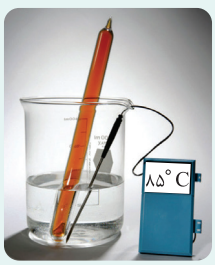
۴) اگر به جای فراوردهٔ گازی، فراوردهٔ مایع تولید شود؛ آنتالپی واکنش مورد نظر کاهش می‌یابد.

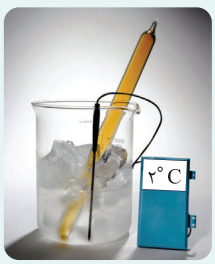
**درس Box**

واکنش تجزیهٔ دی‌نیتروژن تتراکسید به نیتروژن دی‌اکسید یک واکنش گرماگیر است:

$$\underbrace{N_2O_4(g)}_{\text{بی‌رنگ}} + Q \rightleftharpoons \underbrace{2NO_2(g)}_{\text{قهوه‌ای‌رنگ}}$$

با توجه به شکل‌های زیر، با کاهش دما (قراردادن ظرف درون یخ) شدت رنگ قهوه‌ای کاهش یافته، یعنی واکنش در جهت برگشت و تولید دی‌نیتروژن تتراکسید، بیشتر پیشرفت کرده است؛ زیرا سامانه برای جبران کاهش دما، در جهت تولید گرما پیش می‌رود.



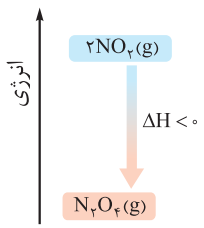

در شیمی دوازدهم خواهیم خواند که در واکنش‌های تعادلی، اگر تغییری بر سامانه اعمال شود، سامانه در جهتی جابه‌جا می‌شود که آن تغییر را تا حد ممکن جبران کند.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

بررسی گزینه‌ها:

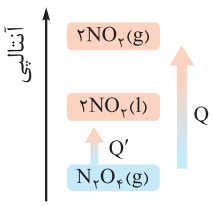
گزینهٔ (۱): با افزایش دما، واکنش $N_2O_4(g) + Q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$، در جهت رفت و تولید گاز $NO_2$ پیش می‌رود؛ از آن‌جایی که گاز $NO_2$، قهوه‌ای‌رنگ است؛ شدت رنگ افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2$، گرماگیر است؛ در نتیجه در شرایط یکسان سطح انرژی گاز $NO_2$ در آن، بالاتر از سطح انرژی گاز $N_2O_4$ می‌باشد.




گزینهٔ (۳): واکنش مورد نظر، گرماگیر است و نماد $Q$ در سمت واکنش‌دهنده‌ها نوشته می‌شود.

گزینهٔ (۴): با توجه به نمودار زیر اگر در واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$، حالت گازی ترکیب $NO_2$ به حالت مایع تغییر پیدا کند؛ آنتالپی واکنش کاهش می‌یابد؛ زیرا سطح انرژی یک ماده در حالت گازی، بالاتر از سطح انرژی آن در حالت مایع است:




$$\Rightarrow Q' < Q$$



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

**۶۴** کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

**الف) محلول بی‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی در دمای بالا، به سرعت بنفش‌رنگ می‌شود.**

**ب) امروزه از ادویه‌ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب و پیشگیری از سرطان استفاده می‌شود.**

**پ) بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و تأثیر گرما بر حالت ماده به ترتیب در ترموشیمی و سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود.**

**ت) تفاوت داده‌های تجربی و عدد به‌دست‌آمده به کمک آنتالپی‌های پیوند در واکنش سوختن گاز هیدروژن، کم‌تر از واکنش سوختن گاز اتان است.**

۱) پ ـ ت ۲) الف ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ب

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) محلول بنفش‌رنگ (نه بی‌رنگ!) پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ (نه بنفش‌رنگ!) می‌شود.

ب) ادویه‌ها افزون بر رنگ، بو و مزهٔ خوشایندی که به غذا می‌دهند، مصرف دارویی نیز دارند، آن‌چنان که امروزه این مواد برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع آن به کار می‌روند.

پ) ترموشیمی (گرماشیمی)، شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد. در صورتی که سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه‌ای از علم شیمی، افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

ت) هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش گازی ساده‌تر باشند، مقدار محاسبه‌شدهٔ آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند با داده‌های تجربی هم‌خوانی بیشتری دارد. اما مقادیر محاسبه‌شدهٔ $\Delta H$ واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر با استفاده از آنتالپی‌های پیوند اغلب *کمی تا قسمتی!* با داده‌های تجربی تفاوت دارند؛ بنابراین عبارت داده‌شده، درست است.



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

**۶۵** با توجه به واکنش‌های زیر، اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده در واکنش $2NH_3(g)+3N_2O(g)\longrightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$، ۴۹ گرم باشد؛ در این واکنش به تقریب چند کیلوژول گرما با محیط اطراف مبادله می‌شود؟ $(O=16, N=14, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)\ ,\ \Delta H=-572\,kJ$

۲) $4NH_3(g)+3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(l)\ ,\ \Delta H=-1535\,kJ$

۳) $N_2(g)+H_2O(l) \rightarrow N_2O(g)+H_2(g)\ ,\ \Delta H=+368\,kJ$

۱) ۱۴۱۰ ۲) ۱۰۱۴

۳) ۷۰۵ ۴) ۵۰۷

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** با توجه به واکنش‌های داده‌شده، ابتدا باید به کمک قانون هس، $\Delta H$ واکنش $2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$ را به دست آوریم، برای رسیدن به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر، باید واکنش اول را وارونه و $\frac{3}{2}$ برابر کرده، واکنش دوم را $\frac{1}{2}$ برابر کرده و واکنش سوم را وارونه و ۳ برابر کنیم و در نهایت سه واکنش به‌دست‌آمده را با هم جمع کنیم:

$1') 3H_2O(l) \rightarrow 3H_2(g)+\frac{3}{2}O_2(g) \qquad \Delta H_{1'}=-\frac{3}{2}\times(-572)=+858\,kJ$

$2') 2NH_3(g)+\frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow N_2(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H_{2'}=\frac{1}{2}\times(-1535)=-767/5\,kJ$

$3') 3N_2O(g)+3H_2(g) \rightarrow 3N_2(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H_{3'}=-3\times(+368)=-1104\,kJ$

واکنش کلی: $2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H_{\text{کلی}}=\Delta H_{1'}+\Delta H_{2'}+\Delta H_{3'}$

$=+858+(-767/5)+(-1104)=-1013/5\,kJ$

حالا با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر، می‌توان فهمید به ازای مصرف ۲ مول یا $2\times17=34$ گرم گاز $NH_3$ و ۳ مول یا $3\times44=132$ گرم گاز $N_2O$، ۱۰۱۳/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ پس به ازای آنتالپی به‌دست‌آمده در واکنش مورد نظر، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده برابر $132-34=98$ گرم است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی } 49\,g \times \frac{1013/5\,kJ}{\text{تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی } 98\,g}=\frac{\cancel{49}^{1}\times 1013/5}{\cancel{98}_{2}}=506/75\simeq 507\,kJ$$



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

**۶۶** اگر $\sin x = \frac{۱۲}{۱۳}$ و $\cos x < ۰$ باشد، مقدار $\cot x$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $-\frac{۵}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱۲}{۱۵}$ ۴) $-\frac{۱۲}{۵}$

**Hint** این سؤال یادآوری مثلثات دهمه و باید از اتحاد $\sin^۲ x + \cos^۲ x = ۱$ استفاده کنی.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** از اتحاد $\sin^۲ \theta + \cos^۲ \theta = ۱$ استفاده می‌کنیم.

$$\sin^۲ x + \cos^۲ x = ۱ \Rightarrow (\frac{۱۲}{۱۳})^۲ + \cos^۲ x = ۱$$

$$\Rightarrow \cos^۲ x = ۱ - \frac{۱۴۴}{۱۶۹} = \frac{۲۵}{۱۶۹} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{۵}{۱۳}$$

**گام دوم:** طبق فرض سؤال $\cos x$ منفی است، پس داریم:

$$\cos x = -\frac{۵}{۱۳} \Rightarrow \cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = -\frac{۵}{۱۲}$$

**یه جور دیگه** $\sin x$ که مثبت است و طبق فرض $\cos x$ منفی است، پس $\cot x$ قطعاً منفی است. حالا با استفاده از مثلث قائم‌الزاویه قدرمطلق آن را حساب می‌کنیم.




