www.konkur.in

# آزمون خیلی سبز؛ یک آزمون استراتژیک




Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# مثلِ کنکورترین آزمونِ آزمایشی

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی،نوع چینش گزینه‌ها، 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.



مرحلهٔ ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحلهٔ کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله دربارهٔ ماهیت مادهٔ ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟

۱) عدم تجزیهٔ مادهٔ وراثتی
۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)
۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز

۲- کدام ویژگی، دربارهٔ هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدی انسان صادق نیست؟

۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
۲) پس از قرارگرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
۳) با اثر بر یک نوع پیش‌مادهٔ خاص، قادر به تولید چند نوع فراورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجهٔ تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.

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

«فقط یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی DNA که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند .....»

۱) مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند
۲) در ساخت یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو نقش دارد
۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسپارازی خود است

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای در یاخته‌های موروثی، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند.)

۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.
۲) همانندسازی را در جهات بیشتری انجام می‌دهد.
۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.
۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.

۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟

۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده‌ماندن موش بود.
۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون پی‌بردن به ماهیت مادهٔ ژنتیک، نحوهٔ انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.

۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار «عامل اصلی انتقال صفات وراثتی» حضور دارند، نادرست است؟

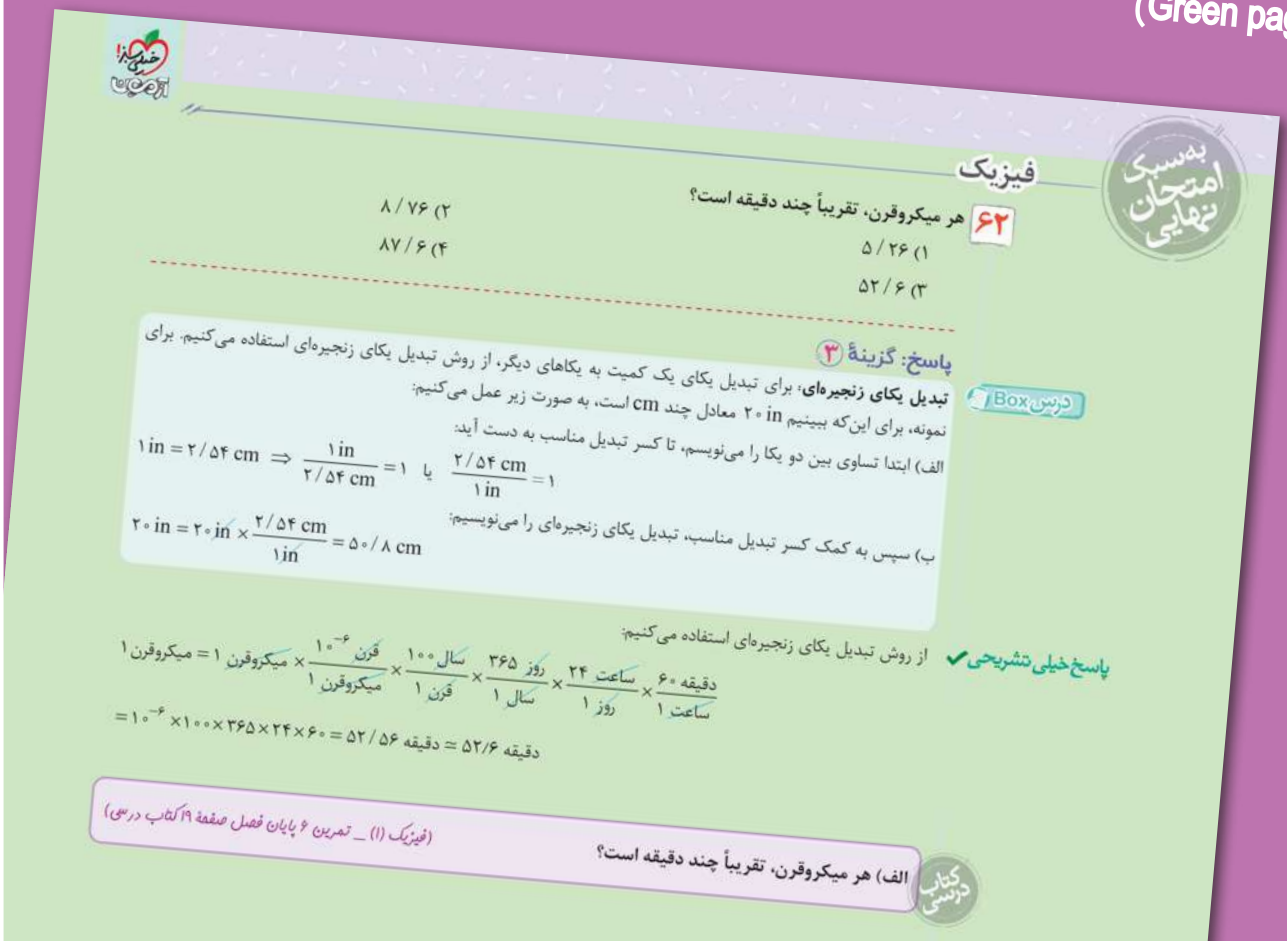
۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# Green Page

- سؤال‌هایی که با توجه به تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی و سؤال‌های امتحان‌های نهایی برگزار شده، تو آزمون خیلی سبز براتون شبیه‌سازی شدن، البته سؤال‌های خاص امتحان نهایی؛ همون سؤال‌هایی که تضمین می‌کنه ۲۰ بگیری
- (سبک و نوع نگارش سؤال‌ها مشابهت دقیق با امتحان‌های نهایی دارن)
- تقریباً تو هر آزمون، برای هر درس ۲ یا ۳ تا سؤال شبیه‌ساز نهایی (Green Page) داریم.
- رنگ زمینه صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها سبزرنگه به همین دلیل معروفن به (Green page)



فیزیک

به‌سبک امتحان نهایی

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵/۲۶
۲) ۸/۷۶
۳) ۵۲/۶
۴) ۸۷/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

**تبدیل یکای زنجیره‌ای:** برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. برای نمونه، برای این‌که ببینیم ۲۰ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) ابتدا تساوی بین دو یکا را می‌نویسم، تا کسر تبدیل مناسب به دست آید:

$$۱\,in = ۲/۵۴\,cm \Rightarrow \frac{۱\,in}{۲/۵۴\,cm} = ۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۲/۵۴\,cm}{۱\,in} = ۱$$

ب) سپس به کمک کسر تبدیل مناسب، تبدیل یکای زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$۲۰\,in = ۲۰\,\cancel{in} \times \frac{۲/۵۴\,cm}{۱\,\cancel{in}} = ۵۰/۸\,cm$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{دقیقه}}{\text{ساعت}\ ۱} \times \frac{۶۰}{\text{ساعت}\ ۱} \times \frac{\text{ساعت}}{\text{روز}\ ۱} \times \frac{۲۴}{\text{روز}\ ۱} \times \frac{\text{روز}}{\text{سال}\ ۱} \times \frac{۳۶۵}{\text{سال}\ ۱} \times \frac{\text{سال}}{\text{قرن}\ ۱} \times \frac{۱۰۰}{\text{قرن}\ ۱} \times \frac{\text{قرن}}{\text{میکروقرن}\ ۱} \times \frac{۱۰^{-۶}}{\text{میکروقرن}\ ۱} = ۱\ \text{میکروقرن}$$

$$= ۱۰^{-۶} \times ۱۰۰ \times ۳۶۵ \times ۲۴ \times ۶۰ = ۵۲/۵۶\ \text{دقیقه} \simeq ۵۲/۶\ \text{دقیقه}$$

کتاب درسی الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟ (فیزیک (۱) _ تمرین ۶ پایان فصل صفحهٔ ۱۹ کتاب درسی)

پایین صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها، سؤال اصلی که تو امتحان نهایی اومده ( یا تمرین و مثال کتاب) با ذکر آدرسش نوشته شده.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# Red Page

- برای این که با سبک سؤال‌های کنکور خیلی دقیق آشنا بشین؛ خیلی سبز تو هر آزمون برای هر درس ۲ یا ۳ تا از سؤال‌های کنکور رو شبیه‌سازی می‌کنه.
- همیشه سعی میشه که این مدل شبیه‌سازی‌ها از بین (سؤال‌های کنکور) که معمولاً تکرار میشن انجام بشه
- توی پاسخنامه صفحه مربوط به پاسخ این سؤال‌ها رنگ زمینه قرمز داره به خاطر همین بهش می‌گیم (Red page)
- اگه دقت کنید می‌بینید که سبک و مدل این سؤال‌های شبیه‌سازی شده دقیقاً مثل همون سؤال کنکوره



مشابه کنکور

فیزیک

۴۵ معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که سرعت آن به $\vec{v} = (1\,m/s)\vec{i}$ می‌رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $4\vec{i}$
۲) $-4\vec{i}$
۳) $2\vec{i}$
۴) $-2\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

سرعت در مبدأ زمان ($v_0$) و لحظهٔ $t_1$ که بردار سرعت در آن لحظه برابر $\vec{v}_1 = (1\,m/s)\vec{i}$ است را به دست آورید و سپس از رابطهٔ $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ خواستهٔ سؤال را حساب کنید.

درس Box

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$\vec{v}$: بردار سرعت متحرک $(m/s)$

$t$: زمان $(s)$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: سرعت متحرک در مبدأ زمان را به دست می‌آوریم:

$$v_0 = (0)^2 - 4(0) + 5 = 5\,m/s$$

گام دوم: اکنون لحظه‌ای را که سرعت متحرک $1\,m/s$ است، محاسبه می‌کنیم:

$$v = t^2 - 4t + 5 = 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

گام سوم: بردار شتاب متوسط متحرک را در بازهٔ زمانی ۰ تا ۲ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{v_{2s} - v_0}{2-0} = \frac{(1-5)\vec{i}}{2} = (-2\,m/s^2)\vec{i}$$

کنکور

معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟ (سؤال ۴۸ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۴

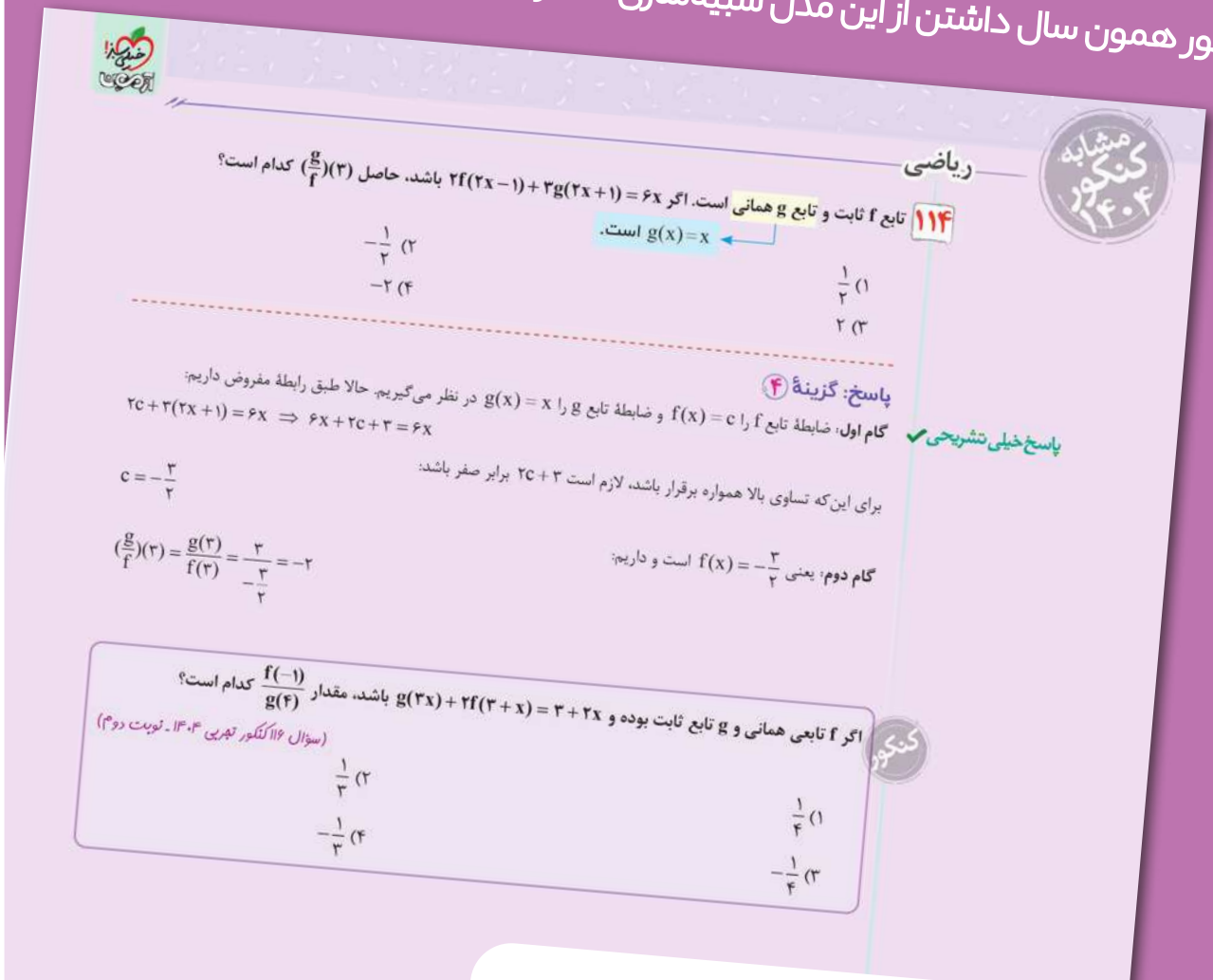
سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درسش شبیه‌سازی شده رو می‌تونی پایین صفحهٔ پاسخنامه ببینید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# Purple Page

- مرسومه که هر سال سؤال‌های یکی دو تا درس تو کنکور سراسری سخت‌تر (یا خاص‌تر) طراحی میشن
- مثلاً کنکور سال ۱۴۰۴ تو رشته ریاضی و تجربی درس‌های ریاضی و شیمی اینجوری بودن و برای رشته انسانی این اتفاق برای علوم و فنون و فلسفه (کمی هم جغرافیا) افتاده بود.
- خیلی سبز این مدل سؤال‌های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه‌سازی می‌کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال‌ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس‌ها نیست و فقط برای درس‌هایی که سؤال خاص‌تر (یا سخت‌تر) تو کنکور همون سال داشتن از این مدل شبیه‌سازی‌ها داریم.



ریاضی

مشابه کنکور ۱۴۰۴

**۱۱۴** تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $۲f(۲x-۱)+۳g(۲x+۱)=۶x$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(۳)$ کدام است؟

تابع همانی است. $g(x)=x$

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

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ضابطهٔ تابع f را $f(x)=c$ و ضابطهٔ تابع g را $g(x)=x$ در نظر می‌گیریم. حالا طبق رابطهٔ مفروض داریم:

$$۲c+۳(۲x+۱)=۶x \Rightarrow ۶x+۲c+۳=۶x$$

برای این‌که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $۲c+۳$ برابر صفر باشد:

$$c=-\frac{۳}{۲}$$

گام دوم: یعنی $f(x)=-\frac{۳}{۲}$ است و داریم:

$$(\frac{g}{f})(۳)=\frac{g(۳)}{f(۳)}=\frac{۳}{-\frac{۳}{۲}}=-۲$$

کنکور

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $g(۳x)+۲f(۳+x)=۳+۲x$ باشد، مقدار $\frac{f(-۱)}{g(۴)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

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

سؤال اصلی کنکور که این سؤال با توجه به اون شبیه‌سازی شده هم پایین صفحهٔ پاسخنامه سؤال آورده شده که بتونی بلافاصله بعد از حل کردنش سؤال اصلی کنکورش رو هم ببینی و این مدل سؤال خاص رو دقیقاً به ذهن بسپری.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# پاسخنامه‌ای برای تکمیل یادگیری

- پاسخنامهٔ خیلی سبز فقط یک پاسخنامهٔ معمولی نیست، بلکه یه مسیره؛ یه مسیر فکر شده و مرحله به مرحله برای تکمیل یادگیری.
- هر سؤال و پاسخ رو تو یه صفحه میاریم که دسترسی به هر سؤال راحت‌تر باشه.

**صورت سؤال** رو دوباره اینجا میاره که حین بررسی پاسخنامه صورت سؤال هم دم دستت باشه.

گاهی وقت‌ها دلیل اینکه نتونستی به جواب برسی اینه که صورت سؤال رو خوب متوجه نشدی، **تعبیر سؤال** (که دقیقاً رو قسمت خاص فهم سؤال نوشته می‌شه) به فهم دقیق سؤال کمکت می‌کنه.

## زیست‌شناسی

**۱۶** شکل زیر، ترسیمی ساده مربوط به یکی از انواع الگوهای پیشنهادی برای همانندسازی دنا است. کد
به این شکل، درست بیان شده است؟ (فرض کنید تمام نوکلئوتیدهای دنای A معمولی هستند، در ض
را برابر با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)

همانندسازی حفاظتی

۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطهٔ فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز محتمل است.

۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشتهٔ الگو محتمل نیست.

۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنای B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانهٔ لوله محتمل است.

۴) در پی ۴ دور همانندسازی دنای C با این الگو و در محیط دارای $^{15}N$، فقط یک نوار در لول تشکیل می‌شود.

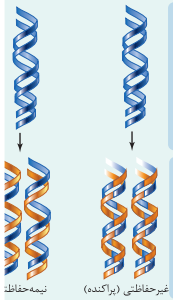
**پاسخ: گزینهٔ ۴**

*زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ طرح های همانندسازی*

Hint

شکل، نشان‌دهندهٔ طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست‌نخ
وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشتهٔ دنای جدید هم، با هم، وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند. از طرفی
دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنای C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.

درس Box




طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

**حفاظتی:** هر دو رشتهٔ دنای قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشتهٔ دنای جدید هم وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند؛ چون دنای اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است.

**نیمه‌حفاظتی:** در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشتهٔ دنا مربوط به دنای اولیه است و رشتهٔ دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است، چون در هر یاختهٔ حاصل، فقط یکی از دو رشتهٔ دنای قبلی وجود دارد.

**غیرحفاظتی (پراکنده):** هر کدام از رشته‌های دناهای حاصل، قطعاتی از رشتهٔ قبلی و ر
صورت پراکنده در خود دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنای C)، یک بار در محیط دارای نیتروژن ۱۵ به روش حفاظتی همانندسازی شود، در
دنا با نوکلئوتیدهای حاوی نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. اگر این دو دنای جدید دوباره به صورت حفاظتی همانند
دناهای دارای نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتریفیوژ ایجاد می‌شود که دناهای

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در
طی فعالیت بسپارازی دنابسپاراز، دوتا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند. طی فعالیت نوکلئازی د
فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته می‌شود. پس هم طی همانندسازی دنا (فعالیت بسپارازی) و هم طی
دنابسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

نکته

اگر همانندسازی دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال با الگوی حفاظتی ممکن باشد، به ازای هر دور همانندسا
تشکیل‌شده دارای چگالی سبک یا سنگین هستند و در لولهٔ آزمایش هیچ‌گاه دنایی با چگالی متوسط تشکیل

هدف اصلی این مدل پاسخنامه اینه که فقط پاسخنامه رو نخونی و رد بشی بلکه مرحله به مرحله بهت کمک بکنه خودت سؤال رو حل کنی.
Hint یه اشارهٔ دقیقه برای اینکه بدونی برای جواب دادن به این سؤال از کجا شروع کنی و چیکار کنی.

درس Box یه درسنامهٔ کامل در عین حال جمع‌وجوره برای یادآوری درسنامهٔ مربوط به اون سؤال.
اگه تا این مرحله هنوز به جواب نرسیدی درس‌باکس کمک می‌کنه به یادآوری و تلاش مجدد برای حل سؤال.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یه پاسخنامهٔ خیلی خیلی تشریحی که هم پاسخ درست رو کامل تشریح می‌کنه و هم تک‌تک گزینه‌هارو بررسی می‌کنه.
معمولاً این پاسخنامه گام به گامه و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه‌حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

**گول‌نخوری** سعی کردیم اشتباهات متدوالی که تو هر سؤال اتفاق می‌افته رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.
این قراره بهت کمک کنه که تو دام سؤال‌ها نیفتی و بعد از یه مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

**یه‌جور دیگه** اگر سؤال رو درست حل کردی یه راه حل متفاوت هم اینجا ببین.
یه‌جوردیگه نگاه کردن به هر سؤال کمک زیادی به بالا بردن سرعت حل تست‌ها می‌کنه.

**تیزبازی** حتی اگر یکی دوتا سؤال رو بتونی سر جلسه آزمون (مخصوصاً کنکور) سریع و خاص حل کنی علاوه بر ذخیره کردن زمان از نظر روحی هم خیلی خیلی بهت کمک می‌کنه.
تیزبازی یه آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها با روش‌های تند و تیز.

**شکل‌نامه** شکل‌های کتاب تو بعضی از درس‌ها (مخصوصاً زیست‌شناسی) خیلی خیلی مهمه . موشکافی شکل‌های مهم کتاب درسی رو اینجا ببین.

**مشاوره** اهمیت تست‌ها توی کنکور، پرتکرار بودنشون و توضیحات تخصصی یه طراح حرفه‌ای رو توی مشاوره هر تست دقیق بخون.

**این همه آیتم توی پاسخنامه به خاطر اینه که هر کسی متناسب با نیاز خودش از اون بهره‌مند بشه.**

**مثلاً کسی که به یه سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه یه‌جوردیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخ‌نامه رو.**

---

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

موارد (ب) و (ت) درستاند.

بررسی موارد:

الف) یون‌ها با قرارگیری در مدار الکتریکی به سوی قطب‌های ناهمنام خود حرکت می‌کنند، نه قطب‌های همنام!

ب) گرافیت، رسانای الکترونی است و دو مادهٔ دیگر، رسانای جریان برق نیستند.

**گول‌نخوری ✘** ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند؛ زیرا یون‌ها در حالت جامد نمی‌توانند آزادانه جابه‌جا ش

---

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** برای این‌که نمودار سهمی پایین‌تر از خط قرار گیرد باید $(-2,3)$ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ زیر باشد:

$$b < 2ax + 4b \Rightarrow x^2 - 3ax - 5b < 0$$

**گام دوم:** با توجه به تعیین علامت عبارت درجه ۲، می‌توان نتیجه گرفت که $x=-2$ و $x=3$ جواب $x^2 - 3ax - 5b = 0$ هستند، در نتیجه:

$$\left.\begin{matrix} 9a - 5b = 0 \\ +6a - 5b = 0 \end{matrix}\right\} \xrightarrow[\text{کم می‌کنیم}]{\text{بالایی را از پایینی}} 5 - 15a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}, b = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0/4$$

**یه‌جوردیگه ✔** می‌تونستی برای مشخص‌کردن a و b از S و P استفاده کنی.

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -5b = -6 \Rightarrow b = \frac{6}{5}$$

---

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم؛ زیرا دامنهٔ تابع f مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ اس

| | $\frac{1}{2}$ | |
|---|---|---|
| | ‖ | |
| | − | |

و براساس روابط درس‌باکس، جدول تعیین علامت عبارت $2[x]-1$ را می‌نویسیم:

| | $1$ | |
|---|---|---|
| | − | + |

**گام دوم:** حالا جدول هم‌زمان این دو عبارت را داریم:

| | $\frac{1}{2}$ | | $1$ | |
|---|---|---|---|---|
| | + ‖ | − | | − |
| | − | − | | + |
| | − | 0 + | | − |

با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $[\frac{1}{2}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

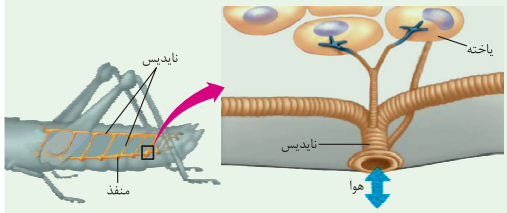
**تیزبازی ✔** اگر $x \in \mathbb{Z}$، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{-1}$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

---

**شکل‌نامه ✔**

۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه‌قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهایی می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.




۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گ
به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس

۴) در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

---

**مشاوره** تو یکی از سؤال‌های کنکور که تیپ مشابهی با سؤال ما داشت، یکی از موارد تو همهٔ گزینه‌ها تکرار شده بود (مثل مورد (د) تو این‌جا) خب این یعنی این گزینه درسته و لازم نیست بخونیدش، پس با خیالت راحت برو سراغ بقیهٔ گزینه‌ها و زمانت رو save کن.

---

**درون سیتوپلاسم کروموزوم کمکی نیز حضور دارد و از نظر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی و یک یا دو همانند اغلب پروکاریوت‌ها است.)**

**الف) ساختاری متشکل از دو رشتهٔ موازی است که در جهتی خاص حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.**

**ب) در یک نقطهٔ ویژه از دنا، فرایند همانندسازی، آغاز شده و با رسیدن مجدد به آن پایان می‌یابد.**

**ج) مشابه دنای کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.**

**د) تعداد ساختارهای Yشکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنای اصلی آغازیان است.**

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

| پایه یازدهم | مرحله یازدهم |
| --- | --- |
| سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۰۸/اسفند/۱۴۰۴ |

| مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی | یازدهم |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| زیست‌شناسی | ۲۵ | ۱ | ۲۵ | ۳۰ دقیقه | فصل ۶<br>صفحهٔ ۷۹ تا ۹۶ |
| فیزیک | ۲۰ | ۲۶ | ۴۵ | ۳۰ دقیقه | فصل ۲ (از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)<br>و فصل ۳ (تا ابتدای نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی)<br>صفحهٔ ۵۳ تا ۷۰ |
| شیمی | ۲۰ | ۴۶ | ۶۵ | ۲۰ دقیقه | فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا ابتدای سرعت تولید<br>یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمّی)<br>صفحهٔ ۶۵ تا ۸۵ |
| ریاضی | ۲۰ | ۶۶ | ۸۵ | ۳۰ دقیقه | فصل ۴ و ۵ (درس ۱)<br>صفحهٔ ۷۱ تا ۱۰۴ |
| زمین‌شناسی | ۱۰ | ۸۶ | ۹۵ | ۱۰ دقیقه | فصل ۴ و ۵<br>(تا ابتدای منشأ بیماری‌های زمین‌زاد)<br>صفحهٔ ۵۹ تا ۸۲ |
| مجموع | ۹۵ سؤال | | | ۱۲۰ دقیقه | – |

| نام درس | طراحان به ترتیب حروف الفبا | مسئول درس ـ گزینشگر |
| --- | --- | --- |
| زیست‌شناسی | طراحان: روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی<br>کارشناسان علمی: احمد آقاجانپور ـ معین فیاضی | روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی |
| فیزیک | طراحان: یاشار انگوتی ـ نوید شاهی<br>کارشناسان علمی: سعید محبی ـ هادی نجفی | نوید شاهی ـ یاشار انگوتی |
| شیمی | طراحان: ارژنگ خانلری ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه<br>یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی<br>کارشناسان علمی: یاشار ذریه ـ محمدمهدی کریمیان ـ مرتضی نصیرزاده | یاسر عبداللهی |
| ریاضی | طراحان: فرشاد حسن‌زاده ـ محمد خان‌گلدی ـ علی شهرابی ـ محسن علی‌نجاری<br>محمد گودرزی<br>کارشناس علمی: محمد گودرزی | محسن علی‌نجاری |
| زمین‌شناسی | طراحان: حمیدرضا بهیاد ـ معصومه حیدریان ـ ریحانه شعبان‌زاده<br>یگانه یزدی‌زاده راوری<br>کارشناس علمی: امیررضا خیراللهی | ریحانه شعبان‌زاده |

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



## زیست‌شناسی یازدهم

**۱- کدام مشخصهٔ زیر تقسیم میوز هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی را از تقسیم میتوز آن، متمایز می‌سازد؟**

۱) تجزیه‌شدن پروتئین‌های موجود در محل سانترومرها

۲) دو برابر شدن موقتی تعداد کروموزوم‌ها در یک مرحله

۳) مشاهدهٔ کروموزوم‌های مشابه با یکدیگر در دو قطب یاخته

۴) قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر

**۲- در نخستین مرحلهٔ تقسیم میوز ۱ در نوعی یاختهٔ دیپلوئید مردی سالم و بالغ، کدام اتفاق نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟**

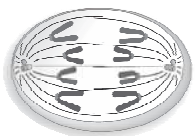
۱) کاهش فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های سازندهٔ کروماتین

۲) قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر

۳) اتصال رشته‌های دوک به باریک‌ترین بخش یک کروموزوم

۴) تشکیل تتراده‌ای قابل مشاهده توسط میکروسکوپ نوری

**۳- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟**



۱) مرحلهٔ آنافاز میتوز یاختهٔ پارانشیم با عدد فام‌تنی $2n = 4$ را نشان می‌دهد.

۲) مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ نوعی یاختهٔ جانوری با عدد فام‌تنی $4n = 8$ را نشان می‌دهد.

۳) مرحلهٔ آنافاز میتوز یاختهٔ هسته‌دار جانوری با عدد فام‌تنی $2n = 8$ را نشان می‌دهد.

۴) مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ نوعی یاختهٔ هسته‌دار با عدد فام‌تنی $4n = 8$ را نشان می‌دهد.

**۴- در طی تقسیم یک یاختهٔ دیپلوئید، کدام مشخصهٔ زیر مرحلهٔ دوم تقسیم میوز را از مرحلهٔ اول متمایز می‌سازد؟**

۱) تغییر در میزان مادهٔ وراثتی هر فام‌تن

۲) وجود دو نسخهٔ کاملاً مشابه از ژن‌ها طی تقسیم در یاخته

۳) جداشدن کروماتیدهای خواهری در پی کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم

۴) تشکیل پوشش فسفولیپیدی در اطراف فام‌تن‌هایی با دو بخش مشابه

**۵- نوعی مرگ یاخته‌ای که در حذف پرده‌های میانی انگشتان پاهای برخی پرندگان نقش دارد، فاقد کدام مشخصه است؟**

۱) با تبدیل یاخته به ریزکیسه‌های غشادار همراه است.

۲) با فعالیت برخی آنزیم‌های درون یاخته‌ای همراه است.

۳) منجر به فعالیت برخی آنزیم‌ها در خارج از یاخته می‌شود.

۴) باعث تحریک گیرندهٔ درد در محل تخریب یاخته‌ها می‌شود.

**۶- در مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای نوعی یاختهٔ استخوانی که تولید پروتئین‌های سازندهٔ دوک تقسیم افزایش می‌یابد، ..... .**

۱) فشردگی رشته‌های کروماتین افزایش پیدا می‌کند

۲) فعالیت میانک (سانتریول)ها افزایش پیدا می‌کند

۳) برخی اندامک‌های یاخته‌ای تکثیر می‌شوند

۴) رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند

**۷- در طی شرایطی در بدن انسان میزان تقسیم میتوز در یاخته‌هایی از بدن افزایش می‌یابد. کدام گزینه دربارهٔ این شرایط به طور حتم صحیح است؟**

۱) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دوربرد، آغاز می‌شود.

۲) تغییری در مادهٔ وراثتی یاخته ایجاد شده است.

۳) تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای به هم خورده است.

۴) یکی از ویژگی‌های حیات در جانداران زنده بروز می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸- در یک یاختهٔ پوششی زنده و فعال انسان، کدام گزینه نخستین اتفاق در طی تقسیم سیتوپلاسم را نشان می‌دهد؟**

۱) اتصال رشته‌های اکتین و میوزین به اجزای غشای یاخته‌ای

۲) مصرف آدنوزین تری‌فسفات توسط پروتئین(های) انقباضی

۳) شکل‌گیری شیار تقسیم هم‌زمان با تشکیل پوشش هسته

۴) شروع لغزیدن اکتین و میوزین در غشای یاخته‌ای

**۹- کدام گزینه دربارهٔ نوعی اندامک میله‌ای‌شکل و بدون غشا در گروهی از یاخته‌های هدف هورمون تیروئیدی در انسان سالم، به نادرستی بیان شده است؟**

۱) ریزلوله‌های پروتئینی در بخش مرکزی اندامک قابل مشاهده‌اند.

۲) طی تقسیم میتوز، امکان تغییر جهت قرارگیری آن‌ها وجود دارد.

۳) به کمک نوعی اندامک بدون غشای دیگر در یاخته ساخته شده است.

۴) می‌تواند در مجاورت رشته‌های پروتئینی با ساختار لوله‌ای قرار بگیرد.

**۱۰- چند مورد زیر می‌تواند از پیامدهای شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی در بدن انسان باشد؟**

**الف) مهار تأثیرات هورمون هیپوفیزی بر استخوان دراز**

**ب) خون‌ریزی و درد در دیوارهٔ کیسهٔ معده**

**ج) بروز برخی بیماری‌های ناشی از عملکرد باکتری‌ها**

**د) افزایش میزان ترشح هورمون اریتروپویتین**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۱- در رابطه با تقسیم میوز در یاخته‌های یوکاریوتی، کدام عبارت به طور حتم صادق است؟**

۱) در طی مرحلهٔ تلوفاز میوز ۱، در هر قطب یاخته یک مجموعهٔ کروموزومی با فام‌تن‌های مضاعف قابل مشاهده است.

۲) در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، میزان نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای قابل مشاهده در هسته(ها) بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳) در طی مرحلهٔ متافاز میوز ۱، کروموزوم‌های جنسی در استوای یاخته و روی رشته‌های دوک در کنار هم قرار گرفته‌اند.

۴) در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، با عبور از اینترفاز تعداد برخی اندامک‌های یاخته از جمله سانتریول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

**۱۲- وقوع نوعی خطای پلی‌پلوئیدی‌شدن در یک مرحله از تقسیم هسته، منجر به تشکیل یاخته‌هایی می‌شود که عدد فام‌تنی هر یک از آن‌ها با دیگری متفاوت است. کدام مورد مشخصهٔ این مرحله نیست؟**

۱) فاصلهٔ بین بازوهای بالایی و پایینی فام‌تن‌های همتا افزایش می‌یابد.

۲) اندازهٔ سیتوپلاسم یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل افزایش پیدا می‌کند.

۳) پروتئین اتصال‌دهندهٔ کروماتیدهای خواهری تجزیه می‌شود.

۴) فاصلهٔ بین کروماتیدهای خواهری افزایش پیدا می‌کند.

**۱۳- در ارتباط با فردی که در هر هستهٔ یاخته‌های پیکری خود واجد ۴۷ کروموزوم است، کدام مورد با قاطعیت درست است؟**

۱) نوعی خطای میوزی در بدن مادر فرد رخ داده است.

۲) سه کروموزوم غیرجنسی شمارهٔ ۲۱ در هسته دیده می‌شود.

۳) اختلال در عملکرد پروتئین‌های یاخته‌ای صورت گرفته است.

۴) در پی تابش نوعی پرتو در بدن یکی از والدین خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها رخ داده است.

**۱۴- کدام عبارت برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«براساس اطلاعات کتاب درسی، مرگ یاخته‌ای که در پی تابش پرتوهای فرابنفش رخ می‌دهد، به طور حتم ..... .»**

۱) با رسیدن علائمی از خارج یاخته آغاز می‌شود

۲) باعث تحریک ترشح هیستامین در محل تخریب می‌شود

۳) در پی نوعی آسیب به مولکول حاوی اطلاعات وراثتی رخ می‌دهد

۴) باعث تخریب بافت سرطانی توسط پروتئین‌های درون یاخته‌ای می‌شود

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۵- با توجه به چهار مرحلهٔ رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در دیوارهٔ رودهٔ باریک، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) در مرحلهٔ اول، یاخته‌های مهاجم از یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط عبور می‌کنند.

۲) در مرحلهٔ دوم، یاخته‌های آسیب‌دیده از لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی عبور کرده‌اند.

۳) در مرحلهٔ سوم، تخریب یاخته‌های سرطانی توسط یاخته‌های ایمنی آغاز می‌شود.

۴) در مرحلهٔ چهارم، عبور یاخته‌های سرطانی از بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی قابل مشاهده است.

**۱۶- در یک یاختهٔ فعال، نخستین نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) برخلاف دومین نقطهٔ وارسی، باعث شروع مرگ یاخته‌ای در هر یاخته با دنای آسیب‌دیده می‌شود.

۲) همانند سومین نقطهٔ وارسی، فام‌تن‌های واجد دو کروماتید خواهری را بررسی می‌کند.

۳) هر یاخته‌ای را که از مرحلهٔ $G_0$ چرخهٔ یاخته‌ای خارج می‌شود، بررسی می‌کند.

۴) هر یاخته‌ای که از این نقطه عبور می‌کند، نوعی تقسیم هسته را آغاز می‌کند.

**۱۷- یک یاخته در مردی با عدد کروموزومی $2n = 44 + XY$، تقسیم میوز را آغاز می‌کند، با فرض این‌که در مرحلهٔ میوز ۱، با هم ماندن یک جفت فام‌تن جنسی و در مرحلهٔ میوز ۲، با هم ماندن یک جفت فام‌تن غیرجنسی رخ دهد، احتمال ایجاد چند حالت زیر در انتهای یک میوز کامل وجود ندارد؟**

**الف) یک یاخته با دو کروموزوم جنسی و ۲۳ فام‌تن غیرجنسی**

**ب) چهار یاختهٔ هاپلوئید با تعداد کروموزوم‌های متفاوت با هم**

**ج) دو یاخته با تعداد کروموزوم مشابه با یکدیگر**

**د) چهار یاخته با تعداد کروموزوم‌های زوج**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۸- در مرحله‌ای از تقسیم میوز ۱ در یک یاختهٔ یوکاریوتی که .....، امکان ..... .**

۱) طول مولکول دنا کاهش پیدا می‌کند ـ اتصال یک رشتهٔ دوک به سانترومر فام‌تن‌ها وجود دارد

۲) فام‌تن‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار دارند ـ قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته وجود ندارد

۳) طول رشته‌های دوک تقسیم کاهش می‌یابد ـ از بین رفتن ساختارهای تتراد در یاخته وجود دارد

۴) فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسد ـ مشاهدهٔ اندامک‌های سازندهٔ پروتئین در یاخته وجود ندارد

**۱۹- کدام گزینه دربارهٔ هر دو کروماتیدی که در یک فام‌تن طبیعی و سالم، در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند، به درستی بیان شده است؟**

۱) در هر یاختهٔ دیپلوئید در شرایطی می‌توانند از یکدیگر جدا شوند.

۲) در یک محل یکسان دارای ژن‌های متفاوتی نسبت به هم هستند.

۳) در هر فام‌تن مضاعف، یکی از آن‌ها نسبت به دیگری تعداد ژن‌های بیشتری دارد.

۴) در محل سانترومر، کم‌ترین ضخامت و در یکی از دو انتها، ضخامت بیشتری دارند.

**۲۰- تومورهایی که در پی اثر بعضی ویروس‌ها و قرص‌های ضدبارداری ایجاد می‌شوند؛ برخلاف نوع دیگر تومورها چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) طی آن، عبور یاخته‌ها از دومین نقطهٔ وارسی افزایش یافته است.