مثلث فیثاغورس ۵، ۱۲، ۱۳ $\rightarrow$ $d = ۵$

$$\Rightarrow |\cot x| = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}} = \frac{۵}{۱۲} \Rightarrow \cot x = -\frac{۵}{۱۲}$$



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

**۶۷** حاصل عبارت $\sin\frac{۴۹\pi}{۶}+\cos\frac{۲۰\pi}{۳}-\tan\frac{۶۵\pi}{۴}$ کدام است؟

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

**درس Box**

اگر مضرب صحیح $\pi$ با کمان مورد نظر جمع شده باشد، می‌توانیم از اتحادهای زیر برای ساده‌سازی استفاده کنیم. $(k\in\mathbb{Z})$

$\sin(۲k\pi+\theta)=\sin\theta\ ,\ \sin((۲k+۱)\pi\pm\theta)=\mp\sin\theta$

$\cos(۲k\pi+\theta)=\cos\theta\ ,\ \cos((۲k+۱)\pi\pm\theta)=-\cos\theta$

$\tan(k\pi+\theta)=\tan\theta$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** در هر کمان مضرب صحیح $\pi$ را جدا می‌کنیم و حاصل را حساب می‌کنیم.

$$\sin(\frac{۴۹\pi}{۶})=\sin(۸\pi+\frac{\pi}{۶})=\sin\frac{\pi}{۶}=\frac{۱}{۲}$$

$$\cos(\frac{۲۰\pi}{۳})=\cos(۷\pi-\frac{\pi}{۳})=\cos(\pi-\frac{\pi}{۳})=-\cos\frac{\pi}{۳}=-\frac{۱}{۲}$$

$$\tan(\frac{۶۵\pi}{۴})=\tan(۱۶\pi+\frac{\pi}{۴})=\tan\frac{\pi}{۴}=۱$$

**گام دوم:** پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۱}{۲}+(-\frac{۱}{۲})-۱=-۱$$



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۶۸** حاصل عبارت $\sin\frac{۴\pi}{۷}+\tan\frac{\pi}{۵}+\sin\frac{۱۱\pi}{۷}-\cot\frac{۴۳\pi}{۱۰}$ کدام است؟

۱) $۲\tan\frac{\pi}{۵}$ ۲) $-۲\tan\frac{\pi}{۵}$ ۳) $۲\sin\frac{۴\pi}{۷}$ ۴) صفر

**Hint** می‌بینی که رابطه‌هایی بین کمان‌های $\frac{۴\pi}{۷}$ , $\frac{۱۱\pi}{۷}$ یا $\frac{\pi}{۵}$ , $\frac{۴۳\pi}{۱۰}$ وجود داره؛ مثلاً یا مکمل هستن یا متمم و ....

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** کمان $\frac{۱۱\pi}{۷}$ دقیقاً به اندازهٔ $\pi$ از کمان $\frac{۴\pi}{۷}$ بزرگ‌تر است.

$$\Rightarrow \sin(\frac{۱۱\pi}{۷})=\sin(\pi+\frac{۴\pi}{۷})=-\sin\frac{۴\pi}{۷}$$

$$\Rightarrow \sin\frac{۴\pi}{۷}+\sin\frac{۱۱\pi}{۷}=۰$$

**گام دوم:** برای $\cot(\frac{۴۳\pi}{۱۰})$ هم داریم:

$$\cot(\frac{۴۳\pi}{۱۰})=\cot(۴\pi+\frac{۳\pi}{۱۰})=\cot(\frac{۳\pi}{۱۰})=\cot(\frac{\pi}{۲}-\frac{\pi}{۵})=\tan\frac{\pi}{۵}$$

$$\Rightarrow \tan\frac{\pi}{۵}-\cot(\frac{۴۳\pi}{۱۰})=۰$$

در نتیجه حاصل عبارت صورت سؤال برابر صفر است.



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

**۶۹** اگر $۲\sin(\pi-\theta)=k\sin(\frac{۵\pi}{۲}+\theta)$ و $\frac{۳\sin(۳\pi-\theta)+۲\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\theta)}{۳\cos(۳\pi+\theta)+\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\theta)}<۲$ باشد، مجموعهٔ مقادیر قابل‌قبول برای $k$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

**Hint** از روابط $\frac{k\pi}{۲}+\alpha$ استفاده کن و $\tan\theta$ رو برحسب $k$ بنویس، بعدش یک نامساوی ساده رو حل کن.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** از تساوی صورت سؤال داریم:

$$۲\sin(\pi-\theta)=k\sin(\frac{۵\pi}{۲}+\theta)$$

$$\Rightarrow ۲\sin\theta=k\cos\theta \Rightarrow \tan\theta=\frac{k}{۲}$$

**گام دوم:** حال می‌رویم سراغ نامساوی داده‌شده.

$$x=\frac{۳\sin(۳\pi-\theta)+۲\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\theta)}{۳\cos(۳\pi+\theta)+\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\theta)}=\frac{۳\sin\theta-۲\cos\theta}{-۳\cos\theta+\sin\theta}$$

صورت و مخرج را بر $\cos\theta$ تقسیم می‌کنیم.

$$\Rightarrow x=\frac{۳\tan\theta-۲}{-۳+\tan\theta}$$

و به جای $\tan\theta$ عبارت $\frac{k}{۲}$ قرار می‌دهیم.

$$x=\frac{۳(\frac{k}{۲})-۲}{-۳+(\frac{k}{۲})}=\frac{۳k-۴}{k-۶}$$

**گام سوم:** حالا باید نامساوی $x<۲$ را حل کنیم.

$$\Rightarrow \frac{۳k-۴}{k-۶}<۲ \Rightarrow \frac{۳k-۴}{k-۶}-۲=\frac{k+۸}{k-۶}<۰$$

$$\xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} -۸<k<۶$$

بازهٔ $(-۸,۶)$ شامل ۱۳ عدد صحیح است.



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

**۷۰** حاصل $\frac{۲\sin ۱۰۱^\circ - \cos ۱۶۹^\circ}{\sin ۴۳۹^\circ}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**Hint** اگر دقت کنی، زاویه‌هایی که داده با نزدیک‌ترین مضرب $۹۰^\circ$ به اون‌ها، $۱۱^\circ$ اختلاف دارن، پس همه رو برحسب $۱۱^\circ$ بنویس.

**درس Box** اگر مضرب صحیح $\frac{\pi}{۲}$ با کمان $\theta$ جمع شده باشد، برای محاسبهٔ نسبت مورد نظر به روش زیر عمل می‌کنیم.

علامت نسبت اولیه به ازای کمان اولیه

$$\begin{pmatrix}\sin\\ \cos\\ \tan\\ \cot\end{pmatrix}\left(\frac{k\pi}{۲}+\theta\right)=\begin{cases}\underbrace{\pm\begin{pmatrix}\sin\\ \cos\\ \tan\\ \cot\end{pmatrix}}_{\text{نسبت تغییر نمی‌کند.}} & k \text{ زوج باشد}, (\theta)\\ \underbrace{\pm\begin{pmatrix}\cos\\ \sin\\ \cot\\ \tan\end{pmatrix}}_{\text{نسبت مثلثاتی تغییر می‌کند.}} & k \text{ فرد باشد}, (\theta)\end{cases}$$

$$\sin \rightleftarrows \cos$$

$$\tan \rightleftarrows \cot$$

مثال:

مضرب فرد است، نسبت عوض می‌شود.

$$\underbrace{\cos\left(\frac{۷\pi}{۲}+\alpha\right)}=-\sin\alpha$$

اما در ربع سوم منفی است.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول**: زاویه‌های داده‌شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$۱۰۱^\circ = ۹۰^\circ + ۱۱^\circ$$

$$۱۶۹^\circ = ۱۸۰^\circ - ۱۱^\circ$$

$$۴۳۹^\circ = ۴۵۰^\circ - ۱۱^\circ$$

پس داریم:

$$\sin ۱۰۱^\circ = \sin(۹۰^\circ + ۱۱^\circ) = \cos ۱۱^\circ$$

$$\cos ۱۶۹^\circ = \cos(۱۸۰^\circ - ۱۱^\circ) = -\cos ۱۱^\circ$$

$$\sin(۴۳۹^\circ) = \sin(۴۵۰^\circ - ۱۱^\circ) = \cos ۱۱^\circ$$

**گام دوم**: پس حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{۲\cos ۱۱^\circ - (-\cos ۱۱^\circ)}{\cos ۱۱^\circ} = ۳$$



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

**۷۱** اگر $x+۲y=\frac{\pi}{۲}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin(x+y)}{\cos y}-\frac{\tan(x-y)}{\cot ۳y}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱- ۳) ۲ ۴) صفر

**Hint** x رو برحسب y بنویس.

**پاسخ خیلی تشریحی** از تساوی $x+۲y=\frac{\pi}{۲}$، داریم:

$$x=\frac{\pi}{۲}-۲y$$

پس عبارت مورد نظر به صورت زیر خواهد شد:

$$\frac{\sin(\frac{\pi}{۲}-۲y+y)}{\cos y}-\frac{\tan(\frac{\pi}{۲}-۲y-y)}{\cot ۳y}=\frac{\sin(\frac{\pi}{۲}-y)}{\cos y}-\frac{\tan(\frac{\pi}{۲}-۳y)}{\cot ۳y}$$

$$=\frac{\cos y}{\cos y}-\frac{\cot ۳y}{\cot ۳y}=۱-۱=۰$$



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

**۷۲** اگر $\cot ۷۵^\circ = a$ باشد، حاصل $\cot ۱۰۵^\circ + \cot ۲۲۵^\circ$ بر حسب a کدام می‌تواند باشد؟

۱) $۱+a$

۲) $۱-a$

۳) $a-۱$

۴) $-a-۱$

**Hint** زاویه $۱۰۵^\circ$ رو برحسب $۷۵^\circ$ بنویس.

**پاسخ خیلی تشریحی**

$$\cot ۱۰۵^\circ + \cot ۲۲۵^\circ = \cot(۱۸۰^\circ - ۷۵^\circ) + \cot(۱۸۰^\circ + ۴۵^\circ)$$

$$= -\cot ۷۵^\circ + \cot ۴۵^\circ = -a + ۱$$



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

**۷۳** در چه تعداد از موارد زیر، نمودارهای دو تابع $f$ و $g$ بر هم منطبق‌اند؟

الف) $g(x)=\cos(x-\frac{\pi}{2}),\ f(x)=\sin x$

ب) $g(x)=\sin(\frac{5\pi}{2}+x),\ f(x)=\cos x$

پ) $g(x)=\cos(4\pi-x),\ f(x)=\cos x$

ت) $g(x)=\sin(7\pi-x),\ f(x)=\sin x$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**پاسخ خیلی تشریحی** هر کدام از ضابطه‌های تابع $g$ را ساده می‌کنیم تا ببینیم کدام‌یک به ضابطهٔ $f$ تبدیل می‌شود.

الف) $g(x)=\cos(x-\frac{\pi}{2})=\cos(\frac{\pi}{2}-x)=\sin x=f(x)$ ✓

ب) $g(x)=\sin(\frac{5\pi}{2}+x)=\sin(2\pi+\frac{\pi}{2}+x)=\sin(\frac{\pi}{2}+x)=\cos x=f(x)$ ✓

پ) $g(x)=\cos(4\pi-x)=\cos x=f(x)$ ✓

ت) $g(x)=\sin(7\pi-x)=\sin(6\pi+\pi-x)=\sin(\pi-x)=\sin x=f(x)$ ✓

در هر مورد، نمودارها بر هم منطبق می‌شوند.



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

**۷۴** اگر بیشترین مقدار تابع $y = ۳\sin ۲x - a$ برابر ۲ باشد، کم‌ترین مقدار تابع $y = ۳a - ۲a\cos(x - \frac{\pi}{۶})$ کدام است؟

۱) $-۱$ ۲) ۱ ۳) $-۵$ ۴) ۵

**Hint** سینوس و کسینوس همیشه در بازهٔ $[-۱,۱]$ تغییر می‌کنن.

**درس Box** می‌دانیم sin ☁ و cos ◯ همواره در بازهٔ $[-۱,۱]$ تغییر می‌کنند.

$-۱ \le \sin ☁ \le ۱$

$-۱ \le \cos ◯ \le ۱$

این یعنی برای محاسبهٔ برد تابع $y = a\sin ☁ + b$ یا $y = a'\cos ◯ + b'$ کافی است به جای sin ☁ و cos ◯ مقادیر $-۱$ و $+۱$ را جای‌گذاری کنیم تا کم‌ترین و بیشترین مقدار تابع (نه الزاماً به ترتیب) به دست آید.

$$\Rightarrow \begin{cases} y_{min} = -|a| + b \\ y_{max} = |a| + b \end{cases}$$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** **گام اول:** ابتدا مقدار $a$ را پیدا می‌کنیم. از این نکته استفاده می‌کنیم که حدود $\sin ۲x$ بازهٔ $[-۱,۱]$ است.

$$-۱ \le \sin ۲x \le ۱ \Rightarrow -۳ \le ۳\sin ۲x \le ۳ \Rightarrow -۳ - a \le ۳\sin ۲x - a \le ۳ - a$$

بیشترین مقدار تابع را که برابر $۳ - a$ است، برابر ۲ قرار می‌دهیم:

$$۳ - a = ۲ \Rightarrow a = ۱$$

**گام دوم:** حال قصد داریم، کم‌ترین مقدار تابع $y = ۳ - ۲\cos(x - \frac{\pi}{۶})$ را حساب کنیم:

$$-۱ \le \cos(x - \frac{\pi}{۶}) \le ۱ \Rightarrow -۲ \le -۲\cos(x - \frac{\pi}{۶}) \le ۲$$

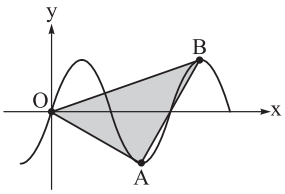
$$\Rightarrow ۱ \le ۳ - ۲\cos(x - \frac{\pi}{۶}) \le ۵$$

کم‌ترین مقدار این تابع برابر ۱ است.



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

**۷۵** بخشی از نمودار تابع $y = k\sin x$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر زاویهٔ **O** در مثلث **AOB** قائمه باشد، برد تابع شامل چند عدد صحیح است؟




۱) ۹ ۲) ۱۳ ۳) ۱۱ ۴) ۱۵

**Hint** شیب‌های دو خط OB و OA رو به دست بیار و حاصل‌ضربشون رو برابر $-1$ قرار بده.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** برای رسم نمودار تابع $y = k\sin x$، کافی است عرض نقاط روی نمودار تابع $y = \sin x$ را $k$ برابر کنیم و با توجه به نمودار صورت سؤال متوجه می‌شویم که $k$ مثبت است. در نتیجه مختصات نقاط $A$ و $B$ به ترتیب $A(\frac{3\pi}{2}, -k)$ و $B(\frac{5\pi}{2}, k)$ خواهند بود.