۲) طی فرایند تهاجم، باعث آسیب به یاخته‌های بافت‌های دیگر می‌شود.

۳) با مصرف بیشتر ویتامین $B_{12}$ و فولیک اسید توسط یاخته‌ها همراه است.

۴) با گسترش شبکهٔ مویرگی در بین یا مجاورت یاخته‌های بافت تکثیرشونده همراه است.

**۲۱- شکل زیر نوعی تومور را نشان می‌دهد، دربارهٔ مشخصات این نوع تومورها کدام گزینه نادرست است؟**



۱) به طور حتم با گسترش یاخته‌های تغییریافته در بافت‌های دورتر همراه است.

۲) به طور حتم با تغییر(هایی) در دنا همراه است که باعث تقسیم سریع یاخته‌ها می‌شوند.

۳) به طور حتم با تغییر در عملکرد نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای همراه است.

۴) به طور حتم با مصرف بیشتر مولکول‌های زیستی در یاخته همراه است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۲- چند مورد مشخصهٔ ساختار چهارتایه (تتراد) در یاخته‌های جانوری محسوب می‌شود؟**

**الف) بخش‌های انتهایی فام‌تن‌های همتا می‌توانند در نزدیک یکدیگر قرار بگیرند.**

**ب) فام‌تن‌های همتا همواره در محل سانترومر، بیشترین فاصله را از هم دارند.**

**ج) پیش از قطعه‌قطعه‌شدن پوشش دو لایهٔ هسته ایجاد می‌شوند.**

**د) در هر یاخته‌ای که دو مجموعهٔ کروموزومی دارد، دیده می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«**در زمان تقسیم یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه لوبیا، بلافاصله** ..... **تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای** ..... .»

۱) بعد از ـ کوتاه‌شدن بقایای رشته‌های دوک رخ می‌دهد

۲) بعد از ـ تودهٔ متراکم هستک درون هسته، پدیدار می‌شود

۳) قبل از ـ اتصال برخی رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها دیده می‌شود

۴) قبل از ـ تشکیل کیسه‌های غشادار با اندازه‌های متفاوت دیده می‌شود

**۲۴- شکل زیر مربوط به یک مرحلهٔ تقسیم میتوز است. کدام گزینه، ترتیب وقایع این مرحله را به نادرستی نشان می‌دهد؟**



۱) افزایش پیچ‌خوردگی مولکول دنا پیش از سازماندهی دوک تقسیم

۲) قطعه‌قطعه‌شدن پوشش فسفولیپیدی هسته پس از شروع حرکت سانتریول‌ها

۳) قرارگرفتن سانتریول‌ها در دو قطب یاخته پس از ناپدیدشدن تودهٔ متراکم هستک

۴) تشکیل رشته‌های دوک طویل پیش از قابل مشاهده شدن کروموزوم‌ها توسط میکروسکوپ نوری

**۲۵- در مرحله‌ای از تقسیم میتوز، امکان تهیهٔ تصویری از کروموزوم‌های مضاعف یاخته یا همان کاریوتیپ وجود دارد. با توجه به فرایند تقسیم، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) قبل از این مرحله، طول همهٔ رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۲) بعد از این مرحله، میزان همپوشانی برخی رشته‌های دوک تقسیم کاهش پیدا می‌کند.

۳) قبل از این مرحله، هم‌زمان با حرکت فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم، فشردگی آن‌ها بیشتر می‌شود.

۴) بعد از این مرحله، رشد عرضی یاخته و کوتاه‌شدن برخی رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



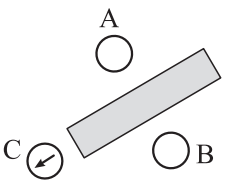
## فیزیک یازدهم

**۲۶- در آهنربای میله‌ای شکسته‌شدهٔ شکل زیر، قطب‌های مغناطیسی ناحیه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟**



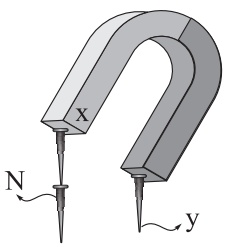

۱) N ،S
۲) S ،N
۳) S ،S
۴) N ،N

**۲۷- در شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و سه عقربهٔ مغناطیسی در یک صفحه قرار دارند. جهت‌گیری عقربه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟**




۱) ↗ ، ↗
۲) ↙ ، ↙
۳) ↙ ، ↗
۴) ↗ ، ↙

**۲۸- در شکل زیر، سه میخ آهنی توسط آهنربا جذب شده‌اند. با توجه به قطب القاشده در یکی از میخ‌ها، نوع قطب‌های x و y به ترتیب کدام است؟**




۱) N ،N
۲) S ،S
۳) S ،N
۴) N ،S

**۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ میدان مغناطیسی زمین درست است؟**

**الف) طرح خط‌های آن مانند طرح خط‌های یک آهنربای میله‌ای است.**

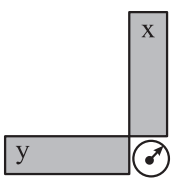
**ب) جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل، وارون می‌شود.**

**پ) قطب‌های مغناطیسی زمین، منطبق بر قطب‌های جغرافیایی آن است.**

**ت) در بیشتر نقاط، خطوط این میدان، با سطح افقی زمین، موازی نیست.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۳۰- در شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای مشابه، عمود بر هم قرار دارند. با توجه به جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی، قطب‌های x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟**




۱) N ،N
۲) S ،S
۳) N ،S
۴) S ،N

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

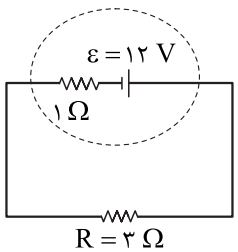
www.konkur.in



**۳۱- اگر یک بخاری برقی به مقاومت الکتریکی $۸۸۰\ \Omega$ به مدت یک شبانه‌روز به اختلاف پتانسیل الکتریکی $۲۲۰\ V$ وصل باشد، انرژی الکتریکی مصرفی آن در این مدت چند کیلووات ساعت است؟**

۱) ۱۳۲۰ ۲) ۱۳۲ ۳) ۱۳/۲ ۴) ۱/۳۲

**۳۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R = ۳\ \Omega$ چند وات است؟**



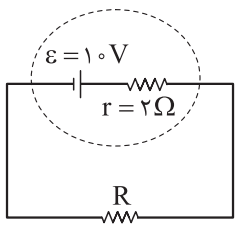

۱) ۹

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) ۲۷

**۳۳- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R برابر $۴\ V$ باشد، توان خروجی باتری برابر چند وات است؟**



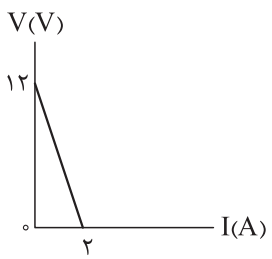

۱) ۹

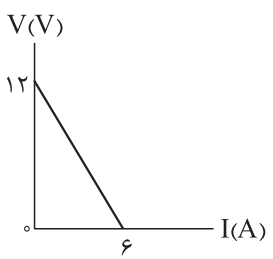
۲) ۱۲

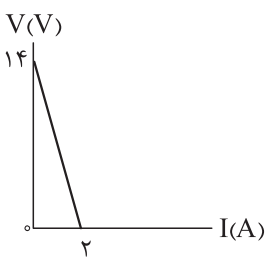
۳) ۱۵

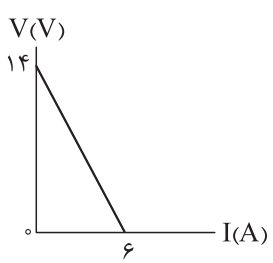
۴) ۱۸

**۳۴- توان خروجی یک باتری به ازای جریان $۴\ A$ برابر $۱۶\ W$ و به ازای جریان $۳\ A$ برابر $۱۸\ W$ است. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر این باتری برحسب جریان گذرنده از آن کدام است؟**

۱)



۲)



۳)



۴)



محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

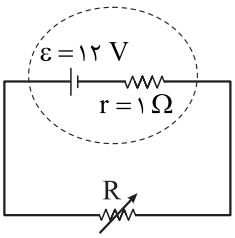
www.konkur.in



**۳۵- اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر دو درصد کاهش یابد، با ثابت‌ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟**

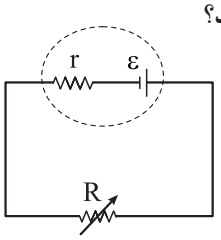
۱) دو درصد کاهش می‌یابد.
۲) چهار درصد کاهش می‌یابد.
۳) دو درصد افزایش می‌یابد.
۴) چهار درصد افزایش می‌یابد.

**۳۶- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری برابر با ۲۷ W است. اختلاف بین بیشینه و کمینهٔ مقدار ممکن برای مقاومت R چند اهم است؟**



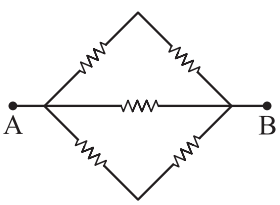

۱) $\frac{۵}{۶}$
۲) ۲
۳) $\frac{۸}{۳}$
۴) ۳

**۳۷- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از باتری برابر ۲A و توان خروجی آن، بیشینه است. با افزایش مقاومت متغیر R، جریان عبوری از باتری چند آمپر باشد تا توان خروجی باتری، ۲۵ درصد کم‌تر از بیشینهٔ توان خروجی آن باشد؟**



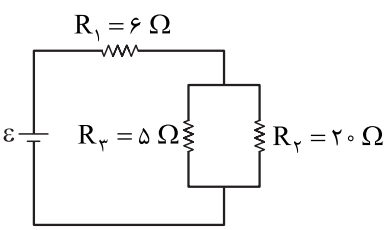

۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۳

**۳۸- در شکل زیر، مقدار هر یک از مقاومت‌ها یکسان و برابر با ۱۲ Ω است. مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند اهم است؟**




۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۱۲

**۳۹- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف توان مصرفی مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ برابر با ۱۳۰ W باشد، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی برابر چند ولت است؟**




۱) ۵۰
۲) ۶۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۲۰

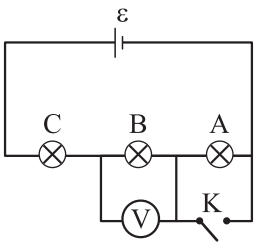
**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۰- در مدار شکل زیر، لامپ‌های A، B و C مشابه‌اند. با بستن کلید K، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۳ V تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ الکتریکی باتری چند ولت است؟**



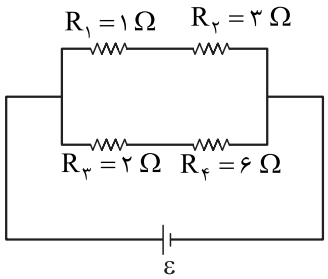

۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) ۱۸

۴) ۲۴

**۴۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومتی که کم‌ترین توان مصرفی را دارد، برابر با ۵ W است. توان مصرفی در مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد، چند وات است؟**



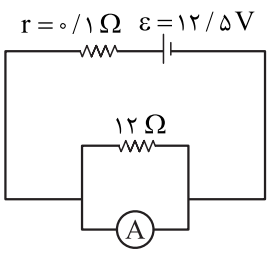

۱) ۶۰

۲) ۴۵

۳) ۳۰

۴) ۱۵

**۴۲- در مدار شکل زیر، آمپرسنج غیرآرمانی، جریان ۴ A را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی این آمپرسنج چند اهم است؟**



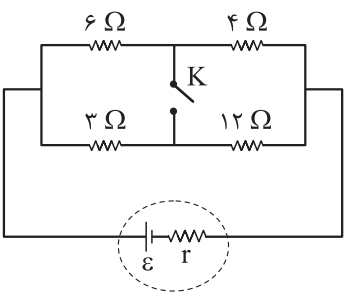

۱) ۶

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

**۴۳- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟**




۱) ۴

۲) ۵

۳) $\sqrt{۲۰}$

۴) $\sqrt{۳۰}$

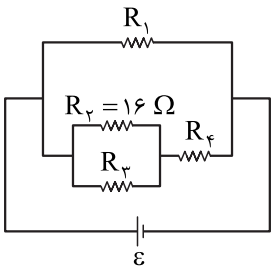
**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها، برابر است. اگر توان خروجی باتری آرمانی برابر با ۱۴۴ W باشد، نیروی محرکهٔ آن چند ولت است؟**



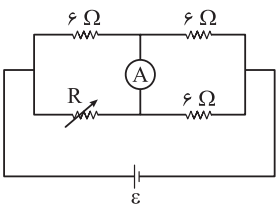

۱) ۱۲

۲) ۲۴

۳) ۳۶

۴) ۴۸

**۴۵- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا از مقدار $R_1 = 0$ تا $R_2 = 10\ \Omega$، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟**




۱) به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

۲) به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



## شیمی یازدهم

**۴۶- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) آنتالپی یک سامانه را می‌توان هم‌ارز با محتوای گرمایی آن در نظر گرفت.

۲) علامت مثبت و منفی $\Delta H$ یک فرایند، نقشی در تعیین بزرگی آن ندارد.

۳) مقدار معینی ماده با دما و فشار معین درون یک ظرف را می‌توان یک سامانه در نظر گرفت.

۴) ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، تنها دارای انرژی جنبشی هستند.

**۴۷- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) نماد Q در واکنش: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ در سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد و با افزایش دما، غلظت گاز قهوه‌ای‌رنگ افزایش می‌یابد.

۲) در شرایط یکسان، مقدار گرمای آزادشده در واکنش: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$، کم‌تر از مقدار گرمای آزادشده در واکنش: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ است.

۳) اگر واکنش: $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ در یک ظرف دربسته انجام شود، گرمای مبادله‌شده معادل آنتالپی واکنش است.

۴) واکنش فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، با جذب انرژی همراه بوده و در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

**۴۸- مفهوم میانگین آنتالپی پیوند برای کدام‌یک از پیوندهای زیر قابل استفاده است؟**

۱) $C \equiv O$ در کربن مونوکسید
۲) $H - Br$ در هیدروژن برمید
۳) $N - H$ در هیدرازین
۴) $O = O$ در اکسیژن

**۴۹- اگر ۶۰ درصد از گرمای تولیدشده طی فرایند سوختن مقداری متان، گرمای لازم برای تجزیهٔ مقدار مشخصی کلسیم کربنات را تأمین کند و مجموع جرم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در این دو واکنش برابر ۱۷/۶ گرم باشد، پس از پایان واکنش‌ها چند گرم فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟ $(Ca = 40 , O = 16 , C = 12 : g.mol^{-1})$**

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = +178\ kJ$$

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

۱) ۵/۶
۲) ۱۶/۸
۳) ۱۸/۶
۴) ۲۵/۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۵۰- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

- اگر آنتالپی پیوند $C - H$ در مولکول $CH_۴$ برابر $۴۱۵\ kJ.mol^{-۱}$ باشد، $\Delta H$ واکنش: $CH_۴(g) \rightarrow C(s) + ۴H(g)$ برابر $+۱۶۶۰\ kJ$ است.
- اگر آنتالپی پیوند $C - C$ برابر $۳۴۸\ kJ.mol^{-۱}$ باشد، آنتالپی پیوند $C = C$ می‌تواند بیشتر از $۶۹۶\ kJ.mol^{-۱}$ باشد.
- اگر a، b، c و d به ترتیب آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم‌کربن باشند، مقایسهٔ قدرمطلق آنتالپی سوختن آن‌ها به صورت $|\Delta H_a| > |\Delta H_b| > |\Delta H_c| > |\Delta H_d|$ است.
- اگر ارزش سوختی متان ۲/۵ برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزادشده از سوختن ۳۲ گرم متان با گرمای آزادشده از سوختن ۲/۵ مول متانول در شرایط یکسان برابر است.

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

۵۱- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساختار مولکول ..... ، ..... مولکول ..... ، ..... وجود دارد.»

۱) ۲ ـ هپتانون ـ برخلاف ـ اتانول ـ پیوند $C - O$
۲) نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌ها ـ همانند ـ نخستین عضو خانوادهٔ اترها ـ ۴ اتم هیدروژن
۳) بنزآلدهید ـ برخلاف ـ بنزوئیک اسید ـ ۴ پیوند دوگانه
۴) نخستین عضو خانوادهٔ آلدهیدها ـ همانند ـ کربن مونوکسید ـ ۴ الکترون ناپیوندی

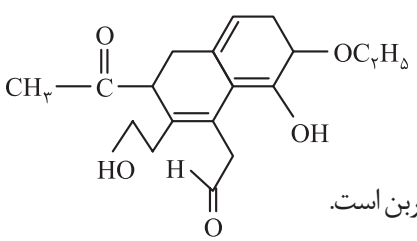
۵۲- اگر مجموع آنتالپی پیوندهای $H - H$ و $Cl - Cl$ برابر ۶۷۸ و مجموع آنتالپی پیوندهای $H - H$ و $F - F$ برابر ۵۹۵ کیلوژول بر مول باشد، با توجه به معادله‌های زیر، تفاوت آنتالپی پیوندهای $H - Cl$ و $H - F$، چند کیلوژول بر مول است؟

$$H_۲(g) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲HCl(g)\ ,\ \Delta H = -۱۸۶\ kJ$$

$$H_۲(g) + F_۲(g) \rightarrow ۲HF(g)\ ,\ \Delta H = -۵۴۴\ kJ$$

۱) ۱۳۷/۵ ۲) ۱۷۳/۵ ۳) ۲۲۰/۵ ۴) ۱۰۱/۵

۵۳- با توجه به ساختار ترکیب آلی روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟



۱) در ساختار آن، گروه عاملی کتونی برخلاف آلدهیدی یافت نمی‌شود.
۲) هر مول از آن در واکنش با ۳ مول گاز هیدروژن، به یک آلکان تبدیل می‌شود.
۳) ترکیبی آروماتیک بوده و شمار اتم‌های هیدروژن در آن، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های کربن است.
۴) ترکیبی با فرمول مولکولی مشابه، اما ساختار متفاوت با آن، سطح انرژی متفاوتی با ترکیب داده‌شده دارد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۴- فرمول شیمیایی $C_4H_8O$ را می‌توان به ..... نوع الکل و ..... نوع اتر نسبت داد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)**

۱) ۲ ـ ۲
۲) ۱ ـ ۲
۳) ۲ ـ ۱
۴) ۱ ـ ۱

**۵۵- در کدام گزینه مقایسهٔ ارزش سوختی چربی (a)، پروتئین (b) و کربوهیدرات (c) به درستی آمده است؟**

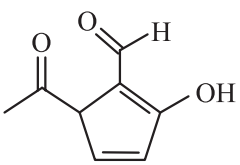
۱) $a > b > c$
۲) $b > c > a$
۳) $a > b = c$
۴) $c > a = b$

**۵۶- یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۳۰ گرم نان و ۱۶ گرم پنیر است. با انرژی حاصل از این وعدهٔ غذایی، حدود چند ساعت می‌توان پیاده‌روی کرد؟ (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی حدود ۸۰۰ کیلوژول در هر ساعت است.)**

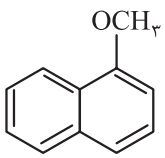
| خوراکی | ارزش سوختی ($kJ.g^{-1}$) |
|---|---|
| نان | ۱۱/۵ |
| پنیر | ۲۰/۰ |
| تخم‌مرغ | ۶/۰ |

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۸

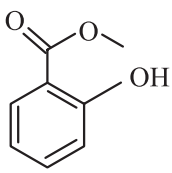
**۵۷- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟**



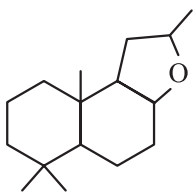

**(A)**




**(B)**




**(X)**




**(D)**

۱) A و X، ایزومر یکدیگرند.
۲) در ساختار مولکول‌های B و D، گروه عاملی اتری وجود دارد.
۳) تفاوت جرم مولی مولکول‌های B و D، با جرم مولی پنتان برابر است.
۴) ضریب گاز اکسیژن در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل مولکول B، برابر ۱۳ است.

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۸- اگر آنتالپی سوختن دو گاز متان و پروپان به ترتیب ۸۹۰− و ۲۲۳۰− کیلوژول بر مول باشد، بر اثر جذب گرمای حاصل از سوختن ۱/۵ گرم گاز اتان، ۱۰ کیلوگرم از کدام ماده، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت و این تغییر به تقریب برابر چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(H=1\ ,\ C=12 : g.mol^{-1})$**

| ماده | آلومینیم | آهن |
|---|---|---|
| ظرفیت گرمایی ویژه $(J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$ | ۰/۹ | ۰/۴۵ |

۱) آلومینیم، ۱۷/۳۳ ۲) آهن، ۱۷/۳۳ ۳) آلومینیم، ۸/۶۶ ۴) آهن، ۸/۶۶

**۵۹- کدام مورد درست است؟**

۱) گرماسنج لیوانی برای تعیین $\Delta H$ فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۲) متان به گاز مرداب معروف است و در آزمایشگاه می‌توان آن را از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد.

۳) با افزودن محلول سدیم نیترات به نقره کلرید، یک واکنش سریع انجام شده و نوعی رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود.

۴) در دمای اتاق، الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

**۶۰- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، کدام مورد نادرست است؟**

۱) $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_1=-283\ kJ$

۲) $N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g) \qquad \Delta H_2=+181\ kJ$

۳) $2CO(g)+2NO(g)\rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g) \qquad \Delta H=?$

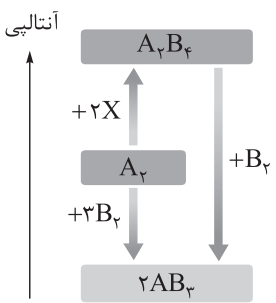
۱) برای محاسبهٔ آنتالپی واکنش (۳)، باید واکنش (۱) را در ۲ ضرب کرده و واکنش (۲) را وارونه کنیم.

۲) واکنش (۳) یک واکنش گرماده است و آنتالپی آن برابر $-747\ kJ$ است.

۳) واکنش تجزیهٔ $NO$ به عنصرهای سازنده، یک واکنش گرماگیر است.

۴) مطابق واکنش‌های (۱) و (۲)، گرمای آزادشده در تشکیل ۲ مول $CO_2$، بیشتر از گرمای مبادله‌شده در تشکیل ۴ مول $NO$ است.

**۶۱- با توجه به نمودار زیر، کدام مورد نادرست است؟ (همهٔ گونه‌ها گازی‌شکل‌اند.)**




۱) مولکول $X$ مانند مولکول کربن مونوکسید، دواتمی است.

۲) فرایند تشکیل $A_2B_4$ از عناصر سازنده‌اش، یک فرایند گرماگیر است.

۳) مجموع آنتالپی پیوندها در ۲ مول $AB_3$، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در ۱ مول $A_2$ و ۳ مول $B_2$ است.

۴) مولکول $A_2B_4$ از $AB_3$ ناپایدارتر است.

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۲- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟**

**الف) تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، مرطوب و تاریک برای نگه‌داری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.**

**ب) پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی است که با کاهش تبخیر آب موجود در این مواد غذایی، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.**

**پ) با گرم‌کردن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، محلول با سرعت بیشتری بی‌رنگ می‌شود.**

**ت) افزایش سرعت واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، همانند واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید در حضور چند قطره پتاسیم هیدروکسید، به دلیل وجود کاتالیزگر در این واکنش‌ها است.**

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

**۶۳- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$ چند کیلوژول است؟**

الف) $C(s\text{, گرافیت})+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H=-393/5\ kJ$

ب) $2C(s\text{, گرافیت})+H_2(g)\rightarrow C_2H_2(g)$ $\quad \Delta H=226/7\ kJ$

پ) $C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+H_2O(g)$ $\quad \Delta H=-1300\ kJ$

۱) $-394/5$ ۲) $-286/3$ ۳) $-124/5$ ۴) $-266/4$

**۶۴- کدام مطلب درست است؟**

۱) در صنعت، هیدروژن پراکسید را از واکنش هیدروژن و اکسیژن در دماهای بالا به دست می‌آورند.

۲) شیمی‌دان‌های هواکره واکنشی طراحی کرده‌اند تا از واکنش CO و NO، گازهایی با آلایندگی کم‌تر و پایداری بیشتر به دست آید.

۳) جرم $CO_2$ حاصل از سوختن یک گرم اتان در مقایسه با یک گرم اتانول کم‌تر است، زیرا جرم مولی اتان از اتانول کم‌تر است.

۴) هیدرازین نسبت به آمونیاک ناپایدارتر است، اما علامت آنتالپی تشکیل هر دو ماده از گازهای $N_2$ و $H_2$ یکسان است.

**۶۵- چه تعداد از عوامل زیر، سبب کاهش سرعت واکنش $2H_2O_2(aq)\rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g)$ می‌شود؟**

- **کاهش دمای محلول**
- **کاهش غلظت مولی هیدروژن پراکسید**
- **اضافه‌کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید**
- **اضافه‌کردن آب به ظرف واکنش**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



## ریاضی یازدهم

۶۶- فرض کنید $a$ و $b$ اعداد حقیقی مثبت دلخواه و مخالف ۱ باشند. اگر $c$ و $d$ اعداد حقیقی دلخواه باشند، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) $\frac{۱}{a^c} = a^{-c}$
۲) $\frac{a^c}{b^c} = (\frac{a}{b})^c$
۳) $a^{\frac{c}{d}} = \frac{a^c}{a^d}$
۴) $a^{c-d} = \frac{a^c}{a^d}$

۶۷- برد تابع $f(x) = -۳^{x-۱}$ کدام است؟

۱) $(۰, +\infty)$
۲) $(-\infty, ۰)$
۳) $(۱, +\infty)$
۴) $(-\infty, -۱)$

۶۸- ساعت $۱۱:۳۰'$ است؛ حداقل زاویهٔ طی‌شده توسط عقربهٔ ساعت‌شمار برحسب رادیان کدام باشد، تا عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار بر هم منطبق شوند؟

۱) $\frac{\pi}{۱۲}$
۲) $\frac{\pi}{۱۰}$
۳) $\frac{\pi}{۱۵}$
۴) $\frac{\pi}{۱۸}$

۶۹- روی یک دایره به شعاع $r$، دو نقطهٔ $A$ و $B$ متناظر با زاویه‌های $\theta_۱ = \frac{\pi}{۹}$ و $\theta_۲ = \frac{۵\pi}{۹}$ از یک مبدأ هستند. اختلاف طول بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کمان روی دایره بین دو نقطهٔ $A$ و $B$ برحسب $r$ کدام است؟

۱) $\frac{۴\pi r}{۹}$
۲) $\frac{۱۰\pi r}{۹}$
۳) $\frac{۱۴\pi r}{۹}$
۴) $\frac{۲\pi r}{۹}$

۷۰- مقدار عبارت $\sin(\frac{۷\pi}{۴}) - \cos(۶۶۰^\circ)$، کدام است؟

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

۷۱- حاصل عبارت $\sin(\frac{-۱۷\pi}{۶})\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})\tan(\frac{۴۳\pi}{۴})\cot(\frac{-۱۹\pi}{۳})$ کدام است؟

۱) $-\frac{\sqrt{۳}}{۶}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۶}$
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$
۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$

۷۲- اگر $\tan ۵۰^\circ \simeq ۱/۱$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos ۱۴۰^\circ + \sin ۲۲۰^\circ}{-۲\sin ۵۰^\circ + \cos ۱۳۰^\circ}$ به صورت تقریبی کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳۲}$
۲) $-\frac{۱}{۳۲}$
۳) $\frac{۲۱}{۳۲}$
۴) $-\frac{۲۱}{۳۲}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



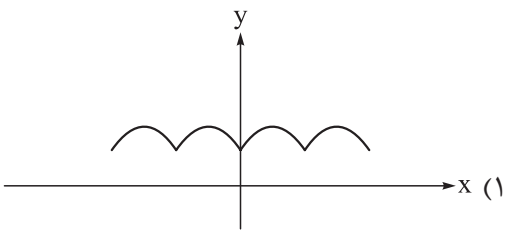
۷۳- اگر انتهای کمان $\alpha$ روی دایرهٔ مثلثاتی در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات باشد، حاصل عبارت $(\sin\alpha+1)(\sqrt{1+\tan^2\alpha}+\frac{1}{\cot\alpha})$ کدام است؟

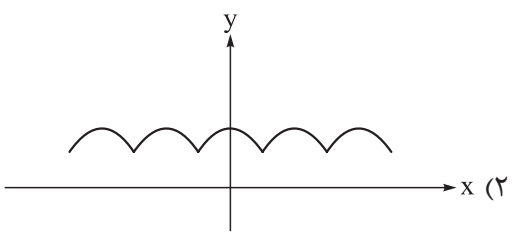
۱) $\cos\alpha$ ۲) $-\cos\alpha$ ۳) $-\sin\alpha$ ۴) $\sin\alpha$

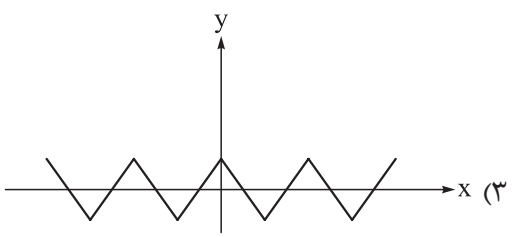
۷۴- اگر ضلع انتهایی زاویهٔ $\alpha$ روی دایرهٔ مختصاتی، در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات و $A=\frac{2\sin(\pi-\alpha)+\frac{1}{\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)}}{\sqrt{1+\tan^2\alpha}}$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{A}-\sin\alpha$ برابر کدام است؟

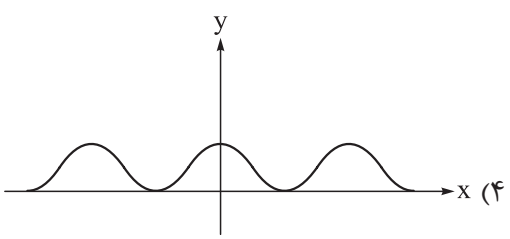
۱) $\sin\alpha$ ۲) $\cos\alpha$ ۳) $-\cos\alpha$ ۴) $-\sin\alpha$

۷۵- نمودار تابع $f(x)=|\sin x|+|\cos x|$ کدام است؟

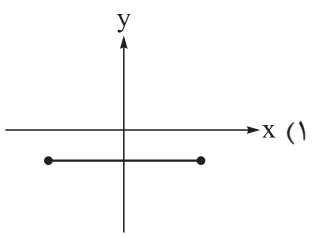
۱)


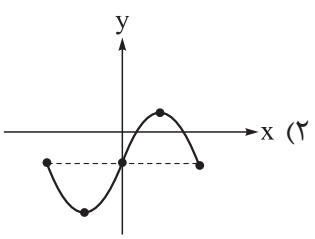

۲)


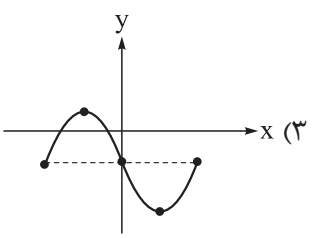

۳)


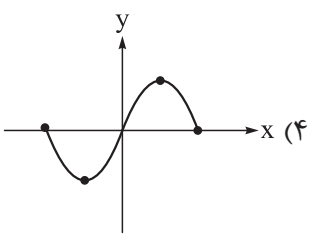

۴)



۷۶- نمودار تابع $f(x)=\cos(x-\frac{\pi}{2})-\sin(x+\pi)-1$ روی بازهٔ $[-\pi,\pi]$ کدام است؟

۱)



۲)



۳)



۴)



محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۷۷- نمودار دو تابع $f(x)=\sin x$ و $g(x)=\frac{۲\pi}{x}$، در مجموعهٔ $(-۲\pi,۲\pi)-\{۰\}$، چند نقطهٔ مشترک دارند؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۸- تابع $f(x)=۳^x$ مفروض است. مقدار $[f(\sqrt{۲})]$ کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

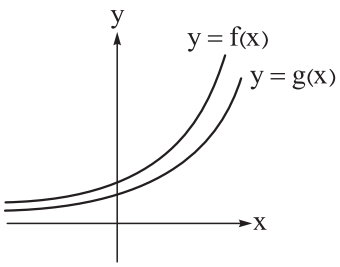
۷۹- عدد کدام گزینه نسبت به اعداد سایر گزینه‌ها، بزرگ‌تر است؟

۱) $\sqrt[۳]{۲}$ ۲) $\sqrt[۴]{۳}$ ۳) $\sqrt[۶]{۵}$ ۴) $\sqrt[۱۲]{۶}$

۸۰- به ازای چند مقدار صحیح $a$، تابع $f$ با ضابطهٔ $f(x)=(\frac{a-۵}{۱-a})^x$، یک تابع نمایی است؟

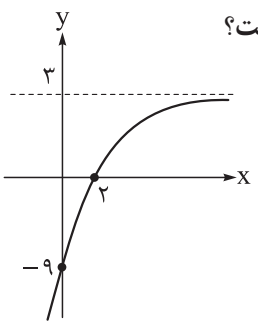
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۱- در شکل زیر نمودار توابع $f$ و $g$ رسم شده‌اند. اگر $f(x)=a^x+a^۲-۲a$ و $g(x)=a^x+۳a-۶$ باشد، مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای $a$ شامل چند عدد طبیعی نیست؟



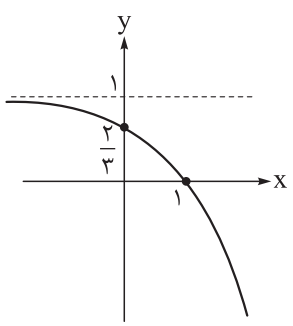

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۸۲- شکل مقابل مربوط به نمودار تابع نمایی $f(x)=a\times b^{x-۱}+c$ است. حاصل $abc$ کدام است؟




۱) $-۹$
۲) $-۶$
۳) ۹
۴) ۶

۸۳- شکل زیر نمودار تابع $f(x)=k-۲\times c^{ax+b}$ را نشان می‌دهد. مقدار $f(۲)$ کدام است؟




۱) $\frac{-۱}{۳}$
۲) $-۱$
۳) $\frac{-۳}{۸}$
۴) $-۲$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۸۴- جواب معادلهٔ $(\frac{۱}{۱۶})^{۲x+۱} = ۴^{x+۱}$، کدام است؟

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

۸۵- اگر $۲^{\sqrt{x}} + ۲^{-\sqrt{x}} = \frac{۵y}{y+۱}$ و $۹^{y^۲} = ۳^{۳y-۱}$ باشند، حاصل $x+y$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



## زمین‌شناسی

**۸۶- طبق نظریهٔ زمین‌ساخت ورقه‌ای، کدام ویژگی‌ها در مورد نسبت ورقه‌های قاره‌ای به اقیانوسی قابل قبول است؟**

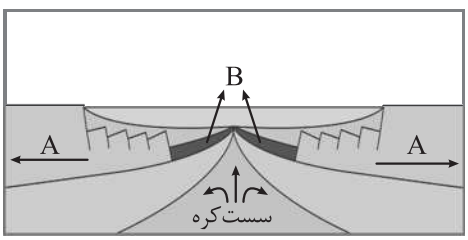
۱) ضخامت بیشتر ـ سن کم‌تر
۲) سن بیشتر ـ چگالی بیشتر
۳) ضخامت بیشتر ـ چگالی کم‌تر
۴) سن بیشتر ـ ضخامت کم‌تر

**۸۷- هر یک از عبارات ستون A به یکی از اصطلاحات تخصصی (طبقه‌بندی عناصر و اهمیت در بدن) تعلق دارد. عسل، دانش‌آموز پایهٔ یازدهم، سؤال را به صورت زیر پاسخ داده است. چه تعداد عبارت، درست وصل شده است؟ (در ستون B، یک مورد اضافی است.)**

| A | B |
|---|---|
| الف) بیش از ۹۶٪ تودهٔ بدن را تشکیل می‌دهند. | ۱) جزئی و غیراساسی |
| ب) بیشترین عناصر جدول تناوبی از این دسته‌اند. | ۲) اصلی / اساسی |
| ج) به لحاظ اهمیت در بدن، کم‌ترین مقدار را دارند. | ۳) جزئی / سمی |
| د) برای عملکرد دستگاه‌های بدن مورد نیازند. | ۴) جزئی / اساسی |
| | ۵) اساسی |

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

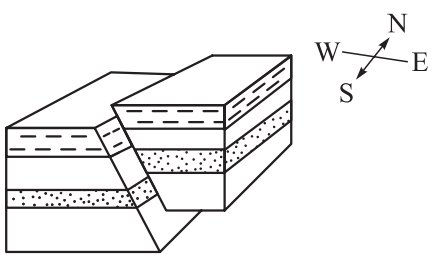
**۸۸- اگر A ورقهٔ قاره‌ای و B ورقهٔ اقیانوسی باشد، تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده را بیان می‌کند؟**




الف) جزایر قوسی
ب) پشته‌های میان‌اقیانوسی
ج) اقیانوس جدید
د) درازگودال اقیانوسی

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

**۸۹- با توجه به شکل زیر، به ترتیب پاسخ پرسش‌های a و b کدام‌اند؟**




a) نوع تنش‌های تأثیرگذار کدام است؟
b) فرادیواره چگونه حرکتی داشته است؟

۱) فشاری ـ پایین و جنوب
۲) کششی ـ بالا و شمال
۳) کششی ـ پایین و جنوب
۴) فشاری ـ بالا و شمال

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۰- کدام گزینه دلیل مناسبی برای بررسی گسل‌ها، درزه‌ها و چین‌ها توسط متخصصین زمین‌ساخت می‌باشد؟**

**الف) نقش مهم در تجمع آب‌های زیرزمینی**

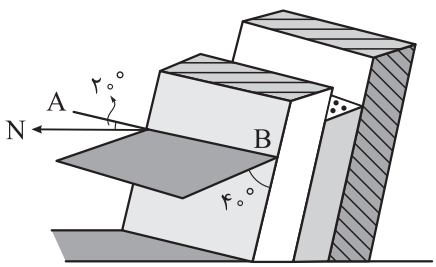
**ب) نقش مهم در تجمع نفت و گاز**

**ج) نقش مهم در احداث پروژه‌های عمرانی**

**د) جهت شناسایی ساختارهای پوسته و نیروهای به‌وجودآورندهٔ آن‌ها**

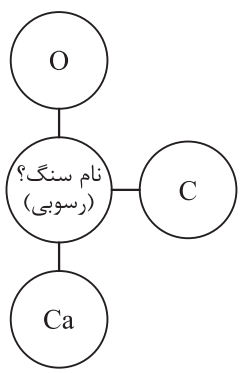
۱) «الف» ـ «ب»
۲) «الف» ـ «ج»
۳) «ج» ـ «د»
۴) همهٔ موارد

**۹۱- در شکل زیر، AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه موقعیت این لایه را معرفی می‌کند؟**




۱) N ۲۰ E , SW ۴۰
۲) N AB ۲۰ , S ۴۰
۳) N ۲۰ E , ۴۰ SW
۴) ۴۰ S , AB N ۲۰

**۹۲- عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌های منطقه‌ای به شکل زیر است. احتمال تشکیل چه سنگی در این منطقه وجود دارد؟**




۱) هالیت
۲) گرانیت
۳) آهک
۴) شیست

**۹۳- زمین‌لرزهٔ شهر «الف» به بزرگی ۴ ریشتر و شهر «ب» به بزرگی ۷ ریشتر می‌باشد. به ترتیب دامنهٔ موج و میزان انرژی رهاشده از کانون زمین‌لرزهٔ شهر «ب» چند برابر شهر «الف» است؟**

۱) ۱۰۰ ـ ۹۹۸ / ۵
۲) ۱۰۰۰ ـ ۹۹۸ / ۵
۳) ۱۰۰ ـ ۳۱۵۵۴ / ۵
۴) ۱۰۰۰ ـ ۳۱۵۵۴ / ۵

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

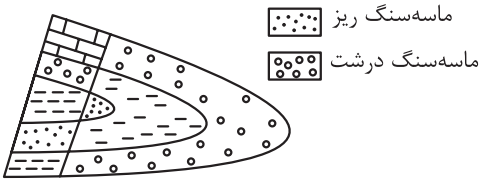
www.konkur.in



**۹۴- کدام گزینه در مورد لیتیم سوپراکسید محتمل‌تر است؟**

۱) یک ترکیب پایدار است و قطعاً سرطان‌زاست.
۲) از طریق آنزیم‌های حاوی سلنیم از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند.
۳) با تشکیل بنیان‌های واکنشگر، باعث سرطان می‌شوند.
۴) با از بین بردن بنیان‌های واکنشگر از بروز سرطان جلوگیری می‌کنند.