**گام دوم:** برای این‌که زاویهٔ O قائمه باشد، لازم است شیب پاره‌خط‌های OB و OA قرینه و معکوس هم باشند.

$$\left.\begin{array}{l} m_{OB} = \dfrac{k}{\frac{5\pi}{2}} \\ m_{OA} = \dfrac{-k}{\frac{3\pi}{2}} \end{array}\right\} \xrightarrow{m_{OB}\times m_{OA} = -1} -\frac{k^2}{\frac{15\pi^2}{4}} = -1 \Rightarrow k^2 = \frac{15\pi^2}{4} \xrightarrow{k>0} k = \frac{\pi}{2}\sqrt{15}$$

**گام سوم:** مقدار تقریبی $k$ تا دو رقم اعشار برابر $k = 6/08$ است؛ بنابراین برد تابع $y = 6/08\sin x$ اعداد صحیح بازهٔ $[-6,6]$ را که تعداد آن‌ها برابر $6-(-6)+1=13$ است، شامل می‌شود.

**تیزبازی** قطعاً لازم نیست که مقدار تقریبی $k$ را با این دقت بلد باشیم، بلکه کافی است بدانیم حول و حوش عدد ۶ است، یا کمی بیشتر یا کمی کم‌تر. اگر کم‌تر از ۶ باشد، برد تابع شامل اعداد صحیح بازهٔ $[-5,5]$ خواهد بود که تعداد این اعداد صحیح برابر $5-(-5)+1=11$ است، اما ما عدد ۱۱ را در گزینه‌ها نگذاشته‌ایم، پس حدسمان این است که مقدار $k$ کمی بیشتر از ۶ است و برد شامل ۱۳ عدد صحیح است.



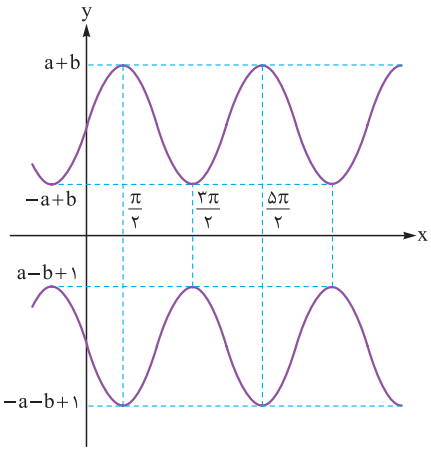
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۷۶** نمودارهای دو تابع $y = a\sin x + b$ و $y = -a\sin x - b + ۱$ با فرض مقادیر مثبت $a, b$ هیچ نقطهٔ اشتراکی ندارند. اگر کم‌ترین و بیشترین فاصلهٔ عمودی نقاط روی نمودارهای این دو تابع از یکدیگر، به ترتیب ۳ و ۱۵ باشد، حاصل $a^۲ - b^۲$ کدام است؟

۱) $-۲۰$ ۲) $-۱۶$ ۳) $-۲۵$ ۴) $-۱۸$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** نمودارهای این دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.




$y = a\sin x + b$

$y = -a\sin x - b + ۱$

**گام دوم:** مطابق شکل، کم‌ترین فاصلهٔ عمودی دو نمودار برابر $-a + b - (a - b + ۱)$ و بیشترین فاصلهٔ عمودی آن‌ها برابر $a + b - (-a - b + ۱)$ است، پس داریم:

$$\begin{cases} -a + b - a + b - ۱ = ۳ \Rightarrow ۲b - ۲a = ۴ \Rightarrow b - a = ۲ \\ a + b + a + b - ۱ = ۱۵ \Rightarrow ۲b + ۲a = ۱۶ \Rightarrow b + a = ۸ \end{cases}$$

**گام سوم:** از اتحاد مزدوج استفاده می‌کنیم و داریم:

$$a^۲ - b^۲ = (a - b)(a + b) = -(b - a)(b + a) = -(۲)(۸) = -۱۶$$

**یه‌جور دیگه**

جواب دستگاه معادلات $a = ۳, b = ۵$ است:

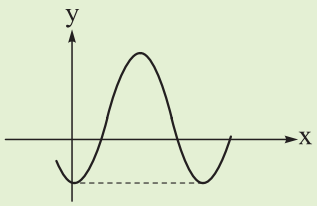
$$\Rightarrow a^۲ - b^۲ = ۹ - ۲۵ = -۱۶$$

توجه داشته باشید که اگر نمودار تابع $y = -a\sin x - b + ۱$ را بالاتر در نظر بگیریم، علامت $b$ منفی به دست می‌آید که با فرض سؤال در تناقض است.



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

**۷۷** نمودار شکل زیر، مربوط به کدام تابع می‌تواند باشد؟




۱) $y = ۱ - ۳\sin x$

۲) $y = ۳\sin x - ۱$

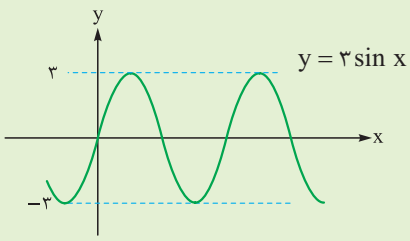
۳) $y = ۱ - ۳\cos x$

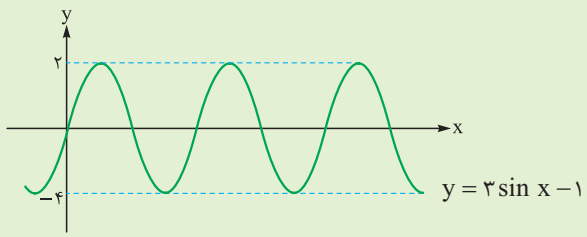
۴) $y = ۳\cos x - ۱$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** عرض از مبدأ تابع مقداری منفی است و فقط در گزینه‌های (۲) و (۳) عرض از مبدأ منفی است.

**گام دوم:** نمودار تابع $y = ۳\sin x - ۱$ را رسم می‌کنیم. برای این کار، عرض نقاط روی نمودار تابع $y = \sin x$ را ۳ برابر می‌کنیم و در انتها یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم.




که با نمودار صورت سؤال تفاوت دارد، پس گزینهٔ (۳) درست است.

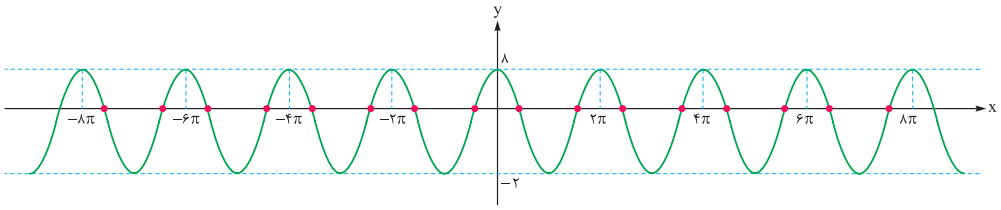


www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۷۸** نمودار تابع $f(x) = ۵\cos x + ۳$ در چند نقطه از نقاط بازهٔ $[-۸\pi, ۸\pi]$ محور $x$ را قطع می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

**پاسخ خیلی تشریحی** نمودار تابع را رسم می‌کنیم. برای این کار، عرض نقاط روی نمودار تابع $y = \cos x$ را ۵ برابر می‌کنیم و در نهایت نمودار حاصل را ۳ واحد به پایین می‌بریم:




همان‌طور که از نمودار تابع مشخص است، تعداد نقاط برخورد با محور $x$ در بازهٔ $[-\pi, \pi]$ برابر ۱۶ است.

**یه‌جور دیگه** می‌توانستیم این‌طور هم حل کنیم: تابع $f$ در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$ دو نقطهٔ برخورد با محور $x$ دارد و از آن‌جا که بازهٔ $[۸\pi, ۸\pi]$ شامل ۸ بازه شبیه بازهٔ به طول $۲\pi$ است، پس نمودار تابع $f$ در این بازه $۸ \times ۲ = ۱۶$ نقطه برخوردار دارد.



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

**۷۹** تابع $f(x)=(۲k-۴)^x+(m-۱)x^۲$ به ازای $k\in(a,+\infty)-\{b\}$ نمایی است. حاصل $\frac{ab}{m}$ کدام است؟

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

**درس Box**

تابع $y=a^x$ را نمایی تعریف می‌کنیم، اگر شروط زیر برقرار باشند:

$$\begin{cases}a>۰\\a\neq ۱\end{cases}$$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** در ضابطهٔ تابع نمایی، چندجمله‌ای نداریم، پس $m-۱=۰$ و در نتیجه $m=۱$ است.

**گام دوم:** برای این‌که تابع $f(x)=(۲k-۴)^x$ نمایی باشد، باید شرط‌های زیر را داشته باشیم.

$$\begin{cases}۲k-۴>۰ \Rightarrow k>۲\\ ۲k-۴\neq ۱ \Rightarrow k\neq \frac{۵}{۲}\end{cases} \Rightarrow k\in(۲,+\infty)-\{\frac{۵}{۲}\}$$

**گام سوم:** این یعنی $a=۲$ , $b=\frac{۵}{۲}$ است و در نتیجه داریم:

$$\frac{ab}{m}=\frac{۲\times\frac{۵}{۲}}{۱}=۵$$



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

**۸۰** چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد تابع $f(x)=(\frac{۲}{۳})^{-x}-۱$ درست است؟

الف) برد تابع بازهٔ $[۰,+\infty)$ است.

ب) تابع کاهشی است، یعنی با افزایش مقدار $x$، مقدار $y$ کاهش می‌یابد.

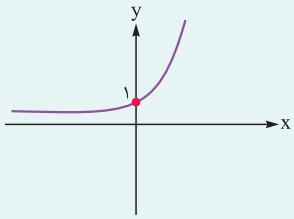
پ) نمودار تابع، محور $x$ و محور $y$ را فقط در یک نقطه قطع می‌کند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

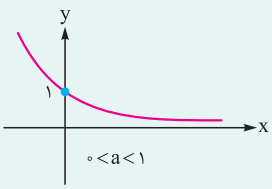
---

**درس Box**

نمودار تابع نمایی $y=a^x$، در حالت‌های $a>۱$ و $۰<a<۱$ به صورت زیر است:




- دامنه $\mathbb{R}$ است.
- برد $\mathbb{R}^+$ است.
- عرض از مبدأ ۱ است.
- نمودار افزایشی است.



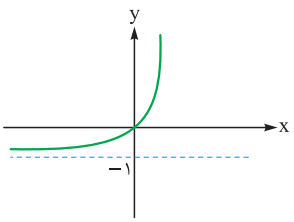

- دامنه $\mathbb{R}$ است.
- برد $\mathbb{R}^+$ است.
- عرض از مبدأ ۱ است.
- نمودار کاهشی است.

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** ابتدا ضابطهٔ تابع را به گونهٔ دیگری می‌نویسیم.

$$f(x)=((\frac{۲}{۳})^{-۱})^x-۱=(\frac{۳}{۲})^x-۱$$

**گام دوم:** برای رسم نمودار تابع $f$، نمودار تابع $y=(\frac{۳}{۲})^x$ را یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم. داریم:




**گام سوم:** با توجه به نمودار بالا، مشخص است که فقط عبارت «پ» درست است. در واقع تابع افزایشی است و برد آن بازهٔ $(-۱,+\infty)$ می‌باشد.

**نکته** برد تابع $y=a^x+b$ همواره بازهٔ $(b,+\infty)$ است.



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

**۸۱** نمودارهای دو تابع $f(x)=۹^x+۷$ و $g(x)=۳^{x+۲}-۱۳$ در دو نقطه متقاطع‌اند. مجموع عرض‌های این دو نقطه کدام است؟

۱) ۵۱ ۲) ۵۳ ۳) ۵۵ ۴) ۵۷

**Hint** دو ضابطه رو مساوی قرار بده و یک معادلهٔ نمایی با تغییر متغیر حل کن.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** طول نقاط تقاطع، جواب‌های معادلهٔ $f(x)=g(x)$ هستند.

$$\Rightarrow ۹^x+۷=۳^{x+۲}-۱۳ \Rightarrow ۹^x-۳^{x+۲}+۲۰=۰$$

**گام دوم:** با تغییر متغیر $t=۳^x$، معادلهٔ بالا را به یک معادلهٔ درجه‌دوم تبدیل می‌کنیم.

$$۹^x=(۳^x)^۲=t^۲ \,,\, ۳^{x+۲}=۹\times ۳^x=۹t$$

$$\Rightarrow t^۲-۹t+۲۰=(t-۵)(t-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱=۳^{x_۱}=۵ \\ t_۲=۳^{x_۲}=۴ \end{cases}$$

**گام سوم:** طول نقاط برخورد دو نمودار، جواب‌های معادله‌های $۳^{x_۱}=۵$ و $۳^{x_۲}=۴$ هستند. حال عرض این نقاط را نیز می‌یابیم.

$$f(x_۱)=۹^{x_۱}+۷=(۳^{x_۱})^۲+۷ \xrightarrow{۳^{x_۱}=۵} f(x_۱)=۲۵+۷=۳۲$$

$$f(x_۲)=۹^{x_۲}+۷=(۳^{x_۲})^۲+۷ \xrightarrow{۳^{x_۲}=۴} f(x_۲)=۱۶+۷=۲۳$$

در نتیجه مجموع عرض نقاط تقاطع برابر $۳۲+۲۳=۵۵$ است.



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

**۸۲** به ازای چند عدد طبیعی، نمودار تابع $f(x)=(5-2\sqrt{6})^{-12-x}$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)=(5+2\sqrt{6})^{8+3x}$ قرار می‌گیرد؟

$f(x)>g(x)$

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

---

**Hint** $5-2\sqrt{6}$ و $5+2\sqrt{6}$ به هم ربط دارن، کاری کن مثل هم بشن.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ **گام اول:** اعداد $5+2\sqrt{6}$ و $5-2\sqrt{6}$ مزدوج و معکوس یکدیگرند؛ چراکه داریم:

$$(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})=25-24=1$$

$$\Rightarrow (5-2\sqrt{6})=(5+2\sqrt{6})^{-1}$$

پس ضابطهٔ تابع $f$ به صورت $f(x)=(5+2\sqrt{6})^{x+12}$ خواهد شد.

**گام دوم:** باید نمودار تابع $f$ را بالاتر از نمودار تابع $g$ قرار دهیم. یعنی نامعادلهٔ $f(x)>g(x)$ را باید حل کنیم.

$$\Rightarrow (5+2\sqrt{6})^{x+12}>(5+2\sqrt{6})^{8+3x}$$

$$\xrightarrow{5+2\sqrt{6}>1} x+12>8+3x \Rightarrow 2x<4 \Rightarrow x<2$$

که تنها عدد طبیعی این مجموعه $x=1$ است.



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

**۸۳** معادلهٔ $x^{۲} = ۲^{x}$ چند جواب دارد؟

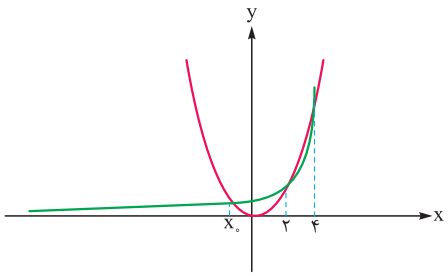
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**Hint** مسئله تعداد جواب‌هاس، پس رسم کن.