**۹۵- در شکل زیر، اگر ماسه‌سنگ ریز مربوط به دورهٔ دونین و ماسه‌سنگ درشت مربوط به دورهٔ پرمین باشد، به ترتیب نوع چین و گسل مشاهده‌شده کدام است؟**




۱) تاقدیس ـ معکوس
۲) ناودیس ـ عادی
۳) تاقدیس ـ عادی
۴) ناودیس ـ معکوس

**محل انجام محاسبات**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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.

Telegram: @konkur_in

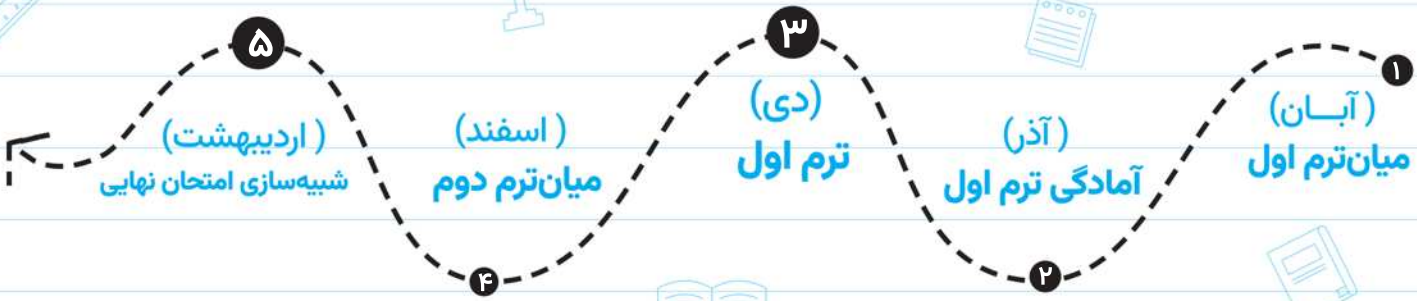
www.konkur.in

# آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز

## ۵ مرحله در طول سال

## شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخبرگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عینا مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی




## پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

## تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحّح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحّح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحّح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

## کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

| پایه یازدهم | مرحله یازدهم |
| --- | --- |
| سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۰۸/اسفند/۱۴۰۴ |

| نام درس | طراحان به ترتیب حروف الفبا |
| --- | --- |
| زیست‌شناسی | روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی |
| فیزیک | یاشار انگوتی ـ نوید شاهی |
| شیمی | ارژنگ خانلری ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره<br>امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی |
| ریاضی | فرشاد حسن‌زاده ـ محمد خان‌گلدی ـ علی شهرابی ـ محسن علی‌نجاری ـ محمد گودرزی |
| زمین‌شناسی | حمیدرضا بهیاد ـ معصومه حیدریان ـ ریحانه شعبان‌زاده ـ یگانه یزدی‌زاده راوری |

| نام درس | مسئول درس | گزینشگر | مؤلف پاسخ‌نامه | کارشناسان علمی | ویراستاران به ترتیب حروف الفبا |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| زیست‌شناسی | روزا امیری کچایی | محمدمهدی روزبهانی | روزا امیری کچایی | احمد آقاجانپور<br>معین فیاضی | محمدعلی حیدری<br>امیرحسین قاسمی<br>راضیه نصراله‌زاده |
| فیزیک | نوید شاهی | یاشار انگوتی | مریم گلی‌حسنلو | سعید محبی<br>هادی نجفی | علیرضا جعفری<br>پوریا علاقه‌مند<br>سعید محبی<br>امیر محمودی‌انزابی |
| شیمی | یاسر عبداللهی | یاسر عبداللهی | یاسر عبداللهی<br>پارسا طاهری‌منزه | محمدمهدی کریمیان<br>مرتضی نصیرزاده<br>یاشار ذریه | ارژنگ خانلری<br>یلدا رزاق‌زاده<br>امیرمحمد شکوهی<br>آرمین عظیمی |
| ریاضی | محسن علی‌نجاری | محسن علی‌نجاری | محمدرضا راسخ | محمد گودرزی | وحید جعفری<br>عادل حسینی<br>منصور زرکش |
| زمین‌شناسی | ریحانه شعبان‌زاده | ریحانه شعبان‌زاده | ریحانه شعبان‌زاده | امیررضا خیراللهی | ندا داستان<br>بیتا رجب‌زاده<br>سلیمان علی‌محمدی<br>یگانه یزدی‌زاده راوری |

**مدیر تألیف آزمون:** فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

# آزمون آزمایشی خیلی سبز

| | |
|---|---|
| تیم اجرایی و تألیف آزمون | بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی ـ فائزه کیقبادی |

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

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱** کدام مشخصهٔ زیر تقسیم میوز هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی را از تقسیم میتوز آن، متمایز می‌سازد؟

۱) تجزیه‌شدن پروتئین‌های موجود در محل سانترومرها

۲) دو برابر شدن موقتی تعداد کروموزوم‌ها در یک مرحله

۳) مشاهدهٔ کروموزوم‌های مشابه با یکدیگر در دو قطب یاخته

۴) قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

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

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) + پرومتافاز (جهت قرارگیری کروموزوم‌ها در یاخته) 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 مرحلهٔ پروفاز ۱ تقسیم میوز، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و تتراد‌ها را تشکیل می‌دهند، اما در میتوز، این اتفاق نمی‌افتد و کروموزوم‌های همتا، معمولن در زیر هم قرار می‌گیرند (طی متافاز).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ آنافاز میتوز و هم‌چنین آنافاز میوز۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. برای جداشدن کروماتیدهای خواهری، تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومر در کروموزوم‌ها لازم است.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و چون هر کروماتید معادل یک کروموزوم است، عدد کروموزومی یاخته به طور موقت دو برابر می‌شود.

گزینهٔ (۳): در میوز، طی آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند و هر کدام به یکی از قطب‌های یاخته می‌روند، در این شرایط در هر قطب یاخته، کروموزومی داریم که با کروموزوم همتایش در قطب مقابل، مشابه است. در آنافاز میتوز (و هم‌چنین آنافاز میوز ۲) هم، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و هر کدام به یک قطب یاخته می‌روند. کروماتیدهای خواهری هم با یکدیگر مشابه هستند و وقتی از هم جدا می‌شوند، هر کدام معادل یک کروموزوم خواهند بود، پس در این شرایط هم، در قطب‌های یاخته، کروموزوم‌های مشابه هم دیده می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲** **در نخستین مرحلهٔ تقسیم میوز ۱ در نوعی یاختهٔ دیپلوئید مردی سالم و بالغ، کدام اتفاق نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟**

پروفاز ۱

۱) کاهش فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های سازندهٔ کروماتین

۲) قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر

۳) اتصال رشته‌های دوک به باریک‌ترین بخش یک کروموزوم

۴) تشکیل تتراد‌های قابل مشاهده توسط میکروسکوپ نوری

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

طبق متن کتاب درسی، در مرحلهٔ پروفاز میوز۱، کروموزوم‌های همتا ابتدا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و سپس فشرده می‌شوند و تتراد ایجاد می‌شود. برای افزایش فشردگی کروموزوم، لازم است که فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها کاهش پیدا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد نسبت به کنار هم قرارگیری کروموزوم‌های همتا، اندکی دیرتر رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): اتصال رشته‌های دوک تقسیم به باریک‌ترین بخش هر کروموزوم، یعنی همان سانترومر مربوط به انتهای مرحلهٔ پروفاز است.

گزینهٔ (۴): مطابق اطلاعات کتاب درسی، برای این‌که فام‌تن‌ها توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده شوند، لازم است که ابتدا فشرده شوند؛ پس این مورد نسبت به گزینه‌های (۱) و (۲) دیرتر رخ می‌دهد.

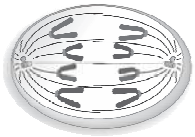


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳** با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



۱) مرحلهٔ آنافاز میتوز یاختهٔ پارانشیم با عدد فام‌تنی $2n = 4$ را نشان می‌دهد.

۲) مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ نوعی یاختهٔ جانوری با عدد فام‌تنی $4n = 8$ را نشان می‌دهد.

۳) مرحلهٔ آنافاز میتوز یاختهٔ هسته‌دار جانوری با عدد فام‌تنی $2n = 8$ را نشان می‌دهد.

۴) مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ نوعی یاختهٔ هسته‌دار با عدد فام‌تنی $4n = 8$ را نشان می‌دهد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

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

**Hint** شکل نشان‌دهندهٔ آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲ است، چراکه کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده‌اند. با توجه به شکل، کروموزوم‌ها، دوتادوتا همتا هستند، یعنی $n = 2$ است.

**پاسخ خیلی تشریحی** اگر شکل مربوط به میتوز باشد، عدد کروموزومی یاختهٔ ما $2n = 4$ است. از آن‌جا که در شکل، سانتریول‌ها وجود دارند، یاختهٔ ما، نوعی یاختهٔ جانوری است؛ پس گزینهٔ (۱) نمی‌تواند جواب باشد. دقت کنید اگر یاختهٔ ما، $4n = 8$ باشد در آنافاز میوز ۲، کروموزوم‌ها به این شکل خواهند بود چراکه طی آن یاخته‌ای $2n = 4$ تشکیل خواهد شد.

**نکته** برای محاسبهٔ عدد فام‌تنی یک یاخته ابتدا یک مساوی می‌نویسیم، بعد کل فام‌تن‌ها را می‌شماریم و در سمت راست می‌نویسیم، بعد می‌بینیم فام‌تن‌ها چند تا چند شبیه هم هستند که آن را به صورت $2n$، $3n$ و ... در سمت چپ می‌نویسیم. در این‌جا یعنی: $2n = 4$

دقت کنید برای این کار باید یاخته را در مرحلهٔ پروفاز یا اینترفاز در نظر بگیریم نه آنافاز!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید عدد فام‌تنی مطرح‌شده در این گزینه درست است؛ اما نمی‌تواند مربوط به یک یاختهٔ گیاهی باشد زیرا این یاخته واجد سانتریول است و یاخته‌های گیاهی سانتریول ندارند.

گزینهٔ (۳): این یاخته قبل از وقوع آنافاز میتوز ۴ فام‌تن داشته است که کروماتیدهای آن از هم جدا شده‌اند. امکان ندارد که عدد فام‌تنی این یاخته به صورت $2n = 8$ باشد.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، باید فام‌تن‌های همتا در یاخته دیده شوند و این فام‌تن‌ها به صورت مضاعف هستند. شکل نشان‌دهندهٔ فام‌تن‌های غیرمضاعف (تک‌کروماتیدی) است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴** **در طی تقسیم یک یاختهٔ دیپلوئید، کدام مشخصهٔ زیر مرحلهٔ دوم تقسیم میوز را از مرحلهٔ اول متمایز می‌سازد؟**

مقایسهٔ میوز ۲ از میوز ۱

۱) تغییر در میزان مادهٔ وراثتی هر فام‌تن

۲) وجود دو نسخهٔ کاملاً مشابه از ژن‌ها طی تقسیم در یاخته

۳) جداشدن کروماتیدهای خواهری در پی کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم

۴) تشکیل پوشش فسفولیپیدی در اطراف فام‌تن‌هایی با دو بخش مشابه

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

در طی مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم صورت می‌گیرد و هر فام‌تن دوکروماتیدی به دو فام‌تن تک‌کروماتیدی تبدیل می‌شود؛ به بیان دیگر میزان مادهٔ وراثتی هر فام‌تن تغییر می‌کند (نصف می‌شود)، اما در میوز ۱، تنها فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند و میزان مادهٔ وراثتی هر فام‌تن تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲، کروموزوم‌های دوکروماتیدی مشاهده می‌شوند. می‌دانیم که کروماتیدهای خواهری دارای ژن‌های کاملن یکسان هستند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید در طی میوز ۲، کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و جداشدن کروماتیدهای خواهری صورت می‌گیرد؛ اما توجه کنید که جداشدن کروماتیدهای خواهری مربوط به تجزیه‌شدن پروتئین اتصالی سانترومر است و پس از جداشدن، کوتاه‌شدن رشته‌های دوک باعث فاصله‌گرفتن کروماتیدهای خواهری از هم می‌شود.

**گول نخوری ✘**

در آنافاز (میتوز و میوز ۲)، اول باید پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه شوند (جداشدن کروماتیدها از هم) و بعد رشته‌های دوک تقسیم کوتاه شوند تا کروماتیدهای خواهری از هم دور شوند.

گزینهٔ (۴): در تلوفاز میوز ۱، در اطراف فام‌تن‌های دوکروماتیدی (واجد دو بخش مشابه) پوشش فسفولیپیدی تشکیل می‌شود. در میوز ۲، فام‌تن‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵** **نوعی مرگ یاخته‌ای که در حذف پرده‌های میانی انگشتان پاهای برخی پرندگان نقش دارد، فاقد کدام مشخصه است؟**

مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای

۱) با تبدیل یاخته به ریزکیسه‌های غشادار همراه است.

۲) با فعالیت برخی آنزیم‌های درون یاخته‌ای همراه است.

۳) منجر به فعالیت برخی آنزیم‌ها در خارج از یاخته می‌شود.

۴) باعث تحریک گیرندهٔ درد در محل تخریب یاخته‌ها می‌شود.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

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

درس Box

**مقایسهٔ بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی‌شده**

| بافت‌مردگی | مرگ برنامه‌ریزی‌شده |
|---|---|
| مرگ یاخته‌ها، به صورت تصادفی است. | مرگ یاخته‌ها می‌تواند به علت یک سری فرایندهای دقیقن برنامه‌ریزی‌شده رخ دهد. |
| اثرات مخربی بر بافت‌های بدن دارد. | می‌تواند اثرات مثبتی برای بدن داشته باشد. |
| می‌تواند در شرایط خاصی در همهٔ یاخته‌ها اتفاق بیفتد. | در بعضی از یاخته‌ها و در شرایط خاصی رخ می‌دهد. |
| پاسخ التهابی ایجاد می‌کند. | پاسخ التهابی ایجاد نمی‌کند. |
| یاخته‌ها ممکن است به دلیل آسیب‌دیدگی در اثر صدمهٔ خارجی مثل بریدگی از بین بروند. | انواعی از آن می‌تواند شامل موارد زیر باشد:<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 طی تنفس یاخته‌ای می‌توانند تولید شوند.[۱]) | 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 برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای است که در از بین بردن پردهٔ بین انگشتان پاهای پرندگان نقش مهمی دارد. مرگ برنامه‌ریزی‌شده برای بدن (جاندار) مفید است و با هدف خاصی انجام می‌شود برای همین باعث بروز آسیب بافتی و در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد نمی‌شود.

نکته

در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، یاخته‌هایی که باید بمیرند (مثلن آن‌هایی که دنای‌شان آسیب دیده است) از درون شروع می‌کنند به مردن! و در نهایت می‌میرند. به عبارتی بخش‌ها و ساختارهای درونی یاخته تجزیه می‌شود و در نهایت بقایای آن توسط ماکروفاژها پاکسازی می‌شود به همین دلیل، آسیب بافتی و التهاب مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۵، که مربوط به فعالیت لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی است (این یاخته‌ها سبب القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های هدف خود می‌شوند)، در پی مرگ برنامه‌ریزی‌شده در نهایت یاخته به چندین ریزکیسه (وزیکول) تبدیل می‌شود.

گزینهٔ (۲): در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، یاخته از درون و توسط آنزیم‌های خودش تجزیه می‌شود به همین دلیل، فعالیت برخی آنزیم‌های تجزیه‌کننده در یاخته باعث مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

---

۱ـ با رادیکال‌های آزاد در فصل ۵ زیست دوازدهم آشنا می‌شوید، اما باید این نکته را می‌گفتیم وگرنه مدیون شما می‌شدیم.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**نکته**

طبق متن کتاب درسی، در صورت آلوده‌شدن به ویروس‌ها، لنفوسیت‌های کشنده می‌توانند سبب القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های هدف خود شوند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و زنده در شرایطی می‌توانند با این روش بمیرند و توانایی تولید آنزیم‌های لازم برای این کار را دارند.

گزینهٔ (۳): در پی مرگ یاخته‌ای، بیگانه‌خوارها (ماکروفاژها) باعث پاکسازی بدن از بقایای یاخته‌های مرده می‌شوند. تجزیهٔ بخش‌های مختلف یاخته‌ها درون ماکروفاژها به کمک آنزیم‌های لیزوزومی درون آن‌ها انجام می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶** **در مرحله‌ای از چرخهٔ یاختهٔ نوعی یاختهٔ استخوانی که تولید پروتئین‌های سازندهٔ دوک تقسیم افزایش می‌یابد، .....**

۱) فشردگی رشته‌های کروماتین افزایش پیدا می‌کند

۲) فعالیت میانک (سانتریول)ها افزایش پیدا می‌کند

۳) برخی اندامک‌های یاخته‌ای تکثیر می‌شوند

۴) رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند

مرحلهٔ $G_2$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ اینترفاز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

مطابق شکل ۱۰ فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، نقطهٔ وارسی $G_2$ یاخته را از نظر فراهم‌بودن پروتئین‌های دوک تقسیم بررسی می‌کند؛ پس می‌توان برداشت کرد که تولید پروتئین‌های دوک تقسیم در مرحلهٔ $G_2$ چرخهٔ یاخته‌ای افزایش می‌یابد. در مرحلهٔ $G_2$ عوامل لازم برای تقسیم یاخته فراهم می‌شود و اندامک‌هایی مثل سانتریول‌ها و میتوکندری‌ها هم تکثیر می‌شوند.

**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.

**گول نخوری ✘**

دقت کنید تشکیل رشته‌های دوک تقسیم با تولید پروتئین‌های دوک تقسیم متفاوت است؛ در واقع در مرحلهٔ $G_2$ پروتئین‌های دوک تقسیم تولید می‌شوند نه رشته‌های دوک تقسیمی که قرار است به سانترومرها متصل شوند؛ در پروفاز با اتصال این پروتئین‌ها به هم، رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد مشخصهٔ مرحلهٔ پروفاز است که رشته‌های کروماتین فشرده‌تر می‌شوند تا کروموزوم‌های فشرده را بسازند.

**نکته**

طی مرحلهٔ S برای ساخته‌شدن دنا، فشردگی بخش‌های مختلف فام‌تن‌ها به طور موقت کاهش می‌یابد، اما در همین مرحله پس از ساخته‌شدن دنا، دوباره هیستون‌ها به آن متصل می‌شوند و دنای تازه ساخته شده فشرده می‌شود، اما در سایر مراحل اینترفاز تغییر چندانی در فشردگی کل مولکول دنا مشاهده نمی‌شود تا این‌که یاخته وارد فاز تقسیم شود و کروماتین فشرده‌تر شود.

گزینهٔ (۲): این مورد نیز مربوط به زمانی است که تولید رشته‌های دوک تقسیم توسط سانتریول‌ها سازماندهی می‌شوند، یعنی در مراحل تقسیم هسته.

**نکته**

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

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز رشته‌های دوک تقسیم به سانترومرها متصل می‌شوند نه مرحلهٔ $G_2$.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷** **در طی شرایطی در بدن انسان میزان تقسیم میتوز در یاخته‌هایی از بدن افزایش می‌یابد. کدام گزینه دربارهٔ این شرایط به طور حتم صحیح است؟**

۱) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دوربرد، آغاز می‌شود.

۲) تغییری در مادهٔ وراثتی یاخته ایجاد شده است.

۳) تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای به هم خورده است.

۴) یکی از ویژگی‌های حیات در جانداران زنده بروز می‌یابد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

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

**Hint** با توجه به متن کتاب درسی می‌توان گفت در زمان‌های مختلف، تقسیم میتوز یاخته‌های بدن می‌تواند افزایش پیدا کند مثلن در زمان تشکیل تومورهای خوش‌خیم یا بدخیم و یا در زمان نیاز بدن (مثلن به دنبال آسیب یاخته‌ها و ترمیم آن‌ها) یا اثر محرک‌های طبیعی بدن مانند هورمون رشد یا هورمون اریتروپویتین.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** در همهٔ حالت‌هایی که میزان تقسیم یاخته افزایش می‌یابد، این افزایش تقسیم، سبب افزایش غیر قابل برگشت تعداد یاخته‌ها می‌شود و این یعنی رشد. رشد هم یکی از ویژگی‌های جانداران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها برای شرایطی درست است که پیک‌های شیمیایی مانند هورمون رشد (پیک دوربرد) یا عامل رشد زیر زخم بر روی تقسیم یاخته‌ای مؤثر باشند؛ در زمان هایی مانند سرطان‌ها لزومن اثر پیک شیمیایی مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): طبق اطلاعات کتاب درسی، تنها در تومورهای بدخیم، تغییر در مادهٔ وراثتی قابل مشاهده است و برای شرایطی مانند اثر هورمون رشد بر استخوان، این افزایش تعداد یاخته‌ها به دلیل تغییر در مادهٔ وراثتی یاخته نیست.

گزینهٔ (۳): به هم خوردن تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای تنها مربوط به شرایط ایجاد تومورهای خوش‌خیم و یا بدخیم است. در زمانی که هورمون‌ها در افزایش تعداد یاخته‌ها مؤثر هستند یا بافت آسیب‌دیده در حال ترمیم است، تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای به هم نخورده است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸** **در یک یاختهٔ پوششی زنده و فعال انسان، کدام گزینه نخستین اتفاق در طی تقسیم سیتوپلاسم را نشان می‌دهد؟**

۱) اتصال رشته‌های اکتین و میوزین به اجزای غشای یاخته‌ای

۲) مصرف آدنوزین تری‌فسفات توسط پروتئین(های) انقباضی

۳) شکل‌گیری شیار تقسیم هم‌زمان با تشکیل پوشش هسته

۴) شروع لغزیدن اکتین و میوزین در غشای یاخته‌ای

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

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

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

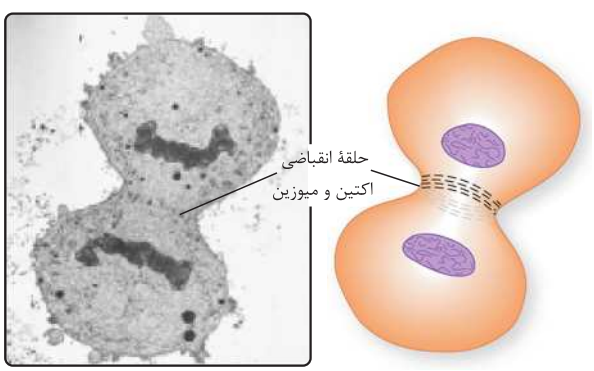
مطابق متن کتاب درسی در ابتدای صفحهٔ ۸۶، در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود. برای ایجاد این فرورفتگی هم لازم است تا رشته‌های اکتین و میوزین متصل به غشا، منقبض شوند تا حلقهٔ انقباضی ایجاد شود و فرورفتگی رخ ردهد. در واقع می‌توان گفت رشته‌های اکتین و میوزین، قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم به غشا متصل شده‌اند که با شروع این فرایند توانستند منقبض شوند. برای انقباض اکتین و میوزین، ATP مصرف می‌شود؛ پس از بین گزینه‌ها، این گزینه قبل از بقیه رخ می‌دهد. (البته طی تقسیم سیتوپلاسم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): براساس توضیحات فوق، اتصال رشته‌های اکتین و میوزین به غشای یاخته‌ای قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): ابتدا باید لغزیدن رشته‌های اکتین و میوزین در کنار هم صورت بگیرد تا با افزایش همپوشانی آن‌ها، کمربند انقباضی تنگ‌تر شود و شیار تقسیم ایجاد شود. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری همراه با انتهای مرحلهٔ تلوفاز صورت می‌گیرد. طی تلوفاز، پوشش هسته تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۴): توجه کنید که کمربند انقباضی و رشته‌های اکتین و میوزین در غشای یاخته‌ای قرار نمی‌گیرند، بلکه در میانهٔ یاخته (یا بخشی که قرار است از آن‌جا، سیتوپلاسم به دو قسمت تقسیم شود) قرار دارند و از یک سمت خود به غشای یاخته‌ای متصل هستند.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹** **کدام گزینه دربارهٔ نوعی اندامک میله‌ای‌شکل و بدون غشا در گروهی از یاخته‌های هدف هورمون تیروئیدی در انسان سالم، به نادرستی بیان شده است؟**

سانتریول‌ها

۱) ریزلوله‌های پروتئینی در بخش مرکزی اندامک قابل مشاهده‌اند.

۲) طی تقسیم میتوز، امکان تغییر جهت قرارگیری آن‌ها وجود دارد.

۳) به کمک نوعی اندامک بدون غشای دیگر در یاخته ساخته شده است.

۴) می‌تواند در مجاورت رشته‌های پروتئینی با ساختار لوله‌ای قرار بگیرد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

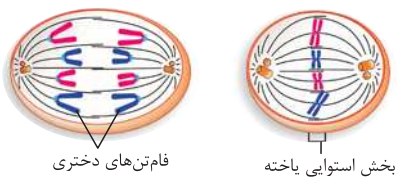
*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ سانتریول‌ها*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

منظور صورت سؤال، اندامک سانتریول (میانک) است که میله‌ای‌شکل و بدون غشا است. لوله‌های پروتئینی در بخش‌های محیطی سانتریول‌ها دیده می‌شوند و بخش مرکزی آن‌ها توخالی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶، می‌توان گفت سانتریول‌ها در مراحل مختلف میتوز ممکن است تغییر جهت دهند. به سانتریول‌های سمت راستی در متافاز و آنافاز این شکل دقت کنید لطفن، متوجه می‌شوید که جهت قرارگیری آن‌ها تغییر کرده است.




گزینهٔ (۳): سانتریول‌ها از لوله‌های ریز پروتئینی ساخته شده‌اند؛ در نتیجه ریبوزوم‌ها در ساخت آن‌ها نقش دارند؛ زیرا این اندامک‌ها در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند. ریبوزوم‌ها همانند سانتریول‌ها از اندامک‌های فاقد غشا در یاخته هستند.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم، طی مراحل تقسیم هسته می‌توانند در مجاورت سانتریول‌ها دیده شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۰** **چند مورد زیر می‌تواند از پیامدهای شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی در بدن انسان باشد؟**

**الف) مهار تأثیرات هورمون هیپوفیزی بر استخوان دراز**

**ب) خون‌ریزی و درد در دیوارهٔ کیسهٔ معده**

**ج) بروز برخی بیماری‌های ناشی از عملکرد باکتری‌ها**

**د) افزایش میزان ترشح هورمون اریتروپویتین**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ درمان سرطان*

**پاسخ خیلی تشریحی**

همهٔ موارد می‌توانند از اثرات شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) شیمی‌درمانی می‌تواند باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ای در همهٔ بخش‌های بدن و پرتودرمانی باعث مهار رشد (تقسیم یاخته‌ها) در یاخته‌های دارای سرعت تقسیم زیاد در بخش تحت تأثیر پرتودرمانی شود. این موضوع می‌تواند مانع اثر هورمون رشد (مترشحه از هیپوفیز پیشین) بر روی استخوان‌های دراز و رشد طولی آن‌ها شود. هورمون رشد می‌تواند سبب تقسیم یاخته‌هایی (منظور یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد است) در استخوان‌ها شود. (درست)

ب) شیمی‌درمانی علاوه بر این‌که می‌تواند مانع تکثیر یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش شود، می‌تواند به پوشش دستگاه گوارش از جمله معده هم آسیب برساند. از طرفی طی شیمی‌درمانی، با سرکوب مغز استخوان، تعداد پلاکت‌ها نیز ممکن است کاهش یابد؛ این موارد در کنار هم باعث افزایش احتمال خون‌ریزی و درد در معده می‌شوند. (درست)

ج) با سرکوب مغز استخوان در پی شیمی‌درمانی تولید یاخته‌های خونی از جمله گویچه‌های سفید کاهش یافته و در نتیجه ایمنی بدن ضعیف می‌شود و احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی بیشتر می‌شود. (درست)

د) کم‌خونی از عوارض شیمی‌درمانی است. در پی کم‌خونی، میزان ترشح اریتروپویتین از کبد و کلیه‌ها بیشتر می‌شود تا کاهش گویچه‌های قرمز خون را با افزایش تکثیر یاخته‌های مغز استخوان جبران کند. (درست)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۱ در رابطه با تقسیم میوز در یاخته‌های یوکاریوتی، کدام عبارت به طور حتم صادق است؟**

۱) در طی مرحلهٔ تلوفاز میوز ۱، در هر قطب یاخته یک مجموعهٔ کروموزومی با فام‌تن‌های مضاعف قابل مشاهده است.

۲) در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، میزان نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای قابل مشاهده در هسته(ها) بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳) در طی مرحلهٔ متافاز میوز ۱، کروموزوم‌های جنسی در استوای یاخته و روی رشته‌های دوک در کنار هم قرار گرفته‌اند.

۴) در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، با عبور از اینترفاز تعداد برخی اندامک‌های یاخته از جمله سانتریول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

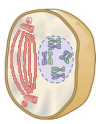
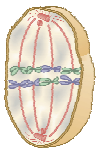
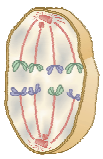
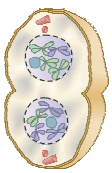
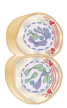
---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

درس Box

*مروری هم بر میوز داشته باشیم بد نیست!*

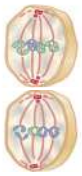
| | اتفاقات | وضعیت فام‌تن | شکل |
|---|---|---|---|
| **پروفاز ۱** | فام‌تن‌های **همتا** از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند.<br>**تترادها** از سانترومرها به رشته‌های دوک (بعضی از آن‌ها) متصل می‌شوند.<br>بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. پس طی آن: ۱) رشته‌های 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** | تترادها 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 خواهیم‌داشت. | 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 حرکت‌می‌کنند 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 |  |



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



| | 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 ✔**

در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، همانندسازی دنا در هستهٔ یاخته‌ها مشاهده نمی‌شود؛ دقت کنید که در یک چرخهٔ یاخته‌ای همانندسازی مادهٔ وراثتی درون هسته و تکثیر دنای آن (نوکلئیک اسید دورشته‌ای[1]) فقط در مرحلهٔ S اینترفاز رخ می‌دهد.

**نکته**

در تمامی مراحل اینترفاز، همانندسازی دنا می‌تواند رخ دهد. در $G_1$ و $G_2$ همانند S، میتوکندری‌ها (که دارای دنا هستند) می‌توانند دنای خود را همانندسازی کنند، اما حواست باشد که همانندسازی دنای هسته فقط در مرحلهٔ S رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد دربارهٔ یاخته‌های دیپلوئید صادق است؛ اگر یاختهٔ آغازکنندهٔ تقسیم میوز، تتراپلوئید باشد، در پایان تلوفاز ۱، در هر قطب یاخته دو مجموعهٔ کروموزومی مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۳): توجه کنید برخی یاخته‌های یوکاریوتی، فاقد کروموزوم‌های جنسی هستند. *از آن‌جایی‌که صورت سؤال نگفته داره رابع به چه یافته‌هایی صحبت می‌کنه* می‌توان گفت، این مورد تنها دربارهٔ یاخته‌هایی صادق است که واجد کروموزوم‌های جنسی هستند.

گزینهٔ (۴): توجه داشته باشید که مرحلهٔ اینترفاز قبل از شروع تقسیم هسته (میتوز یا میوز) انجام می‌شود و در بین میوز ۱ و ۲ اینترفاز مشاهده نمی‌شود. در بین میوز ۱ و ۲، دو برابر شدن برخی اندامک‌ها مانند سانتریول‌ها مشاهده می‌شود، اما این جزء اینترفاز نیست!

۱- در فصل اول زیست دهم، خواندید که دنا، نوعی مولکول دورشته‌ای از جنس نوکلئیک اسید است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۲** **وقوع نوعی خطای پلی‌پلوئیدی‌شدن در یک مرحله از تقسیم هسته، منجر به تشکیل یاخته‌هایی می‌شود که عدد فام‌تنی هر یک از آن‌ها با دیگری متفاوت است. کدام مورد مشخصهٔ این مرحله نیست؟**

آنافاز میتوز

۱) فاصلهٔ بین بازوهای بالایی و پایینی فام‌تن‌های همتا افزایش می‌یابد.

۲) اندازهٔ سیتوپلاسم یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل افزایش پیدا می‌کند.

۳) پروتئین اتصال‌دهندهٔ کروماتیدهای خواهری تجزیه می‌شود.

۴) فاصلهٔ بین کروماتیدهای خواهری افزایش پیدا می‌کند.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ با هم ماندن فام‌تن‌ها*

**Hint**

اگر خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها، فقط در میوز ۱ یا میوز ۲ رخ دهد، تعدادی از یاخته‌های حاصل ممکن است عدد فام‌تنی مشابه هم داشته باشند (در انتهای فرایند)، اما اگر این خطا در آنافاز میتوز رخ دهد، یکی از یاخته‌ها همهٔ فام‌تن‌ها را دارد و دیگری هیچ‌کدام را ندارد، پس عدد فام‌تنی آن‌ها متفاوت است.

**پاسخ خیلی تشریحی**

در آنافاز میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند، در حالی که در آنافاز میتوز، فام‌تن‌های دوکروماتیدی تک‌کروماتیدی شده که این کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. طبق شکل ۷ کتاب درسی، فاصلهٔ بین دو سر هر کروماتید از هم، طی آنافاز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶، در مرحلهٔ آنافاز میتوز، یاخته کشیده‌تر می‌شود؛ پس اندازهٔ سیتوپلاسم یاخته بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ آنافاز میتوز، جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم و تجزیهٔ پروتئین اتصال‌دهندهٔ این کروماتیدها در محل سانترومر مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۴): در این مرحله با جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم، فاصلهٔ بین آن‌ها افزایش می‌یابد و هر یک از آن‌ها، به سوی یکی از قطب‌های یاخته می‌روند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۳** **در ارتباط با فردی که در هر هستهٔ یاخته‌های پیکری خود واجد ۴۷ کروموزوم است، کدام مورد با قاطعیت درست است؟**

۱) نوعی خطای میوزی در بدن مادر فرد رخ داده است.

۲) سه کروموزوم غیرجنسی شمارهٔ ۲۱ در هسته دیده می‌شود.

۳) اختلال در عملکرد پروتئین‌های یاخته‌ای صورت گرفته است.

۴) در پی تابش نوعی پرتو در بدن یکی از والدین خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها رخ داده است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

اول از همه دقت کنید هر فردی که ۴۷ کروموزوم دارد؛ لزومن مبتلا به نشانگان داون نیست؛ این فرد ممکن است مثلن تعداد کروموزوم‌های جنسی بیشتری داشته باشد یا نوع دیگری از کروموزوم‌های غیرجنسی فرد، دستخوش اختلال شده باشد. در هر صورت، اختلال در جداشدن فام‌تن‌ها یا کروماتیدها از یکدیگر، ناشی از اختلال در عملکرد پروتئین‌های یاخته‌ای (مانند رشته‌های دوک تقسیم) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد برای برخی موارد درست است؛ زیرا ممکن است خطای میوزی در یاخته‌های زایندهٔ پدر رخ داده باشد.

گزینهٔ (۲): این مورد تنها دربارهٔ نشانگان داون صحیح است، در حالی که ممکن است این خطا در فام‌تن‌های دیگری رخ داده باشد.

گزینهٔ (۴): لزومن خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها به دلیل نوعی پرتو (مثل فرابنفش) نیست بلکه ممکن است دلایل دیگری هم داشته باشد، مثل سن بالا!



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۴** کدام عبارت برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«براساس اطلاعات کتاب درسی، مرگ یاخته‌ای که در پی تابش پرتوهای فرابنفش رخ می‌دهد، به طور حتم ..... .»

۱) با رسیدن علائمی از خارج یاخته آغاز می‌شود

۲) باعث تحریک ترشح هیستامین در محل تخریب می‌شود

۳) در پی نوعی آسیب به مولکول حاوی اطلاعات وراثتی رخ می‌دهد

۴) باعث تخریب بافت سرطانی توسط پروتئین‌های درون یاخته‌ای می‌شود

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ اثر پرتو فرابنفش*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

منظور صورت سؤال، مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای در یاخته‌هایی است که در پی تابش پرتوهای فرابنفش آسیب می‌بینند و باید حذف شوند. دقت کنید در پی تابش پرتو فرابنفش به یاخته‌ها دو حالت وجود دارد : ۱) اگر باعث آسیب به دنا شود، ممکن است قبل از این‌که تغییر مادهٔ وراثتی منجر به ایجاد تومور سرطانی شود، مرگ برنامه‌ریزی‌شده باعث از بین رفتن یاختهٔ آسیب‌دیده شود. ۲) حالا اگر یاختهٔ آسیب‌دیده زنده بماند، می‌تواند رشد کند و حتی باعث ایجاد تومور سرطانی شده که در این حالت یاخته‌های ایمنی باعث تحریک مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن می‌شود. به هر حال، در هر دو حالت، به دنبال نوعی آسیب در دنای یاخته‌ای، این مرگ مشاهده می‌شود.

**نکته**

نقطهٔ وارسی $G_1$، یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا سالم باشد یاخته به حیات خود ادامه می‌دهد و اگر دنا آسیب دیده باشد و این آسیب اصلاح نشود، این نقطهٔ وارسی، مرگ برنامه‌ریزی‌شده را به راه می‌اندازد، اما حواست باشد که هر یاخته با دنای آسیب‌دیده لزومن نمی‌میرد چراکه ممکن است این آسیب بعد از $G_1$ وارد شده باشد یا آسیب اصلاح شود و اصلن به نقطهٔ وارسی نرسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد برای زمانی که یاخته واجد دنای آسیب‌دیده است لزومن صادق نیست؛ زیرا ممکن است نقطهٔ وارسی $G_1$ با بررسی سلامت دنا، باعث مرگ یاخته‌ای شود که علائمی از خارج یاخته نیست بلکه نوعی عامل درونی سبب این فرایند شده است.