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** معادلهٔ $۲^{x} = x^{۲}$ بسیار معادلهٔ معروفی است که به دست آوردن جواب‌های آن در حالت کلی (البته یکی از جواب‌ها) بسیار دشوار و فراتر از دانش متوسطه است. چون این معادله را به روش جبری نمی‌توانیم حل کنیم، بهتر است از روش رسم بهره ببریم، هرچند که تعداد جواب‌ها را باید به دست آوریم و اهمیت رسم نمودارها دوچندان می‌شود.

**گام دوم:** بهتر است وضعیت نمودارهای دو تابع $y = x^{۲}$ و $y = ۲^{x}$ را نسبت به هم بلد باشیم. شکل مقابل این دو نمودار را در یک دستگاه مختصات نمایش می‌دهد.




مطابق شکل، معادله ۳ جواب دارد که $x_۰$ را به صورت دقیق نمی‌توانیم حساب کنیم.



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

**۸۴** تابع $f(x)=a\times ۲^{x+۱}-b$ مفروض است. اگر $f(۰)=۵$ و $f^{-۱}(۲۳)=۲$ باشد، مقدار $f^{-۱}(\frac{۱}{۲})$ کدام است؟

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

**Hint** مختصات نقطه‌ها رو جای‌گذاری کن و یک دستگاه دو معادله دو مجهول حل کن.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** از ویژگی وارون توابع استفاده می‌کنیم و داریم:

$$f^{-۱}(۲۳)=۲ \Rightarrow f(۲)=۲۳$$

پس نمودار تابع $f$ از دو نقطهٔ $(۰,۵)$ و $(۲,۲۳)$ می‌گذرد. مختصات این دو نقطه را در ضابطهٔ تابع جای‌گذاری می‌کنیم.

$$f(۰)=a\times ۲^{۰}-b=۵ \Rightarrow ۲a-b=۵$$

$$f(۲)=a\times ۲^{۳}-b=۲۳ \Rightarrow ۸a-b=۲۳$$

**گام دوم:** دستگاه معادلات را حل می‌کنیم.

$$\begin{cases}۲a-b=۵\\ ۸a-b=۲۳\end{cases} \Rightarrow ۶a=۱۸ \Rightarrow a=۳ \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} b=۱$$

**گام سوم:** پس ضابطهٔ تابع $f$ به صورت زیر است.

$$f(x)=۶\times ۲^{x}-۱$$

و اگر $f^{-۱}(\frac{۱}{۲})$ را $k$ بنامیم، داریم:

$$f(k)=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow ۶\times ۲^{k}-۱=\frac{۱}{۲} \Rightarrow ۶\times ۲^{k}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow ۲^{k}=\frac{۱}{۴} \Rightarrow k=-۲$$



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

**۸۵** معادلهٔ $۹^x + ۱۵^x = ۲۰ \times ۲۵^x$ چند جواب صحیح دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**Hint** طرفین معادله رو بر $(۵^x)^۲$ تقسیم کن.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** ابتدا معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم.

$$(۳^x)^۲ + ۳^x \times ۵^x = ۲۰(۵^x)^۲$$

و اگر طرفین تساوی را بر $(۵^x)^۲$ تقسیم کنیم داریم:

$$\frac{(۳^x)^۲}{(۵^x)^۲} + \frac{۳^x}{۵^x} = ۲۰ \Rightarrow ((\frac{۳}{۵})^x)^۲ + (\frac{۳}{۵})^x - ۲۰ = ۰$$

**گام دوم:** واضح است که باید $(\frac{۳}{۵})^x$ را متغیر جدیدمان بگیریم.

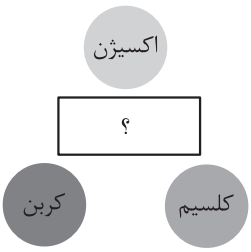
$$\xrightarrow{t=(\frac{۳}{۵})^x} t^۲ + t - ۲۰ = (t+۵)(t-۴) = ۰ \xrightarrow{t>۰} t = ۴$$

**گام سوم:** در نهایت باید معادلهٔ $(\frac{۳}{۵})^x = ۴$ را حل کنیم که این معادله جواب صحیح ندارد.



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

**۸۶** عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگی به صورت مقابل است. سنگ مورد نظر کدام است؟




۱) سنگ گرانیت

۲) سنگ گرافیت

۳) سنگ آندزیت

۴) سنگ آهک

**مشاوره** عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت و سنگ آهک بسیار مهمه و لازمه اطلاعات مربوط به اون‌ها رو از شکل کتاب درسی به خاطر بسپارین.

**درس Box**

عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک: اکسیژن، کلسیم، کربن.

عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت: اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم و عناصر دیگر.

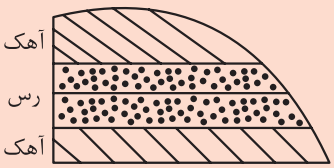
**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ اکسیژن، کلسیم و کربن از عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک است.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشابه کنکور

**۸۷** اگر سنگ آهک در ..... و رس در ..... ته‌نشین شده باشد، شکل زیر یک تاقدیس خواهد بود.




۱) کرتاسه ـ ژوراسیک

۲) دونین ـ کربنیفر

۳) اردوویسین ـ سیلورین

۴) کامبرین ـ پرمین

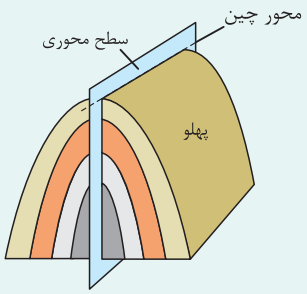
**مشاوره** بچه‌ها این قسمت در سؤالات مختلفی با جدول مقیاس زمان در زمین‌شناسی به صورت ترکیبی اومده، پس ترتیب رویدادهای زمانی رو خوب یاد بگیرین.

---

درس Box

**تاقدیس**: در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

**ناودیس**: چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.



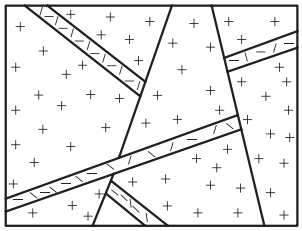

| رویدادهای زیستی | دوره | دوران | ابردوران |
|---|---|---|---|
| انسان | کواترنری | سنوزوئیک | فانروزوئیک |
| تنوع پستانداران | نئوژن | | |
| | پالئوژن | | |
| انقراض دایناسورها<br>نخستین گیاهان گل‌دار | کرتاسه | مزوزوئیک | |
| نخستین پرنده | ژوراسیک | | |
| نخستین پستاندار<br>نخستین دایناسور | تریاس | | |
| انقراض گروهی | پرمین | پالئوزوئیک | |
| نخستین خزنده | کربنیفر | | |
| نخستین دوزیست | دونین | | |
| نخستین گیاهان آونددار | سیلورین | | |
| نخستین ماهی‌ها | اردوویسین | | |
| نخستین تریلوبیت | کامبرین | | |
| | | | پرکامبرین |
| | | | آرکئن |
| | | | پروتروزوئیک |
| هادئن | | | |

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ برای این‌که شکل صورت سؤال یک تاقدیس باشد، باید لایه‌های اطراف نسبت به لایه‌های وسطی جدیدتر باشند، در نتیجه اگر سنگ آهک در دورهٔ کرتاسه و رس در دورهٔ ژوراسیک ته‌نشین شده باشد، شکل یک تاقدیس است.



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

**۸۸** نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



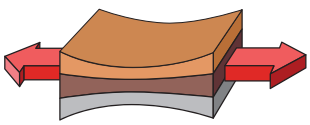
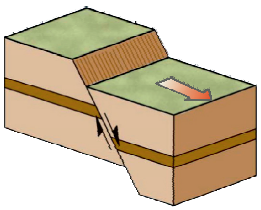
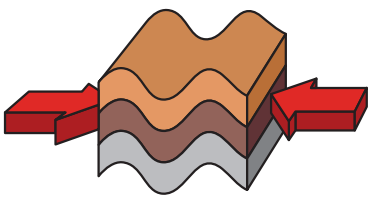
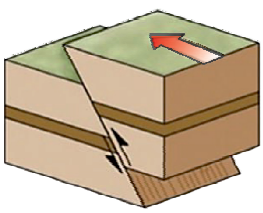
۱) فشاری ـ کششی

۲) کششی ـ فشاری

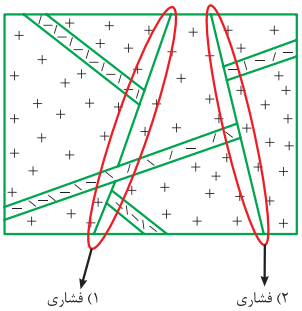
۳) فشاری ـ فشاری

۴) کششی ـ کششی

**درس Box**

| نوع گسل | ویژگی | نوع تنش | شکل |
|---|---|---|---|
| عادی | ۱) سطح گسل مایل است.<br>۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. | کششی<br>  <br>گسستگی سنگ |  |
| معکوس | ۱) سطح گسل مایل است.<br>۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. | فشاری<br>  <br>متراکم‌شدن سنگ |  |

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** در شکل صورت سؤال، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است، پس گسل معکوس و تنش از نوع فشاری است.






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

**۸۹** در کدام‌یک از شاخه‌های زمین‌شناسی، پیامدهای حاصل از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره بررسی می‌شود؟

۱) تکتونیک
۲) ژئوفیزیک
۳) دیرینه‌شناسی
۴) رسوب‌شناسی

**مشاوره** موضوع مطالعهٔ علوم مختلف زمین‌شناسی که در پایان هر فصل کتاب آمده است رو حتماً مرور کنین.

**درس Box**

**ژئوفیزیک**: علمی بین‌رشته‌ای (فیزیک و زمین‌شناسی) که به مطالعهٔ خصوصیات فیزیکی زمین و محیط اطراف آن می‌پردازد. 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)**: زمین‌شناسی ساختمانی و زمین‌ساخت، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ زمین و نیروهای به‌وجودآورندهٔ آن‌ها است. از سوی دیگر، 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.

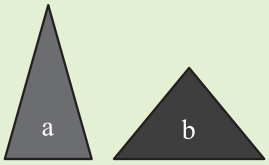
**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ در علم زمین‌ساخت (تکتونیک) چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و گسل‌ها، درزه‌ها و ... که از پیامدهای ناشی از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره هستند، مطالعه می‌شود.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**مشاوره** مطالب مربوط به مبحث آتشفشان‌ها فصل چهارم، مثال بارز فلفل نبین چه ریزه هست! جمله‌به‌جملهٔ پاراگراف‌هاش رو تحلیل کن و یاد بگیر!

**۹۰** چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با دو آتشفشان **a** و **b** به درستی بیان شده‌اند؟




الف) گرانروی گدازهٔ خارج‌شده از دهانهٔ آتشفشان **a** بیشتر از **b** است.

ب) مقدار $SiO_2$ در آتشفشان **a** کم‌تر از **b** است.

پ) فشار حاصل از تراکم گازها در آتشفشان **a** بیشتر از **b** است.

ت) امکان خروج تفرا از دهانهٔ آتشفشان **a** بیشتر از **b** است.

ث) امکان خروج گازهای $CO$ و $CO_2$ از هر دو آتشفشان وجود ندارد.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۳

**درس Box**

**تفرا:** در برخی از آتشفشان‌ها که مادهٔ مذاب به خاطر داشتن سیلیس فراوان، دارای گرانروی زیاد می‌باشد، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود. به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفرا می‌گویند.

**گدازه:** گدازه‌ها مواد مذابی هستند که از دهانهٔ آتشفشان خارج شده و به سطح زمین می‌رسند. گدازه‌ها ترکیب شیمیایی متفاوتی دارند. مقدار $SiO_2$ تا حد زیادی تعیین‌کنندهٔ گرانروی گدازهٔ خارج‌شده از دهانهٔ آتشفشان است.

**نکته**

هر چه گدازه روان‌تر (سیلیس کم‌تر) باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.

**گاز و بخارهای آتشفشانی:** مواد مذاب درون زمین، حاوی مقداری گاز و بخار آب می‌باشد. ترکیب شیمیایی گازهای خروجی از آتشفشان بسیار متفاوت است.

بیشتر گازهای آتشفشانی را بخار آب، گازهای کربن‌دی‌اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن‌دار، کلردار و کربن‌مونواکسید تشکیل می‌دهند.

**پاسخ خیلی تشریحی**

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست است.

هر چه گدازه روان‌تر باشد، یعنی سیلیس کم‌تری داشته باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کم‌تری خواهد داشت؛ در نتیجه آتشفشان b گدازهٔ روان‌تر با سیلیس کم‌تری دارد.

از طرف دیگر در برخی از آتشفشان‌ها که مادهٔ مذاب به خاطر داشتن سیلیس فراوان دارای گرانروی زیاد باشد، فشار حاصل از تراکم گازها سبب انفجار می‌شود. پس آتشفشان a به دلیل سیلیس فراوان دارای گرانروی زیاد می‌باشد، یک آتشفشان انفجاری به حساب می‌آید و تفراها می‌توانند به صورت مواد آتشفشانی جامد در اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب شوند.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

**۹۱** جدول زیر ویژگی‌ها و نقش عناصر بدن را براساس طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر نمایش می‌دهد. کدام گزینه به ترتیب، جدول را به درستی تکمیل می‌کند؟

| طبقه‌بندی عنصر | عناصر | نتایج کمبود | نقش در بدن |
|---|---|---|---|
| اصلی | هیدروژن، کلسیم و ... | «ب» | نقش در ساختار و عملکرد سلول |
| فرعی | «الف» | ضعف و اختلال در انقباض عضلات | حفظ تعادل الکترولیت و انتقال پیام عصبی |
| جزئی | منگنز، سرب و ... | بروز بیماری‌های بالینی خاص | تنظیم متابولیسم و فعالیت غدد |

۱) کلسیم و ید ـ اختلال در عملکرد حیاتی اندام‌ها

۲) پتاسیم و نیتروژن ـ ناتوانی در انتقال پیام‌های عصبی

۳) سدیم و آهن ـ ناتوانی در انتقال پیام‌های عصبی

۴) فسفر و گوگرد ـ اختلال در عملکرد حیاتی اندام‌ها

**درس Box**

عناصر از دیدگاه زمین‌شناسی پزشکی به دو گروه اساسی و غیراساسی تقسیم می‌گردند. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی نامیده می‌شوند. این عناصر، در بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیشتر از حد آن‌ها، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.

| طبقه‌بندی عناصر | عناصر | اهمیت در بدن |
|---|---|---|
| اصلی | هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن | اساسی |
| فرعی | سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر | اساسی |
| جزئی | آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ... | اساسی ـ سمی |

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** براساس اطلاعات کتاب درسی، عناصر فرعی شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر می‌باشد.

**تیزبازی** بدون توجه به قسمت دوم سؤال، می‌شه فقط با همون مورد «الف» به جواب رسید!



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

**۹۲** **اگر دو ناظر در فاصله‌های متفاوت از مرکز سطحی یک زمین‌لرزه با بزرگی ۶ ریشتر قرار داشته باشند، کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟**

۱) شدت و بزرگی زمین‌لرزه برای هر دو ناظر یکسان است.

۲) شدت زمین‌لرزه برای ناظری که به مرکز سطحی نزدیک‌تر است بیشتر از ناظر دورتر است، اما بزرگی برای هر دو ثابت است.