گزینهٔ (۲): بافت‌مردگی با بروز پاسخ التهابی همراه است؛ زیرا آسیب بافتی ایجاد می‌کند، در حالی که در مرگ برنامه‌ریزی‌شده، التهاب ایجاد نمی‌شود. هیستامین نوعی پیک شیمیایی مؤثر در التهاب است و در بروز علائم التهاب نقش دارد.

گزینهٔ (۴): دقت کنید ممکن است اصلن بافت سرطانی ایجاد نشود و یاخته‌های آسیب‌دیده، در همان زمان از بین بروند!

**کنکور**

**چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(سؤال ۱۷۱ کنکور تجربی ۱۴۰۰)*

«در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای برخلاف بافت مردگی، ..... .»

**الف) پاسخ‌های التهابی رخ می‌دهد**

**ب) اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود**

**ج) ابتدا تغییری در غشای یاخته ایجاد می‌شود**

**د) یاخته به سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌میرد**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۵** **با توجه به چهار مرحلهٔ رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در دیوارهٔ رودهٔ باریک، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) در مرحلهٔ اول، یاخته‌های مهاجم از یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط عبور می‌کنند.

۲) در مرحلهٔ دوم، یاخته‌های آسیب‌دیده از لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی عبور کرده‌اند.

۳) در مرحلهٔ سوم، تخریب یاخته‌های سرطانی توسط یاخته‌های ایمنی آغاز می‌شود.

۴) در مرحلهٔ چهارم، عبور یاخته‌های سرطانی از بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی قابل مشاهده است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ رشد و پخش یاخته‌های سرطانی*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

شکل زیر مراحل مختلف رشد و پخش تودهٔ سرطانی در دیوارهٔ رودهٔ باریک را نشان می‌دهد. ماکروفاژها، لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی و T کشنده می‌توانند در بافت‌های مختلف بدن مشاهده شوند (لزومن فقط در گره‌های لنفی نیستند)؛ در نتیجه از مرحلهٔ اول رشد سرطان‌ها، امکان فعالیت یاخته‌های ایمنی علیه یاخته‌های سرطانی وجود دارد و نمی‌توان گفت که فعالیت ایمنی ضد یاخته‌های سرطانی، در مرحلهٔ سوم آغاز می‌شود.

**نکته**

یاخته‌های دندریتی می‌توانند یاخته‌های سرطانی را ببلعند و آنتی‌ژن‌های آن را به یاخته‌های غیرفعال ایمنی ارائه دهند. از طرفی ماکروفاژها هم قابلیت فاگوسیتوز یاخته‌های سرطانی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل مشخص است که یاخته‌های سرطانی در مرحلهٔ اول از لایهٔ مخاطی عبور کرده‌اند و به زیرمخاط وارد شده‌اند. با توجه به فصل ۲ دهم می‌توان گفت در لایهٔ مخاط لولهٔ گوارش، یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ دوم، یاخته‌های سرطانی از ماهیچه‌های حلقوی لایهٔ ماهیچه‌ای عبور کرده‌اند و به درون ماهیچه‌های طولی لایهٔ ماهیچه‌ای وارد شده‌اند.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ چهارم، یاخته‌های سرطانی از طریق مویرگ‌های لنفی (یا حتی خونی) به اندام‌های دیگر می‌روند؛ این یاخته‌ها برای ورود به بافت‌های دوردست لازم است که از دیوارهٔ مویرگ‌ها (یاخته‌های سنگفرشی) عبور کنند، یعنی هم باید بتوانند وارد رگ‌های دستگاه گردش مواد شوند و هم باید بتوانند از این رگ‌ها خارج شوند.

**شکل‌نامه**

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

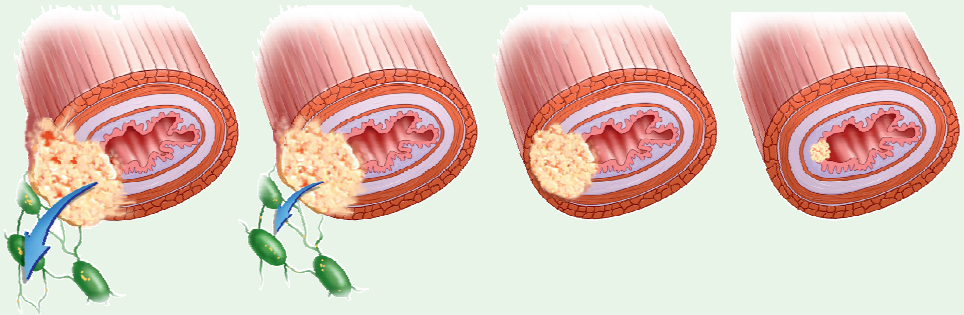
۲) یاخته‌های سرطانی بعد از این‌که در بخشی از بدن ایجاد شدند می‌توانند به سرعت تکثیر شوند و چون تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد، می‌توانند به بافت‌های مجاور خود نیز وارد شوند.

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

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

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

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



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

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

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

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



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۶** در یک یاختهٔ فعال، نخستین نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای چه مشخصه‌ای دارد؟ ← نقطهٔ وارسی انتهای $G_1$

۱) برخلاف دومین نقطهٔ وارسی، باعث شروع مرگ یاخته‌ای در هر یاخته با دنای آسیب‌دیده می‌شود.

۲) همانند سومین نقطهٔ وارسی، فام‌تن‌های واجد دو کروماتید خواهری را بررسی می‌کند.

۳) هر یاخته‌ای را که از مرحلهٔ $G_0$ چرخهٔ یاخته‌ای خارج می‌شود، بررسی می‌کند.

۴) هر یاخته‌ای که از این نقطه عبور می‌کند، نوعی تقسیم هسته را آغاز می‌کند.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ نقاط وارسی

درس Box

**چرخهٔ یاخته‌ای:**

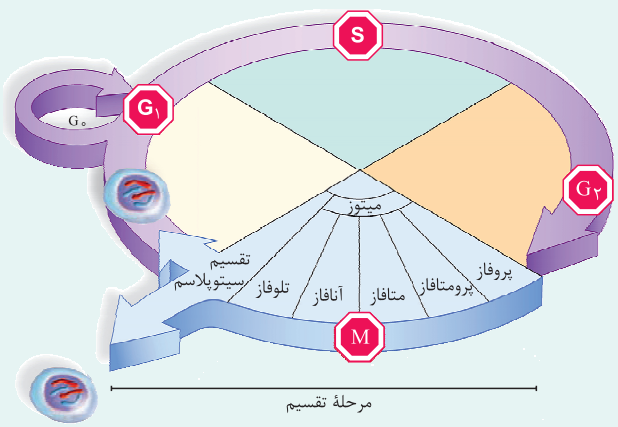
۱) چرخهٔ یاخته‌ای مراحل زندگی یک یاختهٔ یوکاریوتی است که از اینترفاز آغاز می‌شود و تا پایان تقسیم یاخته ادامه می‌یابد.

۲) یک یاختهٔ یوکاریوتی لزومن همهٔ مراحل چرخهٔ یاخته‌ای را طی نمی‌کند، مثلن ممکن است در مرحلهٔ $G_1$ باقی بماند و اصلن وارد مرحلهٔ تقسیم نشود.

۳) این چرخه شامل اینترفاز (به ترتیب $G_1$، S و $G_2$) و تقسیم (تقسیم هسته و سیتوپلاسم) است. انجام هر مرحله برای وقوع مرحلهٔ بعدی ضروری است.

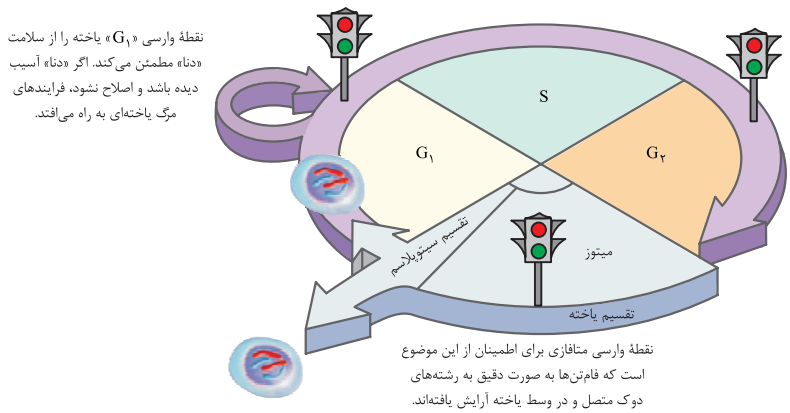
۴) در یک چرخهٔ یاخته‌ای نقاط وارسی وجود دارند که ورود یاخته به مرحلهٔ بعدی را کنترل می‌کنند. سه‌تا از این نقاط هم در $G_1$ (بررسی‌کنندهٔ سلامت دنا)، $G_2$ (بررسی ساخته‌شدن مقدار کافی از پروتئین‌ها به‌ویژه پروتئین‌های رشتهٔ دوک) و متافاز (بررسی آرایش صحیح فام‌تن‌ها در مرحلهٔ متافاز) است.

۵) مرحلهٔ اینترفاز در همهٔ یاخته‌ها رخ می‌دهد (حداقل همه $G_1$ را دارند)، اما تقسیم در همهٔ یاخته‌ها رخ نمی‌دهد. از طرفی مرحلهٔ تقسیم شامل میتوز یا میوز است؛ به عبارتی پس از اینترفاز یا تقسیم میتوز رخ می دهد یا میوز.




پاسخ خیلی تشریحی ✔

نقطهٔ وارسی $G_1$، نخستین نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای است. مطابق شکل ۱۰ فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است یاخته‌هایی که از مرحلهٔ $G_0$ چرخهٔ یاخته‌ای خارج می‌شوند، با این نقطهٔ وارسی مواجه می‌شوند و برای این‌که بتوانند چرخهٔ یاخته‌ای را ادامه دهند باید از این نقطه عبور کنند.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**نکته** دقت کنید که برخی یاخته‌ها به طور موقت به مرحلهٔ $G_0$ چرخهٔ یاخته‌ای وارد می‌شوند و زمانی از این مرحله خارج می‌شوند که بخواهند تقسیم شوند، پس باید مراحل $G_1$، $G_2$ و S را طی کنند تا وارد مرحله تقسیم هسته شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نخستین نقطهٔ وارسی سلامت مولکول دنا را بررسی می‌کند؛ طبق متن کتاب درسی اگر آسیب واردشده به دنا تصحیح نشود، مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد، پس اگر این آسیب اصلاح شود، دیگر مرگ برنامه‌ریزی‌شده راه‌اندازی نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ $G_1$ چرخهٔ یاخته‌ای، هنوز همانندسازی دنا رخ نداده است و کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید ممکن است یک یاخته از نقطهٔ وارسی $G_1$ عبور کند، اما نقطهٔ وارسی $G_2$ اجازهٔ ورود به مرحلهٔ تقسیم هسته را به آن ندهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۷** یک یاخته در مردی با عدد کروموزومی $2n = 44 + XY$، تقسیم میوز را آغاز می‌کند، با فرض این‌که در مرحلهٔ میوز ۱، با هم ماندن یک جفت فام‌تن جنسی و در مرحلهٔ میوز ۲، با هم ماندن یک جفت فام‌تن غیرجنسی رخ دهد، احتمال ایجاد چند حالت زیر در انتهای یک میوز کامل وجود ندارد؟

الف) یک یاخته با دو کروموزوم جنسی و ۲۳ فام‌تن غیرجنسی

ب) چهار یاختهٔ هاپلوئید با تعداد کروموزوم‌های متفاوت با هم

ج) دو یاخته با تعداد کروموزوم مشابه با یکدیگر

د) چهار یاخته با تعداد کروموزوم‌های زوج

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ خطای با هم ماندن فام‌تن‌ها*

درس Box

**جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها حین تقسیم:**

| جدانشدن در آنافاز ۱ | ویژگی | جدانشدن در آنافاز ۲ |
|---|---|---|
| همهٔ گامت‌های ایجادشده | **تعداد گامت‌های ایجادشدهٔ غیرطبیعی**[۱] | 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 فام‌تن کم‌تر از حالت طبیعی<br>٪۵۰ تخم‌ها حالت طبیعی دارند. |

**پاسخ خیلی تشریحی**

موارد «ب» و «د» نادرست هستند. در این سؤال، برای پایان میوز یک دو حالت $22 + XY$ و ۲۲ امکان‌پذیر است، چراکه هر دو فام‌تن جنسی به یک یاخته می‌روند، اما سایر فام‌تن‌های همتا به درستی از هم جدا می‌شوند. برای میوز دو هم، سه حالت مختلف امکان‌پذیر است: ۱) هر دو یاختهٔ حاصل میوز ۱، در میوز ۲ دچار خطا شوند *که نتیجه می‌شه این یافته‌ها:* $21 + XY$، $23 + XY$، ۲۱ و ۲۳ کروموزومی. ۲) فقط یاختهٔ $22 + XY$ در میوز ۲ دچار خطا شود که نتیجهٔ این حالت می‌شود یاخته‌هایی با کروموزوم‌های $21 + XY$، $23 + XY$، ۲۲، ۲۲. ۳) فقط یاختهٔ ۲۲کروموزومی در میوز ۲ دچار خطا شود که در این حالت هم این یاخته‌ها را داریم: $22 + XY$، $22 + XY$، ۲۱، ۲۳؛ این اعداد نشان‌دهندهٔ تعداد فام‌تن‌ها هستند! در هر صورت با بررسی همهٔ حالت‌ها هیچ‌گاه همهٔ یاخته‌های حاصل میوز ۲، تعداد فام‌تن‌های زوج ندارند. هم‌چنین با بررسی همهٔ حالت‌ها متوجه می‌شویم که در هیچ‌یک از حالت های فوق، امکان تشکیل چهار یاخته با تعداد فام‌تن‌های متفاوت از هم وجود ندارد (حداقل دو یاخته، تعداد فام‌تن‌های یکسان با هم دارند). (رد موارد «ب» و «د»)

۱- در شرایطی که خطای میوزی فقط در یک یاخته رخ می‌دهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



بررسی سایر موارد:

الف) این مورد در صورتی که در یاختهٔ $22+XY$ خطای میوزی رخ دهد، امکان‌پذیر است.

ج) یاختهٔ طبیعی حاصل از میوز، ۲۳ کروموزوم دارد. در حالتی که خطای میوز ۲ در فقط یک یاختهٔ حاصل از میوز ۱ رخ دهد، می‌توان در نهایت دو یاخته با تعداد برابر فام‌تن مشاهده کرد.

کنکور

**کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(سؤال ۱۳ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

**«نوعی گیاه ($2n=4$) مورد نظر است. در حالتی که جدانشدن فام‌تن (کروموزوم)ها هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، ..... حالتی که جدانشدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم دوم همهٔ یاخته‌های حاصل از کاستمان اول رخ بدهد، ..... .»**

۱) نسبت به ـ تعداد گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تن، کم‌تر است

۲) برخلاف ـ گامتی با چهار مجموعه فام‌تن تولید می‌شود

۳) نسبت به ـ تعداد گامت‌های بدون فام‌تن بیشتر است

۴) برخلاف ـ گامتی با یک مجموعه فام‌تن ایجاد می‌شود



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۸** **در مرحله‌ای از تقسیم میوز ۱ در یک یاختهٔ یوکاریوتی که ....., امکان ..... .**

۱) طول مولکول دنا کاهش پیدا می‌کند ـ اتصال یک رشتهٔ دوک به سانترومر فام‌تن‌ها وجود دارد

۲) فام‌تن‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار دارند ـ قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته وجود ندارد

۳) طول رشته‌های دوک تقسیم کاهش می‌یابد ـ از بین رفتن ساختارهای تتراد در یاخته وجود دارد

۴) فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسد ـ مشاهدهٔ اندامک‌های سازندهٔ پروتئین در یاخته وجود ندارد

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ میوز*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

در مرحلهٔ آنافاز تقسیم میوز ۱، رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند و باعث جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر و حرکت هر یک از آن‌ها به سمت قطبین یاخته می‌شود. با جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر، ساختارهای تتراد از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه کنید که در طی تقسیم میتوز یا میوز، تنها فشردگی فام‌تن‌ها تغییر می‌کند و طول خود مولکول‌های دنا تغییری پیدا نمی‌کند؛ به عبارتی، مولکول‌های دنا کوتاه نمی‌شوند، اما اگر فام‌تن‌ها فشرده‌تر شوند، طول فام‌تن، کوتاه می‌شود!

گزینهٔ (۲): در انتهای مرحلهٔ پروفاز، متافاز و آنافاز و ابتدای تلوفاز، فام‌تن‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار دارند؛ در مرحلهٔ متافاز و ابتدای آنافاز، فام‌تن‌ها در استوای یاخته قرار دارند.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، فام‌تن‌ها به حداکثر میزان فشردگی خود می‌رسند. در این مرحله شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تجزیه شده است، اما دقت کنید ریبوزوم‌ها از بین نمی‌روند و این اندامک‌های سازندهٔ پروتئین در یاخته مشاهده می‌شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۱۹** **کدام گزینه دربارهٔ هر دو کروماتیدی که در یک فام‌تن طبیعی و سالم، در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند، به درستی بیان شده است؟**

کروماتیدهای خواهری

۱) در هر یاختهٔ دیپلوئید در شرایطی می‌توانند از یکدیگر جدا شوند.

۲) در یک محل یکسان دارای ژن‌های متفاوتی نسبت به هم هستند.

۳) در هر فام‌تن مضاعف، یکی از آن‌ها نسبت به دیگری تعداد ژن‌های بیشتری دارد.

۴) در محل سانترومر، کم‌ترین ضخامت و در یکی از دو انتها، ضخامت بیشتری دارند.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ کروماتیدهای خواهری*

**پاسخ خیلی تشریحی**

منظور سؤال کروماتیدهای خواهری هستند که در محل سانترومر به هم متصل هستند. با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت این کروماتیدها در محل سانترومر، کم‌ترین ضخامت و در یکی از دو انتها، ضخامت بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

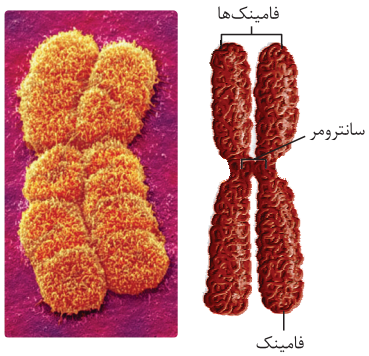
گزینهٔ (۱): در یاخته‌های دیپلوئیدی که می‌توانند تقسیم شوند، امکان همانندسازی دنای هسته‌ای و ایجاد فام‌تن‌های مضاعف وجود دارد که به دنبال تقسیم هسته، کروماتیدهای خواهری در مرحلهٔ آنافاز، می‌توانند از یکدیگر جدا شوند. پس این موضوع در مورد هر یاختهٔ دیپلوئید درست نیست، مثل یاخته‌های عصبی یا ماهیچه‌ای.

گزینهٔ (۲): در محل یکسان دارای ژن‌های یکسانی هستند.

**نکته**

طی همانندسازی مولکول دنا، از روی یک مولکول دنا، مولکول دیگری ساخته می‌شود، پس این دو مولکول از نظر نوع ژن‌ها و محل قرارگیری این ژن‌ها با یکدیگر یکسان هستند که این دو مولکول همان کروماتیدهای خواهری هستند که در محل سانترومر به هم متصل هستند.

گزینهٔ (۳): تعداد ژن‌های این کروماتیدها در حالت طبیعی با هم برابر است.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۰** **تومورهایی که در پی اثر بعضی ویروس‌ها و قرص‌های ضدبارداری ایجاد می‌شوند؛ برخلاف نوع دیگر تومورها چه مشخصه‌ای دارند؟**

تومورهای بدخیم برخلاف خوش‌خیم

۱) طی آن، عبور یاخته‌ها از دومین نقطهٔ وارسی افزایش یافته است.

۲) طی فرایند تهاجم، باعث آسیب به یاخته‌های بافت‌های دیگر می‌شود.

۳) با مصرف بیشتر ویتامین $B_{12}$ و فولیک اسید توسط یاخته‌ها همراه است.

۴) با گسترش شبکهٔ مویرگی در بین یا مجاورت یاخته‌های بافت تکثیرشونده همراه است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تقسیم بی‌رویهٔ یاخته

درس Box

**تومورهای بدخیم و خوش‌خیم:**

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

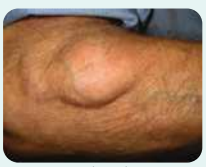
۲) هر دو نوع تومور، واجد یاخته‌هایی هستند که نسبت به یاخته‌های طبیعی هم‌نوع خود، سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.

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!


لیپوما


ملانوما

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، تومورهای بدخیم (سرطان) است که در پی اثر بعضی ویروس‌ها و قرص‌های ضدبارداری ممکن است ایجاد شوند. تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند به بافت‌های مجاور و حتی دور از خود تهاجم کنند، یعنی یاخته‌هایی از آن‌ها جدا شوند و به بافت‌های دیگر بروند که به دنبال تهاجم به بافت‌های دیگر بدن، باعث آسیب بافتی و تخریب آن‌ها می‌شوند؛ دقت کنید که تومور خوش‌خیم می‌تواند به بافت‌های مجاور آسیب بزند (مثلن به دلیل بزرگ‌شدن بیش از اندازه) اما تهاجم بافتی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد ویژگی هر دو نوع تومور است زیرا در هر دو نوع تومور، تکثیر یاخته‌ای بیشتر می‌شود؛ پس عبور یاخته‌ها از نقاط وارسی هم بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۳): هر دو نوع تومور با تقسیم بیش از حد یاخته‌ای همراه هستند و تقسیم یاخته‌ای هم، نیازمند فولیک اسید و ویتامین $B_{12}$ است؛ در نتیجه در هر دو نوع تومور، مصرف بیشتر این ویتامین‌ها در یاخته‌ها (بدن) مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۴): از آن‌جایی که تعداد یاخته‌های هر دو نوع تومور به طور بی‌رویه افزایش می‌یابد؛ در نتیجه نیاز بافت به مواد غذایی و اکسیژن بیشتر می‌شود و لازم است که گسترش شبکهٔ مویرگی در بافت بیشتر شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**گول نخوری**

دقت کنید در تومور (خوش‌خیم و بدخیم) این‌جوری نیست که یاخته‌ها از نظر زمانی خیلی سریع تقسیم شوند بلکه منظور این است که سرعت تقسیم یاخته‌ها نسبت به شرایط معمولی‌شان افزایش یافته است؛ مثلن ممکن است یاختهٔ چربی یک هفته طول بکشد، تا تقسیم بشه، اما یاختهٔ چربی سرطانی‌شده، هر روز تقسیم بشه!

**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.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۱** **شکل زیر نوعی تومور را نشان می‌دهد، دربارهٔ مشخصات این نوع تومورها کدام گزینه نادرست است؟**



۱) به طور حتم با گسترش یاخته‌های تغییریافته در بافت‌های دورتر همراه است.

۲) به طور حتم با تغییر(هایی) در دنا همراه است که باعث تقسیم سریع یاخته‌ها می‌شوند.

۳) به طور حتم با تغییر در عملکرد نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای همراه است.

۴) به طور حتم با مصرف بیشتر مولکول‌های زیستی در یاخته همراه است.

تومور بدخیم ملانوما

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ ملانوما*

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

شکل سؤال، ملانوما (نوعی تومور بدخیم) است. طبق متن کتاب درسی در تومورهای بدخیم، یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور تهاجم پیدا می‌کنند؛ اما ممکن است از جای خود جدا شوند و به بافت‌های دوردست بروند و در آن‌جا مستقر شوند؛ در واقع پخش‌شدن یاخته‌های سرطانی در سایر بافت‌ها لزومن رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی، علت همهٔ تومورهای بدخیم، تغییرهایی در دنا است که باعث می‌شود چرخهٔ یاخته‌ای از حالت تعادل خود خارج شود و با تکثیر فراوان یاخته‌ها، تومورها ایجاد شوند. در زمان تشکیل تومورها، تقسیم یاخته‌ای بیش از حد رخ می‌دهد و این موضوع ناشی از تغییرات دنا و در نتیجه تغییر عملکرد پروتئین‌های یاخته‌ای است.

گزینهٔ (۳): از آن‌جایی که تقسیم یاخته‌ای در تومورها افزایش پیدا می‌کند؛ پس در عملکرد نقاط وارسی اختلال ایجاد شده است.

گزینهٔ (۴): با توجه به این‌که تقسیم یاخته‌ای در تومورها بیشتر می‌شود؛ در نتیجه لازم است که همانندسازی دنا بیشتر شود. برای تشکیل مولکول دنای جدید، مصرف مولکول‌های زیستی سازندهٔ دنا، در یاخته بیشتر می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۲** **چند مورد مشخصهٔ ساختار چهارتایه (تتراد) در یاخته‌های جانوری محسوب می‌شود؟**

**الف) بخش‌های انتهایی فام‌تن‌های همتا می‌توانند در نزدیک یکدیگر قرار بگیرند.**

**ب) فام‌تن‌های همتا همواره در محل سانترومر، بیشترین فاصله را از هم دارند.**

**ج) پیش از قطعه‌قطعه‌شدن پوشش دو لایهٔ هسته ایجاد می‌شوند.**

**د) در هر یاخته‌ای که دو مجموعهٔ کروموزومی دارد، دیده می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

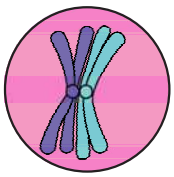
**پاسخ: گزینهٔ ۲**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ تتراد*

**پاسخ خیلی تشریحی**

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) مطابق شکل، مشخص است که دو انتهای فام‌تن‌های همتا در ساختار یک تتراد می‌توانند فاصلهٔ کمی از یکدیگر داشته باشند و به هم نزدیک باشند. (درست)

ب) مطابق شکل، سانترومر فام‌تن‌های همتا در محل تترادها، در نزدیکی هم قرار دارند و فاصلهٔ کمی از هم دارند. (نادرست)

**نکته**

هنگام تشکیل تتراد، هر فام‌تن همتا، سانترومر اختصاصی خود را دارد، در واقع این‌جوری نیست که تتراد فقط یک سانترومر داشته باشد بلکه هر فام‌تن همتا، تتراد خود را دارد و فام‌تن‌ها، فقط در کنار هم (با فاصلهٔ نزدیک) قرار گرفته‌اند ولی در هم ادغام نشده‌اند.

ج) مطابق شکل ۱۶ فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که قبل از قطعه‌قطعه‌شدن پوشش هسته (تجزیهٔ پوشش هسته)، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند و تتراد تشکیل شده است. از طرفی طبق متن کتاب درسی در توضیح پروفاز ۱ آمده است که فام‌تن‌های همتا از طول کنار هم قرار می‌گیرند و تترادها را می‌سازند و بعد به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. اتصال به رشته‌های دوک در نبود پوشش هسته ممکن است؛ پس تتراد زمانی تشکیل می‌شود که پوشش هسته را داریم. (درست)

د) تترادها، فقط هنگام میوز تشکیل می‌شوند و هر یاختهٔ دیپلوئید لزومن تقسیم میوز انجام نمی‌دهد؛ مثلن یاخته‌های پوششی پوست انسان دیپلوئید هستند، اما میوز انجام نمی‌دهند. (نادرست)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۳** کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در زمان تقسیم یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه لوبیا، بلافاصله ..... تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای ..... .»

۱) بعد از ـ کوتاه‌شدن بقایای رشته‌های دوک رخ می‌دهد

۲) بعد از ـ تودهٔ متراکم هستک درون هسته، پدیدار می‌شود

۳) قبل از ـ اتصال برخی رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها دیده می‌شود

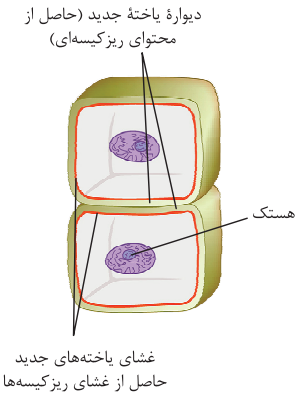
۴) قبل از ـ تشکیل کیسه‌های غشادار با اندازه‌های متفاوت دیده می‌شود

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

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

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**




مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که در مرحلهٔ دوم تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود. براساس شکل، اگر دقت کنید متوجه می‌شوید که در مرحلهٔ چهارم تودهٔ هستک درون هسته‌ها قابل مشاهده می‌باشد و در مرحلهٔ سوم دیده نمی‌شود. هستک به شکل بخشی تیره‌تر از نواحی مجاور خود در هسته دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از مقایسهٔ شکل مراحل دوم و سوم مشخص است که در هر دو مرحله بقایای رشته‌های دوک در سیتوپلاسم یاخته دیده می‌شود که در حال کوتاه‌شدن هستند.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل مشخص است که در مرحلهٔ اول تقسیم سیتوپلاسم، برخی رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها در قطبین یاخته متصل هستند و برخی دیگر هیچ اتصالی به فام‌تن‌ها ندارند.

گزینهٔ (۴): براساس شکل در مرحلهٔ اول، در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، ریزکیسه‌هایی با اندازهٔ متفاوت از هم قابل مشاهده هستند.

**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.

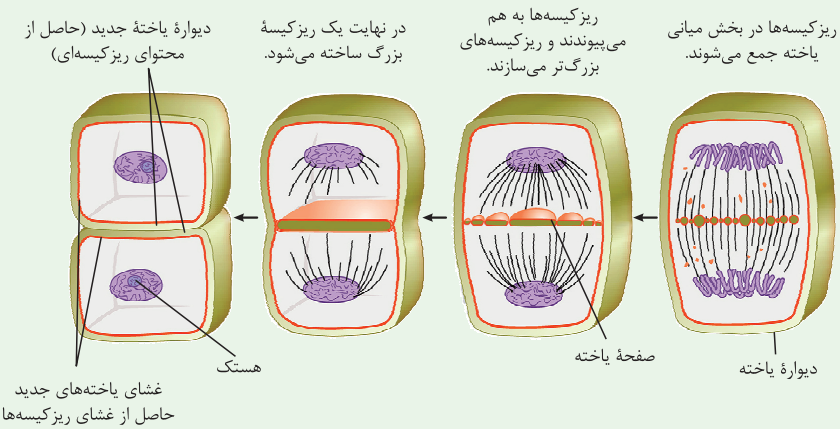
۲) از اواخر آنافاز، ریزکیسه‌های گلژی شروع می‌کنند به، به هم پیوستن که این مسئله امکان تشکیل غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای را فراهم می‌کند، محتویات درون ریزکیسه‌ها می‌شود ترکیبات دیواره و غشای ریزکیسه‌ها می‌شود، غشای یاخته.

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.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۴** **شکل زیر مربوط به یک مرحلهٔ تقسیم میتوز است. کدام گزینه، ترتیب وقایع این مرحله را به نادرستی نشان می‌دهد؟**



پروفاز

۱) افزایش پیچ‌خوردگی مولکول دنا پیش از سازماندهی دوک تقسیم

۲) قطعه‌قطعه‌شدن پوشش فسفولیپیدی هسته پس از شروع حرکت سانتریول‌ها

۳) قرارگرفتن سانتریول‌ها در دو قطب یاخته پس از ناپدیدشدن تودهٔ متراکم هستک

۴) تشکیل رشته‌های دوک طویل پیش از قابل مشاهده شدن کروموزوم‌ها توسط میکروسکوپ نوری

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

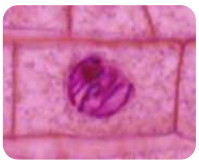
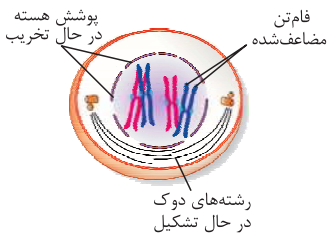
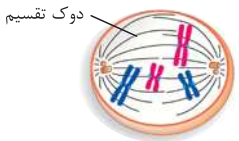
*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز*

**Hint**

شکل نشان‌دهندهٔ پروفاز است، چراکه فام‌تن‌ها آزاد هستند و به رشته‌های دوک تقسیم متصل نیستند و پوشش هسته هم در حال قطعه‌قطعه‌شدن است.

**درس Box**

**میتوز (رشتمان):**

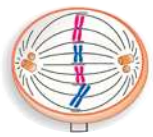
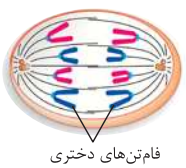
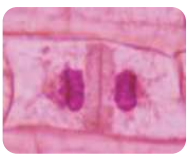
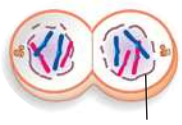
| | اتفاقات | وضعیت فام‌تن | شکل |
|---|---|---|---|
| **پروفاز** | رشته‌های فامینه شروع به فشرده‌شدن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند.<br>فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ **نوری** قابل مشاهده می‌شوند.<br>ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل 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 |  <br>  |
| **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 |  |



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



| | اتفاقات | وضعیت فام‌تن | شکل |
|---|---|---|---|
| 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>• متافـاز بهترین مرحلـه برای تهیهٔ کاریوتیپ است. | دوکروماتیدی |   بخش استوایی یاخته |
| آنافاز | • ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته.<br>• فشـردگی فام‌تن‌ها نسبـت به مرحـلهٔ قبل، تغییر چنـدانی 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. |   فام‌تن‌های 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 |



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**پاسخ خیلی تشریحی**

مطابق توضیحات کتاب درسی، طی پروفاز میتوز، ابتدا رشته‌های کروماتین شروع به فشرده‌شدن می‌کنند تا در نهایت توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده شوند. پس فام‌تن فشرده توسط میکروسکوپ نوری دیده می‌شود نه کروماتین‌های اینترفاز. طبق شکل فام‌تن‌های فشرده قبل از تشکیل رشته‌های دوک طویل، ایجاد شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق متن کتاب درسی، نخستین اتفاق در مرحلهٔ پروفاز میتوز، افزایش میزان فشردگی مادهٔ وراثتی است که طی آن مولکول دنا پیچ‌خوردگی‌های بیشتری پیدا می‌کند و فشرده‌تر می‌شود. تشکیل رشته‌های دوک بعد از شروع این فرایند صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل کتاب درسی، در زمانی که میانک‌ها در دو قطب یاخته قرار دارند، پوشش هسته قطعه‌قطعه شده است، پس شروع حرکت سانتریول‌ها قبل از قطعه‌قطعه‌شدن پوشش هسته رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل مشخص است که ابتدا فام‌تن‌ها فشرده شده و هستک ناپدید می‌شود و در نهایت سانتریول‌ها در دو قطب یاخته دیده می‌شوند. قرارگیری سانتریول‌ها در دو قطب یاخته مربوط به مراحل انتهایی پروفاز است در حالی که هستک زودتر از آن، ناپدید می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۵** **در مرحله‌ای از تقسیم میتوز، امکان تهیهٔ تصویری از کروموزوم‌های مضاعف یاخته یا همان کاریوتیپ وجود دارد. با توجه به فرایند تقسیم، کدام گزینه نادرست است؟** ← متافاز

۱) قبل از این مرحله، طول همهٔ رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۲) بعد از این مرحله، میزان همپوشانی برخی رشته‌های دوک تقسیم کاهش پیدا می‌کند.

۳) قبل از این مرحله، هم‌زمان با حرکت فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم، فشردگی آن‌ها بیشتر می‌شود.

۴) بعد از این مرحله، رشد عرضی یاخته و کوتاه‌شدن برخی رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

*زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ میتوز*

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 ۴ ـ زیست دوازدهم)*

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ متافاز تقسیم میتوز، تهیهٔ تصویر کاریوتیپ ممکن می‌شود. در مرحلهٔ پرومتافاز که قبل از متافاز قرار دارد، برای این‌که فام‌تن‌ها در یاخته حرکت کنند، لازم است طول برخی رشته‌های دوک متصل به آن‌ها بیشتر شود و برخی دیگر کاهش پیدا کند تا فام‌تن در بخش استوایی یاخته قرار بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶، میزان همپوشانی گروهی از رشته‌های دوک تقسیم در مرحلهٔ آنافاز (مرحلهٔ بعد متافاز) نسبت به متافاز کاهش پیدا کرده است. در آنافاز، رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومرها کوتاه می‌شوند، در نتیجه هم‌پوشانی برخی رشته‌های دوک تقسیم نسبت به قبل کم‌تر می‌شود.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ پرومتافاز فشردگی فام‌تن‌ها هم‌چنان در حال افزایش است تا در نهایت به حداکثر مقدار خود برسد (در متافاز). در این مرحله فام‌تن‌ها در حال حرکت در یاخته هستند.

گزینهٔ (۴): براساس شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ آنافاز یاخته عرض بیشتری پیدا کرده است (حجیم‌تر و طویل‌تر می‌شود) و رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها دچار کاهش طول می‌شوند تا فام‌تن‌ها (کروماتیدها) را به سمت دو قطب یاخته ببرند، اما دقت کنید که برخی دیگر از رشته‌های دوک تقسیم نسبت به مرحلهٔ قبل طویل‌تر می‌شوند؛ پس فقط برخی از آن‌ها کوتاه می‌شوند نه همهٔ رشته‌های دوک تقسیم.

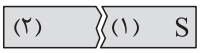


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۶** در آهنربای میله‌ای شکسته‌شدهٔ شکل زیر، قطب‌های مغناطیسی ناحیه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

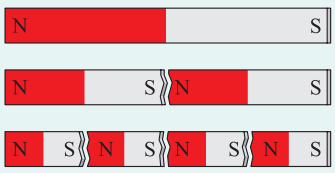



۱) S ،N
۲) N ،S
۳) S ،S
۴) N ،N

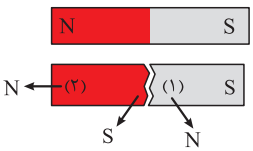
**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**Hint** با توجه به این‌که تک‌قطبی مغناطیسی نداریم، قطب‌های آهنرباها را مشخص کنید.

**درس Box** در طبیعت تک‌قطبی مغناطیسی نداریم و با شکستن آهنربا، دو آهنربای جدید با قطب‌های N و S داریم.




**پاسخ خیلی تشریحی** با توجه به این‌که قطب‌های N و S آهنربا همواره کنار هم قرار دارند، قبل از شکستن آهنربا، سمت چپ آهنربا (قطب ۲) قطب N آهنربا و پس از شکسته‌شدن آهنربا، قطب (۱)، قطب N آهنربای سمت راست می‌شود.



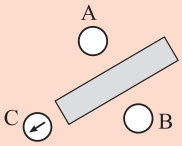



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۷** در شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و سه عقربهٔ مغناطیسی در یک صفحه قرار دارند. جهت‌گیری عقربه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



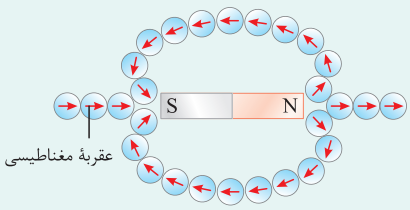

۱) ↗ , ↗
۲) ↙ , ↙
۳) ↙ , ↗
۴) ↗ , ↙

---

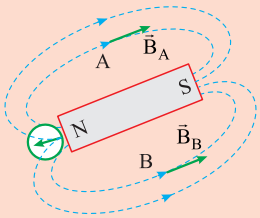
**پاسخ: گزینهٔ ۱**

Hint با توجه به جهت عقربهٔ مغناطیسی، قطب‌های آهنرباها را مشخص کنید و سپس جهت عقربه‌های A و B را به دست آورید.

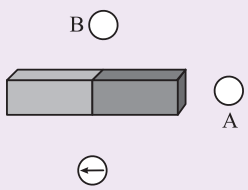
درسی Box
- خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضا در جهت عقربهٔ مغناطیسی‌اند.
- در بیرون آهنربا خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.




پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که جهت عقربهٔ مغناطیسی سمت چپ به سمت خارج آهنربا است، پس قطب‌های آهنربا به صورت شکل زیر هستند، حالا با رسم خطوط میدان مغناطیسی اطراف آهنربا، جهت‌گیری عقربه‌ها در نقاط A و B مشخص می‌شود.




کنکور **شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و دو عقربهٔ مغناطیسی A و B را نشان می‌دهد. به ترتیب، جهت‌گیری عقربه‌های A و B کدام‌اند؟** *(سؤال ۷۴ کنکور تجربی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))*




۱) ⟶ , ⟵
۲) ⟶ , ⟶
۳) ⟵ , ⟵
۴) ⟵ , ⟶

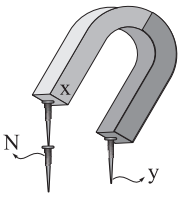


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۸** در شکل زیر، سه میخ آهنی توسط آهنربا جذب شده‌اند. با توجه به قطب القاشده در یکی از میخ‌ها، نوع قطب‌های x و y به ترتیب کدام است؟




۱) N ،N

۲) S ،S

۳) S ،N

۴) N ،S

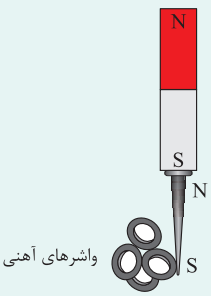
---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

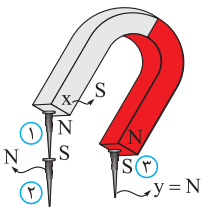
**Hint** با توجه به پدیدهٔ القای مغناطیسی، قطب‌ها را مشخص کنید.

**درس Box** آهنربا در هر قطعهٔ آهنی که نزدیکش باشد، خاصیت مغناطیسی القا می‌کند و آن قطعه را به صورت موقت به آهنربا تبدیل می‌کند. قطعهٔ آهنی نیز اجسام آهنی کنار خود را جذب می‌کند، به این پدیده، القای مغناطیسی می‌گویند.

در پدیدهٔ القای مغناطیسی همواره قطعات یکدیگر را جذب می‌کنند، یعنی آهنربا قطب ناهمنام در قطعهٔ آهنی القا می‌کند و باعث جذب قطعهٔ آهنی توسط آهنربا می‌شود.




**پاسخ خیلی تشریحی ✔** میخ آهنی (۱) توسط آهنربا جذب شده است و میخ آهنی (۱)، میخ آهنی (۲) را جذب کرده است، پس قطب‌های ناهمنام میخ‌ها باید کنار هم باشند، در نتیجه ترتیب قطب‌ها به صورت شکل مقابل است:




از آن‌جایی که آهنربا میخ (۱) را جذب کرده، پس قطب x آهنربا، قطب S و قطب دیگر آهنربا قطب N است، در نتیجه قطب ناهمنام آهنربا در میخ (۳) القا می‌شود و y قطب N می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۲۹** **چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ میدان مغناطیسی زمین درست است؟**

**الف) طرح خط‌های آن مانند طرح خط‌های یک آهنربای میله‌ای است.**

**ب) جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل، وارون می‌شود.**

**پ) قطب‌های مغناطیسی زمین، منطبق بر قطب‌های جغرافیایی آن است.**

**ت) در بیشتر نقاط، خطوط این میدان، با سطح افقی زمین، موازی نیست.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ زمین مانند یک آهنربای بزرگ رفتار می‌کند و طرح خط‌های میدان مغناطیسی آن مانند طرح خط‌های آهنربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد.

ب) درست؛ شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

پ) نادرست؛ قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند، در واقع قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصلهٔ نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند.

ت) درست؛ در بیشتر نقاط زمین عقربهٔ مغناطیسی به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین، زاویه‌ای می‌سازد که به آن شیب مغناطیسی می‌گویند.

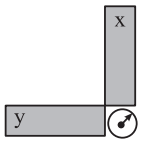


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۰** **در شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای مشابه، عمود بر هم قرار دارند. با توجه به جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی، قطب‌های x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟**



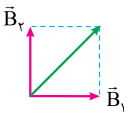

۱) N ،N
۲) S ،S
۳) N ،S
۴) S ،N

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**Hint** ابتدا با توجه به جهت عقربهٔ مغناطیسی، بردارهای میدان مغناطیسی دو آهنربا را مشخص کنید، سپس با توجه به جهت هر بردار، قطب‌های آهنربا را تعیین کنید.

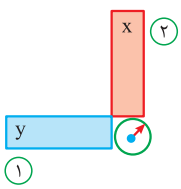
**پاسخ خیلی تشریحی** با توجه به جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی، بردارهای میدان مغناطیسی در آهنربا به صورت شکل زیر هستند:




(الف)

به کمک شکل (الف) نتیجه می‌گیریم که خطوط میدان مغناطیسی به آهنربای قائم (۲) وارد شده، پس قطب نزدیک به عقربهٔ مغناطیسی در آهنربای (۲) قطب S و x، قطب N آهنربا است.

مطابق شکل (الف) خطوط میدان مغناطیسی از آهنربای (۱) خارج شده‌اند، پس قطب نزدیک به عقربهٔ مغناطیسی در آهنربای (۱) قطب N و y، قطب S آهنربا است.




(ب)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۱** اگر یک بخاری برقی به مقاومت الکتریکی $۸۸۰\ \Omega$ به مدت یک شبانه‌روز به اختلاف پتانسیل الکتریکی $۲۲۰\ V$ وصل باشد، انرژی الکتریکی مصرفی آن در این مدت چند کیلووات ساعت است؟

۱) ۱۳۲۰ ۲) ۱۳۲ ۳) ۱۳/۲ ۴) ۱/۳۲

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**درس Box**

۱) توان مصرفی در یک مصرف‌کننده، از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$P = VI \quad و \quad P = RI^۲ \quad و \quad P = \frac{V^۲}{R}$$

- $V$ : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده $(V)$
- $R$ : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده $(\Omega)$
- $I$ : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده $(A)$

۲) انرژی مصرفی در یک مصرف‌کننده در مدت زمان $t$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U = P \times t$$

- اگر در رابطهٔ بالا، توان را برحسب کیلووات $(kW)$ و زمان را برحسب ساعت $(h)$ جای‌گذاری کنیم، انرژی مصرفی برحسب کیلووات ساعت $(kWh)$ به دست می‌آید.

**پاسخ خیلی تشریحی ✓**

**گام اول:** توان مصرفی بخاری‌برقی را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{V^۲}{R} = \frac{۲۲۰ \times ۲۲۰}{۸۸۰} = ۵۵\ W = ۵۵ \times ۱۰^{-۳}\ kW$$

**گام دوم:** به کمک رابطهٔ $P = \frac{U}{t}$، انرژی الکتریکی مصرفی را در مدت یک شبانه‌روز به دست می‌آوریم:

$$U = P \times t = ۵۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۲۴ = ۱/۳۲\ kWh$$

**گول‌نخوری ✗**

اگر حواست به یکای خواسته‌شدهٔ سؤال نباشه و توان رو برحسب وات در رابطهٔ انرژی الکتریکی قرار بدی، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

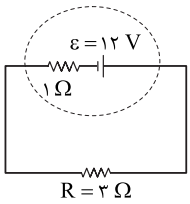


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۲** در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R = ۳\ \Omega$ چند وات است؟




۱) ۹

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) ۲۷

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**Hint**

ابتدا جریان عبوری از مدار را به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ محاسبه کنید، سپس طبق رابطهٔ $P = RI^۲$ توان مصرفی را به دست آورید.

**درس Box**

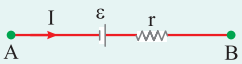
۱) در دورزدن یک حلقهٔ حامل جریان، با عبور از هر یک از اجزای مدار، اختلاف پتانسیل طبق دستور زیر تغییر می‌کند:

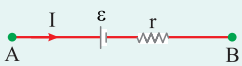


$V_B - V_A = -IR$

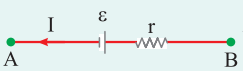


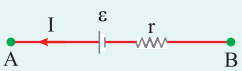
$V_B - V_A = +IR$



$V_B - V_A = +\varepsilon - Ir$ و 

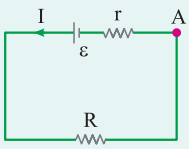
$V_B - V_A = -\varepsilon - Ir$



$V_B - V_A = +\varepsilon + Ir$ و 

$V_B - V_A = -\varepsilon + Ir$

۲) در مدار مقابل با یک دور کامل می‌توانیم رابطهٔ جریان الکتریکی را پیدا کنیم:




$$V_A - Ir + \varepsilon - IR = V_A \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r+R}$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** جریان عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۱۲}{۳+۱} = ۳\ A$$

**گام دوم:** توان مصرفی مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$P = RI^۲ = ۳ \times (۳)^۲ = ۲۷\ W$$

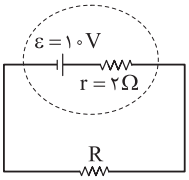


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۳** در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R برابر ۴ V باشد، توان خروجی باتری برابر چند وات است؟




۱) ۹

۲) ۱۲

۳) ۱۵

۴) ۱۸

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint**

با ترکیب دو رابطهٔ $V = RI$ و $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$، مقاومت R و جریان عبوری را محاسبه کنید، سپس داده‌ها را در رابطهٔ $P = \varepsilon I - rI^2$ جای‌گذاری کنید تا توان خروجی باتری به دست آید.

**درس Box**

هرگاه جریان از قطب منفی وارد باتری شود، باتری به مدار انرژی می‌دهد و داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \underbrace{\varepsilon I}_{\text{توان کل باتری}} - \underbrace{rI^2}_{\text{توان اتلافی باتری}}$$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** با ترکیب دو رابطهٔ $V = RI$ و $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$، مقاومت R را محاسبه می‌کنیم:

$$V = R\left(\frac{\varepsilon}{R+r}\right) \Rightarrow ۴ = R\left(\frac{۱۰}{R+۲}\right) \Rightarrow ۱۰R = ۴R + ۸ \Rightarrow R = \frac{۴}{۳}\ \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۱۰}{\frac{۴}{۳}+۲} = ۳\ A$$

**گام دوم:** توان خروجی باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 = ۱۰\times۳ - ۲(۳)^2 = ۱۲\ W$$

**یه‌جور دیگه**

**گام اول:** اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت برابر است، پس:

$$V_\varepsilon = V_R \Rightarrow \varepsilon - Ir = V_R \xrightarrow[r=۲\Omega]{V_R=۴\ V,\ \varepsilon=۱۰\ V} ۱۰ - I\times۲ = ۴ \Rightarrow I = \frac{۶}{۲} = ۳\ A$$

**گام دوم:** توان خروجی باتری و مقاومت برابر هستند، پس:

$$P = VI = ۴\times۳ = ۱۲\ W$$

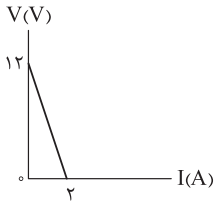


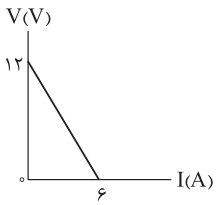
Telegram: @konkur_in

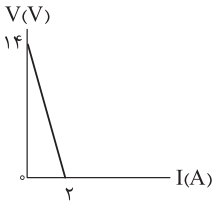
www.konkur.in

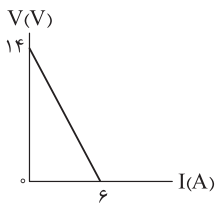


**۳۴** توان خروجی یک باتری به ازای جریان $۴\ A$ برابر $۱۶\ W$ و به ازای جریان $۳\ A$ برابر $۱۸\ W$ است. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر این باتری برحسب جریان گذرنده از آن کدام است؟

۱) 


۲) 

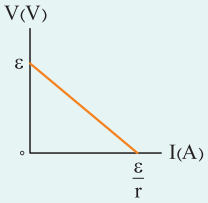

۳) 


۴) 


**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint** با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ $P = \varepsilon I - rI^{۲}$ و حل دو معادله ـ دو مجهول، $\varepsilon$ و $r$ را به دست آورید. سپس نمودار $V$ ـ $I$ را رسم کنید.

**درس Box** نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب شدت جریان عبوری از آن را طبق رابطهٔ $V = \varepsilon - Ir$ رسم می‌کنیم.

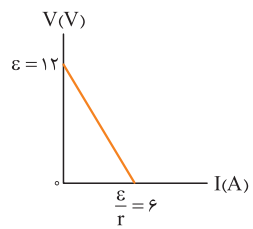



$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow \begin{cases} I = ۰ \Rightarrow V = \varepsilon \\ V = ۰ \Rightarrow I = \dfrac{\varepsilon}{r} \end{cases}$$

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** توان خروجی باتری از رابطهٔ $P = \varepsilon I - rI^{۲}$ به دست می‌آید، پس:

$$P = \varepsilon I - rI^{۲} \Rightarrow \begin{cases} P = ۱۶\ W \xrightarrow{I=۴A} ۱۶ = ۴\varepsilon - ۱۶r \\ P = ۱۸\ W \xrightarrow{I=۳A} ۱۸ = ۳\varepsilon - ۹r \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دو معادله ـ دو مجهول}} r = ۲\ \Omega \ ,\ \varepsilon = ۱۲\ V$$

**گام دوم:** نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان را رسم می‌کنیم:






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۵** **اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر دو درصد کاهش یابد، با ثابت‌ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) دو درصد کاهش می‌یابد.

۲) چهار درصد کاهش می‌یابد.

۳) دو درصد افزایش می‌یابد.

۴) چهار درصد افزایش می‌یابد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint**

ابتدا به کمک رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، با توجه به ثابت‌بودن مقاومت ویژه و طول سیم، رابطهٔ مقاومت را با قطر سیم پیدا کنید، سپس به کمک رابطهٔ توان مصرفی $(P=\frac{V^2}{R})$ به صورت نسبتی، $\frac{P_2}{P_1}$ را حساب کرده و در آخر درصد تغییرات توان را به دست آورید.

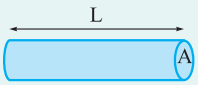
**درس Box**

اگر سطح مقطع جسم در تمام طول آن یکسان باشد، مقاومت آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$R=\rho\frac{L}{A}$ ← $(m)$ طول رسانا

↓ ← $(m^2)$ مساحت مقطع جسم

مقاومت ویژه $(\Omega\cdot m)$




**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** رابطهٔ مقاومت الکتریکی را برحسب قطر سیم به دست می‌آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{A=\pi(\frac{D}{2})^2}R=\rho\frac{L}{\pi\frac{D^2}{4}}=\frac{4\rho L}{\pi D^2}\xrightarrow{\text{ثابت: }\rho,L}R\propto\frac{1}{D^2}$$

**گام دوم:** با توجه به این‌که ولتاژ دو سر لامپ ثابت است، از رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$، توان را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{P_2}{P_1}=\frac{R_1}{R_2}=(\frac{D_2}{D_1})^2\xrightarrow{D_2=0/98D_1}\frac{P_2}{P_1}=(0/98)^2\simeq 0/96$$

**گام سوم:** درصد تغییرات توان مصرفی برابر است با:

$$\frac{\Delta P}{P_1}\times 100=\frac{P_2-P_1}{P_1}\times 100=\frac{0/96P_1-P_1}{P_1}\times 100=-\%4$$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش توان است.

**کنکور**

**اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت‌ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟** *(سؤال ۶۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ـ نوبت دوم)*

۱) دو درصد کاهش

۲) یک درصد کاهش

۳) دو درصد افزایش

۴) یک درصد افزایش

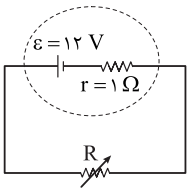


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۶** در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری برابر با $27\ W$ است. اختلاف بین بیشینه و کمینهٔ مقدار ممکن برای مقاومت $R$ چند اهم است؟




۱) $\frac{5}{6}$

۲) ۲

۳) $\frac{8}{3}$

۴) ۳

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** ابتدا به کمک رابطهٔ توان خروجی باتری، مقدار بیشینه و کمینهٔ جریان را محاسبه کنید و سپس با جای‌گذاری در رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$، بیشینه و کمینهٔ مقاومت $R$ را به دست آورده و اختلاف آن‌ها را محاسبه کنید.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** طبق رابطهٔ $P=\varepsilon I-rI^2$، مقدار بیشینه و کمینهٔ جریان را به دست می‌آوریم:

$$P=\varepsilon I-rI^2 \Rightarrow 27=12I-I^2 \Rightarrow I^2-12I+27=0$$

$$\Rightarrow (I-3)(I-9)=0 \Rightarrow \begin{cases} I_{min}=3\ A \\ I_{max}=9\ A \end{cases}$$

**گام دوم:** طبق رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$، جریان با مقاومت رابطهٔ عکس دارد، پس:

$$I_{min}=\frac{\varepsilon}{R_{max}+r} \Rightarrow 3=\frac{12}{R_{max}+1} \Rightarrow R_{max}=3\ \Omega$$

$$I_{max}=\frac{\varepsilon}{R_{min}+r} \Rightarrow 9=\frac{12}{R_{min}+1} \Rightarrow R_{min}=\frac{1}{3}\ \Omega$$

**گام سوم:** اختلاف بین بیشینه و کمینهٔ مقدار ممکن برای مقاومت $R$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta R=R_{max}-R_{min}=3-\frac{1}{3}=\frac{8}{3}\ \Omega$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



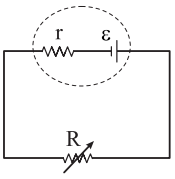
**۳۷** در مدار شکل زیر، جریان عبوری از باتری برابر ۲A و توان خروجی آن، بیشینه است. با افزایش مقاومت متغیر R، جریان عبوری از باتری چند آمپر باشد تا توان خروجی باتری، ۲۵ درصد کم‌تر از بیشینهٔ توان خروجی آن باشد؟

۱) ۰/۵

۲) ۱

۳) ۱/۵

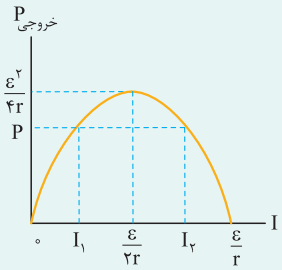
۴) ۳




**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**درس Box**

نمودار توان خروجی برحسب جریان عبوری از مدار به صورت شکل زیر است:




$$P_{\text{خروجی}} = VI = (\varepsilon - Ir)I = \varepsilon I - rI^2$$

$$I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$$

توان بیشینه به ازای $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ رخ می‌دهد پس:

$$\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{2r}} P_{max} = \varepsilon I - rI^2 = \varepsilon(\frac{\varepsilon}{2r}) - r(\frac{\varepsilon}{2r})^2$$

$$\Rightarrow P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{2r} - \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** به ازای جریان عبوری $I_1 = 2A$ توان خروجی باتری بیشینه است، پس:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow \varepsilon = 4r \quad (1)$$

حالا به کمک رابطهٔ $P_{max} = \varepsilon I_1 - rI_1^2$ و رابطهٔ (۱) داریم:

$$\xrightarrow{I_1=2A} P_{max} = (4r)(2) - r(2)^2 = 8r - 4r = 4r \quad (2)$$

**گام دوم:** توان خروجی باتری در حالت دوم ۲۵ درصد کم‌تر از توان بیشینه است، یعنی:

$$P'_{max} = \frac{3}{4}P_{max} \xrightarrow{(2)} P'_{max} = \frac{3}{4} \times 4r = 3r \quad (3)$$

$$P'_{max} = \varepsilon I_2 - rI_2^2 \xrightarrow{(1),(3)} 3r = (4r)I_2 - rI_2^2$$

$$\Rightarrow 3 = 4I_2 - I_2^2 \Rightarrow I_2^2 - 4I_2 - 3 = 0 \Rightarrow (I_2 - 1)(I_2 - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 1\,A \\ I_2 = 3\,A \end{cases}$$

در حالت توان بیشینه، مقاومت R برابر مقاومت درونی باتری است $(R = r)$ و جریان ۲ A از مدار عبور می‌کند، با افزایش مقدار مقاومت متغیر، جریان کل مدار باید کاهش یابد، پس $I_2 < 2\,A$ بوده و در نتیجه $I_2 = 1\,A$ جواب سؤال است.

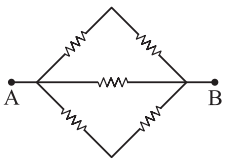


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۸** در شکل زیر، مقدار هر یک از مقاومت‌ها یکسان و برابر با ۱۲ Ω است. مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند اهم است؟




۱) ۳

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۱۲

---

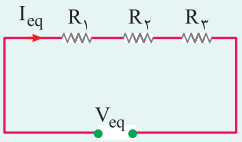
**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** دو مقاومت بالا با هم و دو مقاومت پایین با هم به صورت متوالی بسته شده‌اند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت وسطی موازی است.

**درس Box**

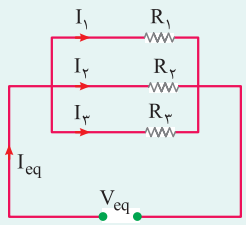
**به هم بستن مقاومت‌ها:**

۱) **اتصال متوالی (سری)**: در این حالت مطابق شکل زیر، جریان عبوری از تمام مقاومت‌ها یکسان است و داریم:




$$\left.\begin{matrix} I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq} \\ V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

۲) **اتصال موازی**: مطابق شکل در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، پس:

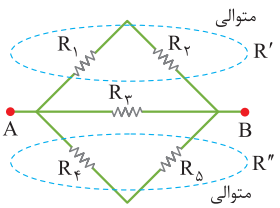



$$\left.\begin{matrix} I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3 \\ V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

برای حالتی که مقاومت معادل دو مقاومت موازی را محاسبه می‌کنیم، می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

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

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** طبق شکل روبه‌رو داریم:




$R_1$ و $R_2$ متوالی $: R' = ۱۲ + ۱۲ = ۲۴\ \Omega$

$R_4$ و $R_5$ متوالی $: R'' = ۱۲ + ۱۲ = ۲۴\ \Omega$

$R_3, R'', R'$ موازی $: \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{۲۴} + \frac{1}{۲۴} + \frac{1}{۱۲} = \frac{۴}{۲۴} \Rightarrow R_{eq} = ۶\ \Omega$

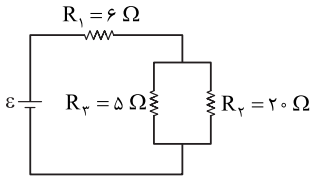


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۳۹** در مدار شکل زیر، اگر اختلاف توان مصرفی مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ برابر با ۱۳۰ W باشد، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی برابر چند ولت است؟




۱) ۵۰

۲) ۶۰

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

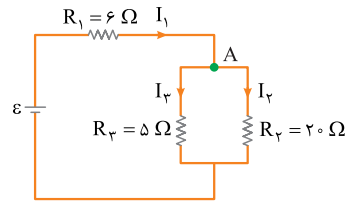
**Hint** با توجه به رابطهٔ $P = RI^2$ و $\Delta P = 130\ W$ رابطهٔ بین جریان کل مدار و جریان عبوری از مقاومت $R_2$ را بنویسید، سپس به کمک قاعدهٔ انشعاب و تسهیم جریان در مقاومت‌های موازی، نسبت جریان‌ها را به دست آورده و جریان کل را محاسبه کنید.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔

**گام اول:** طبق رابطهٔ توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \Delta P = P_1 - P_2 = R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 \Rightarrow 130 = 6I_1^2 - 20I_2^2 \quad (1)$$

**گام دوم:** با توجه به شکل زیر و به کمک قاعدهٔ تسهیم جریان به نسبت عکس مقاومت‌های موازی داریم:




$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{I_3}{I_2} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{I_3}{I_2} \Rightarrow I_3 = 4I_2$$

قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ A: $I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = I_2 + 4I_2 = 5I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I_1}{5} \quad (2)$

**گام سوم:** رابطهٔ (۲) را در رابطهٔ (۱) جای‌گذاری می‌کنیم تا جریان کل عبوری از مدار را محاسبه کنیم:

$$130 = 6I_1^2 - 20(\frac{I_1}{5})^2 = 6I_1^2 - \frac{4}{5}I_1^2 = \frac{26}{5}I_1^2 \Rightarrow I_1^2 = \frac{5\times 130}{26} = 25 \Rightarrow I_1 = 5\ A$$

**گام چهارم:** به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی $(r = 0)$ را محاسبه می‌کنیم:

موازی $R_3, R_2$ : $R' = \frac{20\times 5}{20+5} = 4\ \Omega$

متوالی $R_1, R'$ : $R_{eq} = R_1 + R' = 6 + 4 = 10\ \Omega$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow 5 = \frac{\varepsilon}{10} \Rightarrow \varepsilon = 50\ V$$

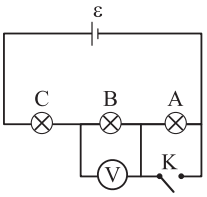


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۰** در مدار شکل زیر، لامپ‌های A، B و C مشابه‌اند. با بستن کلید K، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۳ V تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ الکتریکی باتری چند ولت است؟




۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) ۱۸

۴) ۲۴

---

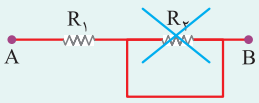
**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint**

در هر دو حالت، مقاومت معادل و جریان عبوری از مقاومت‌ها را محاسبه کنید و با توجه به این‌که ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ B را نشان می‌دهد از رابطهٔ $V = IR$ ، اختلاف پتانسیل را در حالت کلید باز و کلید بسته برحسب ε نوشته و به کمک $\Delta V = ۳\ V$ ، نیروی محرکهٔ الکتریکی باتری را به دست آورید.

**درس Box**

اگر دو سر یک مقاومت توسط یک سیم به هم وصل شود، مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.




**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** در حالتی که کلید باز است، سه مقاومت به صورت متوالی به هم بسته شده‌اند:

$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳ \xrightarrow{R_۱=R_۲=R_۳=R} R_{eq} = ۳R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{۳R}$$

پس جریان عبوری از مقاومت‌ها یکسان و برابر با $\frac{\varepsilon}{۳R}$ است.

**گام دوم:** ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر لامپ B را نشان می‌دهد، پس:

$$V_B = IR_B = \frac{\varepsilon}{۳R} \times R = \frac{\varepsilon}{۳}$$

**گام سوم:** اگر کلید بسته شود، دو سر مقاومت A اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود:

$$R'_{eq} = R_۱ + R_۲ = ۲R$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{\varepsilon}{۲R}$$

مانند گام دوم اختلاف پتانسیل دو سر لامپ B را در این حالت محاسبه می‌کنیم:

$$V'_B = I'R_B = \frac{\varepsilon}{۲R} \times R = \frac{\varepsilon}{۲}$$

**گام چهارم:** طبق صورت سؤال عدد ولت‌سنج با بستن کلید ۳ V تغییر می‌کند، پس:

$$V'_B - V_B = \frac{\varepsilon}{۲} - \frac{\varepsilon}{۳} \Rightarrow ۳ = \frac{\varepsilon}{۲} - \frac{\varepsilon}{۳} \Rightarrow \varepsilon = ۱۸\ V$$

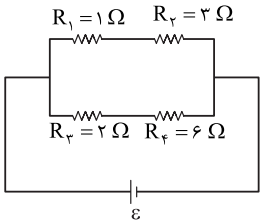


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۱** در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومتی که کم‌ترین توان مصرفی را دارد، برابر با ۵ W است. توان مصرفی در مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد، چند وات است؟




۱) ۶۰

۲) ۴۵

۳) ۳۰

۴) ۱۵

---

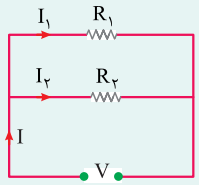
**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint**

ابتدا به کمک تسهیم جریان در مقاومت‌های موازی، نسبت جریان‌های عبوری از شاخه‌ها را به دست آورید و توان مصرفی هر مقاومت را برحسب جریان‌ها بنویسید و کم‌ترین توان را برابر ۵W قرار دهد و در نهایت توان مصرفی مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد محاسبه کنید.

**درس Box**

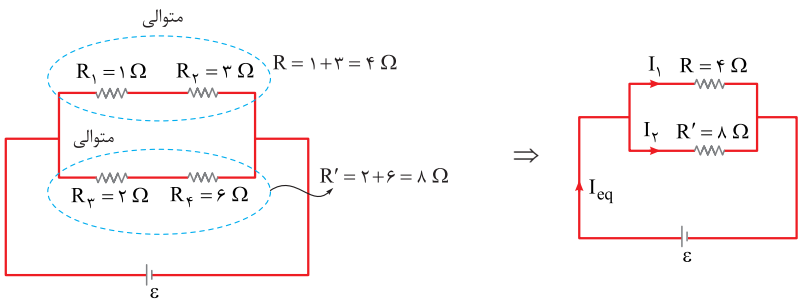
با توجه به این‌که در مقاومت‌های موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها برابر است، داریم:




$$V_۱ = V_۲ = V \Rightarrow I_۱R_۱ = I_۲R_۲ \Rightarrow \frac{R_۱}{R_۲} = \frac{I_۲}{I_۱}$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** مقاومت معادل شاخهٔ بالایی مدار ۴Ω و مقاومت معادل شاخهٔ پایینی مدار ۸Ω است، با توجه به تسهیم جریان در مقاومت‌های موازی داریم:




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

**گام دوم:** به کمک رابطهٔ $P = RI^۲$، توان مصرفی مقاومت‌ها را برحسب I به دست می‌آوریم:

$$P_۱ = R_۱I_۱^۲ = ۱\times(۲I_۲)^۲ = ۴I_۲^۲ \quad و \quad P_۲ = R_۲I_۱^۲ = ۳(۲I_۲)^۲ = ۱۲I_۲^۲$$

$$P_۳ = R_۳I_۲^۲ = ۲I_۲^۲ \quad و \quad P_۴ = R_۴I_۲^۲ = ۶I_۲^۲$$

کم‌ترین توان مصرفی مربوط به مقاومت $R_۳$ است، پس:

$$P_{min} = P_۳ = ۲I_۲^۲ = ۵ \Rightarrow I_۲^۲ = ۲/۵ \quad (۱)$$

**گام سوم:** بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت $R_۲$ است:

$$P_{max} = P_۲ = ۱۲I_۲^۲ \xrightarrow{(۱)} P_{max} = ۱۲(۲/۵) = ۳۰\,W$$

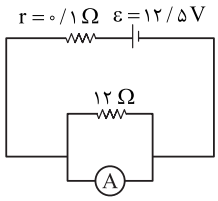


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۲** در مدار شکل زیر، آمپرسنج غیرآرمانی، جریان ۴ A را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی این آمپرسنج چند اهم است؟



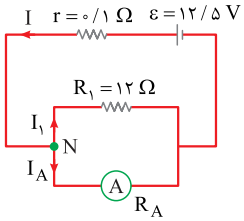

۱) ۶
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** ابتدا با توجه به موازی‌بودن آمپرسنج و مقاومت $R_1 = 12\,\Omega$، نسبت جریان‌ها را به دست آورده و جریان کل مدار را برحسب $R_A$ (مقاومت آمپرسنج) بنویسید و در قدم بعدی از برابری اختلاف پتانسیل دو سر باتری با آمپرسنج، $R_A$ را محاسبه کنید.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ **گام اول:** مقاومت آمپرسنج را برابر با $R_A$ در نظر می‌گیریم، از آن‌جایی که $R_1 = 12\Omega$ و آمپرسنج موازی بسته شده‌اند، داریم:




$$I_A R_A = I_1 R_1 \Rightarrow 4R_A = 12I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{R_A}{3}$$

قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ N: $I = I_A + I_1 = 4 + \frac{R_A}{3}$

**گام دوم:** اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر آمپرسنج برابر است، پس:

$$V_{\text{باتری}} = V_{\text{آمپرسنج}} \Rightarrow \varepsilon - Ir = R_A I_A \Rightarrow 12/5 - (4 + \frac{R_A}{3})(0/1) = R_A \times 4$$

$$\Rightarrow 12/5 - 0/4 - \frac{R_A}{30} = 4R_A \Rightarrow R_A = 3\,\Omega$$

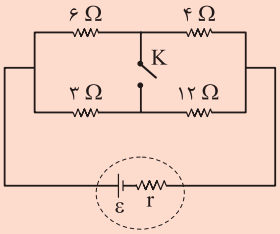


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۳** در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟




۱) ۴

۲) ۵

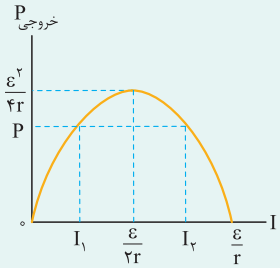
۳) $\sqrt{۲۰}$

۴) $\sqrt{۳۰}$

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**درس Box**

نمودار توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از مدار به صورت شکل زیر است:

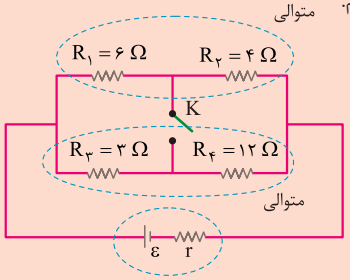



همان‌طور که از نمودار مشخص است به ازای دو جریان $I_۱$ و $I_۲$ توان خروجی مولد بدون تغییر است، از این‌رو به ازای دو مقدار مقاومت معادل خارجی، توان خروجی مولد بدون تغییر است و داریم: $r^۲ = R_{eq} \times R'_{eq}$

**پاسخ خیلی تشریحی**

طبق رابطهٔ $r^۲ = R_۱R_۲$، باید در هر دو حالت مقاومت معادل مدار را به دست آوریم.

**گام اول**: حالتی که کلید باز است:

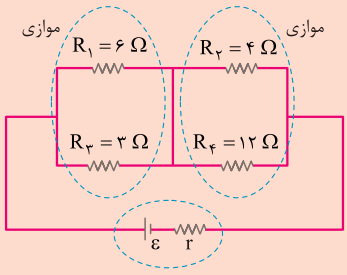



$R_۱$ و $R_۲$ متوالی: $R'_۱ = ۶ + ۴ = ۱۰\ \Omega$

$R_۳$ و $R_۴$ متوالی: $R''_۱ = ۳ + ۱۲ = ۱۵\ \Omega$

$R'_۱$ و $R''_۱$ موازی: $R_{eq} = \frac{۱۵ \times ۱۰}{۱۵ + ۱۰} = ۶\ \Omega$

**گام دوم**: حالتی که کلید بسته است:




$R_۱$ و $R_۳$ موازی: $R'_۲ = \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳} = ۲\Omega$

$R_۲$ و $R_۴$ موازی: $R''_۲ = \frac{۴ \times ۱۲}{۴ + ۱۲} = ۳\ \Omega$

$R'_۲$ و $R''_۲$ متوالی: $R'_{eq} = ۲ + ۳ = ۵\ \Omega$

**گام سوم**: حالا مقاومت درونی باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$r^۲ = R_{eq} \times R'_{eq} = ۶ \times ۵ = ۳۰ \Rightarrow r = \sqrt{۳۰}\ \Omega$$



Telegram: @konkur_in

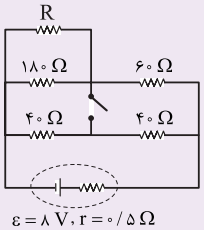
www.konkur.in



کنکور

در مدار زیر، با بستن کلید توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اُهم است؟

(سؤال ۷۰ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)




۱) ۴۵

۲) ۶۰

۳) ۹۰

۴) ۱۸۰

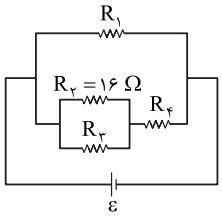


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۴** در مدار شکل زیر، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها، برابر است. اگر توان خروجی باتری آرمانی برابر با ۱۴۴ W باشد، نیروی محرکهٔ آن چند ولت است؟




۱) ۱۲

۲) ۲۴

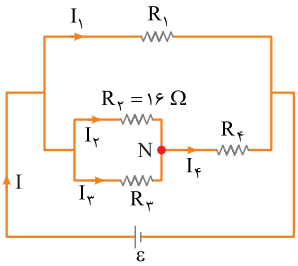
۳) ۳۶

۴) ۴۸

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ موازی هستند، پس:




$$\frac{R_۲}{R_۳}=\frac{I_۳}{I_۲} \Rightarrow R_۲I_۲=R_۳I_۳ \Rightarrow ۱۶I_۲=R_۳I_۳ \quad (۱)$$

**گام دوم:** از برابری توان مصرفی مقاومت‌ها داریم:

$$P_۲=P_۳ \Rightarrow R_۲I_۲^۲=R_۳I_۳^۲ \Rightarrow ۱۶I_۲I_۲=R_۳I_۳^۲$$

$$\xrightarrow{(۱)} R_۳I_۳I_۲=R_۳I_۳^۲ \Rightarrow I_۲=I_۳$$

با توجه به این‌که در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت مساوی تقسیم شده است، پس اندازهٔ مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ برابر است، یعنی:

$$R_۲=R_۳=۱۶\,\Omega$$

**گام سوم:** به کمک قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ N و برابری توان‌های مصرفی مقاومت‌ها داریم:

$$\left.\begin{array}{l} I_۲+I_۳=I_۴ \Rightarrow ۲I_۲=I_۴ \\ P_۴=P_۲ \Rightarrow R_۴I_۴^۲=R_۲I_۲^۲ \end{array}\right\} \Rightarrow R_۴(۲I_۲)^۲=۱۶I_۲^۲ \Rightarrow R_۴=۴\,\Omega$$

**گام چهارم:** مقاومت معادل شاخهٔ پایین را حساب می‌کنیم:

$R_۲$ و $R_۳$ موازی $: R'=\frac{۱۶}{۲}=۸\,\Omega$

$R'$ و $R_۴$ متوالی $: R''=۸+۴=۱۲\,\Omega$

**گام پنجم:** گام اول را برای مقاومت‌های موازی $R''$ و $R_۱$ تکرار می‌کنیم:

$$R_۱I_۱=R''I'' \Rightarrow R_۱I_۱=۱۲I'' \quad (۳)$$

حالا به کمک رابطهٔ $P=\frac{V^۲}{R}$ در دو مقاومت موازی $R''$ و $R_۱$ داریم:

$$\frac{P_۱}{P''}=\frac{R''}{R_۱} \xrightarrow[P''=P_۲+P_۳+P_۴=۳P]{P_۱=P} \frac{P}{۳P}=\frac{۱۲}{R_۱} \Rightarrow R_۱=۳۶\,\Omega$$

**گام ششم:** حالا کافی است $R_{eq}$ را محاسبه کرده و در رابطهٔ $P_{کل}=\frac{\varepsilon^۲}{R_{eq}}$ قرار دهیم:

$$R_{eq}=\frac{R_۱R''}{R_۱+R''}=\frac{۳۶\times ۱۲}{۳۶+۱۲}=۹\,\Omega$$

$$P_{کل}=\frac{\varepsilon^۲}{R_{eq}} \Rightarrow ۱۴۴=\frac{\varepsilon^۲}{۹} \Rightarrow \varepsilon=۳۶\ V$$

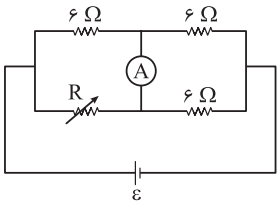


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۵** **در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا از مقدار $R_1 = ۰$ تا $R_2 = ۱۰\ \Omega$، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟**




۱) به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

۲) به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

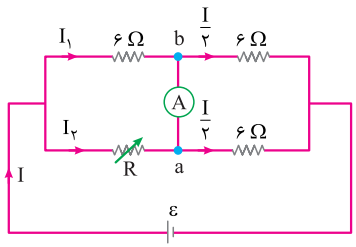
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**پاسخ خیلی تشریحی**

مطابق شکل زیر، اگر $R = ۰$ باشد، تمام جریان $I$ از رئوستا عبور می‌کند. با افزایش مقدار $R$، جریان رفته‌رفته کاهش پیدا می‌کند و وقتی $R = ۶\ \Omega$ شود جریان عبوری از آن برابر $\frac{I}{۲}$ می‌شود، یعنی اگر $۰ \le R \le ۶\ \Omega$ تغییر کند، جریان عبوری از رئوستا از $I$ تا $\frac{I}{۲}$ کاهش می‌یابد:




به کمک قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ a داریم:

$$I_۲ = I_A + \frac{I}{۲} \Rightarrow I_A = I_۲ - \frac{I}{۲}$$

چون مقدار $I_۲$ کاهش می‌یابد، پس مقداری که آمپرسنج نشان می‌دهد هم کاهش می‌یابد.

اگر مقاومت رئوستا از $۶\ \Omega$ بیشتر شود $(۶\ \Omega < R < ۱۰\ \Omega)$، جریان عبوری از رئوستا از $\frac{I}{۲}$ کم‌تر شده و چون جریان عبوری از مقاومت $۶\ \Omega$ (پایین سمت راست)، $\frac{I}{۲}$ است، جریان در آمپرسنج باید از b به سمت a باشد، پس:

قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ a: $I_۲ + I_A = \frac{I}{۲} \Rightarrow I_A = \frac{I}{۲} - I_۲$

با کاهش $I_۲$، مقدار $I_A$ افزایش می‌یابد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۶** کدام گزینه نادرست است؟

۱) آنتالپی یک سامانه را می‌توان هم‌ارز با محتوای گرمایی آن در نظر گرفت.

۲) علامت مثبت و منفی $\Delta H$ یک فرایند، نقشی در تعیین بزرگی آن ندارد.

۳) مقدار معینی ماده با دما و فشار معین درون یک ظرف را می‌توان یک سامانه در نظر گرفت.

۴) ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، تنها دارای انرژی جنبشی هستند.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

ذرات سازندهٔ ماده علاوه بر انرژی جنبشی (ناشی از حرکت)، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند که به دلیل نیروهای بین مولکولی یا درون‌مولکولی (مانند پیوندهای شیمیایی) پدید می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بسیاری از منابع علمی معتبر، از آنتالپی با نام محتوای گرمایی یاد می‌شود.

گزینهٔ (۲): علامت مثبت و منفی به ترتیب گرماگیربودن و گرماده‌بودن واکنش را تعیین می‌کند. مقدار عددی $\Delta H$، بزرگی آن را مشخص می‌کند.

گزینهٔ (۳): یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود، به طوری که ۲۰۰ گرم آب در دما و فشار اتاق را می‌توان یک نمونه ماده دانست. حالا ظرفی را در نظر بگیرید که محتوی این نمونه ماده باشد، چنین مجموعه‌ای یک سامانه به شمار می‌رود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۷** کدام گزینه نادرست است؟

۱) نماد Q در واکنش: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ در سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد و با افزایش دما، غلظت گاز قهوه‌ای‌رنگ افزایش می‌یابد.

۲) در شرایط یکسان، مقدار گرمای آزادشده در واکنش: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$، کم‌تر از مقدار گرمای آزادشده در واکنش: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ است.

۳) اگر واکنش: $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ در یک ظرف دربسته انجام شود، گرمای مبادله‌شده معادل آنتالپی واکنش است.

۴) واکنش فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، با جذب انرژی همراه بوده و در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

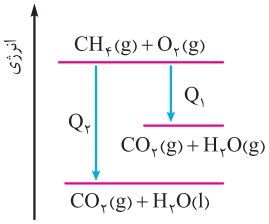
تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که هنگام انجام واکنش در فشار ثابت، با محیط پیرامون مبادله می‌شود. در واکنش: $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ شمار مول گازهای دو طرف واکنش برابر نیست؛ بنابراین طی این واکنش فشار ثابت نبوده و گرمای مبادله‌شده طی این واکنش برابر آنتالپی آن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

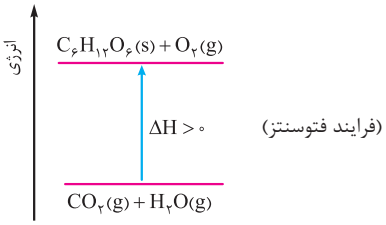
گزینهٔ (۱): تجزیهٔ $N_2O_4$ یک واکنش گرماگیر است؛ بنابراین نماد Q در سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد. با افزایش دما، واکنش تجزیهٔ $N_2O_4$ با سرعت بیشتری انجام می‌شود و مقدار بیشتری $NO_2$ (گاز قهوه‌ای‌رنگ) تولید می‌شود؛ بنابراین غلظت آن در مخلوط واکنش افزایش می‌یابد.

$$N_2O_4(g) + Q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

گزینهٔ (۲): گرمای یک واکنش به حالت فیزیکی گونه‌های شرکت‌کننده در آن بستگی دارد. مطابق نمودار زیر، مقدار گرمای آزادشده طی واکنش: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ بیشتر است.




گزینهٔ (۴): فتوسنتز یک واکنش گرماگیر بوده و با جذب انرژی همراه است و سطح انرژی فراورده‌ها در آن از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است، در حالی که واکنش اکسایش گلوکز، گرماده بوده و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن از فراورده‌ها بیشتر است.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۸** مفهوم میانگین آنتالپی پیوند برای کدام‌یک از پیوندهای زیر قابل استفاده است؟

۱) $C \equiv O$ در کربن مونوکسید
۲) $H - Br$ در هیدروژن برمید
۳) $N - H$ در هیدرازین
۴) $O = O$ در اکسیژن

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**نکته** برای مولکول‌هایی مانند $NH_3$، $H_2O$ و $CH_4$ که در آن‌ها، اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر است؛ به عبارت دیگر میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهایی که حداقل ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌توانند در یک مولکول وجود داشته باشند، اطلاق می‌شود.

**مثال** مولکول متان ($CH_4$) از چهار پیوند کاملاً یکسان «$C - H$» تشکیل شده است، ولی چون انرژی لازم برای شکستن همهٔ پیوندهای «$C - H$» در این ترکیب یکسان نیست، برای پیوند «$C - H$» از واژهٔ «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

$$CH_4(g) + 1660\ kJ \rightarrow C(g) + 4H(g) \Rightarrow \text{«}C - H\text{» میانگین آنتالپی پیوند} = \frac{1660}{4} = 415\ kJ.mol^{-1}$$

مهم‌ترین پیوندهایی که برای آن‌ها از واژهٔ «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود، عبارت‌اند از:

$$\text{«}C \equiv C, C = C, C - C, C = O, C - O, O - H, N - H, C - H\text{»}$$

در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارد، مثل «$H - H$» در $H_2$، «$N \equiv N$» در $N_2$، «$O = O$» در $O_2$، «$Cl - Cl$» در $Cl_2$، «$Br - Br$» در $Br_2$، «$H - F$» در $HF$، «$H - Cl$» در $HCl$ و ... چون فقط همین یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد، نیازی به استفاده از واژهٔ «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

**پاسخ خیلی تشریحی** برای $N - H$ در مولکول هیدرازین ($N_2H_4$) باید از میانگین آنتالپی پیوند استفاده کرد. سایر پیوندهای داده‌شده، مربوط به مولکول‌های دواتمی بوده و نیازی به استفاده از «میانگین آنتالپی پیوند» برای آن‌ها نیست.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۴۹** اگر ۶۰ درصد از گرمای تولیدشده طی فرایند سوختن مقداری متان، گرمای لازم برای تجزیهٔ مقدار مشخصی کلسیم کربنات را تأمین کند و مجموع جرم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در این دو واکنش برابر ۱۷/۶ گرم باشد، پس از پایان واکنش‌ها چند گرم فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟ $(Ca = ۴۰ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g) \quad , \quad \Delta H = +۱۷۸\ kJ$

$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) \quad , \quad \Delta H = -۸۹۰\ kJ$

۱) ۵/۶ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۱۸/۶ ۴) ۲۵/۲

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** فرض می‌کنیم $x$ مول کلسیم کربنات و $y$ مول متان طی واکنش‌های گفته‌شده مصرف می‌شوند.

**گام اول:** ابتدا گرمای مبادله‌شده در هر دو واکنش را به دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{تجزیه } CaCO_۳} = x\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱۷۸\ kJ}{۱\ mol\ CaCO_۳} = ۱۷۸x\ kJ$$

$$Q_{\text{سوختن } CH_۴} = y\ mol\ CH_۴ \times \frac{۸۹۰\ kJ}{۱\ mol\ CH_۴} = ۸۹۰y\ kJ$$

**گام دوم:** طبق فرض سؤال، ۶۰ درصد از گرمای تولیدشده در واکنش سوختن متان طی واکنش تجزیهٔ کلسیم کربنات مصرف می‌شود؛ بنابراین:

$$Q_{\text{سوختن } CH_۴} \times \frac{۶۰}{۱۰۰} = Q_{\text{تجزیه } CaCO_۳} \Rightarrow ۸۹۰y \times ۰/۶ = ۱۷۸x \Rightarrow ۳y = x \quad (۱)$$

**گام سوم:** از جرم $CO_۲$ تولیدشده، مقدار مول آن را به دست می‌آوریم:

$$۱۷/۶\ g\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۴۴\ g\ CO_۲} = ۰/۴\ mol\ CO_۲$$

**گام چهارم:** با استفاده از $x$ و $y$ مقدار مول $CO_۲$ تولیدشده در این دو واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} x\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ CaCO_۳} = x\ mol\ CO_۲ \\ y\ mol\ CH_۴ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ CH_۴} = y\ mol\ CO_۲ \end{array}\right\} \Rightarrow x + y = ۰/۴ \quad (۲)$$

**گام پنجم:** با استفاده از ۲ معادلهٔ به‌دست‌آمده، دستگاه تشکیل می‌دهیم و مقادیر $x$ و $y$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} ۳y = x \\ x + y = ۰/۴ \end{cases} \Rightarrow ۴y = ۰/۴ \Rightarrow y = ۰/۱\ mol\ ,\ x = ۰/۳\ mol$$

**گام ششم:** تنها فراوردهٔ جامد تولیدشده در این دو واکنش $CaO$ است. در نهایت با استفاده از مول کلسیم کربنات، جرم $CaO$ تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$۰/۳\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱\ mol\ CaO}{۱\ mol\ CaCO_۳} \times \frac{۵۶\ g\ CaO}{۱\ mol\ CaO} = ۱۶/۸\ g\ CaO$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



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

- اگر آنتالپی پیوند C — H در مولکول $CH_4$ برابر $415\ kJ.mol^{-1}$ باشد، $\Delta H$ واکنش: $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 4H(g)$ برابر $+1660\ kJ$ است.
- اگر آنتالپی پیوند C — C برابر $348\ kJ.mol^{-1}$ باشد، آنتالپی پیوند C = C می‌تواند بیشتر از $696\ kJ.mol^{-1}$ باشد.
- اگر a، b، c و d به ترتیب آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم‌کربن باشند، مقایسهٔ قدرمطلق آنتالپی سوختن آن‌ها به صورت $|\Delta H_a| > |\Delta H_b| > |\Delta H_c| > |\Delta H_d|$ است.
- اگر ارزش سوختی متان ۲/۵ برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزادشده از سوختن ۳۲ گرم متان با گرمای آزادشده از سوختن ۲/۵ مول متانول در شرایط یکسان برابر است.

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

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

عبارت‌های اول تا سوم، نادرست و عبارت چهارم، درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به تعریف آنتالپی پیوند، به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین $\Delta H$ واکنش‌هایی مناسب است که همهٔ مواد شرکت‌کننده در آن به حالت گازند؛ بنابراین آنتالپی واکنش $CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)$، ۴ برابر آنتالپی پیوند C — H و برابر $+1660\ kJ = +4/5 \times 4$ است؛ در حالی که در معادلهٔ داده‌شده، حالت فیزیکی کربن، جامد است.

مورد دوم: هر چه تعداد پیوند بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود؛ به عبارت دیگر آنتالپی پیوند سه‌گانه بیشتر از دوگانه و آنتالپی پیوند دوگانه نیز بیشتر از یگانه است.

آنتالپی پیوند: $\underset{(839)}{C \equiv C} > \underset{(614)}{C = C} > \underset{(348)}{C - C}$

**توجه** آنتالپی پیوند «C ≡ C» کم‌تر از ۳ برابر و آنتالپی پیوند «C = C» کم‌تر از ۲ برابر آنتالپی پیوند «C — C» است؛ بنابراین آنتالپی پیوند C = C کم‌تر از $696\ kJ.mol^{-1}\ (= 2 \times 348)$ خواهد بود.

مورد سوم: مقایسهٔ قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم‌کربن به صورت زیر است:

|آنتالپی سوختن| = آلکان > آلکن > الکل > آلکین

بنابراین مقایسهٔ درست در این مورد به صورت زیر است:

$|\Delta H_a| > |\Delta H_b| > |\Delta H_d| > |\Delta H_c|$

مورد چهارم: ارزش سوختی همان گرمای حاصل از سوختن یک گرم ماده است.

مطابق فرض سؤال، ارزش سوختی متانول را a و ارزش سوختی متان را $2/5a$ در نظر می‌گیریم و گرمای آزادشده به ازای سوختن ۳۲ g متان را برحسب a به دست می‌آوریم:

$$32\ g\ CH_4 \times \frac{2/5a\ kJ}{1\ g\ CH_4} = 80a\ kJ$$

از آن‌جایی که گرمای تولیدشده در اثر سوختن این مقدار متان و متانول با هم برابر است، مقدار مول متانول را به دست می‌آوریم:

$$80a\ kJ \times \frac{1\ g\ CH_4O}{a\ kJ} \times \frac{1\ mol\ CH_4O}{32\ g\ CH_4O} = 2/5\ mol\ CH_4O$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۱** کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساختار مولکول ..... ، ..... مولکول ..... ، ..... وجود دارد.»

۱) ۲ ـ هپتانون ـ برخلاف ـ اتانول ـ پیوند C — O

۲) نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌ها ـ همانند ـ نخستین عضو از خانوادهٔ اترها ـ ۴ اتم هیدروژن

۳) بنزآلدهید ـ برخلاف ـ بنزوئیک اسید ـ ۴ پیوند دوگانه

۴) نخستین عضو خانوادهٔ آلدهیدها ـ همانند ـ کربن مونوکسید ـ ۴ الکترون ناپیوندی

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**درس Box**

به آرایش منظمی از اتم‌ها که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصربه‌فردی می‌دهد، گروه عاملی می‌گویند.

*گروه‌های عاملی که در فصل (۲) یازدهم می‌فوتین و ویژگی‌های اون‌ها رو فلاصه‌وار و جمع‌وجور! آوردیم براتون!*

| نام خانواده | آلدهیدها | کتون‌ها | الکل‌ها | اترها | کربوکسیلیک‌اسیدها |
|---|---|---|---|---|---|
| فرمول ساختاری و نام گروه عاملی | آلدهیدی | کتونی | هیدروکسیل | اتری | کربوکسیل |
| فرمول کلی | R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است. | R و R′ گروه هیدروکربنی هستند. | R گروه هیدروکربنی است. | R و R′ گروه هیدروکربنی هستند. | R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است. |
| فرمول ساختاری ساده‌ترین عضو خانواده | $HCHO$ | $CH_3COCH_3$ | $CH_3OH$ | $CH_3OCH_3$ | $HCOOH$ |

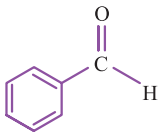
**پاسخ خیلی تشریحی**

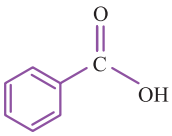
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ۲ ـ هپتانون یک کتون ۷کربنی ($C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C-C-C-C-C$) است و در ساختار آن پیوند C — O وجود ندارد، در حالی که اتانول ($CH_3-CH_2-OH$)، دارای پیوند C — O می‌باشد.

گزینهٔ (۲): نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌ها (متانول، $CH_3OH$)، ۴ اتم هیدروژن و نخستین عضو خانوادهٔ اترها (دی‌متیل اتر، $CH_3-O-CH_3$)، ۶ اتم هیدروژن دارد.

گزینهٔ (۳): هر دو مولکول بنزآلدهید و بنزوئیک اسید، ۴ پیوند دوگانه دارند:

بنزآلدهید: 

بنزوئیک اسید: 

گزینهٔ (۴): ساختار لوویس هر دو مولکول را ببینید:

نخستین عضو آلدهیدها ⇒ $H-\overset{:O:}{\overset{\|}{C}}-H$ ⇒ ۴ الکترون ناپیوندی

کربن مونوکسید ⇒ $:C\equiv O:$ ⇒ ۴ الکترون ناپیوندی



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۲** اگر مجموع آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $Cl-Cl$ برابر ۶۷۸ و مجموع آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $F-F$ برابر ۵۹۵ کیلوژول بر مول باشد، با توجه به معادله‌های زیر، تفاوت آنتالپی پیوندهای $H-Cl$ و $H-F$، چند کیلوژول بر مول است؟

$$H_2(g)+Cl_2(g)\rightarrow 2HCl(g)\ ,\ \Delta H=-186\ kJ$$

$$H_2(g)+F_2(g)\rightarrow 2HF(g)\ ,\ \Delta H=-544\ kJ$$

۱) ۱۳۷/۵ ۲) ۱۷۳/۵ ۳) ۲۲۰/۵ ۴) ۱۰۱/۵

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**نکته** برای محاسبهٔ $\Delta H$ واکنش‌های گازی به کمک آنتالپی‌های پیوند از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

$\Delta H$ (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] − [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده]

**پاسخ خیلی تشریحی** رابطهٔ $\Delta H$ را برای هر دو واکنش می‌نویسیم:

$$1)\ -186=\underbrace{[\Delta H(H-H)+\Delta H(Cl-Cl)]}_{678}-2\Delta H(H-Cl)\ \Rightarrow\ \Delta H(H-Cl)=\frac{678+186}{2}=432\ kJ.mol^{-1}$$

$$2)\ -544=\underbrace{[\Delta H(H-H)+\Delta H(F-F)]}_{595}-2\Delta H(H-F)\ \Rightarrow\ \Delta H(H-F)=\frac{595+544}{2}=569/5\ kJ.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow\ \Delta H(H-F)-\Delta H(H-Cl)=569/5-432=137/5\ kJ.mol^{-1}$$

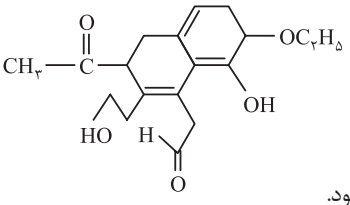


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۳** با توجه به ساختار ترکیب آلی روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟





۱) در ساختار آن، گروه عاملی کتونی برخلاف آلدهیدی یافت نمی‌شود.

۲) هر مول از آن در واکنش با ۳ مول گاز هیدروژن، به یک آلکان تبدیل می‌شود.

۳) ترکیبی آروماتیک بوده و شمار اتم‌های هیدروژن در آن، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های کربن است.

۴) ترکیبی با فرمول مولکولی مشابه، اما ساختار متفاوت با آن، سطح انرژی متفاوتی با ترکیب داده‌شده دارد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساختار ترکیب مورد نظر، هم گروه عاملی کتونی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) و هم گروه عاملی آلدهیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$) وجود دارد.

گزینهٔ (۲): ترکیب داده‌شده، ۳ پیوند $C=C$ دارد و هر مول از آن می‌تواند با ۳ مول گاز هیدروژن واکنش دهد، اما با این واکنش، تبدیل به آلکان ($C_nH_{2n+2}$) نمی‌شود، زیرا هم‌چنان هم حلقه دارد و هم اتم اکسیژن!

گزینهٔ (۳): در ساختار ترکیب، حلقهٔ بنزنی وجود ندارد؛ بنابراین آروماتیک محسوب نمی‌شود. در ضمن فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_{18}H_{24}O_5$ است.

گزینهٔ (۴): ترکیباتی با فرمول مولکولی مشابه، اما با ساختار متفاوت، ایزومر (همپار) یکدیگر محسوب می‌شوند. به دلیل ساختار متفاوت، سطح انرژی ایزومرها با یکدیگر یکسان نیست.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۴** فرمول شیمیایی $C_۴H_۸O$ را می‌توان به ..... نوع الکل و ..... نوع اتر نسبت داد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۲ ـ ۲ ۲) ۲ ـ ۱ ۳) ۱ ـ ۲ ۴) ۱ ـ ۱

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**نکته** الکل‌ها و اترهایی که تعداد کربن برابر دارند، به شرطی که هر دو یک‌عاملی و سیرشدهٔ خطی (غیرحلقوی) باشند، ایزومر یکدیگرند.

فرمول عمومی الکل‌ها و اترهای یک‌عاملی سیرشده و خطی با n اتم کربن، به صورت $C_nH_{۲n+۲}O$ است.

فرمول عمومی: $C_nH_{۲n+۲}O$ $\xrightarrow[\text{در تعداد کربن برابر و به شرط این‌که } R \text{ و } R' \text{ زنجیر آلکیل باشند.}]{}$ اترها: $R-O-R'$ ، الکل‌ها: $R-OH$

**مثال**

$CH_۳-\underset{\text{الکل ۲کربنی } (C_۲H_۶O)}{\overset{\text{(اتانول)}}{CH_۲}}-O-H$ و $CH_۳-O-CH_۳$ (دی‌متیل اتر) اتر ۲کربنی $(C_۲H_۶O)$

**پاسخ خیلی تشریحی** فرمول $C_۴H_۸O$ را می‌توان به دو الکل و یک اتر نسبت داد.

یک ساختار اتری: $CH_۳CH_۲-O-CH_۳$

دو ساختار الکلی:

۱ـ پروپانول: $CH_۳CH_۲CH_۲OH$

۲ـ پروپانول: $CH_۳-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_۳$

**کنکور** اگر آنتالپی سوختن ترکیب آلی با فرمول $(C_nH_{۲n+۲}O)$، برابر ۱۳۶۰ کیلوژول بر مول باشد و از سوختن ۱۱/۵ گرم از آن، ۳۴۰ کیلوژول گرما آزاد شود، این ترکیب کدام و فرمول مولکولی آن، دارای چند ساختار متفاوت است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

(سؤال ۹۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) $C_۲H_۶O$، دو ۲) $C_۳H_۸O$، دو

۳) $C_۲H_۶O$، یک ۴) $C_۳H_۸O$، یک



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۵** در کدام گزینه مقایسهٔ ارزش سوختی چربی (a)، پروتئین (b) و کربوهیدرات (c) به درستی آمده است؟

۱) $a > b > c$
۲) $b > c > a$
۳) $a > b = c$
۴) $c > a = b$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** مقایسهٔ ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، *این‌طوری‌است:*

ارزش سوختی: چربی $(۳۸\ kJ.g^{-۱})$ > کربوهیدرات $(۱۷\ kJ.g^{-۱})$ = پروتئین $(۱۷\ kJ.g^{-۱})$

*پس بدانید و آگاه باشید!* که ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها با پروتئین‌ها برابر بوده و ارزش سوختی چربی بیش از دو برابر این دو مادهٔ غذایی است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۶** یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۳۰ گرم نان و ۱۶ گرم پنیر است. با انرژی حاصل از این وعدهٔ غذایی، حدود چند ساعت می‌توان پیاده‌روی کرد؟ (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی حدود ۸۰۰ کیلوژول در هر ساعت است.)

| خوراکی | ارزش سوختی ($kJ.g^{-1}$) |
|---|---|
| نان | ۱۱/۵ |
| پنیر | ۲۰/۰ |
| تخم‌مرغ | ۶/۰ |

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۸

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

پاسخ خیلی تشریحی ✔

**گام اول:** با توجه به ارزش سوختی خوراکی‌ها، انرژی حاصل از وعدهٔ غذایی را حساب می‌کنیم:

$$\text{انرژی} = (100\,g \text{ تخم‌مرغ} \times \frac{6\,kJ}{1\,g \text{ تخم‌مرغ}}) + (130\,g \text{ نان} \times \frac{11/5\,kJ}{1\,g \text{ نان}}) + (16\,g \text{ پنیر} \times \frac{20\,kJ}{1\,g \text{ پنیر}})$$

$$= 600 + 1495 + 320 = 2415\,kJ$$

**گام دوم:** با توجه به مقدار انرژی و آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی، زمان را حساب می‌کنیم:

$$2415\,kJ \times \frac{1\,h}{800\,kJ} \simeq 3\,h$$

کنکور

یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، 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 را ۱ J در نظر بگیرید، $1\,cal = 4/2\,J$)

(سؤال ۲۵۲ کنکور تجربی ۱۳۹۹)

| ارزش سوختی ۱۰۰ g | kcal |
|---|---|
| تخم‌مرغ | ۱۴۰ |
| نان | ۲۵۰ |
| سیب‌زمینی | ۷۰ |

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۲۱ ۴) ۲۳

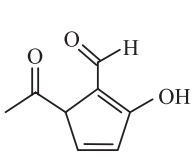


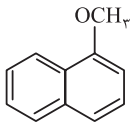
Telegram: @konkur_in

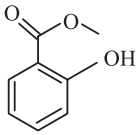
www.konkur.in

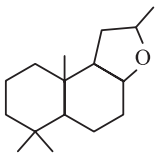


**۵۷** با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟


(A)


(B)


(X)


(D)

۱) A و X، ایزومر یکدیگرند.

۲) در ساختار مولکول‌های B و D، گروه عاملی اتری وجود دارد. — O —

۳) تفاوت جرم مولی مولکول‌های B و D، با جرم مولی پنتان برابر است. $C_5H_{12}$

۴) ضریب گاز اکسیژن در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل مولکول B، برابر ۱۳ است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** فرمول مولکولی ترکیب‌های داده‌شده به صورت زیر است:

$A \rightarrow C_8H_8O_3$

$B \rightarrow C_{11}H_{10}O$

$X \rightarrow C_8H_8O_3$

$D \rightarrow C_{16}H_{28}O$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): A و X فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوت دارند؛ بنابراین ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در ساختار هر دو مولکول B و D، گروه عاملی اتری (—O—) وجود دارد.

گزینهٔ (۳): با کم‌کردن فرمول مولکولی B و D از یکدیگر، فرمول پنتان به دست نمی‌آید:

$$C_{16}H_{28}O - C_{11}H_{10}O = C_5H_{18} \neq C_5H_{12}$$

گزینهٔ (۴): معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل B به صورت زیر است:

$$C_{11}H_{10}O + 13O_2 \rightarrow 11CO_2 + 5H_2O$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۸** **اگر آنتالپی سوختن دو گاز متان و پروپان به ترتیب ۸۹۰− و ۲۲۳۰− کیلوژول بر مول باشد، بر اثر جذب گرمای حاصل از سوختن ۱/۵ گرم گاز اتان، ۱۰ کیلوگرم از کدام ماده، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت و این تغییر به تقریب برابر چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(H=1\ ,\ C=12 : g.mol^{-1})$**

| ماده | آلومینیم | آهن |
|---|---|---|
| ظرفیت گرمایی ویژه $(J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$ | ۰/۹ | ۰/۴۵ |

۱) آلومینیم، ۱۷/۳۳
۲) آهن، ۱۷/۳۳
۳) آلومینیم، ۸/۶۶
۴) آهن، ۸/۶۶

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**درس Box**

اگر به فرمول مولکولی چند عضو خانوادهٔ آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها دقت کنید، می‌بینید که هر دو عضو متوالی از این خانواده‌ها در یک گروه $CH_2$ با هم اختلاف دارند:

$$\underbrace{C_2H_6-CH_4}_{\text{آلکان}}:CH_2\ ,\ \underbrace{C_4H_8-C_3H_6}_{\text{آلکن}}:CH_2\ ,\ \underbrace{C_5H_8-C_4H_6}_{\text{آلکین}}:CH_2$$

بنابراین می‌توان گفت تفاوت آنتالپی سوختن دو عضو متوالی از یک خانواده تقریباً ثابت است. به طور مثال، اختلاف آنتالپی سوختن متان و اتان با اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان تقریباً برابر است؛ پس اگر ما آنتالپی‌های سوختن متان و اتان را داشته باشیم، می‌توانیم آنتالپی سوختن پروپان را پیش‌بینی کنیم. آنتالپی‌های سوختن متان و اتان به ترتیب ۸۹۰− و ۱۵۶۰− کیلوژول بر مول است؛ بنابراین خواهیم داشت:

آنتالپی سوختن متان − آنتالپی سوختن اتان = آنتالپی سوختن اتان − آنتالپی سوختن پروپان

$$-(-1560)=(-1560)-(-890)\ \Rightarrow\ \text{آنتالپی سوختن پروپان}=-2230\ kJ.mol^{-1}$$

*یه بُور دیگه هم می‌شد گفت*، متان و اتان در یک گروه $CH_2$ با هم اختلاف دارند؛ پس اختلاف آنتالپی سوختن آن‌ها مربوط به گرمای حاصل از سوختن یک گروه $CH_2$ است:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_2)=-1560-(-890)=-670\ kJ.mol^{-1}$$

اتان و پروپان هم در یک گروه $CH_2$ با هم اختلاف دارند، پس کافی است ۶۷۰− kJ به آنتالپی سوختن اتان اضافه کنیم تا آنتالپی سوختن پروپان به دست آید:

$$\text{آنتالپی سوختن پروپان}=\text{آنتالپی سوختن اتان}+\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_2)=-1560-670=-2230\ kJ$$

اگر دو عضو غیرمتوالی آلکان‌ها رو هم *به ما دادن*، *می‌شه* از این روش استفاده کرد، به طور مثال می‌توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(C_8H_{18})=\Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_6)+6\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_2)=-1560+6(-670)=-5580\ kJ.mol^{-1}$$

**پاسخ خیلی تشریحی ✓**

**گام اول:** ابتدا آنتالپی سوختن اتان را به دست می‌آوریم، برای این کار ابتدا لازم است آنتالپی سوختن گروه $(CH_2)$ را محاسبه کرده و سپس مقدار آن را با آنتالپی سوختن متان جمع کنیم:

$$|\Delta H(CH_2)|=\frac{|\Delta H(C_3H_8)|-|\Delta H(CH_4)|}{2}=\frac{2230-890}{2}=670\ kJ.mol^{-1}$$

$$|\Delta H(C_2H_6)|=|\Delta H(CH_4)|+|\Delta H(CH_2)|=890+670=1560\ kJ.mol^{-1}$$

**گام دوم:** گرمای آزادشده به ازای سوختن ۱/۵ گرم گاز اتان را به دست می‌آوریم:

$$Q=1/5\ g\ C_2H_6\times\frac{1\ mol\ C_2H_6}{30\ g\ C_2H_6}\times\frac{1560\ kJ}{1\ mol\ C_2H_6}=78\ kJ$$

قسمت اول: هر چه ظرفیت گرمایی ویژهٔ یک ماده کم‌تر باشد، تغییر دمای آن به ازای گرمای برابر بیشتر است؛ بنابراین تغییر دمای یک نمونهٔ ۱۰ کیلوگرمی آهن به ازای گرمای برابر بیشتر است.

قسمت دوم: با استفاده از رابطهٔ $Q=mc\Delta\theta$ مقدار تغییر دما را به دست می‌آوریم:

$$Q=mc\Delta\theta\ \xrightarrow[m=10\ kJ]{Q=78\ kJ\ ,\ c=0/45}\ 78=10\times0/45\ \Delta\theta\ \Rightarrow\ \Delta\theta=\frac{78}{4/5}=\frac{78\times2}{9}\simeq17/3\ ^{\circ}C$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۵۹** کدام مورد درست است؟

۱) گرماسنج لیوانی برای تعیین $\Delta H$ فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۲) متان به گاز مرداب معروف است و در آزمایشگاه می‌توان آن را از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد.

۳) با افزودن محلول سدیم نیترات به نقره کلرید، یک واکنش سریع انجام شده و نوعی رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود.

۴) در دمای اتاق، الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

از گرماسنج لیوانی برای تعیین گرمای واکنش در فشار ثابت، به روش تجربی استفاده می‌شود. مانند تعیین $\Delta H$ فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند و فشار سامانه در آن‌ها ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): متان به گاز مرداب معروف است، اما در آزمایشگاه نمی‌توان آن را از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد، زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار است.

گزینهٔ (۳): واکنش زیر یک واکنش سریع است و با تولید رسوب سفید نقره کلرید $(AgCl)$ همراه است:

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

گزینهٔ (۴): 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، زیرا غلظت $O_2$ در هوا بسیار کم است و هرچند دما بالاست، ولی واکنش سوختن الیاف آهنی انجام نمی‌شود. این موضوع اثر غلظت بر سرعت واکنش را نشان می‌دهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۰** با توجه به واکنش‌های داده‌شده، کدام مورد نادرست است؟

۱) $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H_1=-283\ kJ$

۲) $N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)$ $\quad \Delta H_2=+181\ kJ$

۳) $2CO(g)+2NO(g)\rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)$ $\quad \Delta H=?$

۱) برای محاسبهٔ آنتالپی واکنش (۳)، باید واکنش (۱) را در ۲ ضرب کرده و واکنش (۲) را وارونه کنیم.

۲) واکنش (۳) یک واکنش گرماده است و آنتالپی آن برابر $-747\ kJ$ است.

۳) واکنش تجزیهٔ NO به عنصرهای سازنده، یک واکنش گرماگیر است.

۴) مطابق واکنش‌های (۱) و (۲)، گرمای آزادشده در تشکیل ۲ مول $CO_2$، بیشتر از گرمای مبادله‌شده در تشکیل ۴ مول NO است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

واکنش $N_2+O_2\rightarrow 2NO$ گرماگیر $(\Delta H>0)$ است؛ بنابراین وارونهٔ آن یعنی تجزیهٔ NO به عنصرهای سازنده، گرماده $(\Delta H<0)$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): ضریب CO در واکنش (۳) برابر ۲ است، بنابراین معادلهٔ واکنش (۱) را باید در ۲ ضرب کنیم. همچنین $(2NO)$ در سمت چپ معادلهٔ (۳) قرار دارد، از این‌رو معادلهٔ واکنش (۲) را باید وارونه کنیم:

(۱′) واکنش: $2CO(g)+\cancel{O_2(g)}\rightarrow 2CO_2(g)$ $\quad \Delta H_1'=2\times(-283)=-566\ kJ$

(۲′) واکنش: $2NO(g)\rightarrow N_2(g)+\cancel{O_2(g)}$ $\quad \Delta H_2'=-(+181)=-181\ kJ$

واکنش کلی: $2CO(g)+2NO(g)\rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)$ $\quad \Delta H_{کلی}=\Delta H_1'+\Delta H_2'=-566-181=-747\ kJ$

گزینهٔ (۴): مطابق واکنش (۱) در تشکیل ۲ مول $CO_2$، $2\times 283=566$ کیلوژول و مطابق واکنش (۲) در تشکیل ۴ مول NO، $2\times 181=362$ کیلوژول گرما مبادله خواهد شد.

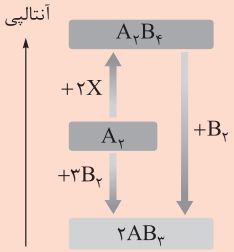


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۱** **با توجه به نمودار زیر، کدام مورد نادرست است؟ (همهٔ گونه‌ها گازی‌شکل‌اند.)**




۱) مولکول X مانند مولکول کربن مونوکسید، دواتمی است.

۲) فرایند تشکیل $A_2B_4$ از عناصر سازنده‌اش، یک فرایند گرماگیر است.

۳) مجموع آنتالپی پیوندها در ۲ مول $AB_3$، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در ۱ مول $A_2$ و ۳ مول $B_2$ است.

۴) مولکول $A_2B_4$ از $AB_3$ ناپایدارتر است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** با توجه به نمودار، واکنش $A_2 + 3B_2 \rightarrow 2AB_3$ گرماده است؛ بنابراین طبق رابطهٔ محاسبه $\Delta H$ واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند، مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده است.

$$\Delta H_{(\text{واکنش})} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده } (y)] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده } (x)]$$

$$\xrightarrow{\Delta H<0} x < y$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): معادلهٔ واکنش تشکیل $A_2B_4$ را ببینید:

$$A_2 + 2X \rightarrow A_2B_4 \Rightarrow X = B_2$$

X، مولکول $B_2$ است که مانند کربن مونوکسید $(CO)$، دواتمی است.

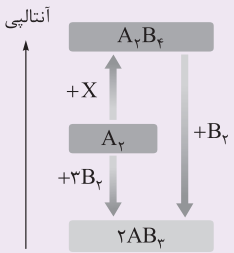
گزینهٔ (۲): با توجه به نمودار، واکنش $A_2 + 2B_2 \rightarrow A_2B_4$، گرماگیر است.

گزینهٔ (۴): $A_2B_4$ سطح انرژی بالاتری نسبت به $AB_3$ دارد، بنابراین ناپایدارتر است.

---

کنکور

**با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (همهٔ گونه‌ها گازی‌شکل‌اند.)** (سؤال ۲۲۸ کنکور تجربی ۱۴۰۱)




- به جای X می‌توان $2B_2$ را قرار داد.
- به یک واکنش سه‌مرحله‌ای مربوط است.
- محتوای انرژی $A_2$ از $A_2B_4$ کم‌تر و از $AB_3$ بیشتر است.
- علامت $\Delta H$ واکنش تشکیل $A_2B_4$ و $AB_3$ مخالف یکدیگر است.
- مولکول $A_2B_4$ از $AB_3$ پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۲** کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

**الف) تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، مرطوب و تاریک برای نگه‌داری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.**

**ب) پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی است که با کاهش تبخیر آب موجود در این مواد غذایی، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.**

**پ) با گرم‌کردن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، محلول با سرعت بیشتری بی‌رنگ می‌شود.**

**ت) افزایش سرعت واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، همانند واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید در حضور چند قطره پتاسیم هیدروکسید، به دلیل وجود کاتالیزگر در این واکنش‌ها است.**

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

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

موارد «الف»، «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) محیط سرد، خشک و تاریک برای نگه‌داری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.

ب) وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری است، زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

پ) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

ت) کاتالیزگرها باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند، برای مثال در سوختن قند آغشته به خاک باغچه و اضافه‌کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید (*نه پتاسیم هیدروکسید!*) به محلول هیدروژن پراکسید، حضور کاتالیزگر سرعت این واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۳** با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$ چند کیلوژول است؟

الف) $C(s\text{, گرافیت})+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H=-393/5\ kJ$

ب) $2C(s\text{, گرافیت})+H_2(g)\rightarrow C_2H_2(g)$ $\quad \Delta H=226/7\ kJ$

پ) $C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+H_2O(g)$ $\quad \Delta H=-1300\ kJ$

۱) $-394/5$ $\quad$ ۲) $-286/3$

۳) $-124/5$ $\quad$ ۴) $-266/4$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** برای رسیدن به واکنش اصلی، به واکنش‌های «ب» و «پ» *دست نمی‌زنیم* و به خاطر $O_2$ و حذف $CO_2$، واکنش «الف» را وارونه و در ۲ ضرب می‌کنیم (*به خاطر حذف* $2CO_2$ *در واکنش* «پ»)!

الف′) $2CO_2(g)\rightarrow 2C(s\text{, گرافیت})+2O_2(g)$ $\quad \Delta H_{\text{الف}}'=-2\Delta H_{\text{الف}}=787\ kJ$

ب′) $2C(s\text{, گرافیت})+H_2(g)\rightarrow C_2H_2(g)$ $\quad \Delta H_{\text{ب}}'=\Delta H_{\text{ب}}=226/7\ kJ$

پ′) $C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+CO_2(g)$ $\quad \Delta H_{\text{پ}}'=\Delta H_{\text{پ}}=-1300\ kJ$

---

$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$ $\quad \Delta H_{\text{هدف}}=787+226/7+(-1300)=-286/3\ kJ$

---

امتحان نهایی

با توجه به اطلاعات داده‌شده، آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید. (سؤال ۱۲ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

$2H_3BO_3(aq)\rightarrow B_2O_3(s)+3H_2O(l)$ $\quad \Delta H=?$

(۱) $H_3BO_3(aq)\rightarrow HBO_2(aq)+H_2O(l)$ $\quad \Delta H_1=-0/02\ kJ$

(۲) $\frac{1}{2}H_2B_4O_7(s)+\frac{1}{2}H_2O(l)\rightarrow 2HBO_2(aq)$ $\quad \Delta H_2=-5/65\ kJ$

(۳) $\frac{1}{2}H_2B_4O_7(s)\rightarrow B_2O_3(s)+\frac{1}{2}H_2O(l)$ $\quad \Delta H_3=+8/75\ kJ$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۴** کدام مطلب درست است؟

۱) در صنعت، هیدروژن پراکسید را از واکنش هیدروژن و اکسیژن در دماهای بالا به دست می‌آورند.

۲) شیمی‌دان‌های هواکره واکنشی طراحی کرده‌اند تا از واکنش CO و NO، گازهایی با آلایندگی کم‌تر و پایداری بیشتر به دست آید.

۳) جرم $CO_2$ حاصل از سوختن یک گرم اتان در مقایسه با یک گرم اتانول کم‌تر است، زیرا جرم مولی اتان از اتانول کم‌تر است.

۴) هیدرازین نسبت به آمونیاک ناپایدارتر است، اما علامت آنتالپی تشکیل هر دو ماده از گازهای $N_2$ و $H_2$ یکسان است.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

بررسی گزینه‌ها:

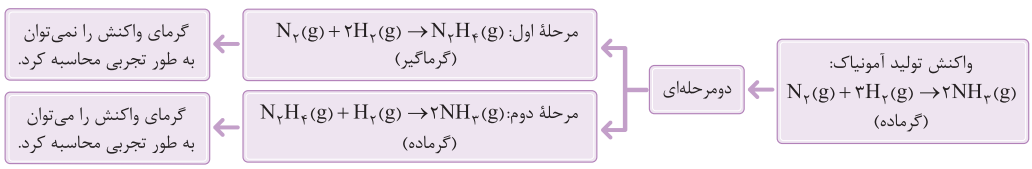
گزینهٔ (۱): تهیهٔ $H_2O_2$ از واکنش $H_2 + O_2 \rightarrow$ ممکن نیست، زیرا از این واکنش، آب تولید می‌شود که پایدارتر است.

گزینهٔ (۲): طراحی واکنش زیر، باعث تبدیل آلاینده‌های CO و NO به گازهایی با آلایندگی کم‌تر و پایداری بیشتر می‌شود.

$$2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2CO_2(g)$$

گزینهٔ (۳): جرم $CO_2$ تولیدشده از سوختن ۱ g اتانول نسبت به ۱ g اتان کم‌تر است.

گزینهٔ (۴): علامت $\Delta H$ واکنش $N_2 + 2H_2 \rightarrow N_2H_4$، مثبت و علامت $\Delta H$ واکنش $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$، منفی است.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۵** چه تعداد از عوامل زیر، سبب کاهش سرعت واکنش $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ می‌شود؟

- کاهش دمای محلول
- کاهش غلظت مولی هیدروژن پراکسید
- اضافه‌کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید
- اضافه‌کردن آب به ظرف واکنش

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

سه مورد (کاهش دمای محلول، کاهش غلظت مولی هیدروژن پراکسید و اضافه‌کردن آب به ظرف واکنش) باعث کاهش سرعت واکنش می‌شوند. در این واکنش، محلول پتاسیم یدید نقش کاتالیزگر را دارد و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۶** فرض کنید a و b اعداد حقیقی مثبت دلخواه و مخالف ۱ باشند. اگر c و d اعداد حقیقی دلخواه باشند، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) $\frac{۱}{a^c} = a^{-c}$

۲) $\frac{a^c}{b^c} = (\frac{a}{b})^c$

۳) $a^{\frac{c}{d}} = \frac{a^c}{a^d}$

۴) $a^{c-d} = \frac{a^c}{a^d}$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

درس Box

**قوانین و ویژگی‌های توان‌های حقیقی:**

فرض کنید a و b اعداد حقیقی مثبت و مخالف یک باشند، برای هر دو عدد حقیقی x و y، تساوی‌های زیر همواره برقرارند:

۱) $a^{۰} = ۱$

۲) $a^{۱} = a$

۳) $a^{-x} = \frac{۱}{a^x}$

۴) $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

۵) $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

۶) $(a^x)^y = a^{xy}$

۷) $(ab)^x = a^x b^x$

۸) $(\frac{a}{b})^x = \frac{a^x}{b^x}$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔** با توجه به درس‌باکس، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) صحیح هستند و شکل صحیح گزینهٔ (۳) به صورت زیر است:

$$a^{\frac{c}{d}} = (a^{\frac{۱}{d}})^c = (a^c)^{\frac{۱}{d}}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۷** برد تابع $f(x) = -۳^{x-۱}$ کدام است؟

۱) $(۰,+\infty)$
۲) $(-\infty,۰)$
۳) $(۱,+\infty)$
۴) $(-\infty,-۱)$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**درس Box**

**تابع نمایی:**

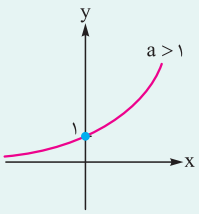
اگر a عددی حقیقی مثبت و مخالف ۱ باشد $(a>۰, a\neq ۱)$، تابع $f(x)=a^x$ را تابع نمایی می‌نامند.

- دامنهٔ این تابع مجموعهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ است.
- برد این تابع مجموعهٔ اعداد حقیقی مثبت $(\mathbb{R}^+$ یا $(۰,+\infty))$ است (خروجی تابع نمایی هرگز صفر یا منفی نمی‌شود).
- نقطهٔ ثابت: همهٔ نمودارهای نمایی از نقطهٔ $(۰,۱)$ عبور می‌کنند، زیرا $a^۰ = ۱$.

نمودارهای تابع نمایی: نمودار تابع نمایی براساس مقدار a به دو حالت تقسیم می‌شود:

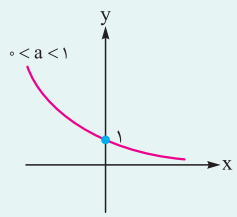
**حالت اول:** $a>۱$ (تابع صعودی)

اگر پایهٔ a بزرگ‌تر از ۱ باشد، تابع اکیداً صعودی است (یعنی با افزایش x، مقدار y نیز افزایش می‌یابد).



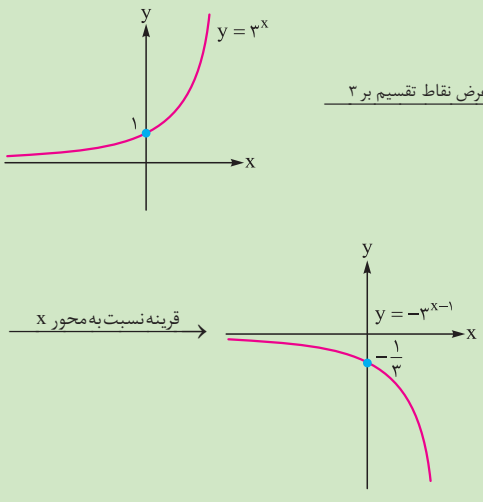

**حالت دوم:** $۰<a<۱$ (تابع نزولی)

اگر پایهٔ a بین ۰ و ۱ باشد، تابع اکیداً نزولی است (یعنی با افزایش x، مقدار y کاهش می‌یابد).




**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** به کمک نمودار تابع $y=۳^x$، نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:




**گام دوم:** با توجه به نمودار، برد تابع بازهٔ $(-\infty,۰)$ است.

**تیزپازی**

کلاً عدد مثبت به توان هر چیزی مثبت است، پس قرینه آن منفی می‌شود:

$۳^{x-۱}>۰ \Rightarrow -۳^{x-۱}<۰$

**امتحان نهایی**

برد تابع با ضابطهٔ $y=۳^x$، بازهٔ ..... است. (سؤال ۲ (قسمت پ) ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۸** ساعت $۱۱:۳۰'$ است؛ حداقل زاویهٔ طی‌شده توسط عقربهٔ ساعت‌شمار برحسب رادیان کدام باشد، تا عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار بر هم منطبق شوند؟

۱) $\frac{\pi}{۱۲}$ ۲) $\frac{\pi}{۱۰}$ ۳) $\frac{\pi}{۱۵}$ ۴) $\frac{\pi}{۱۸}$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**Hint**

در هر دقیقه، عقربهٔ ساعت‌شمار $۰/۵^\circ$ حرکت می‌کنه!

**درس Box**

**زاویهٔ طی‌شده توسط عقربه‌های ساعت:**

برای محاسبهٔ زاویه‌ای که عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار طی می‌کنند، باید سرعت چرخش هر کدام را بدانیم:

- **عقربهٔ دقیقه‌شمار:** این عقربه در هر ۶۰ دقیقه، یک دور کامل $(۳۶۰^\circ)$ می‌چرخد؛ بنابراین در هر دقیقه به اندازهٔ $۶^\circ$ جابه‌جا می‌شود.

$$\omega_m = ۶^\circ / \min$$

- **عقربهٔ ساعت‌شمار:** این عقربه در هر ۱۲ ساعت (۷۲۰ دقیقه)، یک دور کامل می‌زند؛ بنابراین در هر دقیقه تنها $۰/۵^\circ$ پیش می‌رود.

$$\omega_h = ۰/۵^\circ / \min$$

**نتیجهٔ مهم:** سرعت حرکت عقربهٔ دقیقه‌شمار، همواره ۱۲ برابر سرعت عقربهٔ ساعت‌شمار است. یعنی اگر در یک مدت‌زمان مشخص، عقربهٔ ساعت‌شمار $\alpha$ درجه طی کند، عقربهٔ دقیقه‌شمار $۱۲\alpha$ درجه، طی خواهد کرد.

**نکته**

در ساعت $h:m'$، زاویهٔ بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار، برحسب درجه، از رابطهٔ $|۳۰h - \frac{۱۱m}{۲}|$ به دست می‌آید.

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** برای این‌که عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار بر هم منطبق شوند، باید ساعت $۱۲:۰۰'$ شود، پس حداقل ۳۰ دقیقه باید زمان بگذرد.

**گام دوم:** طبق درس‌باکس، عقربهٔ ساعت‌شمار در هر ساعت، $۳۰^\circ$ و در هر دقیقه، $۰/۵^\circ$ حرکت می‌کند؛ در نتیجه:

$$۳۰ \times ۰/۵^\circ = ۱۵^\circ = \frac{\pi}{۱۲} \text{ rad}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۶۹** روی یک دایره به شعاع r، دو نقطهٔ A و B متناظر با زاویه‌های $\theta_1 = \frac{\pi}{9}$ و $\theta_2 = \frac{5\pi}{9}$ از یک مبدأ هستند. اختلاف طول بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کمان روی دایره بین دو نقطهٔ A و B برحسب r کدام است؟

جهت مثبت محور x

۱) $\frac{4\pi r}{9}$

۲) $\frac{10\pi r}{9}$

۳) $\frac{14\pi r}{9}$

۴) $\frac{2\pi r}{9}$

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

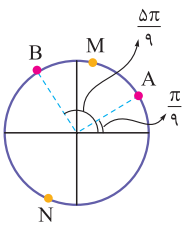
Hint زاویهٔ روبه‌روی هر کمان رو حساب کن و بذار تو فرمول طول کمان!

نکته **محاسبهٔ طول کمان:**

برای به دست آوردن طول یک کمان (L) در دایره‌ای به شعاع r، کافی است اندازهٔ زاویهٔ مرکزی روبه‌رو به آن کمان $(\theta)$ را در شعاع ضرب کنیم؛ بنابراین رابطهٔ مقابل برقرار است: $L = r.\theta$

در استفاده از این فرمول دقت کنید که واحد زاویه $(\theta)$ حتماً باید رادیان باشد (نه درجه).

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ **گام اول:** ابتدا شکل زیر را در نظر بگیرید.




**گام دوم:** با توجه به شکل، زاویهٔ مرکزی روبه‌روی کمان کوچک $(\overset{\frown}{AMB})$ و کمان بزرگ $(\overset{\frown}{ANB})$ را مشخص می‌کنیم و طول کمان‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\theta_{min} = \frac{5\pi}{9} - \frac{\pi}{9} = \frac{4\pi}{9} \xrightarrow{\overset{\frown}{AMB}} L_{min} = r \times \frac{4\pi}{9}$$

$$\theta_{max} = 2\pi - \frac{4\pi}{9} = \frac{14\pi}{9} \xrightarrow{\overset{\frown}{ANB}} L_{max} = r \times \frac{14\pi}{9}$$

**گام سوم:** اختلاف طول کمان بزرگ‌تر و کوچک‌تر برابر است با:

$$L_{max} - L_{min} = |\frac{14\pi r}{9} - \frac{4\pi r}{9}| = \frac{10\pi r}{9}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۰** مقدار عبارت $\sin(\frac{۷\pi}{۴}) - \cos(۶۶۰^\circ)$، کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}+۱}{۲}$

۲) $-\frac{\sqrt{۲}+۱}{۲}$

۳) $-\frac{\sqrt{۲}-۱}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}-۱}{۲}$

**پاسخ:** گزینهٔ ۲

درس Box

**روش محاسبهٔ نسبت‌های مثلثاتی زوایا با استفاده از زوایای مرتبط:**

برای به دست آوردن نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه، می‌توانیم از روش گام‌به‌گام زیر پیروی کنیم:

۱) **تبدیل زاویه:** ابتدا زاویهٔ مورد نظر را به شکل $k\frac{\pi}{۲} \pm \alpha$ بازنویسی می‌کنیم، به طوری که $k$ یک عدد صحیح باشد (زوج یا فرد بودن $k$ مهم است).

۲) **تعیین ربع دایره:** با فرض این‌که $\alpha$ یک زاویهٔ تند (حاده) است، مشخص می‌کنیم که انتهای کمان مربوط به زاویهٔ اصلی $(k\frac{\pi}{۲} \pm \alpha)$ در کدام ربع (ناحیه) دایرهٔ مثلثاتی قرار می‌گیرد.

۳) **تعیین علامت نسبت:** با توجه به ربعی که در مرحلهٔ قبل مشخص شد، علامتِ ( + یا − ) نسبت مثلثاتی مورد نظر (سینوس، کسینوس، تانژانت یا کتانژانت) را برای آن ربع تعیین می‌کنیم.

۴) **حذف مضرب $\frac{\pi}{۲}$:** بخش $k\frac{\pi}{۲}$ را از عبارت $k\frac{\pi}{۲} \pm \alpha$ حذف می‌کنیم.

۵) **تبدیل یا حفظ نسبت:**

- اگر $k$ در مرحلهٔ ۱ **زوج** بود، نوع نسبت مثلثاتی **تغییر نمی‌کند** (سینوس به سینوس، کسینوس به کسینوس و ...).
- اگر $k$ در مرحلهٔ ۱ **فرد** بود، نوع نسبت مثلثاتی به **نسبت هم‌نام** خود تبدیل می‌شود (سینوس به کسینوس، کسینوس به سینوس، تانژانت به کتانژانت و کتانژانت به تانژانت).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

**گام اول:** ابتدا عبارت را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sin(\frac{۷\pi}{۴}) - \cos(۶۶۰^\circ) = \sin(۲\pi - \frac{\pi}{۴}) - \cos(۷۲۰^\circ - ۶۰^\circ)$$

**گام دوم:** بنابراین با توجه به درس‌باکس داریم:

$$\sin(\frac{۷\pi}{۴}) - \cos(۶۶۰^\circ) = -\sin(\frac{\pi}{۴}) - \cos(۶۰^\circ) = \frac{-\sqrt{۲}}{۲} - \frac{۱}{۲} = \frac{-\sqrt{۲}-۱}{۲}$$

کتاب درسی

**حاصل هر یک از عبارت‌های زیر را به دست آورید:** *(ریاضی (۲) ـ تمرین ۱ صفحهٔ ۸۷ کتاب درسی)*

الف) $\tan ۱۳۵^\circ + \cot ۱۲۰^\circ =$

ب) $\cos(-۲۱۰^\circ) + \cot(۲۴۰^\circ) =$

پ) $\sin ۶۳۰^\circ + \tan(-۵۴۰^\circ) =$

ت) $\cos(-۷۲۰^\circ) + \cot(-۶۰۰^\circ) + \tan ۷۲۰^\circ - \tan(-۶۰۰^\circ) =$

ث) $\sin(\frac{۲۵\pi}{۳}) - \cos(\frac{۲۳\pi}{۴}) =$

ج) $\frac{\sin\frac{۳\pi}{۴} - \cos\frac{۵\pi}{۶}}{\sin(\frac{-۳\pi}{۴}) + \tan(\frac{-۴\pi}{۳})} =$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۱** حاصل عبارت $\sin(\frac{-۱۷\pi}{۶})\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})\tan(\frac{۴۳\pi}{۴})\cot(\frac{-۱۹\pi}{۳})$ کدام است؟

۱) $-\frac{\sqrt{۳}}{۶}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۶}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** ضریب صحیح $\pi$ یا $\frac{\pi}{۲}$ رو از کمان‌ها بنداز دور و ساده کن!

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** ابتدا توجه کنید که:

$$P=\sin(\frac{-۱۷\pi}{۶})\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})\tan(\frac{۴۳\pi}{۴})\cot(\frac{-۱۹\pi}{۳})=-\sin(\frac{۱۷\pi}{۶})\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})\tan(\frac{۴۳\pi}{۴})(-\cot(\frac{۱۹\pi}{۳}))$$

$$\Rightarrow P=\sin(\frac{۱۷\pi}{۶})\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})\tan(\frac{۴۳\pi}{۴})\cot(\frac{۱۹\pi}{۳})$$

**گام دوم:** حال با توجه به درس‌باکس پاسخ قبل، عبارت را به صورت زیر بازنویسی و ساده می‌کنیم:

$$P=\sin(۳\pi-\frac{\pi}{۶})\cos(۷\pi+\frac{\pi}{۳})\tan(۱۱\pi-\frac{\pi}{۴})\cot(۶\pi+\frac{\pi}{۳})=\sin(\frac{\pi}{۶})(-\cos(\frac{\pi}{۳}))(-\tan(\frac{\pi}{۴}))\cot(\frac{\pi}{۳})$$

$$\Rightarrow P=(\frac{۱}{۲})(\frac{-۱}{۲})(-۱)(\frac{\sqrt{۳}}{۳})=\frac{\sqrt{۳}}{۱۲}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۲** اگر $\tan ۵۰^\circ \simeq ۱/۱$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos ۱۴۰^\circ + \sin ۲۲۰^\circ}{-۲\sin ۵۰^\circ + \cos ۱۳۰^\circ}$ به صورت تقریبی کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳۲}$

۲) $-\frac{۱}{۳۲}$

۳) $\frac{۲۱}{۳۲}$

۴) $-\frac{۲۱}{۳۲}$

**مشاوره** در عبارت‌هایی به صورت $\frac{a\sin\theta + b\cos\theta}{a'\sin\theta + b'\cos\theta}$، همزمان صورت و مخرج را بر $\cos\theta$ تقسیم کنید تا عبارت برحسب $\tan\theta$ بازنویسی شود. با تقسیم صورت و مخرج بر $\sin\theta$ نیز می‌توانید عبارت را برحسب $\cot\theta$ بازنویسی کنید.

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** همهٔ نسبت‌ها رو برحسب زاویهٔ $۵۰^\circ$ بنویس.

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** ابتدا عبارت خواسته‌شده را برحسب نسبت‌های مثلثاتی زاویهٔ $۵۰^\circ$ بازنویسی می‌کنیم:

$$T = \frac{\cos(۹۰^\circ + ۵۰^\circ) + \sin(۲۷۰^\circ - ۵۰^\circ)}{-۲\sin ۵۰^\circ + \cos(۱۸۰^\circ - ۵۰^\circ)} = \frac{-\sin ۵۰^\circ - \cos ۵۰^\circ}{-۲\sin ۵۰^\circ - \cos ۵۰^\circ} \Rightarrow T = \frac{\sin ۵۰^\circ + \cos ۵۰^\circ}{۲\sin ۵۰^\circ + \cos ۵۰^\circ}$$

**گام دوم:** حال با تقسیم صورت و مخرج عبارت به‌دست‌آمده بر $\cos ۵۰^\circ$ داریم:

$$T = \frac{\frac{\sin ۵۰^\circ}{\cos ۵۰^\circ} + \frac{\cos ۵۰^\circ}{\cos ۵۰^\circ}}{۲\frac{\sin ۵۰^\circ}{\cos ۵۰^\circ} + \frac{\cos ۵۰^\circ}{\cos ۵۰^\circ}} = \frac{\tan ۵۰^\circ + ۱}{۲\tan ۵۰^\circ + ۱}$$

و سپس با جای‌گذاری مقدار تقریبی داده‌شده برای $\tan ۵۰^\circ$، حاصل عبارت را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow T \simeq \frac{۱/۱ + ۱}{۲/۲ + ۱} = \frac{۲/۱}{۳/۲} = \frac{۲۱}{۳۲}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۳** اگر انتهای کمان $\alpha$ روی دایرهٔ مثلثاتی در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات باشد، حاصل عبارت $(\sin\alpha+۱)(\sqrt{۱+\tan^۲\alpha}+\frac{۱}{\cot\alpha})$ کدام است؟

همان $\tan\alpha$ است.

۱) $\cos\alpha$
۲) $-\cos\alpha$
۳) $-\sin\alpha$
۴) $\sin\alpha$

**مشاوره** معمولاً در سؤالاتی که معادل یا ساده‌شدهٔ یک عبارت در حالت کلی خواسته می‌شود، شما می‌توانید با عددگذاری و محاسبهٔ عبارت در حالت‌های خالص، گزینه‌های نادرست را حذف و به ترتیب به گزینهٔ درست برسید. در این کار ممکن است شما چندبار عددگذاری یا محاسبه کنید.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

درس Box

**تعیین علامت نسبت‌های مثلثاتی:**

برای تعیین علامت $\sin\alpha$، $\cos\alpha$، $\tan\alpha$ و $\cot\alpha$، کافی است بدانیم زاویهٔ $\alpha$ در کدام ناحیهٔ دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد. جدول زیر وضعیت علامت‌ها را در چهار ناحیه نشان می‌دهد:

| ناحیه | ناحیهٔ (۱) | ناحیهٔ (۲) | ناحیهٔ (۳) | ناحیهٔ (۴) |
|---|---|---|---|---|
| $\sin\alpha$ | + | + | − | − |
| $\cos\alpha$ | + | − | − | + |
| $\tan\alpha$ | + | − | + | − |
| $\cot\alpha$ | + | − | + | − |

**خلاصه برای به خاطر سپاری (هستک):**

- در ناحیهٔ اول، همهٔ نسبت‌ها مثبت‌اند.
- در ناحیهٔ دوم، فقط سینوس مثبت است.
- در ناحیهٔ سوم، تانژانت و کتانژانت مثبت‌اند.
- در ناحیهٔ چهارم، فقط کسینوس مثبت است.

**روابط و اتحادهای طلایی مثلثاتی:**

اگر مخرج کسرها صفر نباشد، روابط زیر همواره بین نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه برقرارند:

الف) روابط اصلی (تعریف و معکوس):

$$\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\quad,\quad\cot\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$\tan\alpha\cdot\cot\alpha=۱\ \Leftrightarrow\ \cot\alpha=\frac{۱}{\tan\alpha}$$

ب) روابط فیثاغورسی (مربع نسبت‌ها): مهم‌ترین رابطهٔ مثلثات عبارت است از: $\sin^۲\alpha+\cos^۲\alpha=۱$

که از آن نتیجه می‌شود: $\sin^۲\alpha=۱-\cos^۲\alpha$ و $\cos^۲\alpha=۱-\sin^۲\alpha$.

هم‌چنین روابط بین تانژانت/ کتانژانت با معکوس‌ها به صورت زیر است:

$$۱+\tan^۲\alpha=\frac{۱}{\cos^۲\alpha}\quad,\quad۱+\cot^۲\alpha=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}$$

ج) اتحادهای کسری مفید (برای تبدیل و ساده‌سازی):

$$\frac{\sin\alpha}{۱-\cos\alpha}=\frac{۱+\cos\alpha}{\sin\alpha}\quad,\quad\frac{\cos\alpha}{۱-\sin\alpha}=\frac{۱+\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** با توجه به اتحاد $۱+\tan^۲\alpha=\frac{۱}{\cos^۲\alpha}$ رابطهٔ داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$(\sin\alpha+۱)(\sqrt{\frac{۱}{\cos^۲\alpha}}+\frac{۱}{\cot\alpha})=(\sin\alpha+۱)(\frac{۱}{|\cos\alpha|}+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha})$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**گام دوم:** حال چون انتهای کمان زاویهٔ $\alpha$ در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد، پس $\cos\alpha < 0$ و داریم:

$$(\sin\alpha+1)\left(\frac{-1}{\cos\alpha}+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)=(\sin\alpha+1)\left(\frac{\sin\alpha-1}{\cos\alpha}\right)=\frac{\sin^2\alpha-1}{\cos\alpha}=\frac{-\cos^2\alpha}{\cos\alpha}=-\cos\alpha$$

**یه‌جور دیگه**

طبق فرض سؤال، انتهای کمان $\alpha$ در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی است، پس می‌توانیم $\alpha$ را مقدار خاص $180^\circ+30^\circ$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\sin\alpha=\sin(180^\circ+30^\circ)=-\sin 30^\circ=-\frac{1}{2}$$

$$\cos\alpha=\cos(180^\circ+30^\circ)=-\cos 30^\circ=-\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan\alpha=\tan(180^\circ+30^\circ)=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}\Rightarrow \cot\alpha=\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow (\sin\alpha+1)\left(\sqrt{1+\tan^2\alpha}+\frac{1}{\cot\alpha}\right)=\left(-\frac{1}{2}+1\right)\left(\sqrt{1+\underbrace{\frac{1}{3}}_{\tan^2\alpha}}+\underbrace{\frac{1}{\sqrt{3}}}_{\tan\alpha}\right)=\frac{1}{2}\times\left(\frac{2}{\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

که برابر $-\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=-\cos\alpha$ است.

**کنکور**

**اگر انتهای کمان $\alpha$ در ناحیهٔ چهارم دایرهٔ مثلثاتی باشد، حاصل عبارت $(1+\cos\alpha)\left(\sqrt{1+\cot^2\alpha}+\frac{1}{\tan\alpha}\right)$ کدام است؟**

(سوال ۱۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

۱) $\cos\alpha$

۲) $\sin\alpha$

۳) $-\cos\alpha$

۴) $-\sin\alpha$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۴** اگر ضلع انتهایی زاویهٔ $\alpha$ روی دایرهٔ مثلثاتی، در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات و $A=\dfrac{۲\sin(\pi-\alpha)+\dfrac{۱}{\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)}}{\sqrt{۱+\tan^{۲}\alpha}}$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{A}-\sin\alpha$ برابر کدام است؟

۱) $\sin\alpha$ ۲) $\cos\alpha$

۳) $-\cos\alpha$ ۴) $-\sin\alpha$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**نکته** **یک اتحاد مهم:**

$$۱\pm۲\sin\alpha\cos\alpha=(\sin\alpha\pm\cos\alpha)^{۲}$$

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** ابتدا عبارت A را بازنویسی می‌کنیم:

$$A=\frac{۲\sin(\pi-\alpha)+\dfrac{۱}{\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)}}{\sqrt{۱+\tan^{۲}\alpha}}=\frac{۲\sin\alpha+\dfrac{۱}{\cos\alpha}}{\sqrt{۱+\tan^{۲}\alpha}}=\frac{\dfrac{۲\sin\alpha\cos\alpha+۱}{\cos\alpha}}{\sqrt{۱+\tan^{۲}\alpha}}$$

**گام دوم:** حال به کمک اتحادهای مثلثاتی و توجه به علامت نسبت‌های مثلثاتی در ناحیهٔ اول دایرهٔ مثلثاتی، می‌توان نوشت:

$$A=\frac{\dfrac{۱+۲\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha}}{\sqrt{\dfrac{۱}{\cos^{۲}\alpha}}}=\frac{\dfrac{(\sin\alpha+\cos\alpha)^{۲}}{\cos\alpha}}{\dfrac{۱}{|\cos\alpha|}}\xrightarrow{\cos\alpha>۰}A=\frac{\dfrac{(\sin\alpha+\cos\alpha)^{۲}}{\cos\alpha}}{\dfrac{۱}{\cos\alpha}}=(\sin\alpha+\cos\alpha)^{۲}$$

**گام سوم:** حال حاصل عبارت $\sqrt{A}-\sin\alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt{A}-\sin\alpha=\sqrt{(\sin\alpha+\cos\alpha)^{۲}}-\sin\alpha=|\sin\alpha+\cos\alpha|-\sin\alpha=\sin\alpha+\cos\alpha-\sin\alpha=\cos\alpha$$

**تیزپاری** اگر $\alpha=۰$ را تست کنیم، داریم:

$$A=\frac{۰+\frac{۱}{۱}}{\sqrt{۱+۰^{۲}}}=۱\Rightarrow\sqrt{A}-\sin\alpha=۱-۰=۱$$

که برابر $\cos\alpha$ است.

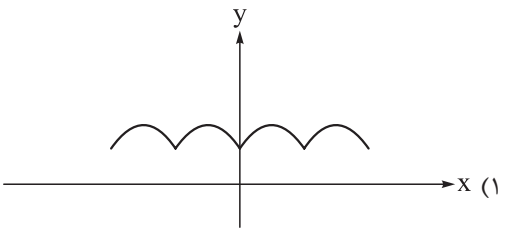


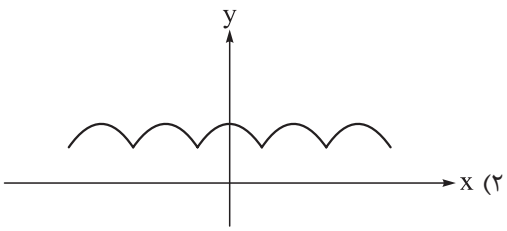
Telegram: @konkur_in

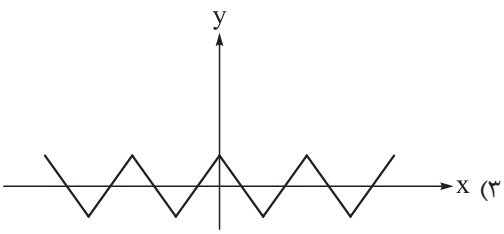
www.konkur.in

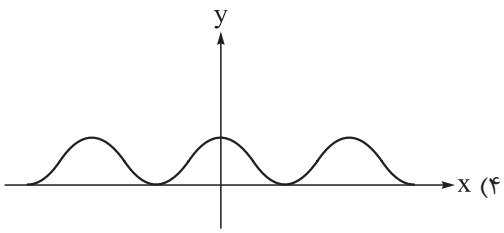


**۷۵** نمودار تابع $f(x) = |\sin x| + |\cos x|$ کدام است؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**Hint** دو نقطهٔ کلیدی مثل $x = ۰$ و $x = \frac{\pi}{۴}$ رو در تابع بررسی کن.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** ابتدا توجه کنید که مقدار $y$ هیچ‌گاه صفر یا منفی نمی‌شود؛ بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.

**گام دوم:** مقدار تابع در $x = ۰$ و $x = \frac{\pi}{۴}$ را حساب می‌کنیم:

$$|\sin(۰)| + |\cos(۰)| = ۱$$

$$|\sin(\frac{\pi}{۴})| + |\cos(\frac{\pi}{۴})| = \sqrt{۲}$$

از آن‌جایی که $\sqrt{۲} > ۱$، یعنی وقتی از $x = ۰$ به سمت $x = \frac{\pi}{۴}$ می‌رویم، مقدار تابع افزایش می‌یابد، در نتیجه گزینهٔ (۱) پاسخ صحیح است.

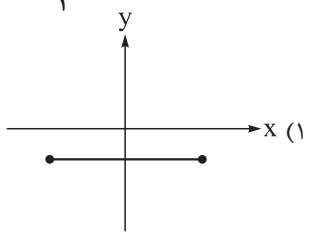


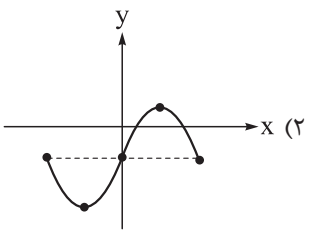
Telegram: @konkur_in

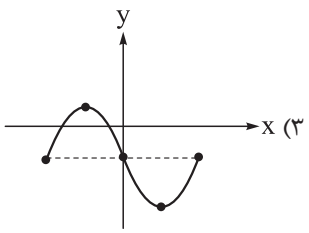
www.konkur.in

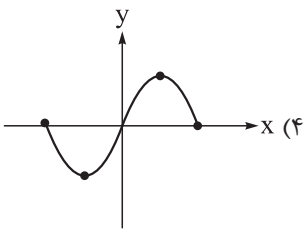


**۷۶** نمودار تابع $f(x)=\cos(x-\frac{\pi}{۲})-\sin(x+\pi)-۱$ روی بازهٔ $[-\pi,\pi]$ کدام است؟

۱) 

۲) 

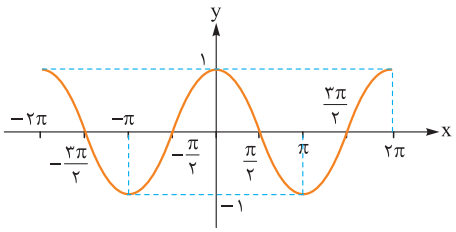
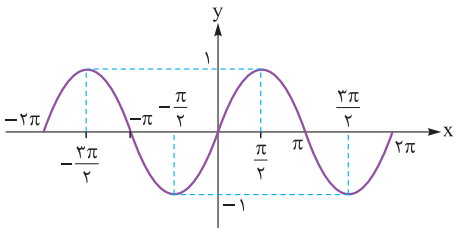
۳) 

۴) 

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint** اول ضابطهٔ تابع رو ساده کن، بعد با قوانین انتقال، نمودار اون رو رسم کن!

**درس Box**

| تابع کسینوس $f(x)=\cos(x)$ | تابع سینوس $f(x)=\sin(x)$ |
|---|---|
|  |  |
| ۱) دامنه و برد:<br>دامنه: تمام اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$<br>برد: بازهٔ $[-۱,۱]$ | ۱) دامنه و برد:<br>دامنه: تمام اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$<br>برد: بازهٔ $[-۱,۱]$ |
| ۲) ریشه‌ها (جواب‌های معادلهٔ $f(x)=۰$):<br>$x=k\pi+\frac{\pi}{۲} \quad (k\in\mathbb{Z})$ | ۲) ریشه‌ها (جواب‌های معادلهٔ $f(x)=۰$):<br>$x=k\pi \quad (k\in\mathbb{Z})$ |
| ۳) نقاط ماکزیمم $(f(x)=۱)$:<br>$x=۲k\pi \quad (k\in\mathbb{Z})$ | ۳) نقاط ماکزیمم $(f(x)=۱)$:<br>$x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲} \quad (k\in\mathbb{Z})$ |
| ۴) نقاط مینیمم $(f(x)=-۱)$:<br>$x=۲k\pi+\pi \quad (k\in\mathbb{Z})$ | ۴) نقاط مینیمم $(f(x)=-۱)$:<br>$x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲} \quad (k\in\mathbb{Z})$ |

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** ابتدا ضابطهٔ تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\cos(x-\frac{\pi}{۲})-\sin(x+\pi)-۱=\cos(\frac{\pi}{۲}-x)-\sin(\pi+x)-۱=\sin x-(-\sin x)-۱$$

$$\Rightarrow f(x)=۲\sin x-۱$$

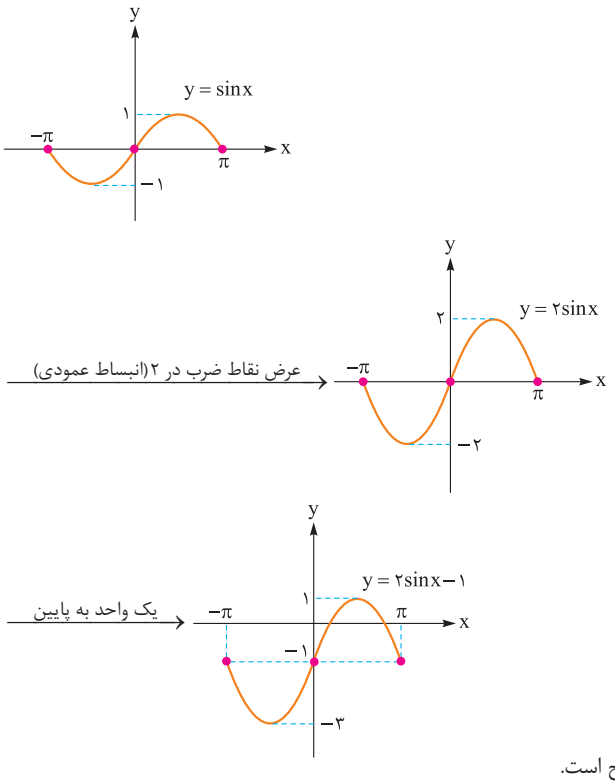


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**گام دوم:** حال به کمک نمودار تابع $y = \sin x$ ، نمودار تابع $f(x) = ۲\sin x - ۱$ را رسم می‌کنیم:




با توجه به نمودار رسم‌شده، گزینهٔ (۲) پاسخ صحیح است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۷** نمودار دو تابع $f(x)=\sin x$ و $g(x)=\frac{۲\pi}{x}$، در مجموعهٔ $(-۲\pi,۲\pi)-\{۰\}$، چند نقطهٔ مشترک دارند؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

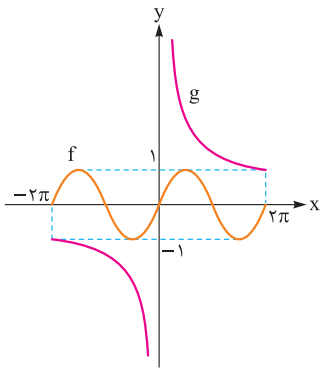
۴) ۳

**مشاوره** برای به دست آوردن طول نقاط برخورد نمودارهای دو تابع $f$ و $g$، باید معادلهٔ $f(x)=g(x)$ را حل کنیم، اما در خیلی از مواقع این معادله به صورت جبری قابل حل نخواهد بود. حالا مخصوصاً اگر تعداد نقاط برخورد (یا تعداد جواب‌های معادله) موردنظر باشد، بهترین کار رسم نمودار توابعی است که معادلهٔ حاصل از تلاقی آن‌ها دقیقاً معادلهٔ $f(x)=g(x)$ را نتیجه دهد.

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**Hint** نمودار دو تابع $y=\sin x$ و $y=\frac{۲\pi}{x}$ رو توی یه دستگاه رسم کن. برای رسم نمودار $y=\frac{۲\pi}{x}$ از نمودار $y=\frac{۱}{x}$ کمک بگیر!

**پاسخ خیلی تشریحی** نمودارهای هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:




برای رسم نمودار تابع $g$، عرض نقاط روی نمودار تابع $y=\frac{۱}{x}$ را در $۲\pi$ ضرب کرده‌ایم.

مطابق شکل، این دو نمودار در این بازه هیچ نقطهٔ برخوردی ندارند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

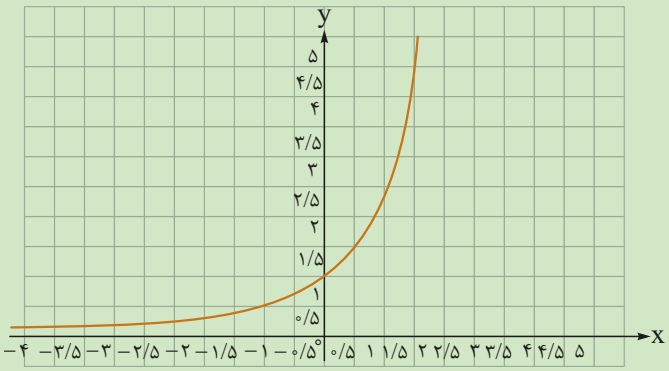


**۷۸** تابع $f(x) = ۳^x$ مفروض است. مقدار $[f(\sqrt{۲})]$ کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

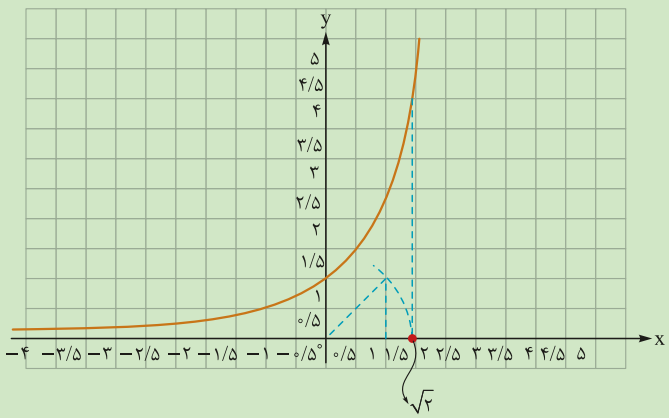
۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**پاسخ خیلی تشریحی** ✔ **گام اول:** ابتدا نمودار تابع $y = ۳^x$ را رسم می‌کنیم:




**گام دوم:** حال با مشخص‌کردن مقدار $\sqrt{۲}$ روی محور xها داریم:




با توجه به نمودار، مقدار $f(\sqrt{۲})$، یعنی $۳^{\sqrt{۲}}$ در بازهٔ $(۴,۵)$ است، بنابراین $[۳^{\sqrt{۲}}] = ۴$ است.

کتاب درسی

نمودار تابع با ضابطهٔ $y = ۳^x$ را رسم کنید و مقدار تقریبی عدد $۳^{\sqrt{۲}}$ را با توجه به نمودار به دست آورید.

(ریاضی (۲) ـ تمرین ۴ (بخش الف) صفحهٔ ۱۰۴ کتاب درسی)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۷۹** عدد کدام گزینه نسبت به اعداد سایر گزینه‌ها، بزرگ‌تر است؟

۱) $\sqrt[3]{2}$ ۲) $\sqrt[4]{3}$ ۳) $\sqrt[6]{5}$ ۴) $\sqrt[12]{6}$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint**

توان‌های همه رو یکی کن!

**نکته**

**تأثیر توان بر جهت نامساوی:**

فرض کنید a و b دو عدد حقیقی و مثبت باشند، به طوری که $a < b$ و هم‌چنین x یک عدد حقیقی غیرصفر باشد. هنگام به توان‌رساندن این نامساوی، باید به علامت توان (x) توجه کنیم:

- الف) اگر توان مثبت باشد $(x > 0)$، جهت نامساوی تغییر نمی‌کند (هم‌جهت می‌ماند):

$$a^x < b^x$$

- ب) اگر توان منفی باشد $(x < 0)$، جهت نامساوی برعکس می‌شود:

$$a^x > b^x$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** ابتدا اعداد موجود در گزینه‌ها را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\sqrt[3]{2} = 2^{\frac{1}{3}} \ , \ \sqrt[4]{3} = 3^{\frac{1}{4}} \ , \ \sqrt[6]{5} = 5^{\frac{1}{6}} \ , \ \sqrt[12]{6} = 6^{\frac{1}{12}}$$

**گام دوم:** حالا همهٔ اعداد را به توان ۱۲ که ک.م.م فرجه‌هاست می‌رسانیم و سپس به کمک ویژگی تابع نمایی که «اگر $a^x > b^x$ باشد، آن‌گاه $a > b$ است»، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} (2^{\frac{1}{3}})^{12} = 2^4 = 16 \\ (3^{\frac{1}{4}})^{12} = 3^3 = 27 \\ (5^{\frac{1}{6}})^{12} = 5^2 = 25 \\ (6^{\frac{1}{12}})^{12} = 6 \end{array}\right\} \xrightarrow{(\sqrt[4]{3})^{12} > (\sqrt[6]{5})^{12} > (\sqrt[3]{2})^{12} > (\sqrt[12]{6})^{12}} 27 > 25 > 16 > 6 \Rightarrow \sqrt[4]{3} > \sqrt[6]{5} > \sqrt[3]{2} > \sqrt[12]{6}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۰** به ازای چند مقدار صحیح $a$، تابع $f$ با ضابطهٔ $f(x)=(\frac{a-5}{1-a})^x$، یک تابع نمایی است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**Hint** داخل پرانتز رو مثبت و مخالف یک قرار بده.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول**: با توجه به شرط تابع نمایی داریم:

$$\begin{cases}\frac{a-5}{1-a}>0 \Rightarrow 1<a<5\\ \frac{a-5}{1-a}\neq 1 \Rightarrow a-5\neq 1-a \Rightarrow a\neq 3\end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} a\in(1,5)-\{3\}$$

**گام دوم**: حدود به‌دست‌آمده برای $a$، شامل دو عدد صحیح $\{2,4\}$ است.

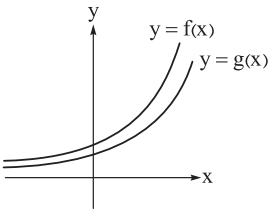


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۱** در شکل زیر نمودار توابع f و g رسم شده‌اند. اگر $f(x)=a^x+a^2-2a$ و $g(x)=a^x+3a-6$ باشد، مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای a شامل چند عدد طبیعی نیست؟




هر دو تابع ویژگی‌های تابع نمایی را دارند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** نمودار تابع f همواره بالاتر از نمودار تابع g هستش. شرط نمایی‌بودن هم یادت نره.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** با توجه به شکل، نمودار تابع f همواره بالاتر از نمودار تابع g است، در نتیجه:

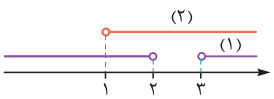
$$a^x+a^2-2a>a^x+3a-6 \Rightarrow a^2-2a>3a-6 \Rightarrow a^2-5a+6>0 \Rightarrow (a-2)(a-3)>0$$

$$\xrightarrow{\text{خارج از ریشه‌ها}} a<2 \text{ یا } a>3 \quad (1)$$

**گام دوم:** هم‌چنین تابع f و g، تابع نمایی افزایشی هستند، پس:

$$a>1 \quad (2)$$

**گام سوم:** با اشتراک حدود به‌دست‌آمده برای a داریم:




$$a\in(1,2)\cup(3,+\infty)$$

بنابراین مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای a شامل ۳ عدد طبیعی $\{1,2,3\}$ نیست.

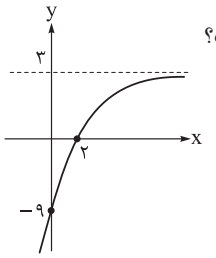


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۲** شکل مقابل مربوط به نمودار تابع نمایی $f(x)=a\times b^{x-1}+c$ است. حاصل **abc** کدام است؟




۱) $-۹$

۲) $-۶$

۳) $۹$

۴) $۶$

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**Hint** به کمک برد تابع، مقدار c رو مشخص کن و بعدش از نقاط روی نمودار کمک بگیر!

**نکته** در تابع نمایی $f(x)=ab^x+c$، برد تابع یکی از بازه‌های $(-\infty,c)$ یا $(c,+\infty)$است، یعنی معادلهٔ خط‌چین افقی نمودار، خط $y=c$ است.

**پاسخ خیلی تشریحی** **گام اول:** با توجه به نمودار تابع، برد آن بازهٔ $(-\infty,۳)$ است؛ بنابراین طبق نکتهٔ بالا مقدار c برابر ۳ است.

$$f(x)=a\times b^{x-1}+۳$$

**گام دوم:** هم‌چنین نقاط $(۲,۰)$ و $(۰,-۹)$ روی نمودار تابع f قرار دارند، در نتیجه:

$$\begin{matrix} f(۲)=۰ \Rightarrow ab+۳=۰ \\ f(۰)=-۹ \Rightarrow ab^{-۱}+۳=-۹ \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} ab=-۳ \\ ab^{-۱}=-۱۲ \end{matrix}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم رابطهٔ بالا بر رابطهٔ پایین}} b^۲=\frac{۱}{۴} \xrightarrow[b>۰]{\text{تابع نمایی است.}} b=\frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} a=-۶$$

**گام سوم:** مقدار abc برابر است با:

$$abc=(-۶)(\frac{۱}{۲})(۳)=-۹$$

**تیزبازی** بعد از به دست آوردن مقدار c، کافی است از طول و عرض نقطهٔ $(۲,۰)$ استفاده کنیم:

$$f(۲)=۰ \Rightarrow ab+۳=۰ \Rightarrow ab=-۳ \xrightarrow{c=۳} abc=-۹$$

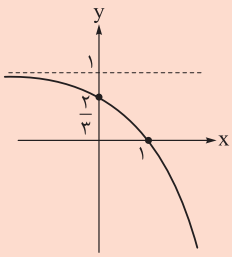


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۳** شکل زیر نمودار تابع $f(x)=k-۲\times c^{ax+b}$ را نشان می‌دهد. مقدار $f(۲)$ کدام است؟




۱) $\frac{-۱}{۳}$

۲) $-۱$

۳) $\frac{-۳}{۸}$

۴) $-۲$

**مشاوره** در کنکورهای سراسری چند سال اخیر، مثال سؤال شاهد، ضابطه‌هایی از توابع نمایی داده شده است که تعداد پارامترهای (مجهولات) آن از تعداد معلومات (عددهای داده‌شده روی نمودار) بیشتر بوده است. در چنین سؤالاتی قدم اول برای حل بهتر سؤال، بازنویسی ضابطهٔ تابع به فرم $y=a\times b^x+c$ است.

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**Hint** مثل سؤال قبل برو جلو، فقط حواست باشه نیازی نیست مقدار تک‌تک مجهولات رو به دست بیاری!

**پاسخ خیلی تشریحی**

**گام اول:** ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x)=k-۲\times c^b\times(c^a)^x \xrightarrow[c^a=\beta]{۲\times c^b=\alpha} f(x)=k-\alpha\,.\,\beta^x$$

**گام دوم:** حالا با توجه به نمودار می‌بینیم که برد تابع، بازهٔ $(-\infty,۱)$ است، پس $k=۱$ است، در نتیجه:

$$f(x)=۱-\alpha.\beta^x$$

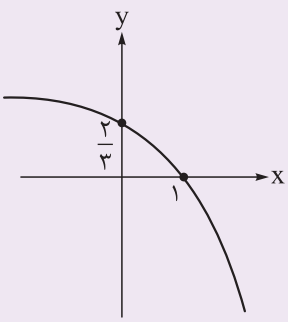
**گام سوم:** هم‌چنین نقاط $(۱,۰)$ و $(۰,\frac{۲}{۳})$ روی نمودار تابع f قرار دارند:

$$\begin{cases} f(۰)=۱-\alpha.\beta^{۰}=۱-\alpha=\frac{۲}{۳} \Rightarrow \alpha=\frac{۱}{۳} \\ f(۱)=۰ \xrightarrow{\alpha=\frac{۱}{۳}} f(۱)=۱-\frac{۱}{۳}\times\beta=۰ \Rightarrow \beta=۳ \end{cases}$$

**گام چهارم:** پس ضابطهٔ تابع، $f(x)=۱-\frac{۱}{۳}\times ۳^x$ یا $f(x)=۱-۳^{x-۱}$ است و برای محاسبهٔ $f(۲)$ داریم:

$$f(۲)=۱-۳^{۲-۱}=-۲$$

**کنکور** شکل زیر، نمودار تابع $f(x)=۱+c\times ۳^{a+bx}$ است. مقدار $f(-۱)$ کدام است؟ *(سوال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)*




۱) $\frac{۱۰}{۹}$

۲) $\frac{۸}{۹}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۷}{۸}$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۴** جواب معادلهٔ $(\frac{۱}{۱۶})^{۲x+۱} = ۴^{x+۱}$، کدام است؟

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

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**Hint** کافیه فقط پایه‌ها رو یکی کنی!

**درس Box**

**معادلات نمایی و روش‌های حل:**

۱) **تعریف معادلهٔ نمایی:** معادله‌ای که در آن مجهول (متغیر) در توان قرار گرفته باشد، معادلهٔ نمایی نامیده می‌شود.

۲) **قانون اصلی حل (هم‌پایه‌کردن):** اگر بتوانیم دو طرف معادله را به پایه‌های مساوی تبدیل کنیم، توان‌ها نیز باید برابر باشند. به بیان ریاضی، اگر a عددی حقیقی، مثبت و مخالف یک باشد $(a > ۰, a \neq ۱)$:

$$a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x)$$

**نکته** گاهی برای رسیدن به این ساختار، باید ابتدا با استفاده از ویژگی‌های توان، عبارات را ساده کنیم.

۳) **تکنیک تغییر متغیر:** در برخی معادلات پیچیده‌تر (معمولاً آن‌هایی که شبیه معادلات درجه‌دوم هستند)، استفاده از یک متغیر کمکی (مثلاً $a^x = t$) کار را بسیار ساده می‌کند و معادلهٔ نمایی را به یک معادلهٔ جبری معمولی تبدیل می‌نماید.

۴) **دستگاه معادلات نمایی:** برای حل دستگاه‌ها، استراتژی اصلی تبدیل آن‌ها به دستگاه‌های معادلات خطی یا ساده‌تر است که روش حلشان را از قبل می‌دانیم (معمولاً با حذف یا جای‌گذاری).

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** ابتدا پایه‌های طرفین تساوی را یکی می‌کنیم:

$$(\frac{۱}{۱۶})^{۲x+۱} = ۴^{x+۱} \Rightarrow (۴^{-۲})^{۲x+۱} = ۴^{x+۱} \Rightarrow ۴^{-۴x-۲} = ۴^{x+۱}$$

**گام دوم:** حال با توجه به ویژگی تابع نمایی داریم:

$$-۴x-۲ = x+۱ \Rightarrow ۵x = -۳ \Rightarrow x = -\frac{۳}{۵}$$

**امتحان نهایی**

**معادلهٔ زیر را حل کنید.** *(سؤال ۱۱ (قسمت الف)ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)*

$$(\frac{۱}{۱۶})^{۲x-۱} = ۳۲^{۱-x}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۵** اگر $\frac{۵y}{y+۱} = ۲^{\sqrt{x}} + ۲^{-\sqrt{x}}$ و $۹^{y^۲} = ۳^{۳y-۱}$ باشند، حاصل $x+y$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

$۲^{-\sqrt{x}} = (۲^{\sqrt{x}})^{-۱} = \frac{۱}{۲^{\sqrt{x}}}$

---

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

**Hint** پایه‌های معادلهٔ دومی رو یکی کن! به مقادیر قابل قبول برای معادلهٔ اول توجه کن!

**نکته**

اگر $A>۰ \Rightarrow A+\frac{۱}{A} \geq ۲$

اگر $A<۰ \Rightarrow A+\frac{۱}{A} \leq -۲$

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

**گام اول:** ابتدا می‌رویم سراغ معادلهٔ دوم:

$$۹^{y^۲} = ۳^{۳y-۱} \Rightarrow ۳^{۲y^۲} = ۳^{۳y-۱} \Rightarrow ۲y^۲ = ۳y-۱ \Rightarrow ۲y^۲ - ۳y + ۱ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} y = ۱ \\ y = \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

**گام دوم:** حال با توجه به این‌که $۲^{\sqrt{x}} > ۰$ است، باید $۲^{\sqrt{x}} + ۲^{-\sqrt{x}} \geq ۲$ باشد، در نتیجه:

$y = \frac{۱}{۲} : ۲^{\sqrt{x}} + ۲^{-\sqrt{x}} = \frac{۵}{۳} < ۲$ غ ق ق

$y = ۱ : ۲^{\sqrt{x}} + ۲^{-\sqrt{x}} = \frac{۵}{۲}$ ✓

**گام سوم:** با تغییر متغیر $۲^{\sqrt{x}} = t$ داریم:

$$t + \frac{۱}{t} = \frac{۵}{۲} \Rightarrow ۲t^۲ - ۵t + ۲ = ۰ \xrightarrow{\Delta = ۵^۲ - ۴\times۲\times۲ = ۹} t = \frac{۵ \pm ۳}{۴}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۲^{\sqrt{x}} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \sqrt{x} = -۱ \text{ غ ق ق} \\ \text{یا} \\ t = ۲ \Rightarrow ۲^{\sqrt{x}} = ۲ \Rightarrow x = ۱ \end{cases}$$

$\Rightarrow x+y = ۱+۱ = ۲$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۶** **طبق نظریهٔ زمین‌ساخت ورقه‌ای، کدام ویژگی‌ها در مورد نسبت ورقه‌های قاره‌ای به اقیانوسی قابل قبول است؟**

۱) ضخامت بیشتر ـ سن کم‌تر

۲) سن بیشتر ـ چگالی بیشتر

۳) ضخامت بیشتر ـ چگالی کم‌تر

۴) سن بیشتر ـ ضخامت کم‌تر

**مشاوره** یکی از نکات مهمی که بهتره در همهٔ فصل‌های کتاب درسی بهش توجه کنین، جاهاییه که دو یا چند چیز رو با هم مقایسه کرده. این مطالب رو حتماً برای خودتون دسته‌بندی کنین!

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**درس Box**

ورقه‌های سنگ‌کره، به دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شوند، البته گاهی ممکن است بخشی از یک ورقه، جنس قاره‌ای و در بخش دیگر از جنس اقیانوسی باشد (مانند ورقهٔ هند) و یا در همه‌جا از آب پوشیده شده و از جنس اقیانوسی باشد (مانند ورقهٔ اقیانوس آرام). سنگ‌کرهٔ قاره‌ای، نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کم‌تری دارد. از طرفی سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده، در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

**پاسخ خیلی تشریحی**

ضخامت ورقهٔ قاره‌ای > ضخامت ورقهٔ اقیانوسی

چگالی ورقهٔ قاره‌ای < چگالی ورقهٔ اقیانوسی

سن ورقهٔ قاره‌ای > سن ورقهٔ اقیانوسی



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۷** **هر یک از عبارات ستون A به یکی از اصطلاحات تخصصی (طبقه‌بندی عناصر و اهمیت در بدن) تعلق دارد. عسل، دانش‌آموز پایهٔ یازدهم، سؤال را به صورت زیر پاسخ داده است. چه تعداد عبارت، درست وصل شده است؟ (در ستون B، یک مورد اضافی است.)**

| A | B |
|---|---|
| الف) بیش از ۹۶٪ تودهٔ بدن را تشکیل می‌دهند. | ۱) جزئی و غیراساسی |
| ب) بیشترین عناصر جدول تناوبی از این دسته‌اند. | ۲) اصلی / اساسی |
| ج) به لحاظ اهمیت در بدن، کم‌ترین مقدار را دارند. | ۳) جزئی / سمی |
| د) برای عملکرد دستگاه‌های بدن مورد نیازند. | ۴) جزئی / اساسی |
| | ۵) اساسی |

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**مشاوره** جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر (صفحهٔ ۸۰ کتاب درسی) رو دقیق به خاطر بسپارین و برای هر کدوم از عناصر جزئی اساسی متن درس فصل ۵، به طور مجزا نمودار تأثیر عناصر جزئی اساسی بر سلامت انسان (شکل ۲ ـ ۵ صفحهٔ ۸۰) رو رسم و بیماری‌ها رو روی نمودار نشون بدین. این‌طوری فراموشتون نمی‌شه.

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

**درس Box**

**طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر:**

| طبقه‌بندی عناصر | مقدار در تودهٔ بدن به درصد | عناصر | اهمیت در بدن |
|---|---|---|---|
| اصلی | ۹۶ | هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن | اساسی |
| فرعی | ۳ / ۷۸ | سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر | اساسی |
| جزئی | ۰ / ۲۲ | آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ... | اساسی ـ سمی |

**پاسخ خیلی تشریحی ✔**

عناصر اساسی برای عملکرد دستگاه‌های بدن لازم‌اند و در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند. عناصر اصلی (بیش از ۹۶٪ تودهٔ بدن را تشکیل می‌دهند.) و عناصر فرعی (کم‌تر از ۴٪ تودهٔ بدن را تشکیل می‌دهند.) از نظر اهمیت در بدن هر دو اساسی هستند. لازم به ذکر است، نبود، کمبود یا فراوانی عناصر اساسی در بدن ایجاد بیماری می‌کند.

بیشتر عناصر جدول تناوبی جزئی می‌باشند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند (جزئی / غیراساسی)، فقط تعدادی از آن‌ها عناصر جزئی / اساسی هستند و تعداد محدودتری جزئی / سمی هستند.

عناصر غیراساسی عناصری هستند که نقشی در فعالیت‌های بدن نداشته یا هنوز پیامدهای کمبود آن‌ها در بدن موجودات زنده اثبات نشده است.

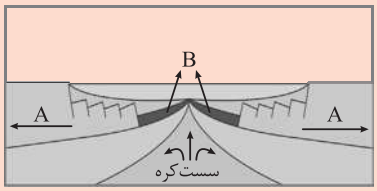


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۸** اگر A ورقهٔ قاره‌ای و B ورقهٔ اقیانوسی باشد، تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده را بیان می‌کند؟




الف) جزایر قوسی

ب) پشته‌های میان‌اقیانوسی

ج) اقیانوس جدید

د) درازگودال اقیانوسی

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

---

**پاسخ: گزینهٔ ۱**

درس Box

شکل، مرحلهٔ جوانی را نشان می‌دهد. در این مرحله، در محل شکاف ایجادشده (ریفت)، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند. پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

شکل مرحلهٔ جوانی از چرخهٔ ویلسون را نمایش می‌دهد.

در این مرحله، در محل شکاف ایجادشده (ریفت)، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و **پشته‌های میان اقیانوسی** تشکیل می‌شوند. پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث **شکل‌گیری اقیانوسی** با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا).

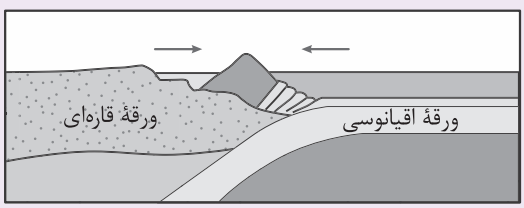
بررسی سایر موارد:

الف و د) درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی در مرحلهٔ **افول**، ایجاد می‌شوند.

در مرحلهٔ افول در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای یا زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر فرورانده شده و با ادامهٔ فرورانش، **درازگودال اقیانوسی**، **جزایر قوسی** (حاصل فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ اقیانوسی) یا **کمان آتشفشانی** (حاصل فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای) به وجود می‌آیند. در نهایت در این مرحله حوضهٔ اقیانوسی شروع به بسته‌شدن می‌کند.

کنکور

**تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده را بیان می‌کند؟** *(سؤال ۱۰۴ کنکور تجربی ۱۳۹۹)*




الف) جزایر قوسی

ب) اقیانوس جدید

ج) درازگودال اقیانوسی

د) جزایر آتشفشانی

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

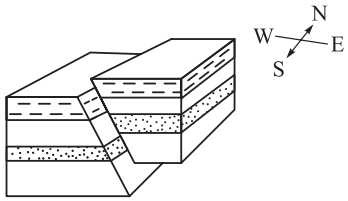


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۸۹** با توجه به شکل زیر، به ترتیب پاسخ پرسش‌های a و b کدام‌اند؟




a) نوع تنش‌های تأثیرگذار کدام است؟

b) فرادیواره چگونه حرکتی داشته است؟

۱) فشاری ـ پایین و جنوب

۲) کششی ـ بالا و شمال

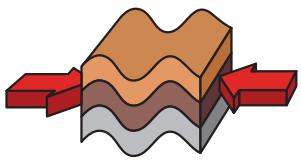
۳) کششی ـ پایین و جنوب

۴) فشاری ـ بالا و شمال

**مشاوره** یکی از مهم‌ترین و پرتکرارترین مباحث کتاب درسی در کنکور، همین بحث گسل‌ها (شکستگی‌ها) هستش که پای ثابت سؤال‌های کنکوره و باید توجه ویژه‌ای بهش داشته باشین.

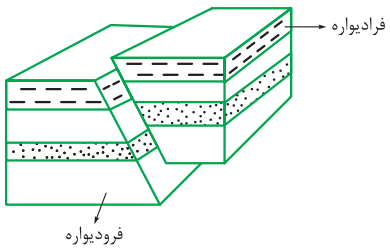
**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**درس Box**

| نوع گسل | ویژگی | نوع تنش |
|---|---|---|
| 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 |

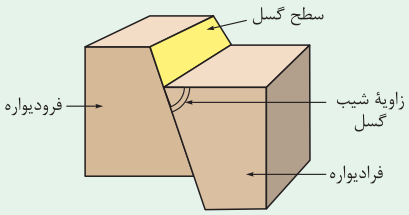
**پاسخ خیلی تشریحی**

با توجه به شکل سؤال، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا و شمال حرکت کرده؛ پس گسل معکوس و نوع تنش فشاری است.




**نکته**

اگر سطح گسل مایل باشد به طبقات روی سطح گسل، فرادیواره و به طبقات زیر سطح گسل، فرودیواره می‌گویند.






Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۰** کدام گزینه دلیل مناسبی برای بررسی گسل‌ها، درزه‌ها و چین‌ها توسط متخصصین زمین‌ساخت می‌باشد؟

**الف) نقش مهم در تجمع آب‌های زیرزمینی**

**ب) نقش مهم در تجمع نفت و گاز**

**ج) نقش مهم در احداث پروژه‌های عمرانی**

**د) جهت شناسایی ساختارهای پوسته و نیروهای به‌وجودآورندهٔ آن‌ها**

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «الف» ـ «ج»
۳) «ج» ـ «د»
۴) همهٔ موارد

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

درس Box

- زمین‌ساخت (تکتونیک) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ زمین و نیروهای به وجود آورندهٔ آن‌ها، چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌باشد.
- گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و دیگر ساختارهای زمین، نقش مهمی در تجمع منابع زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ساختارهای زمین‌شناسی درزه، گسل و چین عوامل دوگانه‌ای هستند که می‌توانند بسترساز تجمع منابع ارزشمندی مانند آب و هیدروکربن‌ها باشند و هم چالش‌های مهندسی قابل توجهی برای پروژه‌های عمرانی ایجاد کنند. موفقیت در مدیریت منابع و اجرای ایمن پروژه‌ها مستلزم شناسایی دقیق، مطالعهٔ ویژه و در نظر گرفتن این ساختارها در مراحل مختلف برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا است. بی‌توجهی به این عوامل می‌تواند منجر به شکست پروژه، افزایش هزینه‌ها و فجایع انسانی شود. هم‌چنین مطالعهٔ موارد مذکور جزئی از وظایف متخصصین زمین‌ساخت جهت شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ پوسته و نیروهای به‌وجودآورندهٔ آن‌ها است.

کنکور

**کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیس زمین» توسط «ژئوفیزیکدان‌ها» است؟** *(سؤال ۱۲۱ کنکور تجربی ۱۳۹۹)*

**الف) احداث پروژه‌های عمرانی**

**ب) مطالعهٔ ساختار درونی زمین**

**ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوستهٔ زمین**

**د) شناسایی معادن زیرزمینی**

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

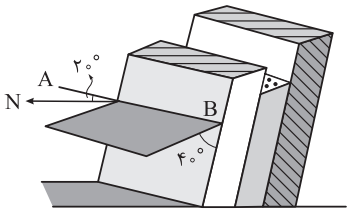


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۱** در شکل زیر، **AB** امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه موقعیت این لایه را معرفی می‌کند؟




۱) N ۲۰ E , SW ۴۰

۲) N AB ۲۰ , S ۴۰

۳) N ۲۰ E , ۴۰ SW

۴) ۴۰ S , AB N ۲۰

**مشاوره** برای تعیین موقعیت لایه یعنی شیب و امتداد، لازمه بسیار تمرین کنین، یک سؤال در کنکور ۱۴۰۴ داخل و خارج مربوط به همین مبحث بود. از ظاهر این سؤال نترسین! مثال‌های بیشتری تمرین کنین تا به تسلط کافی برسین.

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**درس Box**

- وضعیت لایه‌های غیرافقی را از روی امتداد و شیب آن‌ها تشخیص می‌دهیم.
- **امتداد لایه**: عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.
- **شیب لایه**: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

**پاسخ خیلی تشریحی**

نمایش امتداد با استفاده از سه مؤلفه انجام می‌شود، مؤلفهٔ اول شمال یا جنوب، مؤلفهٔ دوم اندازهٔ زاویه بین صفر تا ۹۰ درجه، مؤلفهٔ سوم شرق یا غرب را مشخص می‌کند.

برای نمایش شیب ابتدا اندازهٔ زاویه، سپس جهت شمال یا جنوب و در انتها شرق یا غرب آورده می‌شود. در شکل این سؤال، امتداد لایه‌ها ۲۰ درجه به سمت شمال و شرق، شیب لایه ۴۰ درجه به سمت جنوب و غرب می‌باشد.

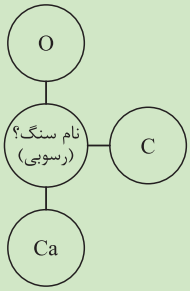


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۲** عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌های منطقه‌ای به شکل زیر است. احتمال تشکیل چه سنگی در این منطقه وجود دارد؟




۱) هالیت
۲) گرانیت
۳) آهک
۴) شیست

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

درس Box

مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.




**پاسخ خیلی تشریحی ✔** با توجه به ترکیب گفته‌شده در شکل سؤال، اکسیژن (O)، کلسیم (Ca) و کربن (C)، عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

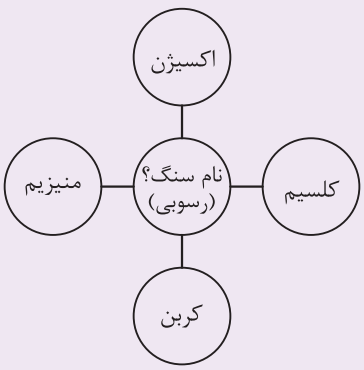
گزینهٔ (۱): هالیت، نوعی سنگ رسوبی است. ← $NaCl$

گزینهٔ (۲): گرانیت نوعی سنگ آذرین است. ← اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم و ...

گزینهٔ (۴): شیست نوعی سنگ دگرگونی است.

امتحان نهایی

**عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌های منطقه‌ای به صورت شکل زیر می‌باشد:** *(سؤال ۱۴ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)*




**الف) احتمال تشکیل چه سنگی در این منطقه وجود دارد؟**

**ب) آب‌های زیرزمینی منطقه با توجه به نمک‌های محلول در آن، چه نوع آبی است؟**

**ج) با توجه به نوع آب زیرزمینی، ساکنین این منطقه ممکن است در معرض چه بیماری قرار بگیرند؟**



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۳** **زمین‌لرزهٔ شهر «الف» به بزرگی ۴ ریشتر و شهر «ب» به بزرگی ۷ ریشتر می‌باشد. به ترتیب دامنهٔ موج و میزان انرژی رهاشده از کانون زمین‌لرزهٔ شهر «ب» چند برابر شهر «الف» است؟**

۱) ۱۰۰ ـ ۹۹۸/۵

۲) ۱۰۰۰ ـ ۹۹۸/۵

۳) ۱۰۰ ـ ۳۱۵۵۴/۵

۴) ۱۰۰۰ ـ ۳۱۵۵۴/۵

**مشاوره** رابطه‌های بیان‌شده در کتاب درسی رو خوب به خاطر بسپارین! در امتحان هماهنگ ویژهٔ ترمیم معدل نیز سؤالی مشابه این سؤال داشتیم!

---

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**درس Box**

- واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه، **ریشتر** است.
- **ریشتر**: لگاریتم، بزرگ‌ترین دامنهٔ موجی (برحسب میکرون) است که در فاصلهٔ ۱۰۰ کیلومتری از مرکز زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت می‌شود. اگر بزرگی **زمین‌لرزه یک واحد** بیشتر شود، دامنهٔ **امواج ۱۰** برابر و مقدار **انرژی ۳۱/۶** برابر افزایش می‌یابند.
- اگر بزرگی زمین‌لرزه $n$ برابر شود:
  ۱) دامنهٔ امواج $10^n$ برابر می‌شود.
  ۲) انرژی آزادشدهٔ زمین‌لرزه $(31/6)^n$ برابر می‌شود.

**پاسخ خیلی تشریحی**

اختلاف بزرگی دو شهر $n = 7 - 4 = 3$

(دامنهٔ موج شهر «ب» ۱۰۰۰ برابر بیشتر است) $10^n = 10^3 = 1000$

(میزان انرژی زمین‌لرزهٔ شهر «ب» تقریباً ۳۱۵۵۴/۵ برابر بیشتر است) $31/6^n = 31/6^3 = 31554/5$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۴** **کدام گزینه در مورد لیتیم سوپراکسید محتمل‌تر است؟**

۱) یک ترکیب پایدار است و قطعاً سرطان‌زاست.

۲) از طریق آنزیم‌های حاوی سلنیم از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند.

۳) با تشکیل بنیان‌های واکنشگر، باعث سرطان می‌شوند.

۴) با از بین بردن بنیان‌های واکنشگر از بروز سرطان جلوگیری می‌کنند.

---

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**درس Box**

سوپراکسیدها مانند $LiO_2$ (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به خصوص 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 مانند لیتیم سوپراکسید پایدار نیستند.

گزینهٔ (۲): سلنیم از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برد و از سرطان پیشگیری می‌کند.

گزینهٔ (۳): سوپراکسیدها (مانند $LiO_2$) بنیان‌های بسیار واکنشگر تشکیل‌داده و باعث وقوع سرطان می‌شوند.

گزینهٔ (۴): سوپراکسیدها بنیان‌های بسیار واکنشگر تولید می‌کنند، از بین نمی‌برند!

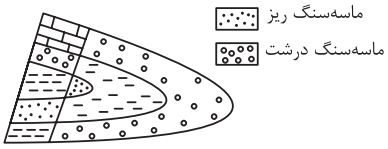


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



**۹۵** **در شکل زیر، اگر ماسه‌سنگ ریز مربوط به دورهٔ دونین و ماسه‌سنگ درشت مربوط به دورهٔ پرمین باشد، به ترتیب نوع چین و گسل مشاهده‌شده کدام است؟**




۱) تاقدیس ـ معکوس

۲) ناودیس ـ عادی

۳) تاقدیس ـ عادی

۴) ناودیس ـ معکوس

مشاوره در بخش مربوط به چین‌خوردگی بیشتر مواقع سؤال به صورت ترکیبی داده می‌شه؛ ترکیبی با فصل (۱) (جدول زمان زمین‌شناسی) و بخش شکستگی‌ها!

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

درس Box

- در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، **تاقدیس** تشکیل می‌شود و چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.
- **ویژگی‌های گسل عادی**:

۱) سطح گسل مایل است.

۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.

پاسخ خیلی تشریحی

نوع چین، **تاقدیس** و نوع گسل **عادی** است.

با توجه به این‌که ماسه‌سنگ‌ریز مربوط به دورهٔ دونین و قدیمی‌تر از ماسه‌سنگ درشت (دورهٔ پرمین) است، پس چین از نوع تاقدیس است.

برای تعیین نوع گسل، سطح گسل را پیدا کنید. طبقات روی سطح گسل فرادیواره است. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است، پس نوع گسل عادی است.



Telegram: @konkur_in