۳) بزرگی زمین‌لرزه با فاصله از مرکز سطحی کاهش می‌یابد، اما شدت آن برای هر دو ناظر ثابت است.

۴) شدت و بزرگی زمین‌لرزه هر دو برای ناظری که نزدیک‌تر است بیشتر خواهد بود.

---

**درس Box**

**شدت زمین‌لرزه:** این مقیاس براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

**بزرگی زمین‌لرزه:** بزرگی زمین‌لرزه، براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود. بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

**نکته**

شدت زمین‌لرزه برای ناظری که به مرکز سطحی زمین‌لرزه نزدیک‌تر است بیشتر از ناظر دورتر است، اما بزرگی آن برای هر دو ثابت است.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نادرست است؛ بزرگی ثابت است، اما شدت با تغییر فاصله تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۲): درست است؛ شدت با فاصله تغییر می‌کند، اما بزرگی ثابت است.

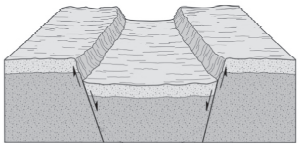
گزینهٔ (۳): نادرست است؛ بزرگی با فاصله کاهش نمی‌یابد.

گزینهٔ (۴): نادرست است؛ بزرگی ثابت است، ولی شدت با فاصله تغییر می‌کند.



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

**۹۳** زمین‌شناسان در منطقه‌ای از جنوب چین با فرورفتگی در پوستهٔ زمین به شکل زیر روبه‌رو شده‌اند. کدام گزینه با توجه به ساختار مشاهده‌شده صحیح است؟



۱) این پدیده بر اثر تنش کششی در پوستهٔ زمین رخ داده است.

۲) یک گسل عادی و یک گسل معکوس را نمایش می‌دهد.

۳) ساختی به نام گرابن بر اثر گسل‌های معکوس مشاهده می‌شود.

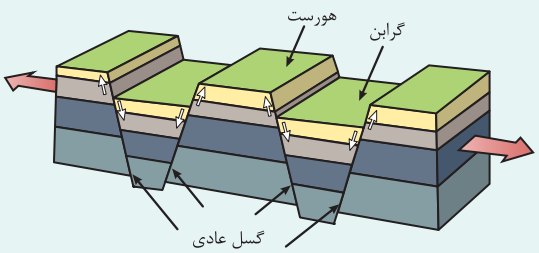
۴) لایه‌های قدیمی‌تر تحتانی به سمت بالا رانده شده است.

**مشاوره** مبحث شکستگی‌ها یکی از مباحث مهم و پرتکرار در آزمون‌هاست. حواستون باشه تفاوت بین هورست و گرابن و هم‌چنین گسل عادی و معکوس رو خوب به خاطر داشته باشین.

**Hint** فرورفتگی یا پایین‌افتادگی ← گرابن / بالاراندگی ← هورست

**درس Box**

در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین که تحت تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل عادی موازی هم ایجاد شود و به این ترتیب بخش‌هایی از پوسته پایین بیفتد و ساختی به نام گرابن (پایین‌افتادگی) را بسازد و بخش‌هایی بالا رود و ساختی به نام هورست (بالاراندگی) را بسازد.




**نکته**

۱) هورست و گرابن بر اثر تنش کششی به وجود می‌آیند.

۲) در این ساختار فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

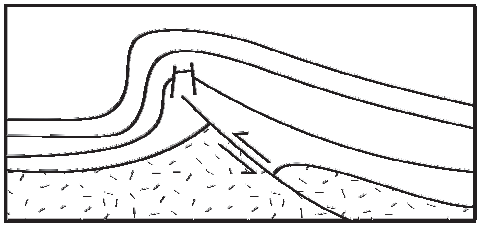
۳) در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین که تحت تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل‌های عادی موازی هم ایجاد شود.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** شکل سؤال، گرابن (پایین‌افتادگی) را در پوستهٔ زمین نشان می‌دهد. بر اثر تنش کششی، گسل‌های عادی موازی ایجاد شده و این ساختار را به وجود آورده است.



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

**۹۴** کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد شکل داده‌شده قابل قبول است؟



**مشاوره** در چین تک‌شیب گسل را مشاهده می‌کنیم. یادتون باشه در چین تاقدیس و ناودیس محل لایه‌های قدیمی و جدید رو خوب به خاطر بسپارین.

الف) بر اثر رفتار خمیری در سنگ‌ها تشکیل می‌شود و می‌تواند از چند سانتی‌متر تا چندین کیلومتر وسعت داشته باشد.

ب) چین از نوع تاقدیس است و لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.

پ) چین از نوع ناودیس است و لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.

ت) بخشی از لایه‌های رسوبی بر اثر فعالیت گسل عادی پایین‌تر از سطح اصلی قرار گرفته‌اند.

ث) چین تک‌شیب است و بر اثر تنش کششی، گسل ایجاد شده و لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند.

۱) الف ـ ب ـ ت
۲) ب ـ ت
۳) الف ـ ت ـ ث
۴) الف ـ پ

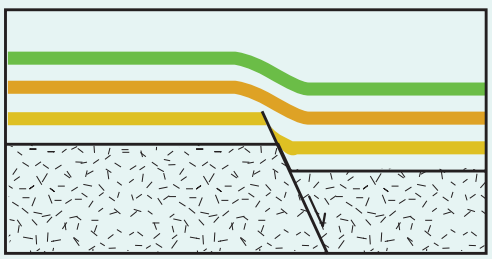
**درس Box**

**انواع چین:**

۱) تاقدیس: اگر لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

۲) ناودیس: اگر لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، ناودیس تشکیل می‌شود.

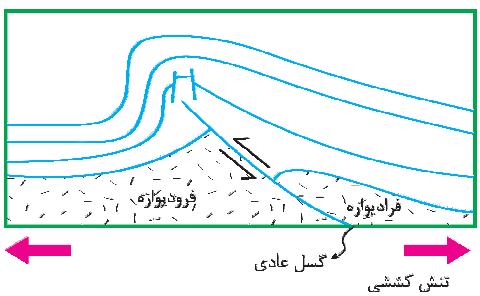
۳) چین تک‌شیب: اگر قسمتی از لایه‌های رسوبی در نتیجهٔ فعالیت گسل عادی یا معکوس از حالت افقی خارج شود و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، چین تک‌شیب ایجاد می‌شود.



**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ موارد «الف»، «ت» و «ث» درست است.

شکل یک چین تک‌شیب را نشان می‌دهد. چین تک‌شیب ممکن است بر اثر گسل معکوس یا گسل عادی به وجود بیاید.

در شکل سؤال، طبقات روی سطح گسل (فرادیواره) نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است، پس گسل عادی است و تنش کششی می‌باشد.






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

**۹۵** کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد «سوپراکسیدها» درست‌تر است؟

۱) سوپراکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

۲) سلنیم با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، با از بین بردن سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.

۳) بعضی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم‌های این عنصر، سوپراکسیدها را از بین برده و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

۴) سوپراکسیدها مانند $LiO_2$ با تشکیل بنیان‌های با واکنش‌پذیری بسیار کم، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

**مشاوره** یکی از مطالب مهم فصل ۵، مربوط به نقش سوپراکسیدهاست. نقش آن و عنصری که آن را از بین می‌برد را خوب یاد بگیرین.

**درس Box**

سوپراکسیدها مانند $LiO_2$ (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل این عنصر اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان مادهٔ ضدسرطان شناخته می‌شود.

**پاسخ خیلی تشریحی**

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.

گزینهٔ (۲): سلنیم با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.

گزینهٔ (۳): بعضی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

گزینهٔ (۴): سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر باعث وقوع سرطان می‌شوند.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds