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؟

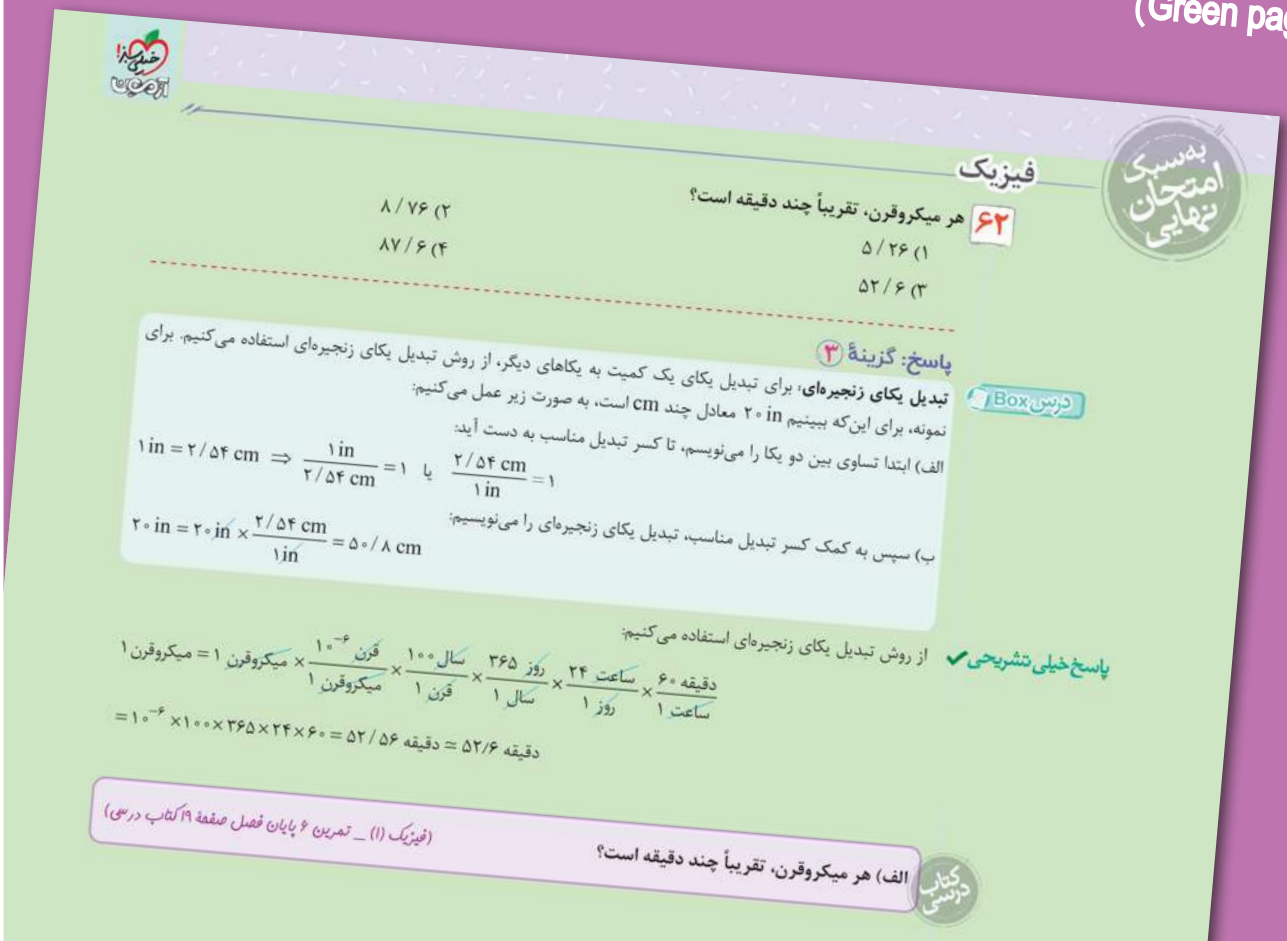
۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است

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

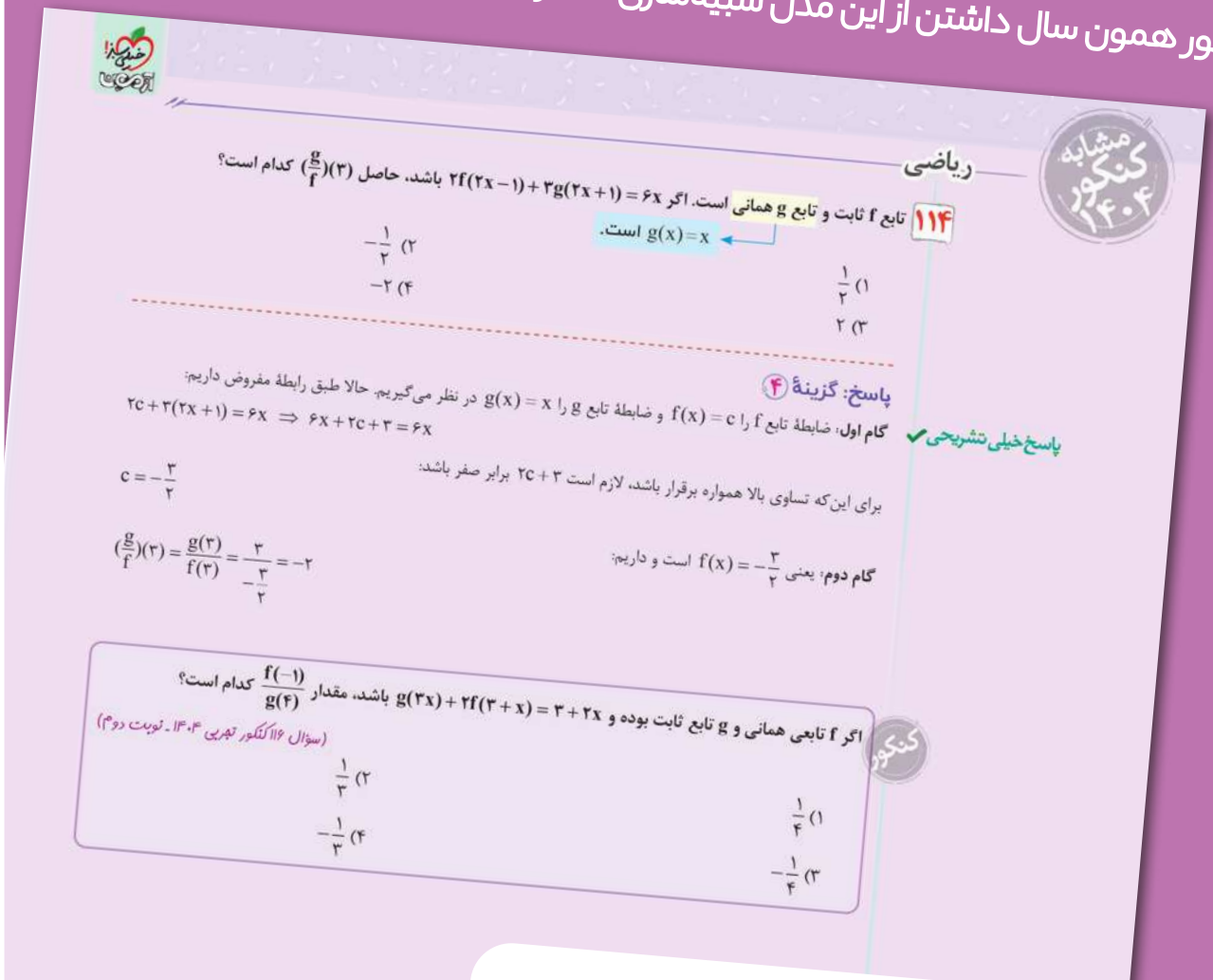
سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درسش شبیه‌سازی شده رو می‌تونی پایین صفحهٔ پاسخنامه ببینید.

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.

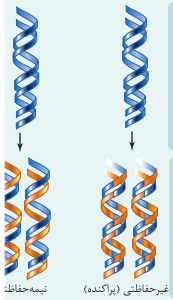
پاسخ: گزینهٔ ۴

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 +		−

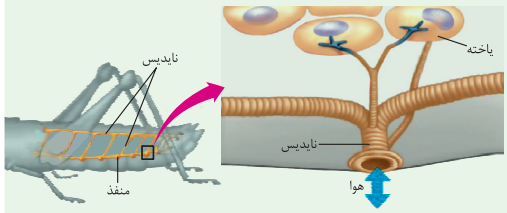
با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $[\frac{1}{2}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

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 دوازدهم | مرحله سیزدهم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵ | ۰۸/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره یک

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	فصل ۶ و ۷ صفحهٔ ۷۷ تا ۱۰۶	فصل ۸ و ۹ صفحهٔ ۱۱۹ تا ۱۵۲	–
مجموع			۴۵ سؤال	۴۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ امیرحسین حافظزاده ـ محمدعلی حیدری امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: احمد آقاجانپور ـ محمدمهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی / امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱- کدام مورد در خصوص سبزدیسه(های) یک یاختهٔ اسپیروژیر، صحیح است؟

۱) حالت نواری‌شکل و طول کوتاهی دارند.

۲) فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئیدهای آن‌ها قرار دارند.

۳) توسط رناتن‌های خود، همهٔ پروتئین‌های درون خود را می‌سازند.

۴) کلروفیل a و پروتئین، فقط در مرکز واکنش فتوسیستم‌های آن دیده می‌شوند.

۲- ویژگی مشترک هر مولکول دنای سیتوپلاسمی که در مخمرها (نوعی قارچ) وجود دارد، کدام مورد زیر است؟

۱) همهٔ آن‌ها حاوی ژن مقاومت به پادزیست هستند.

۲) در هر جاندار فقط یک عدد و متصل به غشا است.

۳) می‌تواند مستقل از دنای اصلی یاخته تکثیر شود.

۴) به طور حتم ژن‌های آن با دنای اصلی یاخته مشترک است.

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

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، مجموعهٔ پروتئینی ATPساز در غشای راکیزه، ..... مجموعهٔ پروتئینی ATPساز در سبزدیسه، ..... .»

۱) همانند ـ یون‌های H^+ را به فضای واجد دنا در اندامک منتشر می‌کند

۲) برخلاف ـ توسط بخش حجیم‌ترِ خود مولکول ATP را می‌سازد

۳) همانند ـ در فرایندهای اکسایش و کاهش شرکت می‌کند

۴) برخلاف ـ در ساختار غشای پیوستهٔ درونی اندامک قرار دارد

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «واکنش‌های وابسته به نور» فتوسنتز در گیاهان، نادرست است؟

۱) با تابیدن نور به رنگیزه‌های فتوسنتزی، به دنبال جذب انرژی توسط الکترون، به طور حتم الکترون برانگیخته ایجاد می‌شود.

۲) در آنتن‌های فتوسیستم(ها)، انرژی الکترون برانگیخته می‌تواند از رنگیزه خارج شود و توسط رنگیزه‌های دیگری دریافت شود.

۳) در مرکز واکنش فتوسیستم، الکترون برانگیخته با خروج از کلروفیل a، می‌تواند توسط مولکولی در زنجیرهٔ انتقال الکترون دریافت شود.

۴) در شرایطی که الکترون برانگیخته به مدار قبلی خود بازگردد، منحصراً انرژی آن، به مولکول مجاور منتقل شده است.

۵- کدام عبارت، صحیح است؟

۱) امروزه زیست‌فناوری نوین، عمدتاً با مهندسی پروتئین شناخته می‌شود.

۲) همهٔ فتوبیوراکتورها محیط کشت پروکاریوت‌هایی با قابلیت فتوسنتز هستند.

۳) آمیلازهای مهندسی‌شده، برخلاف هر نوع آنزیم آمیلاز طبیعی، به گرما مقاوم‌اند.

۴) بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری، بدون دستکاری جانداران هم امکان‌پذیر است.

۶- در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) در فردی که هیچ علامتی از بیماری نقص ایمنی اکتسابی ندارد، با استفاده از مولکول‌های دنای فرد، می‌توان حضور ویروس در بدن را تشخیص داد.

۲) برای تهیهٔ واکسن نوترکیبِ ویروس کرونا، می‌توان زوائد تاجی‌شکل ویروس را به نوعی باکتری غیربیماری‌زا منتقل کرد.

۳) شناسایی ژن‌های مستعدکنندهٔ تشکیل توده‌های بدخیم در افراد، در مواردی تشخیص و درمان به موقع را ممکن می‌کند.

۴) از جانوران تراژنی علاوه بر بررسی عملکرد ژن‌ها و مطالعهٔ ام. اس، می‌توان برای تولید داروهای خاص نیز بهره برد.

۷- اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ بخشی از توالی یک ژن باشد، کدام مورد می‌تواند انتهای چسبندهٔ ناشی از آن را به درستی نشان دهد؟

ACCCGTTAACGTGCC
TGGGCAATTGCACGG

۱) GC / CGGTAA

۲) CGTTAA / GC

۳) CATGCC / G

۴) CACGGT / A

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- با توجه به دوره‌های مختلف زیست‌فناوری، کدام مورد زیر را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) امکان استفاده از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن به منظور تولید نوعی فرآورده، در هر سه دورهٔ زیست‌فناوری وجود دارد.

۲) در آخرین دوره، با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، دانشمندان می‌توانند ترکیبات جدیدی را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

۳) تولید موادی مانند پادزیست‌ها و مواد غذایی، به دنبال انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر در دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک آغاز شد.

۴) در دورهٔ زیست‌فناوری نوین، همانند دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک، تولید محصولاتی مانند آنزیم‌ها به کمک روش‌هایی جدید نسبت به دورهٔ قبلی ممکن شد.

۹- در خصوص مهندسی ژنتیک و فناوری مهندسی پروتئین، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) اینترفرون ساخته‌شده در مهندسی پروتئین نسبت به اینترفرون حاصل از یاخته‌های بدن انسان، عملکرد ضدویروسی و پایداری بیشتری دارد.

۲) آنزیم پلاسمین ساخته‌شده در بدن انسان نسبت به پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین، زمان تجزیهٔ لخته را بیشتر کاهش می‌دهد.

۳) پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین همانند اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین، نسبت به پروتئین طبیعی می‌تواند مدت‌زمان بیشتری فعالیت کند.

۴) در اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین برخلاف پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین، به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد.

۱۰- با توجه به یاخته‌های بنیادی مورولا و یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان سالم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**نوعی یاختهٔ بنیادی که** ..... **یاختهٔ بنیادی دیگر،** ..... .»

۱) بعد از جداسازی، قابل کشت دادن می‌باشد، همانند ـ می‌تواند به همهٔ انواع یاخته‌های تخصصی تمایز پیدا کند

۲) در تمام طول عمر انسان باقی می‌ماند، برخلاف ـ با تحریک در محیط کشت، می‌تواند یاخته‌هایی مشابه خود را ایجاد کند

۳) بین یاخته‌هایی تمایزیافته وجود دارد، همانند ـ پس از تکثیر و تمایز در آزمایشگاه، قابلیت ایجاد بیش از یک نوع از بافت‌های بدن را دارد

۴) پیش از جایگزینی ایجاد شده و تنها لایه‌های مختلف جنینی را ایجاد می‌کند، برخلاف ـ تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی فرد قابلیت کشت در آزمایشگاه را دارد

۱۱- در زیست‌فناوری نوین می‌توان با استفاده از روش‌های خاصی، گیاهی تولید کرد که در صورت خورده‌شدن توسط حشرات، موجب مرگ آن‌ها شود. با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن مراحل تولید گیاه تراژن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) با تولید گیاه تراژن مقاوم به آفت، امکان هر گونه آسیبی از طرف جانور گیاه‌خوار به گیاه مقاوم از بین می‌رود.

۲) مرحله‌ای که ژن تولیدکنندهٔ نوعی سم در دنای باکتری دیده می‌شود، به طور حتم بعد از مرحلهٔ تعیین صفات مطلوب قرار دارد.

۳) گیاه مقاوم به آفت، برخلاف باکتری‌های خاکزی با تولید مداوم پیش‌ساز سم، از خود در برابر جانوران گیاه‌خوار حفاظت می‌کند.

۴) با تولید این گیاهان، هم‌چنان نیاز به سم‌پاشی مزارع وجود دارد و این روش‌ها تاکنون فقط بر روی گیاه پنبه به کار گرفته شده است.

۱۲- کدام عبارت، صحیح است؟

۱) در هر قلمرو زیست‌فناوری که از بیوانفورماتیک بهره می‌برد، همواره تغییراتی در دنا ایجاد می‌شود.

۲) در مهندسی پروتئین، هر گونه تغییر در رمز بیش از یک آمینواسید، جزء تغییرات کلی محسوب می‌شود.

۳) در هر فرایند همسانه‌سازی دنا، تولید انبوه ژن و محصولات آن به منظور مطالعه یا دست‌ورزی صورت می‌گیرد.

۴) در یاختهٔ تراژنی حاصل از فرایند تولید پلاستیک تجزیه‌پذیر زیستی، برخلاف اولین جاندار تراژنی‌شده، دنای خطی وجود دارد.

۱۳- در ارتباط با کاربردهای زیست‌فناوری، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) در حیطهٔ کشاورزی، دستاوردهایی دارد که با روش‌های غیرزیست‌فناوری نیز می‌توانند انجام شوند.

۲) در حیطهٔ پزشکی، واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B به دنبال دست‌ورزی ژنتیکی و ایجاد نوعی جاندار تراژن بیماری‌زا تولید می‌شود.

۳) در حیطهٔ کشاورزی، برخی محصولات را تولید و به کار گرفته است که طبق تحقیقات، اثرات جانبی خطرناکی دارند.

۴) در حیطهٔ پزشکی، در نخستین ژن‌درمانی، بدون خارج‌کردن ژن معیوب از یاخته، درمان دائمی برای یک بیماری ژنتیکی ایجاد نمود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴- با توجه به مراحل همسانه‌سازی دنا در کتاب درسی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) در هر مرحله‌ای که آنزیمی با توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر فعالیت می‌کند، در انتهای مرحله، دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شناسایی می‌شود، همواره پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و نوکلئوتیدهای گوانین‌دار شکسته می‌شود.

۳) در هر مرحله‌ای که میزان فسفات‌های آزاد داخل یاخته افزایش می‌یابد، آنزیمی با توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی فعالیت می‌کند.

۴) در هر مرحله‌ای که دنای نوترکیب وارد یاختهٔ میزبان می‌شود، همواره از شوک الکتریکی به همراه مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) پیشرفت علم بیوانفورماتیک، به بررسی شواهد مولکولیِ تغییر گونه‌ها در جانداران کمک می‌کند.

۲) در فرایند تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، ژن زیرواحد A نسبت به ژن مقاومت به پادزیست، کوچک‌تر است.

۳) به منظور تولید نوعی گیاه تراژنی، همهٔ توالی‌های دیسک حاوی ژن خارجی در ژنوم هسته‌ای یاختهٔ گیاهی قرار داده می‌شود.

۴) در فرایند تولید پروتئین انسانی به کمک دام تراژن، ژن پروتئین انسانی می‌تواند به مجاورت جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک، متصل باشد.

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**در شرایط معمول میزان فتوسنتز در یک گیاه نهان‌دانه همواره در طول موج‌های** ..... .»

۱) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر هم‌زمان با کاهش میزان طول موج، دچار کاهش می‌شود

۲) ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر از میزان آن در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر کم‌تر و یا برابر است

۳) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر هم‌زمان با افزایش میزان طول موج، دچار کاهش می‌شود

۴) بیشتر از ۷۰۰ نانومتر همانند کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر، حداقل میزان خود را دارد

۱۷- براساس انواع پروتئین‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) آنزیم EcoR۱ همانند پرفورین، می‌تواند به نوعی در مقابله با عوامل مختل‌کنندهٔ هم‌ایستایی جاندار مؤثر باشد.

۲) آنزیم برش‌دهنده همانند آنزیم لیگاز، در جاندارانی که دارای دِنای حلقوی هستند، دیده می‌شود.

۳) آنزیم لیگاز همانند دنابسپاراز، در شکل‌گیری نوعی پیوند قوی بین دو مولکول قند از دو نوکلئوتید متفاوت نقش دارد.

۴) آنزیم برش‌دهنده همانند رنابسپاراز، در شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر در یک مولکول با خاصیت اسیدی نقش دارد.

۱۸- در ارتباط با ساختار انسولین و پیش‌انسولین، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) در مولکول انسولین فعال برخلاف انسولین غیرفعال، زنجیرهٔ B واجد یک گروه کربوکسیل آزاد است.

۲) در مولکول انسولین فعال، گروه آمین دو زنجیرهٔ بلند پلی‌پپتیدی A و B در یک راستا قرار دارند.

۳) در ساختار پیش‌انسولین، زنجیرهٔ C از طریق گروه آمین خود به زنجیرهٔ B اتصال دارد.

۴) در ساختار انسولین فعال، دو انتهای آزاد کربوکسیل و دو انتهای آزاد آمین دیده می‌شود.

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «همهٔ باکتری‌های زنده و فعال که ..... .»

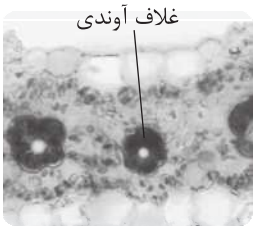
۱) طی فعالیت تولیدکنندگی خود سبب افزایش اکسیژن محیط می‌شوند، از ترکیبات غیرآلی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند

۲) در تبدیل نیتروژن جو به شکل قابل استفادهٔ گیاه نقش دارند، همواره بدون نیاز به نور ساخت مواد آلی از مواد معدنی را صورت می‌دهند

۳) در پی اکسایش مواد، انرژی به دست می‌آورند، می‌توانند در محیط‌هایی زندگی کنند که شرایط سختی برای زندگی وجود دارد

۴) کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی مصرف می‌کنند، با استفاده از نوعی رنگیزه، نور خورشید را جذب می‌کنند

۲۰- به طور معمول، هنگامی که در گیاه آناناس، انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی صورت می‌گیرد، کدام اتفاق در گیاه شکل مقابل صورت خواهد گرفت؟



۱) کربن دی‌اکسید جو، به کمک روبیسکو در غلاف آوندی تثبیت می‌شود.

۲) بخشی از مراحل تثبیت کربن در یاخته‌های فاقد سبزدیسه رخ می‌دهد.

۳) تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ پهنک، به صورت دومرحله‌ای صورت می‌گیرد.

۴) نوعی (انواعی) پمپ پروتئینی، یون‌های H^+ را بین دو بخش در اندامکی غشادار جابه‌جا می‌کند.

۲۱- در ارتباط با نهان‌دانگان، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) گرده‌افشانی گل هر گیاه توسط جانوران، تنها طی روز امکان‌پذیر است.

۲) باد و جانوران، مشترکاً از عوامل مؤثر در گرده‌افشانی و پراکنش میوه هستند.

۳) گل درخت بلوط علائمی قابل تشخیص برای گیرنده‌های فرابنفش زنبور دارد.

۴) خورده‌شدن میوهٔ رسیده توسط جانوران، همواره سبب توقف فرایند پراکنش دانهٔ درون میوه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

«به طور معمول به دنبال تماس ..... قابل انتظار است.»

۱) برگ توبره‌واش با حشره، تحریک کرک‌ها و بسته‌شدن همهٔ برگ‌ها

۲) ساقهٔ درخت مو با ساقهٔ درختی دیگر، کاهش رشد یاخته‌ها در محل تکیه‌گاه

۳) انگشت انسان با برگچه‌های گیاه حساس، تغییر فشار تورژسانس در بخشی از برگچه‌ها

۴) حشرهٔ کوچک با مواد چسبناک ترشح‌شده از گیاه، غیرممکن‌شدن حرکت حشره

۲۳- در خصوص دانه‌های گرده‌ای که با پاره‌شدن بساک گل، آزاد می‌شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟

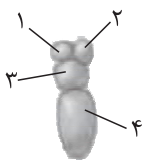
۱) هستهٔ یاختهٔ کوچک‌ترِ آن، دیرتر از هسته یاختهٔ بزرگ‌تر، به مادگی‌گیاه وارد می‌شود.

۲) هر دو یاختهٔ درون آن، درون لولهٔ گرده از سه نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند.

۳) یاختهٔ بزرگ‌ترِ درون آن، با رشد خود ساختاری را می‌سازد که به هر سه بخش سازندهٔ برچه نفوذ می‌کند.

۴) هر دو یاختهٔ درون آن، توسط دو دیواره احاطه شده‌اند که ممکن است هر دو دارای سطح فاقد تزئینات باشند.

۲۴- شکل زیر، ترسیمی ساده از یکی از مراحل فرایند تشکیل رویان در دانهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه، پس از انجام لقاح مضاعف است. مطابق با این شکل، کدام مورد صحیح است؟



۱) سرعت تقسیم در یاخته‌های ۱ و ۲، در ابتدا بیشتر از یاخته‌های ۳ و ۴ است.

۲) در آینده، یاخته‌ای هم‌اندازه با یاختهٔ ۴، با رویان اتصال مستقیم خواهد داشت.

۳) یاختهٔ ۴ از تقسیم بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از لقاح مضاعف، ایجاد شده است.

۴) تقسیم‌های متوالی یاختهٔ ۲ برخلاف یاختهٔ ۳، به تشکیل قسمتی از ساختار رویان می‌انجامد.

۲۵- در خصوص گیاهان زایای نهان‌دانه، به طور طبیعی کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) تمام گیاهانی که در سامانهٔ پوششی خود، عدسک می‌سازند، چندساله هستند.

۲) در تمام گیاهانی که بافت آوند آبکش پسین می‌سازند، رشد رویشی چند سال ادامه می‌یابد.

۳) در هر گیاهی که ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌شود، امکان ذخیرهٔ مواد برای رشد رویان وجود دارد.

۴) هر گیاهی که در سال دوم زندگی خود رشد زایشی دارد، فاقد توانایی تولید دانه در سال اول است.

۲۶- به طور معمول کدام مورد درست است؟

۱) در گیاه هلو، امکان تشکیل یاخته‌های اسکلرانشیمی در بخش میانی تخمدان وجود دارد.

۲) در گیاه توت‌فرنگی، هر ساقه از بخشی از گیاه که از یک سمت به ریشهٔ غیرمنشعب متصل است، جدا شده است.

۳) در گیاه نارگیل، هر یاخته‌ای که بیش از یک هسته دارد با تقسیم خود بافت مایع درون‌دانه را می‌سازد.

۴) در گیاه چغندر، اندام ذخیره‌کنندهٔ آنتوسیانین، در سال دوم از عمر گیاه، تنها به عنوان محل مصرف محسوب می‌شود.

۲۷- با توجه به مطلب کتاب درسی، چند مورد، گل گیاه کدوی ماده را از گل گیاه آلبالو متمایز می‌کند؟

الف) امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی با دیوارهٔ منفذدار در بخش(های)ی از داخلی‌ترین حلقهٔ آن وجود ندارد.

ب) در خارجی‌ترین حلقهٔ آن، یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز مشاهده می‌شوند.

ج) اجزای سازندهٔ حلقهٔ دوم آن، به یکدیگر متصل بوده و زردرنگ هستند.

د) تمامی حلقه‌های آن، روی بخشی وسیع و گود قرار گرفته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص نحوهٔ تولیدمثل با ساقه‌های تخصص‌یافته در گیاهان نهان‌دانه، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در زنبق برخلاف توت‌فرنگی، ساقه‌ای که به صورت افقی رشد می‌کند در تمام طول خود به ریشه‌ای منشعب اتصال یافته است.

۲) در سیب‌زمینی برخلاف زنبق، از رشد جوانه‌های رویش‌یافته از ساقهٔ زیر خاک، گیاهان جدیدی ایجاد می‌شوند.

۳) هر جوانه در سطح غدهٔ سیب‌زمینی همانند هر پیاز کوچک در گیاه لاله، در شرایط مناسب منجر به تشکیل گیاه جدیدی می‌شود.

۴) در گیاه نرگس همانند درخت آلبالو به کمک بخش‌های رویشی قرارگرفته در زیر خاک، تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌شود.

۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی که بلافاصله به دنبال فرایند لقاح در تخمکِ گیاه تنباکو (نوعی گیاه $2n$) ایجاد می‌شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها در یکی از قطبین کیسهٔ رویانی استقرار دارد.

۲) همهٔ آن‌ها، به دنبال ادغام هسته‌هایی با عدد فام‌تنی یکسان تشکیل می‌شوند.

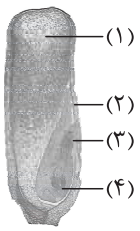
۳) فقط یکی از آن‌ها، دو یاخته با میزان سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌کنند.

۴) همهٔ آن‌ها با تقسیم پی‌درپی یاخته‌های دولاد (دیپلوئید)، بخشی از دانه را می‌سازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰- با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در داخل دانهٔ بالغ قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟ (ذرت برخلاف لوبیا، جزء غلات است.)



۱) پس از افزایش تولید جیبرلین در رویان، بخش‌های (۳) و (۴) از محل‌هایی متفاوت از دانه خارج می‌شوند.

۲) پس از تأثیر آمیلاز تنها بر خارجی‌ترین لایهٔ بخش (۱)، با رویش دانه، بخش (۲) در درون خاک باقی می‌ماند.

۳) با انتقال مواد قندی حاصل از تجزیهٔ نشاسته، از بخش (۲) به بخش‌های (۳) و (۴)، زمینهٔ ایجاد دانه‌رست فراهم می‌شود.

۴) هم‌زمان با تغییر اندازهٔ بخش‌های (۱) و (۳)، یاخته‌های مریستم نخستین می‌توانند با سرعت بالایی تقسیم شوند.

۳۱- با در نظر گرفتن نوعی گیاه آلبالو دیپلوئید، کدام گزینه صحیح است؟

۱) حجم یک یاختهٔ آمادهٔ تقسیم در کیسهٔ گرده با مجموع حجم همهٔ گرده‌های نارس حاصل از آن برابر است و همهٔ یاخته‌های مذکور، هستهٔ مرکزی دارند.

۲) همهٔ یاخته‌های موجود در کیسهٔ رویانی، در پی تقسیم غیرکاهشی چهار یاختهٔ هاپلوئید (تک‌لاد) و متصل به یکدیگر ایجاد می‌شوند.

۳) در همهٔ یاخته‌هایی که جزئی از کیسهٔ رویانی هستند و در مجاورت یاختهٔ تخم‌زا قرار دارند، یک مجموعهٔ کروموزومی توسط پوشش غشایی هسته احاطه شده است.

۴) در همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی که سیتوپلاسم بیشتری نسبت به یاختهٔ تخم‌زا دارند، تنوع کروموزومی بیشتری نسبت به سایر یاخته‌های این کیسه مشاهده می‌شود.

۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در گل آلبالو، می‌توان گفت ..... قطعاً ویژگی حلقه‌ای (حلقه‌هایی) در گل است که ..... .»

الف) انجام تقسیم کاستمان تنها توسط یک یاخته ـ بخش میانی موجود در ساختار آن، دارای ضخامتی غیریکنواخت در طول خود است

ب) مشاهدهٔ بخشی متورم در انتها(های) ساختاری باریک‌تر و میله‌ای ـ در صورت حذف آن از ساختار گل، تولید یاختهٔ دوهسته‌ای در گل متوقف می‌شود

ج) تشکیل یاخته‌های جنسی ـ یاخته(هایی) در آن می‌توانند ریزکیسه‌های دستگاه گلژی را، طی تقسیم سیتوپلاسم در محلی غیر از وسط یاخته قرار دهند

د) داشتن رنگدانه‌های مؤثر در ایجاد بخش‌های رنگی در اندامک(های) یاخته‌ها ـ در جذب انواع مختلف جانوران گرده‌افشان به گیاه نقش دارند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان دربارهٔ راهکارهای گیاهان در مقابل ورود عوامل بیماری‌زا و حفاظت از گیاهان بیان نمود؟

۱) فقط یک نوع از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی، در حفاظت از گیاه در برابر جانوران گیاه‌خوار نقش دارد.

۲) لایه‌ای لیپیدی به صورت کاملاً یکپارچه (یکنواخت) در سطح بالایی و پایینی هر برگ گیاه نقش بسزایی در حفاظت از گیاه ایفا می‌کند.

۳) علاوه بر لیگنین و چوب‌پنبه، ترکیبات دیگری نیز با رسوب در دیواره می‌توانند این سد فیزیکی را مستحکم‌تر کنند.

۴) همهٔ گیاهان در پاسخ به زخم، فقط ترکیباتی را به خارج یاخته‌ها ترشح می‌کنند که در ایجاد سنگواره از جانوران کوچک نقش دارد.

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، فرض کنید محیط رطوبت کافی برای تأمین آب مورد نیاز برای رشد رویان در دانه را نداشته باشد. این شرایط ترشح نوعی هورمون گیاهی را تحریک می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ این هورمون نادرست است؟

۱) به دنبال افزایش میزان آن در محل برگ‌ها، میزان یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوستی آن کاهش می‌یابد.

۲) با هورمونی که برای ساخت عامل نارنجی استفاده می‌شود، بر روی جوانه‌های جانبی گیاه اثر مشابهی دارد.

۳) با جلوگیری از تولید برخی مواد در یاخته، مانع رویش رویان و حفظ آن در شرایط نامساعد محیط می‌شود.

۴) به همراه نوع دیگری هورمون بازدارندهٔ رشد، تنها هورمون‌هایی هستند که در افزایش مقاومت گیاه نقش دارند.

۳۵- طبق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد زیر را می‌توان نوعی پاسخ دفاعی «شیمیایی» در گیاهان مختلف دانست؟

الف) ذخیرهٔ آرسنیک در بافت گیاهی به صورت ایمن

ب) افزودن لیگنین به دیوارهٔ برخی یاخته‌های گیاهی

ج) عدم رشد دانهٔ برخی گونه‌های گیاهی در اطراف برخی گیاهان

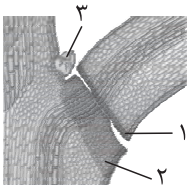
د) تولید برخی ترکیبات ویژه با خاصیت دارویی در شیرابهٔ برخی گیاهان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶- مطابق با شکل زیر و با توجه به وقایعی که منجر به ریزش برگ درختان می‌شود، کدام مورد زیر صحیح است؟



۱) در منطقهٔ ۱ برخلاف منطقهٔ ۳، کاهش اکسین سبب افزایش نوعی فعالیت زیستی در یاخته‌ها می‌شود.
۲) در منطقهٔ ۱ نسبت به منطقهٔ ۲، ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره، زودتر رخ می‌دهد.
۳) منطقهٔ ۲ برخلاف منطقهٔ ۱، متعلق به اندامی است که می‌تواند دارای کامبیوم آوندساز باشد.
۴) منطقهٔ ۲ همانند منطقهٔ ۱، پیش از افتادن برگ از درخت تشکیل شده است.

۳۷- درخصوص هورمون‌های گیاهی معرفی‌شده در کتاب درسی، کدام موارد نادرست است؟

الف) هر هورمونی که در تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارد، از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان آزاد می‌شود.
ب) هر هورمونی که بر بخش حاصل از نمو نهنج درخت سیب اثر دارد، در افزایش طول ساقهٔ گیاهان نقش دارد.
ج) هر هورمونی که در توقف رشد جوانه‌های جانبی اثر دارد، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.
د) هر هورمونی که در از بین بردن برخی گیاهان نقش دارد، نمی‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌های ساقهٔ گیاهان شود.

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

۳۸- بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

۱) گیاه تنباکو همانند آکاسیا، فاقد توانایی تولید ترکیباتی با قابلیت اثرگذاری مستقیم بر جانوران گیاه‌خوار است.
۲) گیاه آکاسیا برخلاف تنباکو، هنگام آسیب به برگ ترکیباتی ترشح می‌کند که هر جانور هم‌زیست با آن را فراری می‌دهد.
۳) گیاه آکاسیا همانند گیاه تنباکو، پس از تولید ترکیبات خاصی، زنبورهایی را به خود جلب می‌کند که در بقا یا تولیدمثل آن مؤثرند.
۴) گیاه تنباکو برخلاف گیاه آکاسیا، به دنبال خورده‌شدن برگ‌ها توسط حشرات، نوعی ترکیب شیمیایی مؤثر در حفاظت از خود ترشح می‌کنند.

۳۹- در ارتباط با پاسخ‌های متفاوت گیاهان به شرایط نوری محیط، کدام مورد درست است؟

۱) در صورتی‌که در تابستان به نحوی از جرقهٔ نوری استفاده شود، تعداد مریستم‌های گل بعضی گیاهان بیشتر می‌شود.
۲) در صورتی که نور یک‌طرفه به دانه‌رست تابیده شود، فقط بر تعداد یاخته‌های واقع در سمت دور از نور افزوده می‌گردد.
۳) در صورتی که طول روز و شب دچار تغییر شود، میزان گلدهی همهٔ گیاهان جالیزی دچار تغییر خواهد شد.
۴) در صورتی که نور محیط کاهش یابد، می‌تواند باعث افزایش بخش‌های سبزرنگ در برگ بعضی گیاهان شود.

۴۰- با توجه به کتاب درسی دربارهٔ گیاهان مختلف، چند مورد درست است؟

الف) توت‌فرنگی همانند لوبیا، دارای دستجات متشکل از آوندهای چوبی و آبکش بر روی دوایر متحدالمرکز در ساقهٔ خود است.
ب) ذرت نسبت به گیاه لوبیا در ابتدای رشد خود، توانایی جذب مواد معدنی مختلف را از بخش‌های بیشتری از خاک دارد.
ج) لوبیا همانند سیب زمینی می‌تواند در سال اول رشد رویشی خود، سوبرین را در دیوارهٔ یاخته‌هایی از گیاه، رسوب دهد.
د) پیاز همانند ذرت، در هنگام رویش دانه و خروج دانه‌رست از خاک، پوستهٔ دانه را به همراه لپه از خاک خارج نمی‌کند.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۴۱- بر اساس اطلاعات کتاب درسی و در خصوص تأثیر حضور هورمون‌های مختلف گیاهی بر یکدیگر، کدام مورد نادرست است؟

۱) به منظور ایجاد چیرگی رأسی، نیاز است تا نسبت اتیلن به سیتوکینین در جوانهٔ جانبی افزایش یابد.
۲) به دنبال افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین، تسریع فرایند ساقه‌زایی در تودهٔ تمایزنیافتهٔ کال رخ می‌دهد.
۳) به منظور پر شاخ و برگ شدن گیاه، لازم است تا نسبت هورمون سیتوکینین به اکسین در جوانهٔ رأسی افزایش یابد.
۴) به دنبال افزایش نسبت اتیلن به اکسین در دُمبرگ، تولید و فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده در قاعدهٔ دمبرگ صورت می‌گیرد.

۴۲- بر اساس مطلب کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان نتیجهٔ مطالعهٔ داروین‌ها بر روی حرکت در گیاهان دانست؟

۱) قراردادن آگار آغشته‌شده به اکسین در یک طرف دانه‌رست، باعث خم‌شدن آن به سمت مقابل می‌شود.
۲) تاباندن نور یک‌طرفه به دورترین بخش دانه‌رست از خاک، منجر به رشد دانه‌رست به سمت نور می‌شود.
۳) تجمع غیریکنواخت نوعی مادهٔ شیمیایی در نوک دانه‌رست، منجر به خم‌شدگی بخشی از گیاه می‌شود.
۴) انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳- با توجه به گیاهان نهان‌دانه، درخصوص انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی مطرح‌شده در کتاب‌درسی، کدام عبارت درست است؟

۱) در نوعی از آن‌ها، در نتیجهٔ تقسیم رشتمان فقط یاخته‌های مریستمی در محیط سترون، امکان ایجاد گیاه جدید وجود دارد.

۲) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته با یاخته‌های فتوسنتزکننده، گیاه جدید در حد فاصل دو گره ایجاد می‌شود.

۳) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد ساقهٔ تخصص‌یافته در زیر خاک به صورت افقی، گیاه جدید از بخشی دور از ریشه‌ها ایجاد می‌شود.

۴) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد ساقهٔ تخصص‌یافته متصل به برگ‌های خوراکی، گیاهی با ریشه‌های افشان ایجاد می‌شود.

۴۴- طبق مطلب کتاب درسی در ارتباط با میوه‌های بدون دانه، کدام عبارت درست است؟

۱) میوه‌ای که در حضور انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد ایجاد شده است، به طور حتم این هورمون‌ها از تقسیمات یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز جلوگیری کرده‌اند.

۲) میوه‌ای که تشکیل آن پدیده‌ای غیرمعمول در طبیعت است، می‌تواند بر روی نهنج گل‌های خود دارای چندین تخمدان کاملاً مجزا از هم باشد.

۳) میوه‌ای که واجد مشخص‌ترین بخش رویان در خود است، به طور حتم بخش عمدهٔ برش عرضی آن از یاخته‌هایی نفوذپذیر به آب تشکیل شده است.

۴) میوه‌ای که در پی لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و اسپرم ایجاد شده است، لیگنین را در دیوارهٔ یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ کیسهٔ رویانی رسوب داده است.

۴۵- در کشاورزی، نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، طی شرایطی می‌تواند منجر به گسترش طولی دیوارهٔ نخستین یاخته‌ها در بافت پارانشیم ساقهٔ نخودفرنگی شود. کدام دو نقش زیر به این هورمون اختصاص دارد؟

۱) افزایش توانایی جذب مواد معدنی توسط گیاه آلوئه‌ورا و کاهش میزان مرگ برنامه‌ریزی‌شده در گروهی از یاخته‌های گیاهی

۲) تنظیم زمان خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست گندم و داشتن گیرنده در یاخته‌های بزرگ‌ترین بخش دانهٔ لوبیا طی رویش دانه

۳) افزایش میزان تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های زندهٔ رویان دانه و تغییر میزان یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های سبزینه‌دار روپوست برگ انجیر معابد

۴) حفظ ارتباط بین برگ‌های گیاه و شاخهٔ درخت نخل و افزایش تعداد ریزکیسه‌های تشکیل‌شده توسط دستگاه گلژی در برخی یاخته‌های پیکری سرو

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله سیزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۰۸/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره دو

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	فصل ۳ (از ابتدای موج و انواع آن) و فصل ۴ (تا ابتدای ساختار هسته) صفحهٔ ۶۱ تا ۱۱۱	فصل ۲ (از ابتدای ترکیب مقاومت‌ها) و فصل ۳ (تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی) صفحهٔ ۵۵ تا ۷۶	–
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	فصل ۳ (از ابتدای هنرنمایی شاره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق) و فصل ۴ (تا ابتدای آمونیاک و بهره وری در کشاورزی) صفحهٔ ۷۷ تا ۱۰۲	فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است) صفحهٔ ۶۵ تا ۹۸	–
مجموع			۶۵ سؤال	۷۵ دقیقه		–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی ـ علیرضا جباری ـ هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی نوید شاهی ـ سعید محبی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: ارژنگ خانلری ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یاسر راش ـ یاسر عبداللهی محمد عظیمیان زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ امیرحسین مسلمی ـ محسن مجنونی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ یاشار ذریه	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

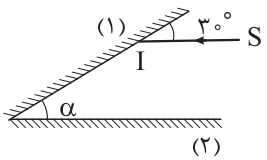
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶- شخصی در فاصلهٔ ۱۶۰ متری از یک دیوار ایستاده است. این شخص رو به صخره فریاد می‌زند و ۱s بعد، پژواک صدایش را می‌شنود. اگر بسامد صدای فریاد شخص ۸ kHz باشد، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۴۷- در شکل زیر، پرتو نور SI به آینهٔ (۱) می‌تابد. اگر زاویهٔ تابش این پرتو، در چهارمین برخورد با آینه‌ها صفر درجه باشد، زاویهٔ بین دو آینه (α) چند درجه است؟

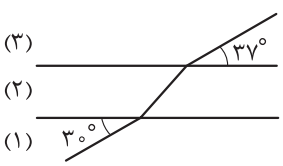


۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۳۰

۴۸- یک پرتو نور با زاویهٔ تابش θ از هوا بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد؛ بخشی از آن بازتاب شده و بخشی شکست می‌یابد. اگر پرتو بازتابیده عمود بر پرتو شکست یافته باشد، ضریب شکست محیط شفاف برابر با کدام گزینه است؟ ($n_{هوا} = ۱$)

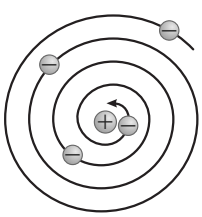
۱) $\tan\theta$ ۲) $\cot\theta$ ۳) $\frac{۱}{\sin\theta}$ ۴) $\frac{۱}{\cos\theta}$

۴۹- جبههٔ موج تختی در سه محیط با مرزهای موازی به شکل زیر است. اگر طول موج این موج در محیط (۲)، ۱/۵ برابر طول موج آن در محیط (۱) باشد، طول موج این موج در محیط (۳) چند برابر طول موج آن در محیط (۲) است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



۱) $\frac{۴}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۵}$

۵۰- شکل زیر، مسیر حرکت الکترون به دور هسته را در مدل اتمی رادرفورد نشان می‌دهد. بنابر فیزیک کلاسیک، در این مسیر، انرژی الکترون و طول موجِ موج الکترومغناطیسی گسیلی آن، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) همهٔ اجسام در هر دمایی که باشند، از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

ب) تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.

پ) بنابر مدل تامسون، اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.

ت) در پدیدهٔ فلوئورسانی، طول موج‌های گسیل‌یافته از جسم معمولاً برابرِ همان طول موج نور فرودی یا بزرگ‌تر از آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۲- طول موج فوتون A از طول موج فوتون B، ۶۰ nm بیشتر است. اگر اختلاف بسامد این دو فوتون ۲۵۰ THz باشد، انرژی فوتون A، چند برابر انرژی فوتون B است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s)$

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

۵۳- یک لامپ تک‌رنگ در هر دقیقه $۱/۸\times ۱۰^{۲۱}$ فوتون با طول موج ۴۹۶ nm تابش می‌کند. توان لامپ چند وات است؟ $(hc = ۱۲۴۰\ eV.nm$ و $e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۹۶ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱/۲

۵۴- در آزمایش فوتوالکتریک، بر سطح فلزی با بسامد آستانهٔ $f_۰$، نوری با بسامد f می‌تابد که $f > f_۰$ است. اگر با ثابت‌ماندن بسامد نور تابیده، شدت آن افزایش یابد، تعداد فوتوالکترون‌ها و بیشینهٔ انرژی جنبشی آن‌ها، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
۳) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

۵۵- طول موج دومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۲۸۸۰ nm است؟ $(R = ۱۰^{-۲}(nm)^{-۱})$

۱) بالمر $(n' = ۲)$
۲) پاشن $(n' = ۳)$
۳) براکت $(n' = ۴)$
۴) پفوند $(n' = ۵)$

۵۶- در طیف اتم هیدروژن، کمینهٔ بسامد رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند تراهرتز از بیشینهٔ بسامد رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ بزرگ‌تر است؟ $(R = ۰/۰۱(nm)^{-۱}$ و $c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s)$

۱) ۲۵۰ ۲) $\frac{۲۵۰}{۳}$ ۳) ۵۰۰ ۴) $\frac{۵۰۰}{۳}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷- الکترون در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد. بزرگ‌ترین بسامدی که این الکترون می‌تواند تابش کند، تقریباً چند تراهرتز است؟ ($E_R = ۱۳/۶\ eV$ و $h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s$)

۱) ۳۷۷ ۲) ۸۵۰ ۳) ۲۵۵۰ ۴) ۳۰۲۲

۵۸- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج $۱۰۲/۵\ nm$ منجر شود؟ ($hc = ۱۲۴۰\ eV.nm$)

۰ eV
−۱/۵۱ eV
−۳/۴ eV
−۱۳/۶ eV

۱) سومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیختهٔ اتم
۲) سومین حالت برانگیخته به حالت پایهٔ اتم
۳) دومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیختهٔ اتم
۴) دومین حالت برانگیخته به حالت پایهٔ اتم

۵۹- در اتم هیدروژن، الکترونی در یک مدار مانا با شعاع $۱/۲۵\ nm$ قرار دارد. انرژی الکترون در این مدار چند ریدبرگ است؟ ($E_R = ۱۳/۶\ eV$ و $a_۰ = ۵\times۱۰^{-۱۱}m$)

۱) $-۰/۵۴۴$ ۲) $-۰/۰۴$
۳) $۰/۵۴۴$ ۴) $۰/۰۴$

۶۰- انرژی الکترون در یک حالت مانای اتم هیدروژن $-۰/۸۵\ eV$ است. اگر این الکترون به مدار مانای دیگری با شعاع $۲\times۱۰^{-۱۰}m$ منتقل شود، طول موج فوتونی که تابش می‌کند، متعلق به کدام گزینه است؟ ($E_R = ۱۳/۶\ eV, a_۰ = ۵\times۱۰^{-۱۱}m$)

۱) اولین خط رشتهٔ بالمر ۲) دومین خط رشتهٔ بالمر
۳) دومین خط رشتهٔ براکت ۴) اولین خط رشتهٔ براکت

۶۱- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش چند میکرومتر است؟ ($R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}$)

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۹۸}{۲۲۵}$
۳) $\frac{۴۹}{۴۸۰}$ ۴) $\frac{۱۹}{۲۴۰}$

۶۲- الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = ۵$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند. اگر بلندترین و کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون می‌تواند گسیل کند، به ترتیب برابر $\lambda_۱$ و $\lambda_۲$ باشد، $\frac{\lambda_۱}{\lambda_۲}$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۱۷۵}{۸۱}$ ۲) $\frac{۶۷۵}{۱۱}$ ۳) $\frac{۱۰۰}{۳}$ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳- کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ یک محیط لیزری درست است؟

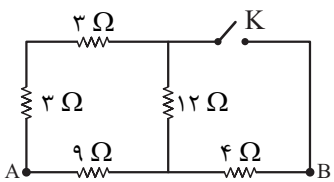
۱) برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید از اختلاف انرژی‌های دو تراز مبدأ و مقصدِ الکترون بیشتر باشد.

۲) در فرایند گسیل القایی، دو فوتون خروجی در جهت‌های کاتوره‌ای گسیل می‌شوند.

۳) وارونی جمعیت الکترون‌ها مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در تراز پایدار نسبت به تراز بالاتر بسیار بیشتر است.

۴) در گسیل القایی، انرژی لازم برای برانگیخته‌کردن الکترون به ترازهای انرژی بالاتر، از روش‌هایی مانند درخش‌های شدید نور معمولی استفاده می‌شود.

۶۴- درمدار شکل زیر، با وصل‌کردن کلید K مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند برابر می‌شود؟



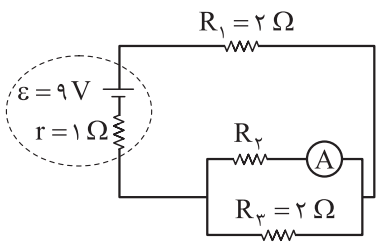
۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۳}$

۶۵- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی A ۰/۵ را نشان دهد، مقاومت $R_۲$ برابر چند اُهم است؟



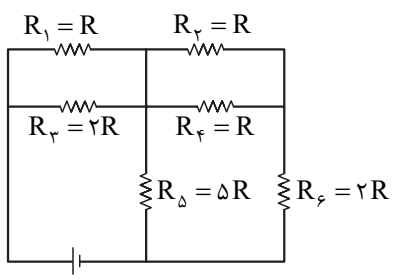
۱) ۳

۲) ۶

۳) ۲

۴) ۸

۶۶- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۶$ است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۴}$

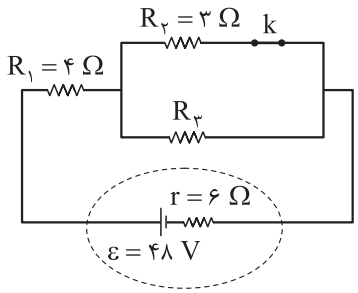
۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- در مدار شکل زیر، کلید k، بسته و توان خروجی باتری، بیشینه است. اگر کلید k باز شود، توان خروجی باتری به چند وات می‌رسد؟



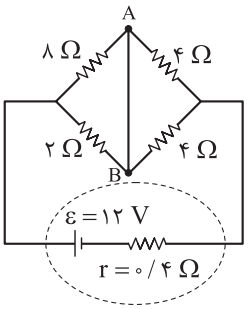
۱) ۶۰

۲) ۹۰

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

۶۸- در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیم AB چند آمپر و در چه جهتی است؟



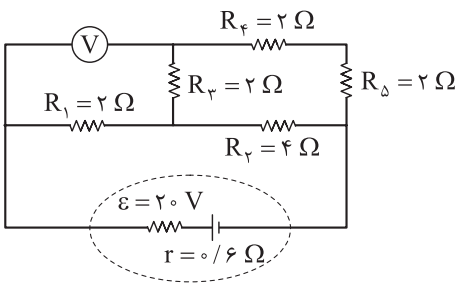
۱) ۰/۶، از A به B

۲) ۰/۶، از B به A

۳) ۰/۹، از A به B

۴) ۰/۹، از B به A

۶۹- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



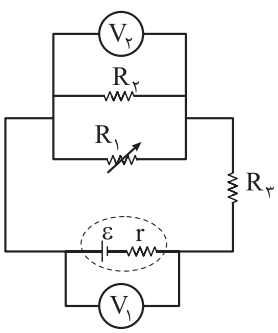
۱) ۶/۴

۲) ۱۲/۸

۳) ۱۱/۲

۴) ۱۰/۴

۷۰- در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت رئوستا، مقداری که ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

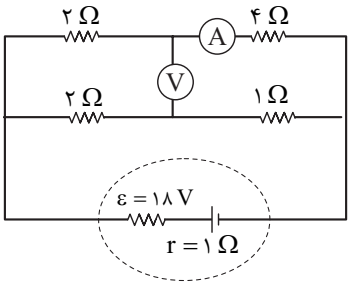
۴) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱- در مدار شکل زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، مقداری که هر یک نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر و چند ولت تغییر می‌کنند؟



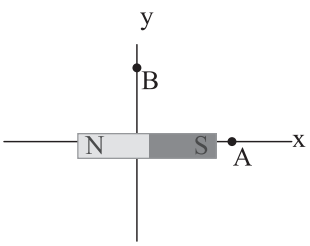
۱) ۱، ۲

۲) ۱، ۴

۳) ۲، ۲

۴) ۲، ۴

۷۲- در شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای در صفحه و در راستای محور x قرار دارد. میدان مغناطیسی حاصل از این آهنربا در نقاط A و B، به ترتیب از راست به چپ، در چه جهتی است؟



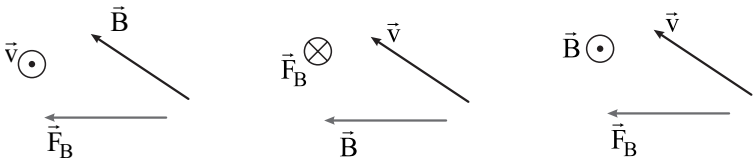
۱) در جهت محور x، در جهت محور x

۲) در جهت محور x، در جهت محور y

۳) در خلاف جهت محور x، در جهت محور x

۴) در خلاف جهت محور x، در جهت محور y

۷۳- در شکل‌های زیر، $\vec{v}$ سرعت یک ذره با بار الکتریکی منفی، $\vec{B}$ میدان مغناطیسی یکنواخت و $\vec{F}_B$ نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها، یا در صفحه یا عمود بر آن هستند.)



(ج) (ب) (الف)

۱) فقط «الف»

۲) فقط «ب»

۳) «ب» و «ج»

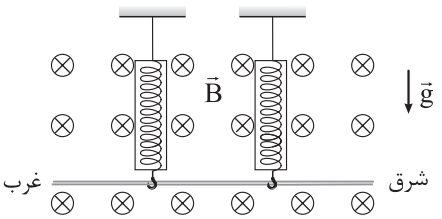
۴) هیچ‌کدام

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴- در شکل زیر، در میدان مغناطیسی یکنواختی که جهت آن به سمت شمال است، سیمی در راستای افقی شرق ـ غرب قرار دارد. اگر چگالی سیم $۸\ g/cm^3$، سطح مقطع آن $۵\ mm^2$ و اندازهٔ میدان مغناطیسی $۴۰۰\ G$ باشد، از سیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا مقداری که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند برابر صفر باشد؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) ۱، شرق به غرب

۲) ۱، غرب به شرق

۳) ۱۰، شرق به غرب

۴) ۱۰، غرب به شرق

۷۵- در فضایی که در آن میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (۴۰۰\ N/C)\vec{i}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (۳۰۰\ G)\vec{j}$ وجود دارد، ذره‌ای با بار الکتریکی $۸\ \mu C$ با سرعت $\vec{v} = (۱۰^4\ m/s)\vec{i}$ پرتاب می‌شود. اندازهٔ نیروی خالص وارد بر ذره، بلافاصله پس از پرتاب چند نیوتون است؟ (از سایر نیروهای وارد بر ذره چشم‌پوشی کنید.)

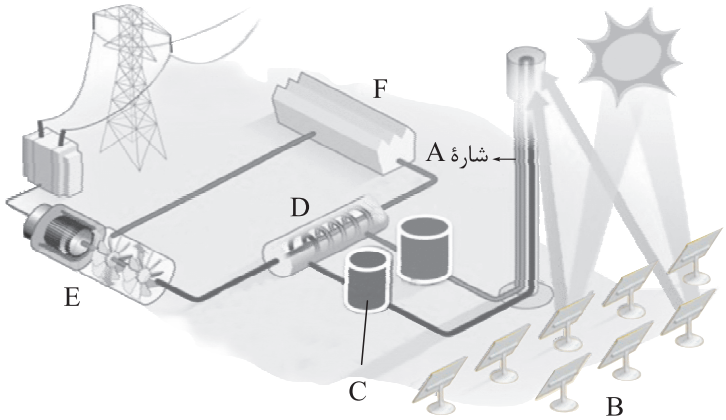
۱) ۴×۱۰^{-3} ۲) ۴×۱۰^{-4} ۳) ۸×۱۰^{-3} ۴) ۸×۱۰^{-4}

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۶- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



۱) B و C به ترتیب آینه‌ها و منبع ذخیرهٔ انرژی الکتریکی را نشان می‌دهند.

۲) گسترهٔ دمایی مایع‌بودن شارهٔ A از اتیلن گلیکول بیشتر و از فلز مس کم‌تر است.

۳) علامت ΔH در تغییر حالت آب در قسمت F با علامت ΔH در انحلال آمونیوم نیترات در آب یکسان است.

۴) D شاره‌ای مولکولی را نشان می‌دهد که علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول آن با علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول SCl_4، یکسان است.

۷۷- کدام مورد نادرست است؟

۱) در هنگام تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای سازنده، شعاع فلز و نافلز به دلیل تغییر شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

۲) اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی Al_2O_3، برابر ۱۵۹۱۶ kJ باشد، آنتالپی واکنش: $Al_2O_3(g) \rightarrow 2Al^{3+}(g) + 3O^{2-}(g)$ می‌تواند برابر ۱۵۳۷۰ kJ باشد.

۳) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد.

۴) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکهٔ بلوری نمک خوراکی، از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

۷۸- در مقایسه با پتاسیم فلوئورید، شعاع کاتیون سازندهٔ کدام ترکیب یونی کوچک‌تر، اما نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آن بیشتر است؟

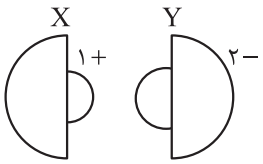
۱) روبیدیم سولفید
۲) سدیم کلرید
۳) کلسیم فسفید
۴) آلومینیم اکسید

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹- با توجه به شکل زیر که مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر از دورهٔ سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) شمار الکترون‌ها با $l=1$ در اتم Y، ۴ واحد بیشتر از اتم X است.

۲) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور X_2Y از K_2S بیشتر است.

۳) مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرهای X و Y، برعکس مقایسهٔ چگالی بار یون‌های پایدار آن‌ها است.

۴) نسبت بار به شعاع در یون پایدار Y از این نسبت در یون پایدار اکسیژن، بیشتر است.

۸۰- چگالی بار یون پایدار کدام عنصر بیشتر است؟

۱) قوی‌ترین نافلز جدول تناوبی

۲) قوی‌ترین فلز دورهٔ چهارم جدول تناوبی

۳) هالوژن مایع جدول تناوبی

۴) سومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی

۸۱- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور چهار ترکیب یونی زیر برحسب $kJ.mol^{-1}$ برابر ۹۲۶، ۲۴۸۸، ۲۹۶۵ و ۳۸۰۰ می‌باشد. اگر ۲۵ گرم از مخلوط سدیم فلوئورید و منیزیم اکسید با جذب ۸۴۳ کیلوژول گرما به یون‌های گازی خود تبدیل شوند، چند درصد از جرم این مخلوط را منیزیم اکسید تشکیل داده است؟ $(O=16, F=19, Na=23, Mg=24 : g.mol^{-1})$

سدیم اکسید	منیزیم فلوئورید	منیزیم اکسید	سدیم فلوئورید	ماده
؟	؟	؟	؟	آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی

۱) ۱۶ ۲) ۳۴ ۳) ۶۶ ۴) ۸۴

۸۲- با توجه به رفتار مواد A، X و D در برابر تابش نور سفید، این مواد به ترتیب کدام می‌توانند باشند؟

ماده	رفتار
A	کل نور تابیده‌شده را جذب می‌کند.
X	طول موج‌های حدود ۶۲۰ تا ۷۰۰ نانومتر را بازتاب می‌کند.
D	کل نور تابیده‌شده را بازتاب می‌کند.

۱) دوده ـ آهن (III) اکسید ـ تیتانیم (IV) اکسید

۲) دوده ـ محلول پتاسیم پرمنگنات ـ تیتانیم (IV) اکسید

۳) تیتانیم (IV) اکسید ـ آهن (III) اکسید ـ دوده

۴) تیتانیم (IV) اکسید ـ محلول پتاسیم پرمنگنات ـ دوده

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۳- کدام مورد درست است؟

۱) توصیف «شکننده‌بودن در حالت جامد و رسانای جریان برق بودن در حالت مذاب» را می‌توان به دو نوع جامد بلوری نسبت داد.

۲) در گذشته، انسان‌ها رنگدانه‌های طبیعی را از منابع گیاهی، جانوری و برخی کانی‌ها تهیه می‌کردند.

۳) تیتانیم برخلاف فولاد، مقاومت بالایی در برابر سایش دارد.

۴) نیتینول نوعی آلیاژ هوشمند است که از یک فلز دستهٔ p و یک فلز دستهٔ d ساخته شده است.

۸۴- به محلولی دارای ۹۱۴ گرم وانادیم (V) کلرید، چند گرم فلز روی باید اضافه شود تا با انجام واکنش کامل، محلول بنفش‌رنگ حاصل شود؟ $(Cl = ۳۵/۵ , V = ۵۱ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-1})$

$$VCl_5 + Zn \rightarrow ZnCl_2 + VCl_n$$

۱) ۳۹۰ ۲) ۲۶۰ ۳) ۱۳۰ ۴) ۳۶۰

۸۵- کدام موارد زیر در ارتباط با تیتانیم درست است؟

الف) در ترکیبی از آن که به عنوان رنگدانهٔ سفید کاربرد دارد، عدد اکسایش فلز با عدد اکسایش وانادیم در VO^{2+} برابر است.

ب) $100\ cm^3$ تیتانیم خالص در مقایسه با $100\ cm^3$ فولاد، جرم بیشتری دارد.

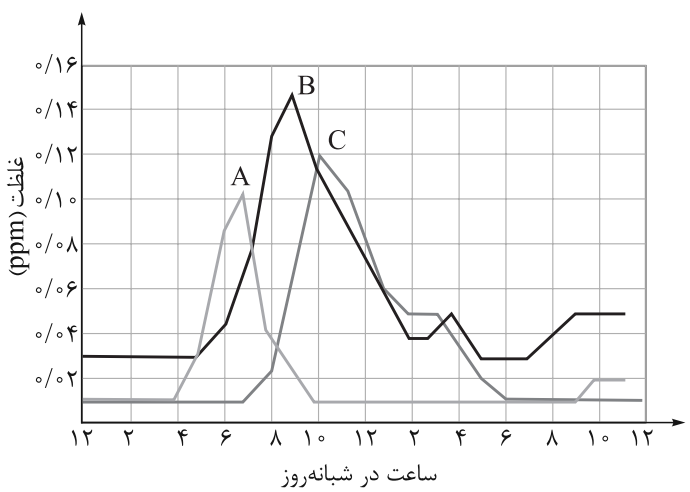
پ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر ۱۳ است.

ت) برخی ویژگی‌های فیزیکی مانند چکش‌خواری را می‌توان با الگوی دریای الکترونی برای اکسید آن توجیه کرد.

ث) نقطهٔ ذوب آن از فولاد بالاتر است که این موضوع یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در موتور جت است.

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

۸۶- با توجه به نمودار زیر که غلظت سه آلایندهٔ NO، O_3 و NO_2 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) B به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

۲) A فراوردهٔ دیگر واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

۳) در ساعت ۱۰ صبح، غلظت گاز اوزون در هوا از گاز نیتروژن دی‌اکسید، بیشتر است.

۴) در بازهٔ زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر، سرعت متوسط تغییر غلظت گاز نیتروژن دی‌اکسید، $\frac{۱}{۳}$ برابر سرعت متوسط تغییر غلظت گاز نیتروژن مونوکسید است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۷- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) آمونیاک و اوره، قبل از تولید ویتامین A در جهان، به طور صنعتی تولید شده‌اند.

ب) همهٔ گازهای خروجی از اگزوز خودروهای بنزینی، از سوختن بنزین در موتور خودرو ایجاد شده‌اند.

پ) افزایش دما همانند کاتالیزگر، باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش و در نتیجه افزایش سرعت آن می‌شوند.

ت) مقدار CO خروجی از اگزوز خودروها به ازای طی یک کیلومتر از مقدار NO بیشتر است.

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

۸۸- کدام مورد جزء کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ نیست؟

۱) تشخیص اتانول و دی‌متیل اتر از یکدیگر ۲) شناسایی اکسیدهای نیتروژن در هواکره

۳) شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای ۴) ام.آر.آی. (MRI) در علم پزشکی

۸۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۴۰ هزار خودرو در شهری رفت‌وآمد کنند و هر خودرو به طور میانگین ۳۰ کیلومتر مسافت طی کند، با نصب مبدل کاتالیستی در اگزوز خودروها، روزانه از ورود چند مول گاز NO به هواکره جلوگیری می‌شود؟ $(N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

NO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	در نبود مبدل	مقدار آلاینده $(g.km^{-1})$
۰/۰۴	در مجاورت مبدل	

۱) $1/2\times10^{6}$ ۲) $4/8\times10^{4}$ ۳) 4×10^{4} ۴) $1/6\times10^{3}$

۹۰- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) با کشیدن نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کبریت، انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین می‌شود.

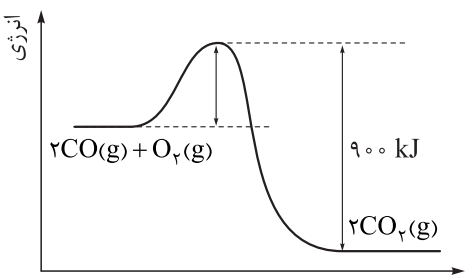
۲) در شرایط یکسان، سرعت یک واکنش گرماگیر، کم‌تر از سرعت یک واکنش گرماده است.

۳) فسفر سفید همانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۴) برخی واکنش‌ها از جمله سوختن کامل گاز متان، نیاز به انرژی فعال‌سازی ندارند.

۹۱- با توجه به جدول و نمودار زیر، انرژی فعال‌سازی واکنش داده‌شده چند کیلوژول است؟

پیوند	آنتالپی $(kJ.mol^{-1})$
C≡O	۱۰۷۲
O=O	۴۹۵
C=O	۸۰۰



۱) ۳۳۹ ۲) ۳۹۳ ۳) ۵۱۶ ۴) ۵۶۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲- کدام مورد دربارهٔ واکنش: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ در دمای اتاق، نادرست است؟

۱) بدون حضور کاتالیزگر، این واکنش در دمای اتاق انجام نمی‌شود.

۲) آنتالپی واکنش در حضور جرقه یا پودر روی یکسان است.

۳) به دلیل سطح تماس بیشتر پودر روی، سرعت انجام آن در حضور پودر روی نسبت به توری پلاتینی بیشتر است.

۴) سرعت انجام آن با ایجاد جرقه در مخلوط و در حضور پودر روی را به ترتیب می‌توان «انفجاری» و «سریع» در نظر گرفت.

۹۳- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2A(g) \rightarrow D_2(g) + E_2(g)$، برابر ۲۴۸ kJ و آنتالپی آن برابر $+88\ kJ$ است. اگر در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی این واکنش ۲۵٪ کاهش یابد، تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و سدّ انرژی (قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش)، چند درصد تغییر خواهد کرد؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۸ / ۷۵ ۳) ۶۳ / ۲۵ ۴) ۷۵

۹۴- کدام مورد دربارهٔ مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی درست است؟

۱) در آن‌ها گازهای CO و NO به ترتیب به گازهای CO_2 و NO_2 تبدیل می‌شوند.

۲) برای مدت طولانی کار نمی‌کنند و هرساله باید آن‌ها را تعویض کرد.

۳) در برخی از آن‌ها، کاتالیزگرها به شکل مش‌های (دانه‌های) ریز هستند و سطح آن‌ها با سرامیک پوشیده شده است.

۴) کاتالیزگرهای مورد استفاده در این مبدل‌ها، همگی جزء فلزهای واسطه هستند.

۹۵- معادلهٔ واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در خودروهای دیزلی را بسته به نسبت مقدار مول مواد، با ضرایب مختلفی می‌توان موازنه کرد. اگر نسبت مولی NO به NO_2 در گازهای خروجی از اگزوز یک خودروی دیزلی برابر ۵ باشد، در صورتی که ۱۴۴ گرم نیتروژن مونوکسید در این مبدل مصرف شود، چند لیتر گاز آمونیاک برای واکنش با آن مصرف شده و چند گرم گاز نیتروژن تولید می‌شود؟ (در شرایط واکنش، چگالی گاز آمونیاک را $1/36\ g.L^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $H=1, N=14, O=16, S=32 : g.mol^{-1}$)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $NO(g) + NO_2(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$

۱) ۱۴۳ / ۳۶، ۵۶ ۲) ۱۲۱ / ۷۵، ۵۶ ۳) ۱۴۳ / ۳۶، ۱۱۲ ۴) ۱۲۱ / ۷۵، ۱۱۲

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذره‌های سازندهٔ یک ماده در دما و فشار ثابت، هم‌ارز با آنتالپی آن است.

ب) برای پیوندهای موجود در مولکول‌های دواتمی، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.

پ) با افزایش جرم مولی، ارزش سوختی الکل‌های یک‌عاملی افزایش می‌یابد.

ت) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، گرمای مبادله‌شده عمدتاً ناشی از تفاوت انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

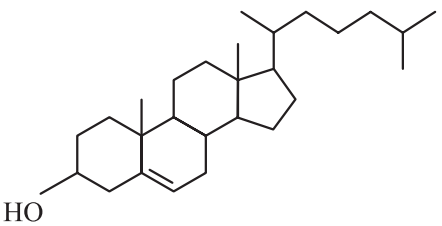
www.konkur.in

۹۷- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش زیر کدام است و در این واکنش، به ازای مصرف ۱/۶ گرم مادهٔ A، چند گرم مادهٔ B تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید؛ $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

آب + ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آلدهیدها (B) ← گاز اکسیژن + ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها (A)

۱) ۷ ـ ۱/۵ ۲) ۷ ـ ۱/۲ ۳) ۱۱ ـ ۱/۲ ۴) ۱۱ ـ ۱/۵

۹۸- با توجه به ساختار کلسترول که به صورت زیر می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟ ($Br = 80 g.mol^{-1}$)



۱) شمار مول‌های اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول از آن برابر ۳۸ است.

۲) ۰/۲۵ مول از آن قادر است با ۲۰ گرم بُرم به طور کامل واکنش داده و آن را بی‌رنگ کند.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار آن، ۳۸ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.

۴) یک الکل سیرنشده است که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند.

۹۹- ۶۰ درصد جرمی از هر یک از خوراکی‌های A و B را مواد انرژی‌زا تشکیل داده‌اند و مجموع درصد جرمی کربوهیدرات و پروتئین در خوراکی A، دو برابر خوراکی B و درصد جرمی چربی در خوراکی B، ۱/۵ برابر خوراکی A می‌باشد. اختلاف ارزش سوختی خوراکی‌های A و B کدام است؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین برحسب $kJ.g^{-1}$ به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸ و ۱۷ است.)

۱) ۳/۱۵ ۲) ۳/۶۵ ۳) ۴/۱۵ ۴) ۴/۶۵

۱۰۰- کدام مورد نادرست است؟

۱) ΔH فرایندهای انحلال را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی محاسبه نمود.

۲) آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها را می‌توان به کمک قانون هس محاسبه کرد.

۳) واکنش تشکیل آمونیاک از هیدرازین، گرماده بوده و محاسبهٔ گرمای آن به روش تجربی امکان‌پذیر نیست.

۴) در تبدیل کربن مونوکسید و نیتروژن مونوکسید به فراورده‌هایی با آلایندگی کم‌تر، گرما آزاد می‌شود.

۱۰۱- از هیدرازین در سوخت موشک استفاده می‌شود و یکی از روش‌های صنعتی برای تولید آن، واکنش: $2NH_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow N_2H_4(g) + 2HCl(g)$ است. اگر در این واکنش، ۷۵ کیلوژول گرما مصرف شود، چند گرم هیدرازین تولید می‌شود؟ ($H=1, N=14 : g.mol^{-1}$)

$$\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightarrow NH_3(g) \quad ,\Delta H = -46/1\,kJ$$

$$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g) \quad ,\Delta H = 95/4\,kJ$$

$$\frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow HCl(g) \quad ,\Delta H = -92/3\,kJ$$

۱) ۶۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۲- کدام مطلب دربارهٔ بنزوئیک اسید نادرست است؟

۱) اگر مقدار کافی از آن را با محلول پتاسیم پرمنگنات مخلوط کرده و حرارت دهیم، محلول بی‌رنگ می‌شود.

۲) در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد و به عنوان رنگ‌دهنده و طعم‌دهنده به کنسرو مواد غذایی اضافه می‌شود.

۳) شمار اتم‌های کربن آن با بنزآلدهید و شمار اتم‌های هیدروژن آن با ساده‌ترین سیکلوآلکان برابر است.

۴) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که شمار پیوندهای دوگانه در ساختار آن با شمار پیوندهای دوگانه در ساختار نفتالن، یک واحد اختلاف دارد.

۱۰۳- یک پژوهشگر برای مطالعهٔ سرعت واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید مطابق با واکنش:

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

آزمایشی را در دو مرحله طراحی کرده است:

مرحلهٔ اول: تیغه‌ای از جنس آلومینیم به جرم ۵/۴ گرم در V لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید وارد می‌شود. پژوهشگر مشاهده می‌کند که آلومینیم پس از ۸ دقیقه به طور کامل حل شده و در این مدت، گاز هیدروژن با سرعت متوسط $15\ mL.s^{-1}$ تولید شده است.

مرحلهٔ دوم: پژوهشگر تصمیم می‌گیرد آزمایش را در شرایطی مشابه، اما این‌بار با استفاده از پودر آلومینیم (به جای تیغه) با همان جرم ۵/۴ گرم و در V لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید تکرار کند.

حجم مولی گازها در شرایط مرحلهٔ اول، چند لیتر بر مول است و زمان لازم برای حل‌شدن کامل آلومینیم در مرحلهٔ دوم، چه تغییری می‌کند؟ $(Al = 27\ g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ـ کاهش می‌یابد.
۲) ۲۴ ـ افزایش می‌یابد.
۳) ۳۶ ـ کاهش می‌یابد.
۴) ۳۶ ـ افزایش می‌یابد.

۱۰۴- در یک راکتور، واکنشی بین دو مادهٔ مجهول X و Y به صورت: «فراورده‌ها $\rightarrow xX + yY$» در جریان است. اگر در یک بازهٔ زمانی معین، سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ X، برابر با نصف سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ Y و جرم مولی مادهٔ X، دو برابر جرم مولی مادهٔ Y باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های X بیشتر از تغییر شمار مول‌های Y است.

۲) ضریب استوکیومتری X در معادلهٔ واکنش، دو برابر ضریب استوکیومتری Y است.

۳) سرعت واکنش برحسب مول بر لیتر بر زمان، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ X تقسیم بر جرم مولی آن است.

۴) سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های Y، چهار برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های X است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵- اگر تغییرات غلظت مالتوز در واکنش: $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ مطابق جدول زیر باشد،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۱	۳	۷	۱۴
$[C_{12}H_{22}O_{11}]$	۰/۱	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸

تغییرات غلظت گلوکز در کدام گزینه به درستی نشان داده شده و سرعت متوسط واکنش در هفت دقیقهٔ اول، تقریباً چند مول بر لیتر بر ساعت است؟

۱)

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

، ۰/۱۲۸

۲)

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

، ۰/۲۰۰

۳)

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴

، ۰/۱۲۸

۴)

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴

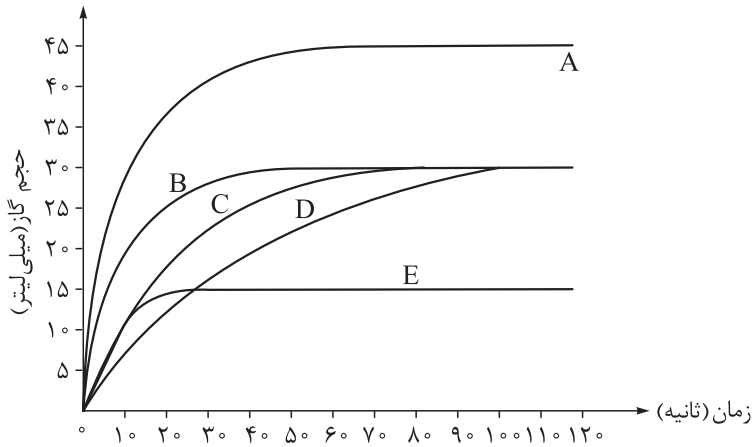
، ۰/۲۰۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۶- با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش نوار منیزیم با هیدروکلریک اسید و تولید گاز هیدروژن و منیزیم کلرید می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) اگر نمودار B مربوط به واکنش منیزیم با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl باشد، نمودار C می‌تواند مربوط به واکنش همان مقدار منیزیم با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl باشد.

۲) اگر نمودار D مربوط به واکنش یک قطعه منیزیم با دو لیتر محلول ۱ مولار HCl باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به واکنش همان مقدار پودر منیزیم با دو لیتر محلول ۱ مولار HCl باشد.

۳) نمودارهای B و D به ترتیب می‌توانند مربوط به گرم‌کردن و استفاده از بازدارنده در واکنش C باشند.

۴) در واکنش‌های مربوط به نمودارهای E و A در دمای یکسان، نسبت میزان مول واکنش‌دهندهٔ مصرفی در آن‌ها، می‌تواند ۱ به ۳ باشد.

۱۰۷- در یک ظرف سربسته واکنش زیر انجام می‌شود: (معادلهٔ واکنش موازنه شود؛ $C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

$$CO_2(g)+H_2O(l)\rightarrow CH_3OH(aq)+O_2(g)$$

اگر در بازهٔ زمانی ۰ تا ۴ ساعت، سرعت متوسط مصرف کربن دی‌اکسید برابر با ۰/۱ مول بر ساعت باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) پس از ۴ ساعت، ۰/۲ مول متانول تولید می‌شود.

۲) در پایان ۴ ساعت، شمار مول‌های O_2 تولیدشده برابر با ۱/۲ مول است.

۳) سرعت متوسط تولید گاز O_2 در این بازهٔ زمانی، برابر با $2/5\times10^{-3}$ مول بر دقیقه است.

۴) اگر شمار مول‌های اولیهٔ گاز CO_2 برابر ۱۰ باشد، پس از ۴ ساعت، جرم آن به ۴۴۲/۲ گرم می‌رسد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۸- درستی یا نادرستی موارد زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) وارد کردن الیاف آهن داغ در یک ارلن پرشده از گاز اکسیژن به جای هوای آزاد، سبب افزایش سرعت واکنش سوختن آن می‌شود.

ب) ΔH واکنش تهیهٔ هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

پ) در یک واکنش شیمیایی کامل، غلظت تمام واکنش‌دهنده‌ها در پایان واکنش به صفر می‌رسد.

ت) سرعت متوسط تولید یا مصرف هیچ دو ماده‌ای در یک واکنش شیمیایی نمی‌تواند با هم برابر باشد.

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

۱۰۹- جدول زیر قسمتی از اندازه‌گیری حجم گاز آزادشده در شرایط استاندارد از واکنش میان کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد. براساس این جدول، در ۳۰ ثانیهٔ اول، سرعت واکنش چند مول بر دقیقه بوده و جرم مخلوط اولیه به تقریب چند گرم است؟ (جرم مخلوط واکنش در ثانیهٔ ۳۰ برابر ۵۵/۸ گرم است؛ $C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

زمان	۶ ثانیهٔ اول	۶ ثانیهٔ دوم	۶ ثانیهٔ سوم	۶ ثانیهٔ چهارم	۶ ثانیهٔ پنجم
حجم گاز تولیدشده (mL)	۱۷۹/۲	۱۳۴/۴	۱۰۰/۸	۸۹/۶	۸۰/۶۴

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

۱) $2/61\times10^{-2}$ ـ ۵۶/۹۵
۲) $5/22\times10^{-2}$ ـ ۵۶/۸۵
۳) $2/61\times10^{-2}$ ـ ۵۶/۸۵
۴) $5/22\times10^{-2}$ ـ ۵۶/۹۵

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

۱) چهرهٔ پنهان غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

۲) سهم تولید گاز گلخانه‌ای CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۳) واکنش: $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$، یک واکنش گرماده بوده و در دمای اتاق انجام نمی‌شود.

۴) از فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب، در بسته‌هایی که برای گرم‌کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است، استفاده می‌شود.

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

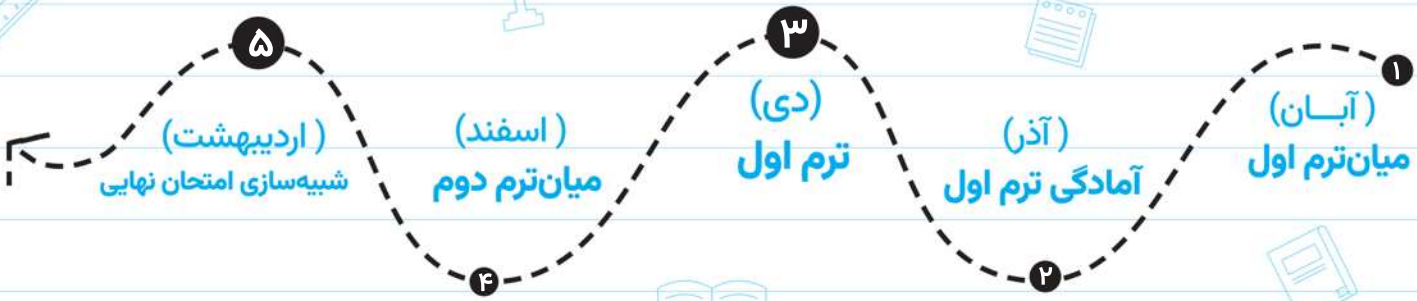
www.konkur.in

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله سیزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۰۸/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره سه

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	فصل ۵ و ۶ صفحهٔ ۱۰۱ تا ۱۴۲	فصل ۲ صفحهٔ ۲۵ تا ۴۶	–
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	فصل ۵ و ۶ صفحهٔ ۷۷ تا ۱۰۸	–
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده محمدرضا حسینی‌فرد ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده ـ محمد گودرزی	محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	طراحان: احمد آقاجانپور ـ حمیدرضا بهیاد کارشناسان علمی: رامین آزادی	حمیدرضا بهیاد

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

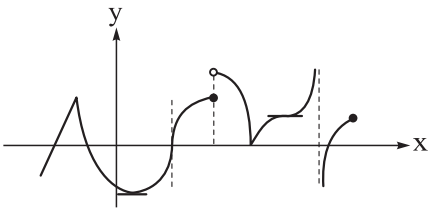
ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۱- شکل زیر مربوط به نمودار تابع f روی دامنه‌اش است. تعداد نقاط بحرانی این تابع کدام است؟



۱) ۸
۲) ۷
۳) ۶
۴) ۵

۱۱۲- مینیمم و ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-[2x]$ روی بازهٔ $[0,1]$، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) -1، وجود ندارد.
۲) $-\frac{1}{2}$، وجود ندارد.
۳) -1، $\frac{1}{2}$
۴) $-\frac{1}{2}$، $\frac{1}{2}$

۱۱۳- کدام عبارت در مورد تابع $f(x)=\frac{x[x]}{1+x^2}$ با دامنهٔ $(-1,1)$، درست نیست؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) برد تابع f بازهٔ $[0,\frac{1}{2})$ است.
۲) در $x<0$، ماکزیمم نسبی ندارد.
۳) در $x>0$، مینیمم نسبی ندارد.
۴) هیچ نقطهٔ بحرانی تابع f، اکسترمم نیست.

۱۱۴- در یک بیضی فاصلهٔ یک کانون از دورترین نقطهٔ رأس کانونی، چهار برابر فاصلهٔ همان کانون از نزدیک‌ترین رأس کانونی است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

۱۱۵- طول کوتاه‌ترین قطر بیضی با خروج از مرکز ۰/۶ برابر ۱۰ است. طول بلندترین قطر این بیضی کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۲/۵
۳) ۱۳
۴) ۱۳/۵

۱۱۶- کانون‌های یک بیضی نقاط $(1,-4)$ و $(1,8)$ هستند. اگر طول قطر بزرگ این بیضی ۲۰ باشد، طول قطر کوچک آن کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۱۶
۴) ۱۸

۱۱۷- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}1-|x+2| & ; x\le 1\\ x^2-3x & ; x>1\end{cases}$، چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۸- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+۳)^{۲}(x-۲)^{۳}$ و دامنهٔ $[-۳,۳]$ مفروض است. مجموع طول نقاط بحرانی تابع g با ضابطهٔ $g(x)=۳f(۲x-۱)-۴$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) $\frac{۵}{۲}$

۱۱۹- ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{x^{۲}+x+۱}$ کدام است؟

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

۱۲۰- اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax-۳}{(۲x-۱)^{۲}}$ روی مجموعهٔ $(۰,۲)-\{\frac{۱}{۲}\}$ دارای مینیمم مطلق باشد، حدود a کدام است؟

۱) $۸<a<۱۲$ ۲) $۶<a<۸$
۳) $۶<a<۱۲$ ۴) $۲/۴<a<۶$

۱۲۱- نقاط اکسترمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax}{۱+x^{۲}}$، نقاط اکسترمم مطلق تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sin(\frac{\pi x}{a})$ نیز هستند. مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۵

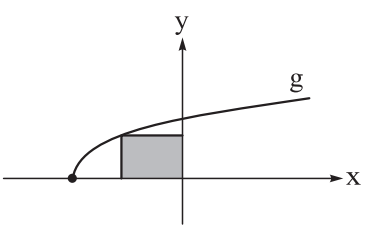
۱۲۲- مقدار اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^{۲}-x-۱}{x^{۲}-x+۱}$ و نوع آن کدام است؟

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

۱۲۳- فاصلهٔ نقاط اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x\sqrt{۱-x^{۲}}$ کدام است؟

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

۱۲۴- در شکل زیر، نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{x+۱۸}$ رسم شده است. بیشترین مقدار مساحت مستطیل مشخص‌شده (در ناحیهٔ دوم) کدام است؟



۱) $۱۸\sqrt{۳}$ ۲) $۳۶\sqrt{۳}$
۳) $۱۲\sqrt{۶}$ ۴) $۲۴\sqrt{۶}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۵- دایرهٔ گذرنده از نقاط $(۳,-۲)$ و $(۰,-۱)$ و $(۲,۱)$، روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات، وتری با کدام طول می‌سازد؟

۱) $۶\sqrt{۲}$ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) $۴\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۲}$

۱۲۶- خط به معادلهٔ $۲x+y=b$ در نقطهٔ $(۳,-۲)$ بر دایره‌ای به معادلهٔ $x^۲+y^۲-ax+۴y=c$ مماس است. مقدار $\frac{a+b}{c}$ کدام است؟

۱) $-۰/۸$ ۲) $۰/۸$ ۳) $۰/۶$ ۴) $-۰/۶$

۱۲۷- وضعیت دو دایره به معادله‌های $C_۱:(x+۱)^۲+(y-۱)^۲=۲$ و $C_۲:x^۲+y^۲-۲x+۴y+۱=۰$ نسبت به هم چگونه است؟

۱) متخارج ۲) مماس خارج ۳) متقاطع ۴) مماس داخل

۱۲۸- دو دایره در نقطهٔ $(۰,۱)$ مماس خارجی هستند. اگر مرکز دایرهٔ اول $(۱,۴)$ باشد، مرکز دایرهٔ دوم با شعاع $\sqrt{\frac{۵}{۲}}$، از نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم چه‌قدر فاصله دارد؟

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

۱۲۹- فرض کنید نقطهٔ (a,b) روی نمودار تابع $f(x)=۲x+\sqrt{-x^۲+۴x-۳}$ قرار دارد. بیشترین مقدار ممکن برای اختلاف a و b کدام است؟

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

۱۳۰- اگر $۰<\theta<\frac{\pi}{۴}$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای عبارت $\tan\theta-\frac{۹}{۴}\sin ۲\theta$ کدام است؟

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

۱۳۱- اگر x و y دو عدد حقیقی و مثبت باشند، به‌طوری که تساوی $x\sqrt{y}+y\sqrt{x}=۳$ برقرار باشد، کم‌ترین مقدار ممکن عبارت $P=x^۲y+y^۲x$ کدام است؟

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

۱۳۲- اگر $\frac{۲a-b}{۲b-a}=k$ باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

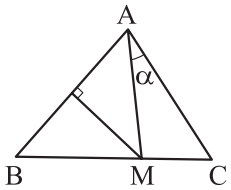
۱) $\frac{k+۱}{۲k+۱}$ ۲) $\frac{k-۱}{۲k-۱}$ ۳) $\frac{k-۲}{۲k+۱}$ ۴) $\frac{k+۲}{۲k+۱}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

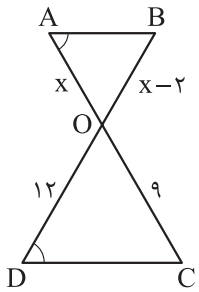
www.konkur.in

۱۳۳- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین $(AB = AC)$ و $\hat{A} = ۷۵^\circ$ است. عمودمنصف ضلع AB را رسم کرده‌ایم. مقدار α کدام است؟



۱) $۲۲/۵^\circ$
۲) $۲۲/۲۵^\circ$
۳) $۲۵/۵^\circ$
۴) ۵۰°

۱۳۴- در شکل مقابل، اگر دو مثلث متشابه باشند، نسبت مساحت آن‌ها کدام می‌تواند باشد؟

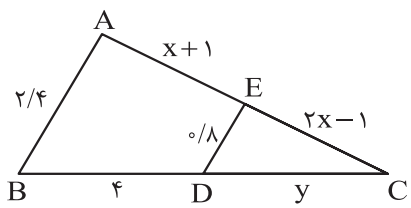


۱) $\frac{۹}{۶}$
۲) $\frac{۹}{۱۶}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۹}$

۱۳۵- مثلثی با اضلاع $x, ۴, ۳$ با مثلثی با اضلاع $۴, x+۲, ۶$ مشابه است. چند مقدار متمایز برای x می‌توان یافت؟

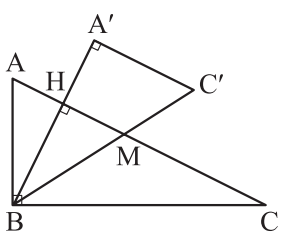
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۱۳۶- در شکل زیر $AB \parallel DE$ است. با توجه به اندازه‌های مشخص‌شده روی شکل، مقدار $x+y$ کدام است؟



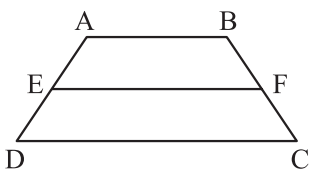
۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۳/۲

۱۳۷- در شکل زیر، نقطهٔ M وسط ضلع AC است. اگر $MC' = ۲BM$ و $AH = ۲$ و $HM = ۳$ باشد، اندازهٔ $A'H$ کدام است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۲

۱۳۸- در ذوزنقهٔ شکل زیر $EF \parallel CD \parallel AB$ و $AE = ۲ED$. اگر طول پاره‌خط BF برابر ۳ باشد، طول BC کدام است؟



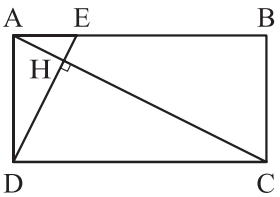
۱) ۴/۲
۲) ۴/۳
۳) ۴/۴
۴) ۴/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۹- در مستطیل شکل زیر، عمودی از رأس D بر قطر AC رسم کرده و آن را امتداد می‌دهیم تا ضلع AB را در نقطهٔ E قطع کند. اگر AH = ۱ و DH = ۲ باشد، محیط مستطیل کدام است؟



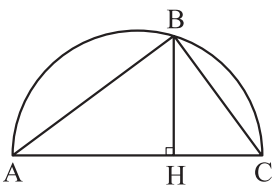
۱) $۴\sqrt{۵}$

۲) $۵\sqrt{۵}$

۳) $۶\sqrt{۵}$

۴) $۱۲\sqrt{۵}$

۱۴۰- اگر مساحت‌های دو مثلث AHB و BHC به ترتیب ۱۶ و ۱ باشد، مساحت نیم‌دایره چند برابر π است؟



۱) $\frac{۲۸۹}{۸}$

۲) $\frac{۲۲۵}{۸}$

۳) $\frac{۲۸۹}{۱۶}$

۴) $\frac{۲۲۵}{۱۶}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد حدود ۷۵ درصد از حجم بتن را تشکیل می‌دهد؟

۱) شن
۲) سیمان
۳) سنگدانه
۴) ماسه

۱۴۲- کدام مورد یا موارد زیر از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها است؟

الف) بارش بارانی با قطرات درشت‌تر

ب) افزایش درصد بسیاری از عناصر پوستهٔ زمین

پ) کاهش مواد مغذی اساسی جنگل‌های بارانی مناطق استوایی

ت) کاهش تولید محصولات کشاورزی در نتیجهٔ کاهش عمل فتوسنتز

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

۱۴۳- هوازدگی و بی‌هنجاری مثبت کدام‌یک از کانی‌های زیر در خاک‌های کشاورزی یک منطقه، می‌تواند سبب کم‌خونی در افراد آن منطقه شود؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

۱۴۴- کدام دو بخش از یک جادهٔ آسفالتی، در تماس با هم ساخته نمی‌شوند؟

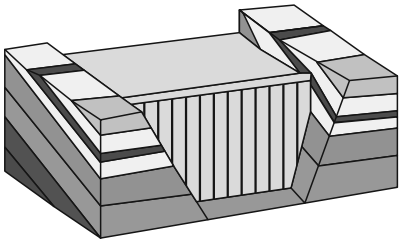
۱) آستر و شانهٔ راه
۲) مواد پرکننده و سطح خاک بستر طبیعی
۳) سطح خاک بستر کوبیده‌شده و مواد پرکننده
۴) مواد پرکننده و زیراساس

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«**شکل مقابل** ..... **، زیرا** ..... .»

۱) برای احداث سد مناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت پایین‌دست می‌باشد

۲) برای احداث سد مناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست می‌باشد

۳) برای احداث سد نامناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت پایین‌دست می‌باشد

۴) برای احداث سد نامناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست می‌باشد

۱۴۶- هر یک از عوارض زیر به ترتیب در اثر افزایش یا کاهش کدام عنصر به وقوع می‌پیوندد؟

الف) بزرگ‌شدن قلب

ب) دیابت و کراتوسیس

پ) تولد نوزاد نارس و کم‌وزن

ت) بی‌نظمی ضربان قلب

۱) منیزیم ـ روی ـ سرب ـ آرسنیک

۲) سلنیم ـ آرسنیک ـ سرب ـ منیزیم

۳) سلنیم ـ آرسنیک ـ روی ـ منیزیم

۴) منیزیم ـ آرسنیک ـ روی ـ سلنیم

۱۴۷- در مقایسهٔ عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت و سنگ آهک، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«**سنگ گرانیت** ..... **سنگ آهک** ..... .»

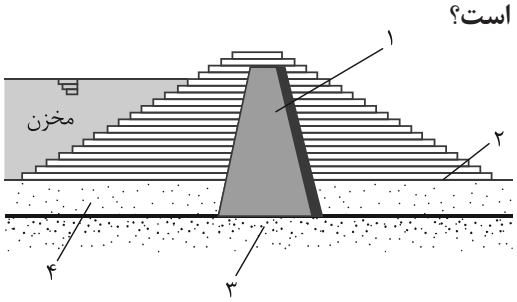
۱) همانند ـ در نتیجهٔ سردشدن ماگما در سطح زمین تشکیل می‌شود

۲) برخلاف ـ در نتیجهٔ سردشدن ماگما در سطح زمین تشکیل می‌شود

۳) همانند ـ دارای عنصری است که مصرف زیاد آن در انسان موجب سنگ کلیه می‌شود

۴) برخلاف ـ عناصر تشکیل‌دهندهٔ آن مشابه عناصر تشکیل‌دهندهٔ بیش از ۸۰ درصد جرم پوستهٔ جامد زمین است

۱۴۸- با توجه به شکل زیر، کدام مورد یا موارد زیر به درستی بیان شده است؟



الف) بخش (۳) همانند بخش (۴) نفوذپذیر است.

ب) در فاصلهٔ بین بخش (۱) و مخزن، خاک‌ریز نفوذپذیر قرار دارد.

پ) مصالح بخش (۳) متفاوت با مصالح بخش (۴) است.

ت) وجود خاک‌ریز نفوذپذیر در بالا و اطراف بخش (۱) موجب واردشدن فشار بر هستهٔ سد خاک‌ریز می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۲) «الف» ـ «ب» ـ «پ»

۳) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۴) «الف» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۹- کدام گزینه در ارتباط با «فلوئور» درست است؟

۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت عنصر فوق در زنجیرهٔ غذایی می‌شود.

۲) باعث سختی آب آشامیدنی و ایجاد بیماری‌های کلیوی در انسان می‌شود.

۳) منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.

۴) بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ حاوی این عنصر، مقدار زیادی از آن وارد محیط می‌گردد.

۱۵۰- در کدام گزینه از هر یک از سنگ‌های آذرین درونی و آذرین بیرونی و رسوبی مثالی ذکر شده است که هر یک می‌تواند برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد؟

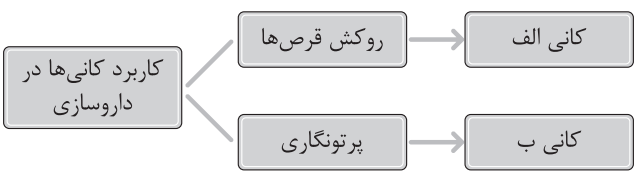
۱) گابرو، هورنفلس و آهک

۲) گرانیت، بازالت و ماسه‌سنگ

۳) پگماتیت، کوارتزیت و شیل

۴) بازالت، گرانیت و ماسه‌سنگ

۱۵۱- کدام گزینه به ترتیب موارد «الف» و «ب» را به درستی تکمیل می‌کند؟



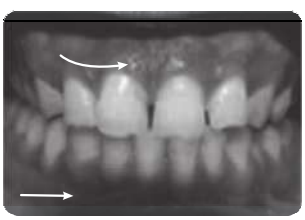
۱) فلوئوریت ـ تالک

۲) رس ـ فلوئوریت

۳) تالک ـ باریت

۴) میکا ـ باریت

۱۵۲- در مورد عنصری که سبب بیماری نشان‌داده‌شده در تصویر زیر می‌شود، کدام عبارت‌ها درست است؟



الف) راه انتقال این عنصر به بدن انسان از طریق آب، غذا، میوه و دانه‌های گیاه است.

ب) این عنصر همراه جیوه در سنگ‌های کربناتی دیده می‌شود.

پ) معروف‌ترین کانی حاوی مقادیر زیاد این عنصر گالن می‌باشد.

ت) دارای چندین ایزوتوپ است که همگی خاصیت پرتوزایی دارند.

ث) شایع‌ترین عارضهٔ آن در کودکان، اختلال در عملکرد قلب است.

۱) «الف» ـ «ت»

۲) «الف» ـ «پ»

۳) «ب» ـ «ث»

۴) «ب» ـ «ت»

۱۵۳- مسمومیت با کدام‌یک از عناصر زیر، می‌تواند سبب شیوع بیماری‌های دامی در یک منطقه شود؟

۱) کلر

۲) روی

۳) سرب

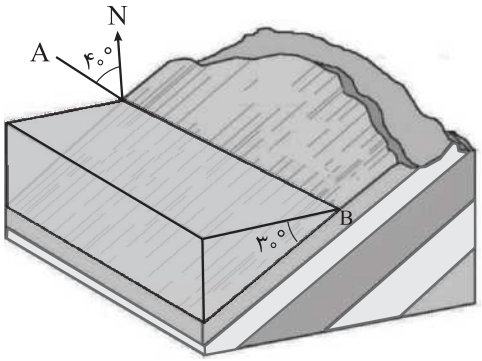
۴) مس

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۴- در شکل زیر AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. کدام مورد موقعیت این لایه‌ها را به درستی معرفی می‌کند؟



۱) N۳۰W و ۴۰SW
۲) W۴۰S و ۳۰SW
۳) S۴۰W و ۳۰NW
۴) N۴۰W و ۳۰SW

۱۵۵- با توجه به عوامل مؤثر بر مکان‌یابی سازه‌ها، کدام مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) حین اجرای پروژه‌های عمرانی، بررسی و مطالعهٔ نحوهٔ ساخت آن سازه‌ها و استفاده از نوع مصالح ضروری است.
۲) وجود حفرات انحلالی در سنگ‌های آذرین در پی سد لار به علت عدم شناسایی، باعث فرار آب از زیر سد شده است.
۳) برای احداث جاده‌ها و بزرگراه‌ها بهتر است شیب لایه‌های رسوبی به سمت جاده‌ها و بزرگراه‌ها نباشد.
۴) شیست نوعی سنگ رسوبی است که به دلیل داشتن تورق برخلاف گنیس و کوارتزیت برای پی سازه‌ها مناسب نیست.

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

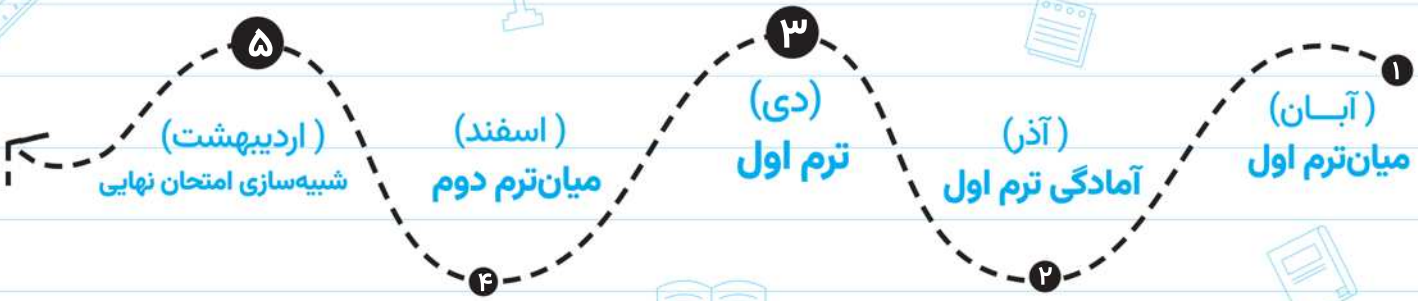
www.konkur.in

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 دوازدهم	مرحله سیزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۰۸/اسفند/۱۴۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ امیرحسین حافظ‌زاده ـ ستاره حبیبی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ علیرضا جباری ـ عادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی ـ سعید محبی
شیمی	ارژنگ خانلری ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یاسر راش ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان‌زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد امیرحسین مسلمی ـ محسن مجنونی
ریاضی	کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده ـ محمدرضا حسینی‌فرد بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی ـ محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	احمد آقاجانپور ـ حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	احمد آقاجانپور محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری معین فیاضی امیرحسین قاسمی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری مریم گلی حسن‌لو	علیرضا جباری سعید محبی	علیرضا جعفری سعید محبی امیر محمودی‌انزابی فاطمه نجفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	نیلوفر درخشان	یاشار ذریه مرتضی نصیرزاده	محمدرضا بیاتلو سروش عبادی هادی عبادی آرمین عظیمی مهدیس محبت‌پناه
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	محمدرضا راسخ	فرشاد حسن‌زاده محمد گودرزی	فهیمه تورانی وحید جعفری منصور زرکش اصفهانی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	رامین آزادی	ندا داستان بیتا رجب‌زاده سلیمان علی محمدی یگانه یزدی زاده راوری

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

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 زهرا صفری ـ الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری محیا غنی‌فرد ـ زهرا فرهادی‌مهر ـ نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق‌نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱ **کدام مورد در خصوص سبزدیسه(های) یک یاختهٔ اسپیروژیر، صحیح است؟**

۱) حالت نواری‌شکل و طول کوتاهی دارند.

۲) فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئیدهای آن‌ها قرار دارند.

۳) توسط رناتن‌های خود، همهٔ پروتئین‌های درون خود را می‌سازند.

۴) کلروفیل a و پروتئین، فقط در مرکز واکنش فتوسیستم‌های آن دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ کلروپلاست

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در سبزدیسه‌ها، هر دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، سبزدیسه‌های اسپیروژیر حالت نواری و دراز (نه کوتاه) دارند.

گزینهٔ (۳): سبزدیسه مانند راکیزه فقط می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد. گروهی از پروتئین‌های درون سبزدیسه، ژن‌هایشان در هستهٔ یاخته است و توسط ریبوزوم‌های آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شده‌اند و بعدن به سبزدیسه وارد شده‌اند.

گزینهٔ (۴): کلروفیل a و پروتئین، هم در مرکز واکنش و هم در آنتن‌های گیرندهٔ نور وجود دارند.

نکته

در فتوسیستم‌ها، هم کلروفیل‌ها (a و b) و هم کاروتنوئیدها و هم انواع مختلفی از پروتئین‌ها وجود دارند. دقت کنید در مرکز واکنش یک فتوسیستم، علاوه بر پروتئین‌ها، فقط کلروفیل a وجود دارد. به عبارتی سایر رنگیزه‌ها در این بخش نیستند، اما حواستان باشد که کلروفیل a می‌تواند در آنتن‌ها هم باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشابه امتحان نهایی

۲ **ویژگی مشترک هر مولکول دنای سیتوپلاسمی که در مخمرها (نوعی قارچ) وجود دارد، کدام مورد زیر است؟**

دنای میتوکندری + پلازمید (دیسک)

۱) همهٔ آن‌ها حاوی ژن مقاومت به پادزیست هستند.

۲) در هر جاندار فقط یک عدد و متصل به غشا است.

۳) می‌تواند مستقل از دنای اصلی یاخته تکثیر شود.

۴) به طور حتم ژن‌های آن با دنای اصلی یاخته مشترک است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ دنای کمکی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مخمرها، نوعی جاندار یوکاریوت هستند، پس دنای سیتوپلاسمی در مخمرها، شامل دناهای حلقوی راکیزه و دیسک (پلازمید) است. هم دنای راکیزه و هم دیسک می‌توانند مستقل از دنای اصلی یاخته تکثیر شوند.

نکته حواستان باشد که دیسک در برخی مخمرها وجود دارد نه همهٔ آن‌ها. در واقع فقط گروهی از پروکاریوت‌ها و مخمرها، دیسک دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، دیسک‌ها می‌توانند دارای ژن(های) مقاومت به پادزیست باشند، پس لزومن همهٔ آن‌ها، این ژن‌ها را ندارند؛ دومن دنای حلقوی راکیزه چنین ژنی ندارد.

گزینهٔ (۲): هیچ‌یک از دو دنای مذکور در اتصال با غشای فسفولیپیدی نیستند!

گزینهٔ (۴): در دیسک‌ها ژن‌هایی وجود دارد که در دنای اصلی یاخته یافت نمی‌شود. دیسک‌ها به طور معمول، حاوی ژن‌هایی هستند که اطلاعات مفیدی برای جاندار دارای آن‌ها فراهم می‌کنند (ویژگی متمایزی ایجاد می‌کنند).

امتحان نهایی

ب) چه نوع دنا یا دناهای سیتوپلاسمی در مخمرها (قارچ‌ها) وجود دارد؟

(سؤال ۵ (قسمت ب) ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، مجموعهٔ پروتئینی ATPساز در غشای راکیزه، ..... مجموعهٔ پروتئینی ATPساز در سبزدیسه، ..... .»

۱) همانند ـ یون‌های H^+ را به فضای واجد دنا در اندامک منتشر می‌کند

۲) برخلاف ـ توسط بخش حجیم‌ترِ خود مولکول ATP را می‌سازد

۳) همانند ـ در فرایندهای اکسایش و کاهش شرکت می‌کند

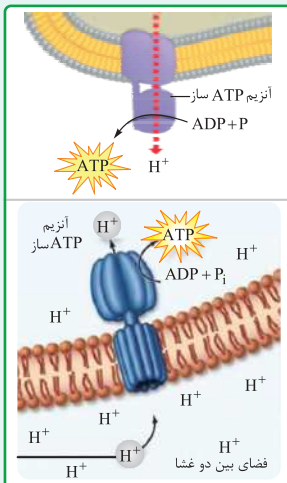
۴) برخلاف ـ در ساختار غشای پیوستهٔ درونی اندامک قرار دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل‌های ۵ و ۶ ـ گفتار ۲ ـ آنزیم ATPساز

درس Box

آنزیم ATPساز غشای تیلاکوئید	عبور پروتون از تیلاکوئید به بسترهٔ سبزدیسه	بخش کانالی (حجیم‌تر) در عرض غشا و بخش آنزیمی در فضای بستره	از میزان فسفات آزاد بستره می‌کاهد.	هیچ‌کدام جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون محسوب نمی‌شوند و اکسایش یا کاهش نمی‌یابند.
آنزیم ATPساز غشای داخلی راکیزه	عبور پروتون از فضای بین دو غشای راکیزه به بخش داخلی راکیزه	بخش کانالی در عرض غشا و بخش آنزیمی (حجیم‌تر) در بخش داخلی راکیزه	از میزان فسفات آزاد بخش داخلی راکیزه می‌کاهد.	



پاسخ خیلی تشریحی

هیچ‌یک از دو پروتئین مورد نظر، جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون اندامک مربوط به خود نیستند و در فرایندهای اکسایش ـ کاهش شرکت نمی‌کنند. به عبارتی، الکترون‌ها به این آنزیم‌ها منتقل نمی‌شوند و یا از آن‌ها خارج هم نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم ATPساز غشای درونی راکیزه، یون‌های هیدروژن را به بخش داخلی راکیزه وارد می‌کند که محل قرارگیری مولکول‌های دنا می‌باشد. آنزیم ATPساز غشای تیلاکوئید نیز این یون را به بسترهٔ کلروپلاست وارد می‌کند که محل قرارگیری دنای حلقوی این اندامک است. جابه‌جایی H^+ در هر دو حالت براساس شیب غلظت H^+ (در جهت شیب غلظت) است، پس نوعی انتشار تسهیل‌شده محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۲): طبق شکل‌های کتاب درسی، در آنزیم ATPساز غشای تیلاکوئید، بخش کوچک‌تر و در آنزیم ATPساز غشای میتوکندری، بخش بزرگ‌تر در تولید ATP نقش دارند. طبق شکل، هر دو بخش‌های کوچک و بزرگ این آنزیم‌ها در جابه‌جایی یون‌های H^+ نقش دارند.

گزینهٔ (۴): آنزیم ATPساز راکیزه، در غشای درونی این اندامک قرار دارد، ولی آنزیم ATPساز کلروپلاست در غشای تیلاکوئید (نه غشای درونی یا بیرونی سبزدیسه) قرار دارد. غشای تیلاکوئیدها به صورت غشای پیوسته نمی‌باشد.

نکته

هر دو آنزیم ATPساز مورد نظر، در درونی‌ترین غشای اندامک‌های راکیزه و سبزدیسه قرار دارند. حواستان باشد که درونی‌ترین غشا در سبزدیسه، غشای تیلاکوئیدها است (اما به آن غشای درونی گفته نمی‌شود)، به عبارتی سه فضا در سبزدیسه داریم:

۱) فضای بین دو غشا ۲) فضای بین غشای درونی و غشای تیلاکوئید (بستره) و ۳) فضای درون تیلاکوئید

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «واکنش‌های وابسته به نور» فتوسنتز در گیاهان، نادرست است؟**

تجزیهٔ نوری آب + تولید نوری ATP + زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئیدی

۱) با تابیدن نور به رنگیزه‌های فتوسنتزی، به دنبال جذب انرژی توسط الکترون، به طور حتم الکترون برانگیخته ایجاد می‌شود.

۲) در آنتن‌های فتوسیستم(ها)، انرژی الکترون برانگیخته می‌تواند از رنگیزه خارج شود و توسط رنگیزه‌های دیگری دریافت شود.

۳) در مرکز واکنش فتوسیستم، الکترون برانگیخته با خروج از کلروفیل a، می‌تواند توسط مولکولی در زنجیرهٔ انتقال الکترون دریافت شود.

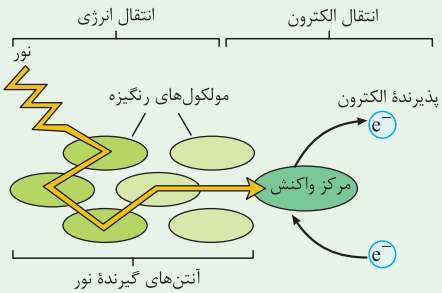
۴) در شرایطی که الکترون برانگیخته به مدار قبلی خود بازگردد، منحصراً انرژی آن، به مولکول مجاور منتقل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ واکنش‌های تیلاکوئیدی

شکل‌نامه

۱) الکترون برانگیخته درون هر رنگیزهٔ قرارگرفته در آنتن گیرندهٔ نور ایجاد نمی‌شود.



۲) یک رنگیزه درون آنتن‌های گیرندهٔ نور می‌تواند انرژی را به رنگیزه‌ای دیگر در آنتن و یا به رنگیزهٔ درون مرکز واکنش انتقال دهد.

۳) ایجاد الکترون برانگیخته در رنگیزهٔ مرکز واکنش (کلروفیل a) منجر به خارج‌شدن الکترون از آن و در نتیجه اکسایش‌یافتن آن می‌شود.

۴) دقت کنید که بین رنگیزه‌های آنتن‌های گیرندهٔ نور و همچنین بین رنگیزه‌های آنتن و رنگیزهٔ مرکز واکنش، انرژی الکترون‌ها منتقل می‌شود، نه خود الکترون!

۵) بین رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های یک فتوسیستم به نوعی یک زنجیرهٔ انتقال انرژی وجود دارد؛ در واقع وقتی یکی از رنگیزه‌ها، انرژی نور را دریافت می‌کند، ممکن است الکترون برانگیخته ایجاد شود، این الکترون با دادن انرژی خود به یک رنگیزهٔ دیگر در همان آنتن یا آنتن(های) دیگر، به مدار خود برمی‌گردد. این انتقال انرژی همین‌طور ادامه دارد تا در نهایت انرژی به مرکز واکنش فتوسیستم‌ها انتقال یابد.

۶) ایجاد الکترون برانگیخته در یک آنتن (رنگیزه) می‌تواند با دریافت مستقیم نور خورشید و یا با دریافت انرژی از یک رنگیزهٔ دیگر باشد!

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به مطالب کتاب درسی، وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه می‌تابد، الکترون درون رنگیزه‌ها، انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود؛ به چنین الکترونی، الکترون برانگیخته می‌گویند، زیرا پرانرژی شده و از مدار خود خارج شده است، اما دقت کنید شرط لازم برای این‌که الکترونی برانگیخته باشد، هم جذب انرژی است و هم خارج‌شدن از مدار!! به عبارتی یک الکترون ممکن است انرژی دریافت کند، ولی این انرژی در حدی نباشد که آن را از مدار خود خارج کند. در این شرایط الکترون مورد نظر ما، برانگیخته نیست. به قید «ممکن است» در متن کتاب توجه شود.

نکته

هر الکترونی که انرژی دریافت می‌کند، لزومن برانگیخته نمی‌شود، بلکه این انرژی باید در حدی باشد که بتواند الکترون را از مدار خود خارج کند و به مدار دیگری ببرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزهٔ بعدی، به مدار خود برگردد یا این‌که خودش کلن از رنگیزه خارج و به وسیلهٔ رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته شود. در آنتن‌های گیرندهٔ نور، *این‌پوری* است که انرژی الکترون برانگیخته به مولکول دیگری منتقل می‌شود و آن را برانگیخته می‌کند و خودش به سطح انرژی قبلی‌اش برمی‌گردد، اما در مرکز واکنش، خروج الکترون و انرژی با هم رخ می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۳): در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آن‌جا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ a و خروج الکترون از آن می‌شود. با خروج الکترون از کلروفیل، ابتدا به مولکول دیگری در مرکز واکنش منتقل می‌شود و سپس این الکترون‌ها به اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد می‌شوند. این الکترون در زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئیدی جابه‌جا می‌شود تا در نهایت به $NADP^+$ برسد و NADPH بسازد.

نکته

طی فتوسنتز، در فتوسیستم‌ها، الکترون‌های برانگیخته‌ای که در کلروفیل a مرکز واکنش وجود دارند از مدار خود خارج می‌شوند و الکترون‌های برانگیخته‌ای که در آنتن‌ها قرار دارند فقط انرژی خود را از دست می‌دهند و از مولکول رنگیزهٔ خود خارج نمی‌شوند.

گزینهٔ (۴): طبق متن و شکل کتاب درسی، در حالتی که الکترون برانگیخته به سطح انرژی قبلی خود (مدار خود) برمی‌گردد، فقط انرژی را به مولکول مجاور منتقل می‌کند و جابه‌جایی الکترون صورت نمی‌گیرد. این اتفاق در آنتن‌های گیرندهٔ نوری صورت می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵ کدام عبارت، صحیح است؟

۱) امروزه زیست‌فناوری نوین، عمدتاً با مهندسی پروتئین شناخته می‌شود.

۲) همهٔ فتوبیوراکتورها محیط کشت پروکاریوت‌هایی با قابلیت فتوسنتز هستند.

۳) آمیلازهای مهندسی‌شده، برخلاف هر نوع آنزیم آمیلاز طبیعی، به گرما مقاوم‌اند.

۴) بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری، بدون دستکاری جانداران هم امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتارهای ۱ و ۳ ـ زیست‌فناوری نوین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در صفحهٔ ۱۰۶ کتاب درسی می‌خوانید که گرچه زیست‌فناوری امروزه عمدتن با مهندسی ژنتیک (نه مهندسی پروتئین) شناخته می‌شود (رد گزینهٔ (۱))، اما بهره‌برداری اقتصادی از این فناوری الزامن وابسته به دستکاری جانداران (از نظر ژنتیکی) نیست. مثلن فتوبیوراکتورها، لزومن با جانداران تغییریافتهٔ ژنتیکی تهیه نمی‌شوند. فقط شرایط مناسب برای رشد جاندار فتوسنتزکننده (مانند جلبک‌ها) فراهم می‌شود یا حتی تهیهٔ ماست و پنیر با استفاده از پروکاریوت‌هایی که به طور طبیعی تخمیر انجام می‌دهند. (درستی گزینهٔ (۴)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): فتوبیوراکتور، نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است. فتوبیوراکتورها محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها (یوکاریوت) هستند.

گول نخوری ✘

ویژگی اصلی جانداری که در فتوبیوراکتور استفاده می‌شود، فتوسنتزکننده‌بودن آن است، پس این جاندار می‌تواند یوکاریوت یا پروکاریوت فتوسنتزکننده (مثل سیانوباکتری‌ها) باشد.

گزینهٔ (۳): در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد، مثلن باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند، پس علاوه بر آنزیم‌های حاصل از مهندسی پروتئین، به صورت طبیعی هم می‌توان آمیلاز مقاوم به گرما داشت.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶ در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) در فردی که هیچ علامتی از بیماری نقص ایمنی اکتسابی ندارد، با استفاده از مولکول‌های دنای فرد، می‌توان حضور ویروس در بدن را تشخیص داد.

۲) برای تهیهٔ واکسن نوترکیبِ ویروس کرونا، می‌توان زوائد تاجی‌شکل ویروس را به نوعی باکتری غیربیماری‌زا منتقل کرد.

۳) شناسایی ژن‌های مستعدکنندهٔ تشکیل توده‌های بدخیم در افراد، در مواردی تشخیص و درمان به موقع را ممکن می‌کند.

۴) از جانوران تراژنی علاوه بر بررسی عملکرد ژن‌ها و مطالعهٔ ام. اس، می‌توان برای تولید داروهای خاص نیز بهره برد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ تشخیص بیماری با زیست‌فناوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تولید واکسن‌های تهیه‌شده با روش مهندسی ژنتیک (واکسن نوترکیب) به این صورت است که ژن مربوط به پادگِن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود، مثل واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B. دقت کنید که زوائد تاجی‌شکل ویروس کرونا، همان آنتی‌ژن‌های سطحی هستند، به عبارتی پروتئین یا محصول ژن هستند و نمی‌توانند در تهیهٔ واکسن نوترکیب استفاده شوند. برای تهیهٔ این واکسن لازم است ژن مربوط به این زوائد تاجی‌شکل به باکتری غیربیماری‌زا منتقل شوند.

نکته

برای تهیهٔ واکسن نوترکیب، ژن تولیدکنندهٔ آنتی‌ژن‌های سطحی را به جانداری وارد می‌کنند که در ادامه، این جاندار می‌تواند آنتی‌ژن‌های سطحی را بسازد، ولی خودش بیماری ایجاد نمی‌کند، در نتیجه بدون این‌که بیماری ایجاد شود، فرد پادتن‌ها و یاخته‌های خاطرهٔ ضدآنتی‌ژن‌های بیماری‌زا را تولید می‌کند.

گول‌نخوری ✘

زوائد تاجی‌شکل ویروس کرونا (یا آنتی‌ژن‌های سطحی عوامل بیگانه) می‌توانند برای تهیهٔ واکسن استفاده شوند، اما این واکسن به روش سنتی تهیه شده است نه نوترکیب!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فردی که هیچ علامتی از بیماری نقص ایمنی اکتسابی (ایدز) ندارد، ممکن است ناقل HIV باشد (یعنی ویروس در بدن او باشد و فاقد علامت باشد) و آن را به دیگران منتقل کند. برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنای استخراج‌شده شامل دنای یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دنای ساخته‌شده از رنای ویروس است که از این طریق حضور ویروس در بدن فرد تشخیص داده می‌شود.

گزینهٔ (۳): زیست‌فناوری در تشخیص ژن‌های جهش‌یافته در بیماران مستعد به سرطان (ژن‌های مستعدکنندهٔ تشکیل تودهٔ بدخیم)، در مسائل پزشکی قانونی و تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها کاربرد دارد.

گزینهٔ (۴): جانوران تراژنی در زیست‌فناوری کاربردهای زیادی دارند، از جمله این‌که می‌توان پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص را در بدن آن‌ها تولید کرد، به عنوان مثال دام‌های تراژنی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی (یا حتی داروی خاص) تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام‌ها مناسب‌تر است. عملکرد ژن‌ها و بیماری‌های مختلفی مثل ام. اس هم با کمک این جانوران تراژن قابل مطالعه است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷ اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ بخشی از توالی یک ژن باشد، کدام مورد می‌تواند انتهای چسبندهٔ ناشی از آن را به درستی نشان دهد؟

ACCCGTTAACGTGCC
TGGGCAATTGCACGG

۱) GC / CGGTAA
۲) CGTTAA / GC
۳) CATGCC / G
۴) CACGGT / A

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ انتهای چسبنده

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در جایگاه تشخیص یک آنزیم برش‌دهنده، توالی‌های نوکلئوتیدی هر دو رشتهٔ دنا از دو سمت مخالف یکسان خوانده می‌شود، پس اول باید دنبال چنین توالی‌ای باشیم. آنزیم برش‌دهنده پس از ایجاد برش بین نوکلئوتیدهای ویژه در این توالی (جایگاه تشخیص آنزیم)، انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌کند که انتهای چسبنده نام دارد.

با توجه به تعریف جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده و با توجه به توالی داده‌شده در صورت سؤال، می‌توان دریافت که تنها قسمتی از توالی که از دو سمت مخالف به صورت یکسان خوانده می‌شود، توالی مشخص‌شده در شکل زیر است.

ACCCGTTAACGTGCC
TGGGCAATTGCACGG

بسته به این‌که آنزیم برش‌دهنده، پیوند فسفودی‌استر بین کدام نوکلئوتیدهای دنا را برش بزند، توالی انتهای چسبنده متفاوت است. محل ایجاد برش در صورت سؤال مشخص نشده است. بر فرض اگر آنزیم برش‌دهندهٔ مورد نظر ما، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و سیتوزین‌دار را برش بزند، انتهاهای چسبندهٔ حاصل به صورت TTAA و AATT خواهند بود:

CGTTAA|CG
GC|AATTGC
⟶ CGTTAA / GC CG / AATTGC

در سایر گزینه‌ها، توالی جایگاه تشخیص به طور صحیح انتخاب نشده‌اند و برش به درستی انجام نشده است و نمی‌توانند پاسخ درست باشند.

امتحان نهایی

با توجه به توالی‌های مشخص‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. *(سؤال ۲۰ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)*

(۱)	(۲)	(۳)
TCGGGA / AGCCCT	CTTAAG / GAATTC	TTCGAA / AAGCTT

الف) کدام توالی نمی‌تواند جایگاه تشخیص آنزیم محسوب شود؟ (ذکر شماره)

ب) از بین جایگاه‌های تشخیص آنزیم داده‌شده، با فرض این‌که آنزیم‌های برش‌دهنده، پیوند بین C و T را شکسته باشند، کدام جایگاه، انتهای چسبندهٔ بلندتری را ایجاد کرده است؟ (ذکر شماره)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸ **با توجه به دوره‌های مختلف زیست‌فناوری، کدام مورد زیر را نمی‌توان بیان نمود؟**

۱) امکان استفاده از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن به منظور تولید نوعی فرآورده، در هر سه دورهٔ زیست‌فناوری وجود دارد.

۲) در آخرین دوره، با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، دانشمندان می‌توانند ترکیبات جدیدی را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

۳) تولید موادی مانند پادزیست‌ها و مواد غذایی، به دنبال انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر در دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک آغاز شد.

۴) در دورهٔ زیست‌فناوری نوین، همانند دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک، تولید محصولاتی مانند آنزیم‌ها به کمک روش‌هایی جدید نسبت به دورهٔ قبلی ممکن شد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ دوره‌های زیست‌فناوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دقت کنید تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی برای نخستین بار در دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک اتفاق افتاد که با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) تولید این مواد در این دوره ممکن شد، اما انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر در زیست‌فناوری نوین رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن در جانداران (مثل باکتری‌ها) است. تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی از دورهٔ نخست یا زیست‌فناوری سنتی شروع شده است که در دوره‌های بعدی هم ادامه یافت. اتفاقات دوره‌های زیست‌فناوری قبلی در دوره‌های بعدی نیز هم‌چنان می‌توانند رخ دهند.

گول نخوری ✘

هر فرایندی که در یک دوره از زیست‌فناوری (که در کتاب درسی مطرح شده است)، رخ می‌دهد، لزومن فقط مختص آن دوره نیست، مثلن تولید محصولات لبنی که در زیست‌فناوری سنتی شروع شده است. در سایر دوره‌ها هم امکان‌پذیر است، منتها ممکن است روش‌های جدیدی برای تولید آن استفاده شود؛ به عبارتی تخمیر، در هر سه دورهٔ زیست‌فناوری می‌تواند رخ دهد.

گزینهٔ (۲): دورهٔ زیست‌فناوری نوین، آخرین دوره از زیست‌فناوری است که با انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر آغاز شد. در این دوره، دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

گزینهٔ (۴): در هر دو دورهٔ زیست‌فناوری نوین و کلاسیک، تولید آنزیم‌ها امکان‌پذیر است. در دورهٔ کلاسیک، از کشت ریزجانداران استفاده شد که در دورهٔ سنتی استفاده نمی‌شد. در دورهٔ زیست‌فناوری نوین هم، از تغییر ژنتیکی جانداران استفاده شد که در دورهٔ کلاسیک استفاده نمی‌شد، پس می‌توان گفت در هر دو دوره، از روش‌هایی استفاده شد که در دورهٔ قبلی آن‌ها استفاده نمی‌شد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹ **در خصوص مهندسی ژنتیک و فناوری مهندسی پروتئین، کدام مورد زیر صادق است؟**

۱) اینترفرون ساخته‌شده در مهندسی پروتئین نسبت به اینترفرون حاصل از یاخته‌های بدن انسان، عملکرد ضدویروسی و پایداری بیشتری دارد.

۲) آنزیم پلاسمین ساخته‌شده در بدن انسان نسبت به پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین، زمان تجزیهٔ لخته را بیشتر کاهش می‌دهد.

۳) پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین همانند اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین، نسبت به پروتئین طبیعی می‌تواند در مدت‌زمان بیشتری فعالیت کند.

۴) در اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین برخلاف پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین، به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ مهندسی پروتئین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، هم اینترفرون و هم پلاسمین مهندسی پروتئین شده نسبت به پروتئین طبیعی، پایداری بیشتری دارند، پس می‌توانند در مدت‌زمان بیشتری باقی بمانند (از بین نمی‌روند به این زودی‌ها) و فعالیت کنند.

گول نخوری ✘

هواست باشه که این‌جا منظور اینه که چون پروتئین مهندسی شده، طول عمر بیشتری داره (پایدارتره)، در مدت‌زمان بیشتری می‌تونه فعالیت کنه، نه این‌که عملکردش لزومن تغییر کرده باشه؛ مثلن اگه پلاسمین طبیعی، طی نیم ساعت فعالیت تو بدن تخریب می‌شه و کارایی‌ش رو از دست میده، این پروتئین مهندسی‌شده تا ۲ ساعت می‌تونه فعالیت کنه؛ پس اثر درمانی بیشتری داره چون لخته‌های بیشتری رو می‌تونه تجزیه کنه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پروتئین اینترفرونی که با روش مهندسی پروتئین ساخته می‌شود، فعالیت ضدویروسی‌اش به اندازهٔ اینترفرون طبیعی (نه بیشتر) است.

نکته

هدف از مهندسی پروتئین در تولید اینترفرون افزایش عملکرد یا اثر ضدویروسی آن نسبت به پروتئین طبیعی نیست، بلکه چون اینترفرون حاصل از مهندسی ژنتیک اثر درمانی کم‌تری دارد، از مهندسی پروتئین استفاده شد تا حداقل این پروتئین به اندازهٔ پروتئین طبیعی عملکرد داشته باشد و هم‌چنین پایدارتر باشد.

گزینهٔ (۲): لخته‌ها به طور طبیعی در بدن، توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. دقت کنید که پلاسمین تولیدشده در مهندسی پروتئین نسبت به آنزیم طبیعی در زمان کوتاه‌تری لخته را تجزیه می‌کند (سرعت انجام بالاتری دارند)، به عبارتی مدت‌زمان لازم برای تجزیهٔ لخته را بیشتر کاهش می‌دهد، چراکه مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی آن بیشتر است، پس لخته زودتر تجزیه می‌شود.

گزینهٔ (۴): در هر دو پروتئین، طی مهندسی پروتئین، با تغییر در رمز ژن‌های مربوط به ساخت این پروتئین‌ها، در نهایت یک آمینواسید جایگزین یک آمینواسید دیگر در توالی اولیه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰ **با توجه به یاخته‌های بنیادی مورولا و یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان سالم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«نوعی یاختهٔ بنیادی که ..... یاختهٔ بنیادی دیگر، ..... .»

۱) بعد از جداسازی، قابل کشت دادن می‌باشد، همانند ـ می‌تواند به همهٔ انواع یاخته‌های تخصصی تمایز پیدا کند

۲) در تمام طول عمر انسان باقی می‌ماند، برخلاف ـ با تحریک در محیط کشت، می‌تواند یاخته‌هایی مشابه خود را ایجاد کند

۳) بین یاخته‌هایی تمایزیافته وجود دارد، همانند ـ پس از تکثیر و تمایز در آزمایشگاه، قابلیت ایجاد بیش از یک نوع از بافت‌های بدن را دارد

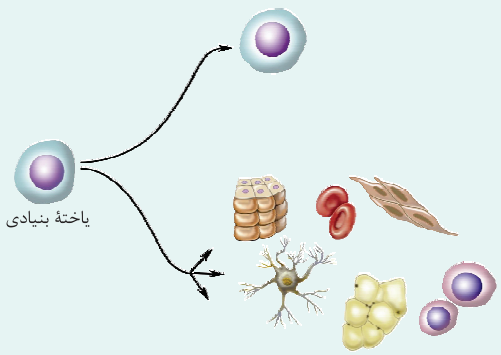
۴) پیش از جایگزینی ایجاد شده و تنها لایه‌های مختلف جنینی را ایجاد می‌کند، برخلاف ـ تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی فرد قابلیت کشت در آزمایشگاه را دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ یاخته‌های بنیادی

درس Box

یاخته‌های بنیادی که تمایزنیافته‌اند، قدرت تکثیر زیادی دارند و به انواع مختلفی از یاخته‌ها و بافت‌ها می‌توانند تبدیل شوند. این یاخته‌ها یا بالغ هستند یا جنینی! ویژگی مهم یاخته‌های بنیادی این است که پس از تکثیر، حتمن یاخته‌ای می‌سازند که بنیادی است. به همین دلیل منبع یاخته‌های بنیادی همواره حفظ می‌شود.



- یاخته‌های بنیادی جنینی ← یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی هستند که می‌توانند به انواع مختلف یاخته‌های جنینی تمایز پیدا کنند. دقت کنید یاخته‌های سازندهٔ مورولا هم بنیادی هستند که می‌توانند به یاخته‌های جنینی و خارج جنینی تمایز پیدا کنند.
- یاخته‌های بنیادی بالغ ← در بافت‌های مختلف بدن قرار دارند و نسبت به بنیادی‌های جنینی به یاخته‌های کم‌تری تبدیل می‌شوند. مثلن:

۱) یاختهٔ بنیادی کبد فقط به یاخته‌های کبدی یا مجرای صفراوی تمایز پیدا می‌کند.

۲) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان که انواع مختلفی دارند:

- یاختهٔ بنیادی میلوئیدی ← گروهی از گویچه‌های سفید، گویچه‌های قرمز و مگاکاریوسیت‌ها (پلاکت‌ها) را می‌سازد.
- یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی ← لنفوسیت‌ها را می‌سازد.
- انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان که به یاخته‌های رگ‌های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در بین یاخته‌های تمایزیافته (یاخته‌های استخوانی و یاخته‌های خونی تازه تولید شده در مغز استخوان) قرار دارند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان همانند یاخته‌های بنیادی مورولا، توانایی ایجاد چند نوع از بافت‌های بدن را دارند. مورولا که می‌تواند همهٔ انواع یاخته‌های جنینی را به وجود بیاورد. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان هم می‌توانند طی شرایط آزمایشگاهی بافت خونی، استخوانی و حتی ماهیچه‌ای را تشکیل دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دو نوع یاختهٔ بنیادی مورولا و بالغ در مغز استخوان، بعد از جداسازی قابل کشت دادن هستند. دقت داشته باشید که یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان، امکان ایجاد همهٔ انواع یاخته‌های تخصصی تمایزیافتهٔ بدن را ندارند؛ فقط گروهی از یاخته‌ها را در شرایط آزمایشگاهی ایجاد می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته

دقت کنید هر یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان نمی‌تواند به همهٔ انواع یاخته‌های ممکن تبدیل شود، مثلن یاختهٔ بنیادی میلوئیدی می‌تواند گروهی از گویچه‌های سفید خونی را بسازد، اما مثلن نمی‌تواند لنفوسیت‌ها را بسازد، علی‌رغم این‌که این یاخته‌ها هم گویچهٔ سفید هستند.

گزینهٔ (۲): یاختهٔ بنیادی مغز استخوان برخلاف یاختهٔ بنیادی مورولا می‌تواند در تمام طول عمر انسان سالم باقی بماند. هر دو نوع یاختهٔ بنیادی با تحریک در محیط کشت، قادرند یاخته‌هایی مشابه خود را ایجاد کنند. طبق کتاب درسی، به دنبال هر تقسیم یاختهٔ بنیادی، علاوه بر یاخته‌ای که به یاخته‌های دیگر تمایز می‌یابد، نوعی یاختهٔ بنیادی هم تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۴): یاختهٔ بنیادی مورولا (برخلاف یاخته‌های بنیادی مغز استخوان) پیش از جایگزینی ایجاد شده و علاوه بر لایه‌های مختلف جنینی، می‌تواند پرده‌های اطراف جنین را نیز ایجاد کند (پس فقط لایه‌های جنینی را نمی‌سازد) به همین علت، این گزینه به طور کلی نادرست است. این یاخته‌های بنیادی تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی فرد (در مراحل اولیهٔ دوران جنینی) قابلیت کشت در آزمایشگاه را دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱ **در زیست‌فناوری نوین می‌توان با استفاده از روش‌های خاصی، گیاهی تولید کرد که در صورت خورده‌شدن توسط حشرات، موجب مرگ آن‌ها شود. با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن مراحل تولید گیاه تراژن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) با تولید گیاه تراژن مقاوم به آفت، امکان هر گونه آسیبی از طرف جانور گیاه‌خوار به گیاه مقاوم از بین می‌رود.

۲) مرحله‌ای که ژن تولیدکنندهٔ نوعی سم در دنای باکتری دیده می‌شود، به طور حتم بعد از مرحلهٔ تعیین صفات مطلوب قرار دارد.

۳) گیاه مقاوم به آفت، برخلاف باکتری‌های خاکزی با تولید مداوم پیش‌ساز سم، از خود در برابر جانوران گیاه‌خوار حفاظت می‌کند.

۴) با تولید این گیاهان، هم‌چنان نیاز به سم‌پاشی مزارع وجود دارد و این روش‌ها تاکنون فقط بر روی گیاه پنبه به کار گرفته شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ زیست‌فناوری در کشاورزی

درس Box

۱) یکی از کارهای زیست‌فناوری در کشاورزی، تولید گیاهی مقاوم به آفت است. در این شرایط می‌توان گیاه را به گونه‌ای تغییر داد که به آفت‌ها مقاوم باشد، یعنی آفت در صورت آسیب به گیاه از بین برود و نتواند به آن آسیب بزند.

۲) یکی از کارهای انجام‌شده در این شرایط، واردکردن ژن نوعی سم از باکتری خاکزی به گیاهانی مثل پنبه است. در این شرایط، گیاه دست‌ورزی‌شده همانند خود باکتری خاکزی، با بیان این ژن، پیش‌سم را می‌سازد.

۳) برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به نوعی سم از ژنوم باکتری خاکزی (نه خود پروتئین سمی) جداسازی شده و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.

۴) نوزاد کرمی‌شکل یا لارو حشره، در اثر خوردن گیاه مقاوم‌شده، پیش‌سم غیرفعال (نه فعال) را وارد لولهٔ گوارش خود می‌کند، در ادامه پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لولهٔ گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال‌شده باعث تخریب یاخته‌های لولهٔ گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.

۵) برای آن‌که سم به خود یاخته‌های تولیدکننده آسیب نزند، در آن‌ها به صورت غیرفعال تولید می‌شود. در ادامه به دنبال ورود پیش‌سم غیرفعال به لولهٔ گوارش آفت‌های گیاهی، پیش‌سم فعال می‌شود و اثر خود را اعمال می‌کند.

نکته

برخی از موادی که جهت جلوگیری از آسیب به یاخته‌های خودی به صورت غیرفعال تولید می‌شوند و در ادامه فعال می‌شوند: ۱) پپسینوژن غیرفعال که در محیط معده به پپسین فعال تبدیل می‌شود. ۲) پروتئازهای لوزالمعده که در خود لوزالمعده غیرفعال هستند، ولی در دوازدهه فعال می‌شوند. ۳) سموم سیانیدداری که در گیاهان تولید می‌شوند، ولی بر خود آن‌ها اثر ندارد، بلکه در لولهٔ گوارش حشرات یا جانوران گیاه‌خوار فعال می‌شوند. (آزادشدن سیانید از آن‌ها و توقف تنفس یاخته‌ای)

۶) گیاهان دست‌ورزی‌شده پس از بیان ژن این پروتئین سمی، نیازی به آنزیم برای تجزیهٔ آن ندارند (اصلن نباید آن را تجزیه کنند، چراکه در این حالت خودشان از بین می‌روند). شکسته‌شدن پیش‌سم پروتئینی و فعال‌شدن آن در لولهٔ گوارش حشرهٔ مهاجم صورت می‌گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی

در زیست‌فناوری نوین، می‌توان با تولید گیاه تراژنی که ژن(های) تولیدکنندهٔ نوعی سم را دارد، گیاهی مقاوم به آفت تولید کرد. در این شرایط، در صورت خورده‌شدن گیاه توسط حشرهٔ آفت، بدون نیاز به سم‌پاشی، حشره می‌میرد. حواستان باشد که طبق متن کتاب حشره با خوردن گیاه می‌میرد، پس این سم از قبل در گیاه تولید شده است، نه این‌که تازه بعد از خورده‌شدن گیاه ساخته شود، پس می‌توان گفت در گیاه تراژن به طور مداوم امکان ساخت پیش‌ساز سم توسط یاخته‌های زنده وجود دارد، ولی در باکتری‌های خاکزی، فقط در مرحله‌ای از رشد آن‌ها پیش‌ساز سم ساخته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در این شرایط حشره ابتدا باید گیاه را بخورد که در اثر سم موجود در گیاه، دیگر حشره زنده نمی‌ماند، پس گیاه ممکن است *یه آسیب اولیه‌ای ببینه (همان آسیب فیزیکی ناشی از خورده‌شدن)*! از طرفی ممکن است جانور گیاه‌خواری باشد که به این سم مقاوم باشد، پس امکان آسیب هم‌چنان وجود دارد!

گزینهٔ (۲): دقت کنید باکتری‌های خاکزی که ژن تولیدکنندهٔ نوعی سم از آن‌ها جدا می‌شود، به طور طبیعی این ژن را دارند، یعنی این‌ها در مرحلهٔ تعیین صفات مطلوب نیز (نه لزومن بعد از این مرحله) این ژن را دارند و در حال بررسی‌شدن هستند که ژن را از آن‌ها جدا کنند و به گیاهان منتقل کنند.

گزینهٔ (۴): طبق متن کتاب، تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲ کدام عبارت، صحیح است؟

۱) در هر قلمرو زیست‌فناوری که از بیوانفورماتیک بهره می‌برد، همواره تغییراتی در دنا ایجاد می‌شود.

۲) در مهندسی پروتئین، هر گونه تغییر در رمز بیش از یک آمینواسید، جزء تغییرات کلی محسوب می‌شود.

۳) در هر فرایند همسانه‌سازی دنا، تولید انبوه ژن و محصولات آن به منظور مطالعه یا دست‌ورزی صورت می‌گیرد.

۴) در یاختهٔ تراژنی حاصل از فرایند تولید پلاستیک تجزیه‌پذیر زیستی، برخلاف اولین جاندار تراژنی‌شده، دنای خطی وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتارهای ۱ و ۲ ـ مهندسی ژنتیک

پاسخ خیلی تشریحی

در فرایند تولید پلاستیک تجزیه‌پذیر زیستی، ژن مطلوب (مورد نظر) از باکتری به گیاه منتقل می‌شود، پس یاختهٔ تراژنی حاصل، یاخته‌ای گیاهی است که دنای خطی در هستهٔ خود دارد، در حالی که طبق متن کتاب درسی، اولین جاندار تراژنی‌شده نوعی باکتری بود که دنای خطی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زیست‌فناوری شامل سه قلمروی اصلی مهندسی ژنتیک، مهندسی بافت و مهندسی پروتئین است. طبق متن کتاب درسی، مهندسی بافت و پروتئین از بیوانفورماتیک بهره می‌برند. در مهندسی بافت، لزومن تغییری در دنا ایجاد نمی‌شود، بلکه یاخته‌ها ممکن است جدا شوند و شرایط برای تکثیر آن‌ها فراهم شود.

گزینهٔ (۲): در مهندسی پروتئین، تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعی است. تغییرات عمده، گسترده‌تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش‌هایی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد، پس تغییر چند آمینواسید می‌تواند نوعی تغییر جزئی باشد.

گزینهٔ (۳): کتاب درسی فرموده که: «یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن است. تولید انبوه ژن با همسانه‌سازی دنا انجام می‌شود. جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها را همسانه‌سازی دِنا می‌گویند. هدف از این کار تولید مقادیر زیادی از دنای خالص است که می‌تواند برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ بخصوص و یا مطالعه مورد استفاده قرار گیرد». بنابراین، درمی‌یابیم که در همسانه‌سازی دنا فراورده‌های ژن (رنا و پروتئین) تولید نمی‌شود، بلکه همان جداسازی و تولید انبوه خود ژن جزء همسانه‌سازی است. هم‌چنین طی مهندسی ژنتیک لزوماً هدف تولید محصول ژن نمی‌باشد و صرفن تکثیر ژن‌ها می‌تواند هدف باشد تا بتوانند از ژن مد نظر استفاده کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳ **در ارتباط با کاربردهای زیست‌فناوری، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟**

۱) در حیطهٔ کشاورزی، دستاوردهایی دارد که با روش‌های غیرزیست‌فناوری نیز می‌توانند انجام شوند.

۲) در حیطهٔ پزشکی، واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B به دنبال دست‌ورزی ژنتیکی و ایجاد نوعی جاندار تراژن بیماری‌زا تولید می‌شود.

۳) در حیطهٔ کشاورزی، برخی محصولات را تولید و به کار گرفته است که طبق تحقیقات، اثرات جانبی خطرناکی دارند.

۴) در حیطهٔ پزشکی، در نخستین ژن‌درمانی، بدون خارج‌کردن ژن معیوب از یاخته، درمان دائمی برای یک بیماری ژنتیکی ایجاد نمود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ کاربردهای زیست‌فناوری

پاسخ خیلی تشریحی

زیست‌فناوری در حیطهٔ کشاورزی، دستاوردهایی مثل تنظیم سرعت رسیدگی میوه‌ها دارد که می‌توانند توسط روش‌هایی مانند استفاده از اتیلن نیز صورت پذیرند. اثر اتیلن بر روی رسیدگی میوه‌ها، به زیست‌فناوری ارتباطی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B توسط مهندسی ژنتیک با انتقال ژن مربوط به پادگن از عامل این بیماری به یک عامل غیربیماری‌زا تولید می‌شود؛ لذا در فرایند تولید آن، نوعی عامل غیربیماری‌زا دچار دست‌ورزی ژنتیکی می‌شود و جانداری تراژن و غیربیماری‌زا ایجاد می‌شود.

نکته

برای تهیهٔ واکسن می‌توان از ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا استفاده کرد که با انتقال ژن پادگن‌های عامل بیماری‌زا، این عوامل غیربیماری‌زای تغییریافته باید بتوانند به نحوی آنتی‌ژن‌های عامل بیماری‌زا را بسازند تا بتوان از آن‌ها در تهیهٔ واکسن استفاده کرد.

گزینهٔ (۳): تاکنون از نتایج تحقیقات انجام‌شده در زیست‌فناوری، هیچ‌گونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده‌های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد این فناوری و خطرناک‌بودن آن‌ها ارائه نشده است.

گزینهٔ (۴): درست است که در اولین ژن‌درمانی، ژن معیوب از یاخته‌های فرد خارج نشد، اما ژن‌درمانی، راه‌کاری قطعی و دائمی برای درمان بیماری ژنتیکی نخستین فرد ژن‌درمانی‌شده نبود، چراکه در این فرد، لنفوسیت‌های فرد که نوعی یاختهٔ تمایزیافته با عمر محدود هستند، تغییر کردند؛ پس فقط در دوره‌ای از زندگی فرد می‌توانستند محصول مورد نظر را بسازند و با از بین رفتن این یاخته‌ها فرد مجددن عوارض بیماری را بروز می‌داد و این فرد باید به طور مداوم یاخته‌های تغییریافته را دریافت می‌کرد. راه‌های دیگری مثل پیوند مغز استخوان می‌توانند طی شرایطی سبب درمان دائمی این افراد شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴ **با توجه به مراحل همسانه‌سازی دنا در کتاب درسی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟**

۱) در هر مرحله‌ای که آنزیمی با توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر فعالیت می‌کند، در انتهای مرحله، دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شناسایی می‌شود، همواره پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و نوکلئوتیدهای گوانین‌دار شکسته می‌شود.

۳) در هر مرحله‌ای که میزان فسفات‌های آزاد داخل یاخته افزایش می‌یابد، آنزیمی با توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی فعالیت می‌کند.

۴) در هر مرحله‌ای که دنای نوترکیب وارد یاختهٔ میزبان می‌شود، همواره از شوک الکتریکی به همراه مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

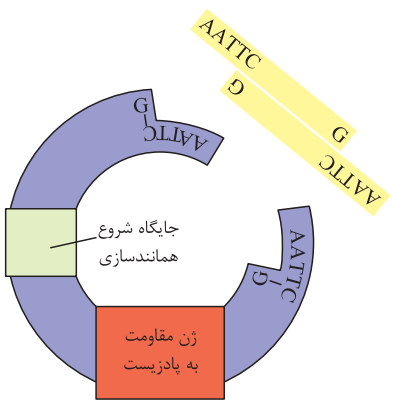
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ همسانه‌سازی دنا

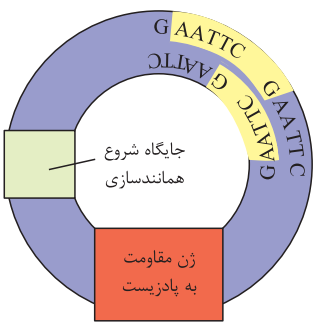
درس Box

مراحل همسانه‌سازی دنا با کمک باکتری‌ها

جداسازی قطعه‌ای از دنا	● از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. ● آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را شناسایی می‌کند و با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر باعث جداشدن ژن مورد نظر از دنا و یا ایجاد قطعه(هایی) از دنا می‌شود. ● شکل زیر عملکرد آنزیم EcoR1 را نشان می‌دهد. G|AATTC / CTTAA|G — G|AATTC / CTTAA|G
اتصال قطعهٔ دنا به ناقل همسانه‌سازی و تشکیل دنای نوترکیب	● از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازی با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهاهای چسبندهٔ مکمل هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر) ← تبدیل دیسک حلقوی به یک قطعهٔ دنای خطی با دو انتهای چسبندهٔ یکسان ← قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهاهای چسبندهٔ مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) ← اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) ← تشکیل دنای نوترکیب (شامل دنای ناقل همسانه‌سازی و ژن خارجی)



دنای نوترکیب قبل از تأثیر لیگاز



تشکیل دنای نوترکیب بعد از تأثیر لیگاز

Telegram: @konkur_in

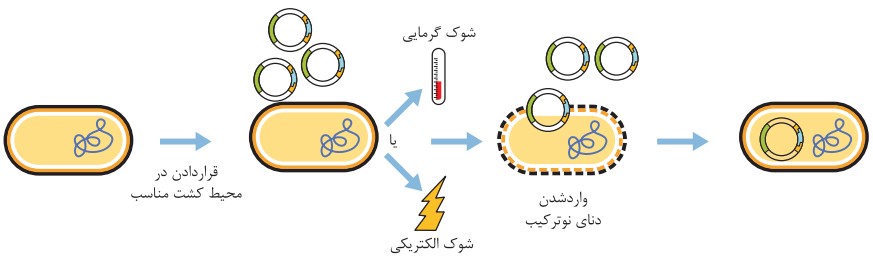
www.konkur.in

واردکردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان

- برای تولید انبوه ژن و یا فراوردهٔ آن باید این دنا به یاختهٔ میزبان وارد شود.
- اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود:

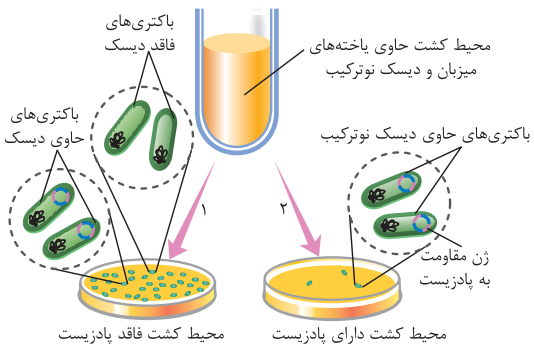
قراردادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب ← ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ← واردشدن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان ← ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دنای نوترکیب.

- در این مرحله همهٔ باکتری‌های محیط کشت، دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کنند.



جداسازی یاخته‌های تراژنی

- برای انجام این مرحله، می‌توان از **روش‌های متفاوتی** استفاده کرد. **یکی** از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دنای نوترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است.



- مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست ← رشد باکتری‌های دارای دنای نوترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.
- در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رنای پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته‌شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود.
- در شرایط مناسب، **باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی** تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تنِ اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دنای خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، یکی از اهداف مهندسی ژنتیک، تولید انبوه ژن است که برای این کار لازم است در یاختهٔ تراژنی، همانندسازی دنا صورت بگیرد تا ژن مورد نظر ما به میزان زیاد ساخته شود. در همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را می‌شکند و به دلیل اضافه‌شدن نوکلئوتیدها به رشتهٔ در حال ساخت و آزادشدن فسفات‌ها از آن‌ها، میزان فسفات آزاد یاخته افزایش می‌یابد. هم‌چنین در مرحلهٔ چهارم در اثر بیان برخی ژن‌های لازم برای تولید محصول ژن و یا حتی جداسازی یاخته‌های تراژنی از غیرتراژنی (رونویسی ژن(ها) توسط رنابسپاراز) میزان فسفات‌های آزاد یاخته طی رونویسی بیشتر می‌شود. رنابسپاراز هم توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را دارد. در این مرحله امکان رونویسی از ژن مقاومت به پادزیست وجود دارد.

گول نخوری ✘

از بین چهار مرحلهٔ همسانه‌سازی که در کتاب درسی آمده است، مرحلهٔ (۱) و (۲) که همواره در خارج یاخته رخ می‌دهند. مرحلهٔ (۳) هم منجر به ورود دنای نوترکیب به درون یاخته می‌شود، اما مرحلهٔ (۴) در درون یاخته رخ می‌دهد که طی آن رونویسی و یا همانندسازی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم‌های دنابسپاراز و برش‌دهنده توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارند. به عنوان مثال، آنزیم برش‌دهنده در مراحل اول و دوم (گاهی مرحلهٔ چهارم برای جداسازی ژن‌های تکثیرشده) همسانه‌سازی فعالیت می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در انتهای مرحلهٔ دوم، دنای نوترکیب ایجاد می‌شود که فاقد انتهای چسبنده است، چراکه انتهاهای چسبندهٔ ژن خارجی به انتهاهای چسبندهٔ ناقل همسانه‌سازی متصل شده است تا دنای نوترکیب تشکیل شود. هم‌چنین آنزیم دنابسپاراز نیز می‌تواند در مرحلهٔ چهارم فعالیت کند.

گزینهٔ (۲): آنزیم برش‌دهنده در مراحل اول و دوم (گاهی مرحلهٔ چهارم) همسانه‌سازی فعالیت دارد. دقت کنید که آنزیم‌های برش‌دهنده انواع مختلفی دارند و همهٔ آن‌ها نمی‌توانند پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار را بشکنند! این مورد دربارهٔ آنزیم EcoR۱ صادق است، اما لزوماً دربارهٔ سایر برش‌دهنده‌ها صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ سوم، دنای نوترکیب وارد یاختهٔ میزبان می‌شود. دقت کنید که در این مرحله می‌توان از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده کرد؛ پس می‌توان از شوک حرارتی هم استفاده کرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵ کدام گزینه نادرست است؟

۱) پیشرفت علم بیوانفورماتیک، به بررسی شواهد مولکولیِ تغییر گونه‌ها در جانداران کمک می‌کند.

۲) در فرایند تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، ژن زیرواحد A نسبت به ژن مقاومت به پادزیست، کوچک‌تر است.

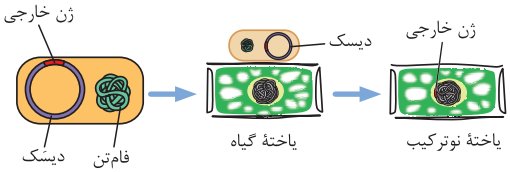
۳) به منظور تولید نوعی گیاه تراژنی، همهٔ توالی‌های دیسک حاوی ژن خارجی در ژنوم هسته‌ای یاختهٔ گیاهی قرار داده می‌شود.

۴) در فرایند تولید پروتئین انسانی به کمک دام تراژن، ژن پروتئین انسانی می‌تواند به مجاورت جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک، متصل باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ کاربردهای زیست‌فناوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل، به منظور تولید گیاه تراژنی، در نهایت فقط ژن خارجی (نه کل دیسک حاوی ژن خارجی) در دنای یاختهٔ گیاهی قرار داده می‌شود.

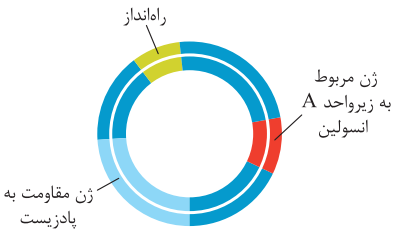


نکته در فرایند تولید گیاه تراژنی با مهندسی ژنتیک، ژن خارجی ابتدا در دیسک باکتری قرار داده می‌شود، اما در نهایت، ژن خارجی است که وارد کروموزوم یاخته‌های گیاهی می‌شود.

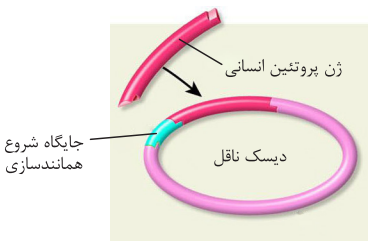
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق کتاب درسی، یکی از کاربردهای علم بیوانفورماتیک، بررسی مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و ... است. به نوعی در مطالعات مولکولی ژنوم جهت بررسی تغییر گونه‌ها می‌توان از این علم استفاده کرد. یکی از راه‌های شناسایی تغییر گونه‌ها هم مطالعات مولکولی و مقایسهٔ توالی‌های خاص در ژنوم جانداران مختلف است.

گزینهٔ (۲): طبق شکل مقابل، ژن هر دو زیرواحد A و B انسولین نسبت به ژن مقاومت به پادزیست در دیسک مورد استفاده در همسانه‌سازی، کوچک‌تر است.



گزینهٔ (۴): مطابق شکل، در فرایند تولید پروتئین انسانی به کمک دام تراژن، ژن پروتئین مورد نظر ما، چسبیده به جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک نوترکیب قرار می‌گیرد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در شرایط معمول میزان فتوسنتز در یک گیاه نهان‌دانه همواره در طول موج‌های ..... .»

۱) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر هم‌زمان با کاهش میزان طول موج، دچار کاهش می‌شود

۲) ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر از میزان آن در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر کم‌تر و یا برابر است

۳) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر هم‌زمان با افزایش میزان طول موج، دچار کاهش می‌شود

۴) بیشتر از ۷۰۰ نانومتر همانند کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر، حداقل میزان خود را دارد

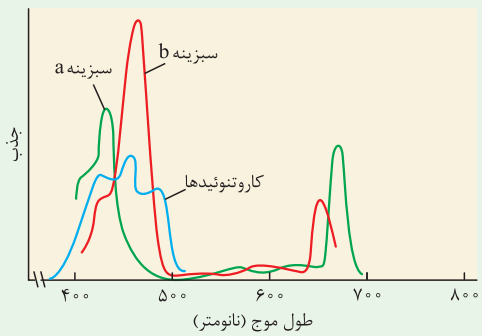
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی

شکل‌نامه

طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:

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



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

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

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

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل فعالیت ۲ در صفحهٔ ۸۰ و شکل ۳ فصل ۶ زیست‌شناسی (۳) دیده می‌شود که میزان فتوسنتز در محدودهٔ طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر از میزان آن در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر همواره کم‌تر و یا در نهایت برابر (در نزدیکی طول موج ۵۰۰ نانومتر) است. هم‌چنین توجه داشته باشید که در طول موج‌های بیشتر از ۷۰۰ نانومتر، فتوسنتز کم‌ترین مقدار خود را دارد (طبق نمودار کتاب درسی، فتوسنتزی رخ نمی‌دهد)، اما در طول موج‌های کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر، لزومن این مقدار به کم‌ترین مقدار ممکن نمی‌رسد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷ **براساس انواع پروتئین‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟**

۱) آنزیم EcoR۱ همانند پرفورین، می‌تواند به نوعی در مقابله با عوامل مختل‌کنندهٔ هم‌ایستایی جاندار مؤثر باشد.

۲) آنزیم برش‌دهنده همانند آنزیم لیگاز، در جاندارانی که دارای دِنای حلقوی هستند، دیده می‌شود.

۳) آنزیم لیگاز همانند دنابسپاراز، در شکل‌گیری نوعی پیوند قوی بین دو مولکول قند از دو نوکلئوتید متفاوت نقش دارد.

۴) آنزیم برش‌دهنده همانند رنابسپاراز، در شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر در یک مولکول با خاصیت اسیدی نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ آنزیم‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

آنزیم برش‌دهنده برخلاف رنابسپاراز قادر است تا پیوندهای فسفودی‌استر را در DNA که نوعی نوکلئیک‌اسید است (نوعی مولکول با خاصیت اسیدی) بشکند. رنابسپاراز فاقد این ویژگی است و توانایی شکستن این پیوند را ندارد!

نکته

- آنزیم‌هایی که پیوند فسفودی‌استر را می‌شکنند و در کتاب درسی مطرح شده‌اند: ۱) دنابسپاراز ۲) برش‌دهنده ۳) آنزیم‌های مؤثر در پیرایش
- آنزیم‌هایی که پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهند: ۱) دنابسپاراز ۲) رنابسپاراز ۳) لیگاز ۴) آنزیم‌هایی که در پیرایش، دو رونوشت اگزون را به هم متصل می‌کنند.
- آنزیم‌هایی که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند: ۱) رنابسپاراز ۲) هلیکاز
- آنزیم‌هایی که پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند: هیچ آنزیمی؛ این پیوندها به صورت خودبه‌خودی تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم‌های برش‌دهنده (مثل EcoR۱)، قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری‌ها هستند و بنابراین، می‌توانند در مقابله با عواملی که باعث آسیب باکتری (اختلال در هم‌ایستایی باکتری) می‌شوند، مؤثر باشند. پرفورین نیز توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا لنفوسیت T کشنده تولید می‌شود و در مبارزه با بیماری‌های ویروسی مؤثر است، به عبارتی سبب ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ آلوده به ویروس می‌شود و به نوعی کمک می‌کند تا این یاخته‌ها (و در نتیجه خود ویروس) توسط لنفوسیت‌های کشنده از بین بروند و در نتیجه ویروس در بدن انسان کم‌تر تکثیر شود و جلوی بیماری یا گسترش آن در بدن گرفته شود.

گزینهٔ (۲): به طور کلی، همهٔ جانداران (هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها) دارای دِنای حلقوی هستند. در باکتری‌ها، فقط دِنای حلقوی (در کروموزوم اصلی و یا به صورت پلازمید) وجود دارد. یاخته‌های یوکاریوتی نیز در میتوکندری و پلاست خود می‌توانند دارای دِنای حلقوی باشند. آنزیم برش‌دهنده، به طور اختصاصی در باکتری‌ها وجود دارد. لیگاز هم که می‌تواند قطعات دنا را به هم متصل کند در باکتری‌ها و یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): هم لیگاز و هم دنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند قوی) را دارند. پیوند فسفودی‌استر بین دو قند از دو نوکلئوتید مجاور هم تشکیل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸ **در ارتباط با ساختار انسولین و پیش‌انسولین، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟**

۱) در مولکول انسولین فعال برخلاف انسولین غیرفعال، زنجیرهٔ B واجد یک گروه کربوکسیل آزاد است.

۲) در مولکول انسولین فعال، گروه آمین دو زنجیرهٔ بلند پلی‌پپتیدی A و B در یک راستا قرار دارند.

۳) در ساختار پیش‌انسولین، زنجیرهٔ C از طریق گروه آمین خود به زنجیرهٔ B اتصال دارد.

۴) در ساختار انسولین فعال، دو انتهای آزاد کربوکسیل و دو انتهای آزاد آمین دیده می‌شود.

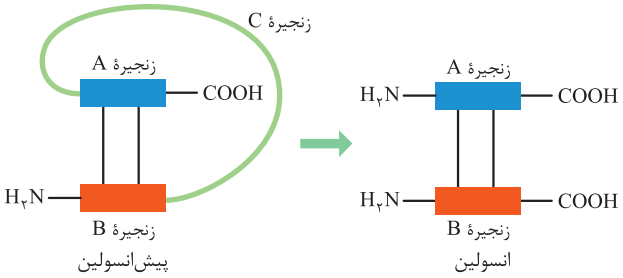
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ انسولین

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در انسولین فعال، گروه آمینی دو زنجیرهٔ A و B در یک راستا قرار دارند، اما دقت کنید که طبق متن کتاب، این دو زنجیرهٔ پپتیدی کوتاه هستند، نه بلند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در انسولین فعال، گروه‌های کربوکسیل و آمین هر دو زنجیرهٔ A و B آزاد هستند، ولی در انسولین غیرفعال، فقط گروه آمین زنجیرهٔ B و گروه کربوکسیل زنجیرهٔ A آزاد است.



گزینهٔ (۳): در ساختار پیش‌انسولین، زنجیرهٔ C دیده می‌شود که از طریق گروه کربوکسیل خود به زنجیرهٔ A متصل است و از طریق گروه آمین خود به زنجیرهٔ B اتصال دارد.

گزینهٔ (۴): براساس شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در ساختار انسولین، دو انتهای آزاد کربوکسیل و دو انتهای آزاد آمین دیده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۹ **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «همهٔ باکتری‌های زنده و فعال که ..... .»**

۱) طی فعالیت تولیدکنندگی خود سبب افزایش اکسیژن محیط می‌شوند، از ترکیبات غیرآلی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند

۲) در تبدیل نیتروژن جو به شکل قابل استفادهٔ گیاه نقش دارند، همواره بدون نیاز به نور ساخت مواد آلی از مواد معدنی را صورت می‌دهند

۳) در پی اکسایش مواد، انرژی به دست می‌آورند، می‌توانند در محیط‌هایی زندگی کنند که شرایط سختی برای زندگی وجود دارد

۴) کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی مصرف می‌کنند، با استفاده از نوعی رنگیزه، نور خورشید را جذب می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ باکتری‌های تولیدکننده

درس Box

جانداران فتوسنتزکننده:

۱) طبق اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، گیاهان فتوسنتزکننده، باکتری‌های اکسیژن‌زا (مثل سیانوباکتری‌ها) و غیراکسیژن‌زا (مثل گوگردی‌ها)، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده و آغازیانی مانند جلبک‌ها و اوگلنا به عنوان جانداران تولیدکننده مطرح شده‌اند.

۲) همهٔ تولیدکنندگان ذکرشده، برای ساخت مواد آلی مورد نیاز خود به حضور کربن دی‌اکسید (منبع کربن) و ATP (منبع انرژی)، وابسته‌اند.

۳) تفاوت تولیدکنندگان مختلف می‌تواند در ۱) وجود یا عدم وجود رنگیزه و حتی نوع رنگیزهٔ مورد استفاده (مثلن کلروفیل a در گیاهان و باکتریوکلروفیل در باکتری‌های گوگردی) ۲) منبع الکترون (آب و یا مثلن H_2S) و ۳) نیازمندی به نور (فتوسنتزکننده با کمک نور و شیمیوسنتزکننده بدون کمک نور) باشد. دقت کنید باکتری‌ها کلروپلاست ندارند، اما سامانه‌های لازم برای فتوسنتز (تثبیت کربن) را دارند.

۴) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون استفاده از انرژی نور خورشید به تولید مواد آلی از مواد معدنی می‌پردازند؛ پس سامانهٔ تبدیل‌کنندهٔ انرژی نور به انرژی شیمیایی را ندارند، یعنی اصلن نور را دریافت نمی‌کنند. این باکتری‌ها، انرژی خود را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند و با کمک آن از CO_2 مواد آلی می‌سازند.

۵) منبع الکترون باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا (مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز)، هیدروژن سولفید است نه آب. الکترون‌ها با عبور از زنجیرهٔ انتقال الکترون در نهایت به $NADP^+$ می‌رسند و سبب تشکیل حامل الکترونی NADPH می‌شوند. دقت کنید این باکتری‌ها رنگیزه‌های نوری دارند و با کمک رنگیزه‌های خود، نور را جذب کرده و فرایندهایی در آن‌ها به راه می‌افتد که طی آن H_2S تجزیه شده و در نهایت امکان ساخت مادهٔ آلی در آن‌ها با مصرف CO_2 فراهم می‌شود.

۶) منبع الکترون در باکتری‌های اکسیژن‌زا هم، آب است. مکانسیم فتوسنتز در این باکتری‌ها، مشابه گیاهان فتوسنتزکننده است. یعنی دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند که با برخورد نور به آن‌ها الکترون‌های برانگیخته تولید می‌شود، زنجیرهٔ انتقال الکترونی دارند (در غشای یاخته‌ای خود) که طی آن الکترون‌های برانگیخته جابه‌جا شده تا در نهایت NADPH ساخته شود. این‌ها آب را برای جبران کمبود الکترونی خود تجزیه می‌کنند و در نهایت با مصرف CO_2 و محصولات حاصل از واکنش‌های نوری فتوسنتز، مواد آلی را می‌سازند.

۷) تفاوت باکتری‌های گوگردی با سیانوباکتری‌ها که اکسیژن‌زا هستند، در نوع رنگیزه‌های فتوسنتزی آن‌ها و منبع الکترون آن‌ها است، اما شیمیوسنتزکننده‌ها از این دسته از باکتری‌ها خیلی متفاوت هستند، اصلن از نور استفاده نمی‌کنند و رنگیزه هم ندارند!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	ریزوبیوم	سیانوباکتری	آمونیاک‌ساز	نیترات‌ساز
توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.	✓	✓ (برخی)	×	×
از شکل مولکولی نیتروژن استفاده می‌کنند.	✓	✓ (برخی)	×	×
انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی را، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند.	×	×	×	✓
با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران همزیستی دارد.	✓	×	×	×
با گونرا همزیستی دارد.	×	✓	×	×
با گیاه آبزی آزولا همزیستی دارد.	×	✓	×	×
توانایی انجام فتوسنتز را دارد.	×	✓	×	×

پاسخ خیلی تشریحی ✔

باکتری‌های تولیدکننده‌ای که طی فعالیت تولیدکنندگی خود سبب افزایش اکسیژن در محیط می‌شوند، فتوسنتزکننده‌های اکسیژن‌زا مثل سیانوباکتری‌ها هستند که در آن‌ها، منبع الکترون، آب (نوعی مولکول غیرآلی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن مثل ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، در تبدیل نیتروژن جو به مولکولی قابل استفاده برای گیاه (یعنی NH_4^+) نقش دارند. ریزوبیوم‌ها که کلن تولیدکننده نیستند و نمی‌توانند طی فرایندهای تولیدکنندگی از مواد معدنی، مواد آلی بسازند، اما سیانوباکتری‌ها، برای ساخت مواد آلی از انرژی نور بهره می‌برند.

نکته

انواعی از باکتری‌ها که می‌توانند نیتروژن را به شکلی تبدیل کنند که توسط گیاه قابل جذب باشد: ۱) تثبیت‌کننده‌های نیتروژن: تبدیل N_2 جو به NH_4^+ ۲) باکتری‌های آمونیاک‌ساز: تبدیل مواد آلی خاک به NH_4^+ ۳) باکتری‌های نیترات‌ساز: تبدیل NH_4^+ به NO_3^- . دقت کنید هم NH_4^+ و هم NO_3^- می‌توانند توسط ریشهٔ گیاهان جذب شوند.

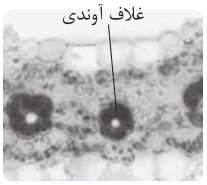
گزینهٔ (۳): انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید مادهٔ آلی بسازند. زیستن در چنین مناطقی برای بسیاری از جانداران غیرممکن است. این باکتری‌ها که شیمیوسنتزکننده هستند، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند، اما دقت داشته باشید که در تنفس یاخته‌ای نیز با اکسایش مواد، انرژی برخی مولکول‌های آلی آزاد می‌شود؛ مثلن طی اکسایش پیرووات یا طی واکنش‌های چرخهٔ کربس (این‌ها سبب می‌شوند در نهایت مولکول ATP تولید شود) و یا اکسایش NADH و $FADH_2$ در زنجیرهٔ انتقال الکترون که در نهایت باعث تولید ATP می‌شود. با این اوصاف بخش اول این گزینه در خصوص باکتری‌های غیرشیمیوسنتزکننده هم صادق است! اما خب همهٔ آن‌ها نمی‌توانند در شرایط سخت زندگی کنند.

گزینهٔ (۴): جانداران تولیدکننده (مثل فتوسنتزکننده‌ها)، با مصرف CO_2، مواد آلی می‌سازند. همهٔ جانداران فتوسنتزکننده (نظیر باکتری‌های فتوسنتزکننده)، رنگیزه‌هایی دارند که با استفاده از آن‌ها، می‌توانند نور خورشید را جذب کنند، اما باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، رنگیزهٔ جذب‌کنندهٔ نور ندارند و می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید مادهٔ آلی بسازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰ **به طور معمول، هنگامی که در گیاه آناناس، انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی صورت می‌گیرد، کدام اتفاق در گیاه شکل مقابل صورت خواهد گرفت؟**



۱) کربن دی‌اکسید جو، به کمک روبیسکو در غلاف آوندی تثبیت می‌شود.

۲) بخشی از مراحل تثبیت کربن در یاخته‌های فاقد سبزدیسه رخ می‌دهد.

۳) تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ پهنک، به صورت دومرحله‌ای صورت می‌گیرد.

۴) نوعی (انواعی) پمپ پروتئینی، یون‌های H^+ را بین دو بخش در اندامکی غشادار جابه‌جا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ گیاه C_4

Hint

شکل سؤال، گیاه C_4 را نشان می‌دهد چون یاخته‌های غلاف آوندی آن، مقدار زیادی کلروپلاست و سبزینه دارند. گیاه آناناس هم نوعی گیاه CAM است. انباشت ساکارز و یون‌های K^+ و Cl^- در یاخته‌های نگهبان روزنه، در نهایت سبب بازشدن روزنه‌های هوایی می‌شود. روزنه‌های هوایی گیاهان CAM در شب باز می‌شود در حالی که مراحل فتوسنتز گیاه C_4 در روز است. پس منظور سؤال، واقعه‌ای است که در شب، در گیاه C_4 رخ می‌دهد.

درس Box

گیاهان C_4 و CAM:

۱) گیاهان C_4 و CAM هر دو می‌توانند در شرایط دشوار (دمای بالا و نور شدید) فتوسنتز انجام دهند. با این تفاوت که گیاهان CAM روزنه‌های هوایی خود را در طول روز می‌بندند و در شب باز می‌کنند (تثبیت اولیهٔ کربن را در شب انجام می‌دهند). به عبارتی در گیاهان CAM، فقط بخشی از مراحل تثبیت کربن در طول روز انجام می‌شود. مثلن در این گیاهان، طی روز واکنش‌های وابسته به نور مانند تولید NADPH و ATP و همین‌طور چرخهٔ کالوین رخ می‌دهد، اما گیاهان C_4 تمامی مراحل تثبیت کربن خود را طی روز انجام می‌دهند.

۲) در هر دو گیاه C_4 و CAM، تثبیت کربن طی دو مرحله انجام می‌شود. هدف از مرحلهٔ اول (تثبیت CO_2 جو در اسیدی چهارکربنی)، تأمین CO_2 کافی برای فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در شرایط دشوار است. مرحلهٔ دوم هم، همان چرخهٔ کالوین است. در گیاهان CAM، تثبیت اولیه و ثانویه در یک یاخته، ولی در زمان‌های متفاوت رخ می‌دهد، ولی در گیاهان C_4، هر کدام از این مراحل، در یاخته‌های مختلف رخ می‌دهد.

۳) در هر دو نوع گیاه C_4 و CAM، آنزیمی که در مرحلهٔ اول تثبیت کربن فعالیت می‌کند، تمایلی به اکسیژن ندارد؛ چراکه کتاب درسی می‌فرماید، تثبیت کربن در CAM مشابه گیاهان C_4 است و این گیاهان، آنزیم تثبیت‌کننده‌ای (دارای فعالیت کربوکسیلازی) دارند که به O_2 تمایلی ندارد.

۴) در گیاهان C_3، کربن دی‌اکسید جو، وارد چرخهٔ کالوین می‌شود و در همان جا هم تثبیت می‌شود، اما در گیاهان C_4 و CAM، CO_2 جو، اول به صورت ترکیبی چهارکربنی تثبیت می‌شود و CO_2ایی که از این اسید چهارکربنی آزاد می‌شود، وارد چرخهٔ کالوین می‌شود.

۵) در گیاهان CAM، ساقه یا برگ یا هر دوی آن‌ها، گوشتی و پرآب هستند که در واکوئول‌های خود، ترکیباتی دارند که آب را ذخیره می‌کنند؛ اما این موضوع برای گیاهان C_4 لزومن درست نیست.

۶) در گیاهان CAM، همهٔ مراحل تثبیت کربن، در یک یاختهٔ غیرروپوستی (یاختهٔ میانبرگ) انجام می‌شود. در گیاهان C_4 نیز، تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌شود که هر دو غیرروپوستی هستند. در گیاهان CAM، به علت انجام تثبیت اولیهٔ کربن در طی شب و تولید اسیدهای آلی، عصارهٔ برگ در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر می‌باشد.

۷) حواستان باشد که یاختهٔ غلاف آوندی در گیاهان CAM فتوسنتزکننده نیست، اما هر دو گیاه C_4 و CAM یاخته‌های نگهبان روزنه‌ای دارند که قابلیت فتوسنتز دارند (علاوه بر میانبرگ‌ها).[1]

۱- در گیاهان C_4 و CAM، یاخته‌های نگهبان روزنه همانند گیاهان C_3 قابلیت تثبیت CO_2 را دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در شب، زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری در یاخته‌های زنده و فعال گیاه C_4 فعال است. این زنجیره دارای پمپ‌های پروتونی است که یون‌های هیدروژن را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا، پمپ می‌کنند.

نکته

پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید که H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند، فقط در روز فعالیت می‌کند، چراکه فعالیت آن، جزئی از واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که در گیاهان C_4، کربنی که توسط آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی تثبیت می‌شود، از اسید چهارکربنی (نه به شکل مستقیم از جو) تأمین شده است. به عبارتی در این گیاهان، CO_2 جو، ابتدا در اسیدی چهارکربنی تثبیت و سپس این اسید تجزیه می‌شود و CO_2 که از آن آزاد می‌شود، در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود. دقت کنید همهٔ این اتفاقات در طی روز رخ می‌دهد نه شب!

گزینهٔ (۲): تثبیت کربن در گیاه C_4، در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی رخ می‌دهد (در هر یاخته، بخشی از این مراحل رخ می‌دهد). براساس متن و شکل ۱۰ صفحهٔ ۸۷ کتاب درسی، هر دو یاختهٔ تثبیت‌کنندهٔ کربن در گیاهان C_4، دارای کلروپلاست هستند هم‌چنین هر دو مرحلهٔ تثبیت کربن در گیاهان C_4 در طی روز رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): اگرچه تثبیت کربن در گیاهان C_4، به صورت دومرحله‌ای در طول روز صورت می‌گیرد؛ اما دقت کنید که در میانبرگ گیاهان C_4، تنها تثبیت کربن دی‌اکسید به صورت اسید چهارکربنی مشاهده می‌شود و مرحلهٔ دوم تثبیت کربن یا همان چرخهٔ کالوین، در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد، نه یاخته‌های میانبرگ.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۱ **در ارتباط با نهان‌دانگان، کدام مورد زیر صادق است؟**

۱) گرده‌افشانی گل هر گیاه توسط جانوران، تنها طی روز امکان‌پذیر است.

۲) باد و جانوران، مشترکاً از عوامل مؤثر در گرده‌افشانی و پراکنش میوه هستند.

۳) گل درخت بلوط علائمی قابل تشخیص برای گیرنده‌های فرابنفش زنبور دارد.

۴) خورده‌شدن میوهٔ رسیده توسط جانوران، همواره سبب توقف فرایند پراکنش دانهٔ درون میوه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ پراکنش دانه‌ها و میوه‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، باد و جانوران عوامل مشترکی هستند که هم در گرده‌افشانی و هم در پراکنش میوه نقش دارند.

نکته

میوه‌ها می‌توانند در درون خود دانه داشته باشند، پس عواملی که می‌توانند سبب پراکنش میوه‌ها شوند به نوعی سبب پراکنش دانه‌ها هم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق فعالیت ۵ کتاب درسی در فصل ۸، خفاش‌ها گرده‌افشانی برخی گیاهان را طی شب انجام می‌دهند، چراکه این جانوران، در شب تغذیه می‌کنند هم‌چنین گرده‌افشانی بعضی گیاهان توسط عواملی مثل باد یا آب (غیرجانوری) انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): گل‌های درخت بلوط فاقد علائم مورد توجه زنبورها (توسط گیرنده‌های فرابنفش) هستند و توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

گزینهٔ (۴): برخی دانه‌ها دیوارهٔ سختی دارند که حتی پس از خورده‌شدن میوه توسط جانوران، در بدن جانور سالم می‌مانند و توسط جانور در محیط پراکنده می‌شوند (از طریق مدفوع جانور در محل‌های مختلفی از محیط پراکنده می‌شوند).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

«به طور معمول به دنبال تماس ..... قابل انتظار است.»

۱) برگ توبره‌واش با حشره، تحریک کرک‌ها و بسته‌شدن همهٔ برگ‌ها

۲) ساقهٔ درخت مو با ساقهٔ درختی دیگر، کاهش رشد یاخته‌ها در محل تکیه‌گاه

۳) انگشت انسان با برگچه‌های گیاه حساس، تغییر فشار تورژسانس در بخشی از برگچه‌ها

۴) حشرهٔ کوچک با مواد چسبناک ترشح‌شده از گیاه، غیرممکن‌شدن حرکت حشره

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ پاسخ گیاهان به محیط

پاسخ خیلی تشریحی

برگ تله‌مانند در گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ تله‌مانند (نه همهٔ برگ‌ها) و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. طبق متن کتاب درسی در فصل ۷ زیست دهم، فقط بعضی از برگ‌های گیاهان حشره‌خوار برای شکار حشره تغییر کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها (رشد ابعادی) در محل تماس کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ‌های آن می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعدهٔ برگ قرار دارند.

نکته برگ گیاه حساس، خود از چندین برگچه تشکیل شده است.

گزینهٔ (۴): حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و حتی بعضی وقت‌ها غیرممکن می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۳ در خصوص دانه‌های گرده‌ای که با پاره‌شدن بساک گل، آزاد می‌شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟

گردهٔ رسیده

۱) هستهٔ یاختهٔ کوچک‌ترِ آن، دیرتر از هسته یاختهٔ بزرگ‌تر، به مادگی‌گیاه وارد می‌شود.

۲) هر دو یاختهٔ درون آن، درون لولهٔ گرده از سه نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند.

۳) یاختهٔ بزرگ‌ترِ درون آن، با رشد خود ساختاری را می‌سازد که به هر سه بخش سازندهٔ برچه نفوذ می‌کند.

۴) هر دو یاختهٔ درون آن، توسط دو دیواره احاطه شده‌اند که ممکن است هر دو دارای سطح فاقد تزئینات باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۲ ـ گردهٔ رسیده

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با پاره‌شدن بساک، گرده‌های رسیده درون آن آزاد می‌شوند. در این دانه‌های گرده یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی وجود دارد که یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر است. یاخته‌هایی که از سه نقطهٔ وارسی اصلی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند، تقسیم می‌شوند، در حالی که یاختهٔ رویشی تقسیم نمی‌شود، بلکه از طریق افزایش ابعاد خود رشد می‌کند، اما یاختهٔ زایشی تقسیم می‌شود و دو گامت نر را می‌سازد.

نکته رشد می‌تواند هم از طریق تقسیم یاخته باشد و هم از طریق بزرگ‌شدن اندازه (ابعاد) یاخته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ کوچک‌تر دانهٔ گردهٔ رسیده، یعنی یاختهٔ زایشی. به دنبال گرده‌افشانی و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده، اول یاختهٔ بزرگ‌تر یعنی یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و لولهٔ گرده را می‌سازد و به درون بخش‌های مادگی وارد می‌شود، پس هستهٔ آن اول وارد بخش مادگی گیاه می‌شود. در ادامه یاختهٔ زایشی (به همراه هستهٔ خود) به درون لولهٔ گرده وارد می‌شود و در نهایت به بخشی از مادگی وارد می‌شود و در آن‌جا تقسیم شده و دو اسپرم را می‌سازد.

نکته حواستان باشد، هستهٔ یاختهٔ رویشی می‌تواند به همهٔ بخش‌های مادگی نفوذ کند، اما یاختهٔ زایشی در *یه جایی!* تقسیم میتوز می‌کند و اسپرم‌ها را می‌سازد و این اسپرم‌ها هستند که به بخش‌های درونی‌تر مادگی مثل کیسهٔ رویانی نفوذ می‌کنند نه خود یاختهٔ زایشی!

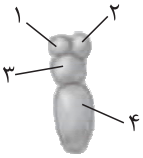
گزینهٔ (۳): یاختهٔ رویشی با رشد خود (افزایش ابعاد خود) لولهٔ گرده را می‌سازد که طبق متن و شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، به هر سه بخش سازندهٔ برچه (کلاله، خامه و تخمدان) نفوذ می‌کند.

گزینهٔ (۴): هر دو یاخته درون یک دانهٔ گردهٔ رسیده وجود دارند و دو دیواره گردهٔ رسیده را احاطه می‌کند. دیوارهٔ داخلی صاف است (طبق شکل ۹ فصل ۸)، اما دیوارهٔ خارجی ممکن است دارا یا فاقد تزئینات باشد، یعنی دیوارهٔ خارجی هم می‌تواند فاقد تزئینات باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۴ **شکل زیر، ترسیمی ساده از یکی از مراحل فرایند تشکیل رویان در دانهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه، پس از انجام لقاح مضاعف است. مطابق با این شکل، کدام مورد صحیح است؟**



۱) سرعت تقسیم در یاخته‌های ۱ و ۲، در ابتدا بیشتر از یاخته‌های ۳ و ۴ است.

۲) در آینده، یاخته‌ای هم‌اندازه با یاختهٔ ۴، با رویان اتصال مستقیم خواهد داشت.

۳) یاختهٔ ۴ از تقسیم بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از لقاح مضاعف، ایجاد شده است.

۴) تقسیم‌های متوالی یاختهٔ ۲ برخلاف یاختهٔ ۳، به تشکیل قسمتی از ساختار رویان می‌انجامد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ تشکیل رویان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ تخم اصلی با تقسیم خود دو یاخته ایجاد می‌کند که یاختهٔ کوچک‌تر و یاخته‌های حاصل از آن (مثل یاخته‌های ۱ و ۲ در شکل سؤال) با تقسیمات خود بخش‌های مختلف رویان را می‌سازند و یاختهٔ بزرگ‌تر و یاخته‌های حاصل از آن (یاخته‌های ۳ و ۴ در شکل سؤال) با تقسیمات خود بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان و گیاه مادر را خواهند ساخت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

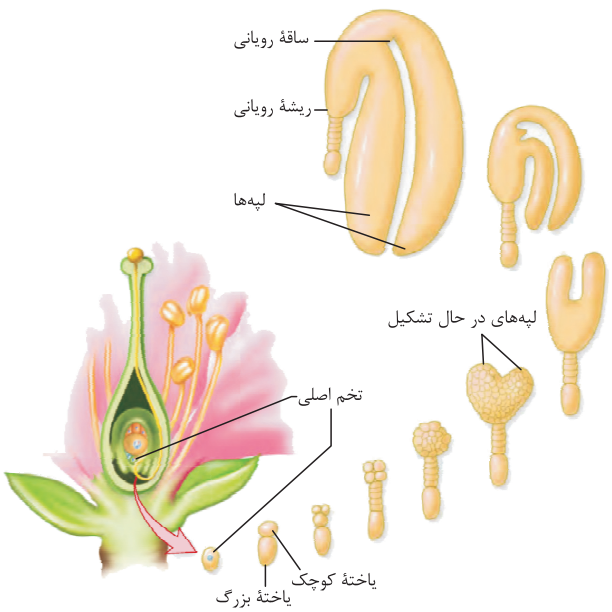
گزینهٔ (۱): مطابق شکل، در ابتدا سرعت تقسیم یاخته‌های سازندهٔ بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان و گیاه مادر (یاخته‌های ۳ و ۴) بیشتر از یاخته‌های سازندهٔ رویان (یاخته‌های ۱ و ۲) است و در ادامه رشد رویان، برعکس می‌شود.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل، یاخته‌ای که اندازهٔ تقریباً مشابه با یاختهٔ ۴ در شکل سؤال دارد، در نهایت دورترین یاخته از رویان در بخش ارتباط‌دهندهٔ آن با گیاه مادر خواهد بود.

گزینهٔ (۳): بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از لقاح مضاعف، تخم ضمیمه (حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای) است، در حالی که همهٔ یاخته‌های نشان داده شده در شکل سؤال، حاصل تقسیم یاختهٔ تخم اصلی هستند.

گول نخوری ✘

حواست باشه که سؤال گفته همهٔ یاخته‌های حاصل از لقاح مضاعف که می‌شه هم تخم اصلی و هم تخم ضمیمه!



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۵ **در خصوص گیاهان زایای نهان‌دانه، به طور طبیعی کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟**

۱) تمام گیاهانی که در سامانهٔ پوششی خود، عدسک می‌سازند، چندساله هستند.

۲) در تمام گیاهانی که بافت آوند آبکش پسین می‌سازند، رشد رویشی چند سال ادامه می‌یابد.

۳) در هر گیاهی که ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌شود، امکان ذخیرهٔ مواد برای رشد رویان وجود دارد.

۴) هر گیاهی که در سال دوم زندگی خود رشد زایشی دارد، فاقد توانایی تولید دانه در سال اول است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ عمر گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی

علاوه بر گیاهان دوساله که در سال دوم زندگی خود، رشد زایشی دارند، بعضی از گیاهان چندساله (آن‌هایی که هر سال گلدهی دارند) نیز می‌توانند در سال دوم زندگی خود رشد زایشی داشته باشند. گیاهان دوساله در سال اول زندگی خود فاقد رشد زایشی (تولید دانه، گل و میوه) هستند؛ اما طبق متن کتاب، بعضی گیاهان چندساله، می‌توانند هر ساله گل، دانه و میوه تولید کنند (هر ساله رشد زایشی داشته باشند).

نکته

همهٔ گیاهانی که می‌توانند در سال اول رشد خود، رشد زایشی هم داشته باشند: ۱) همهٔ گیاهان یکساله ۲) بعضی از چندساله‌ها

گول نخوری

هر گیاهی که در سال اول رشد خود، رشد زایشی دارد، لزومن یکساله نیست، بلکه ممکن است چندساله باشد؛ اما حواستون باشه که این موضوع لزومن برای همهٔ چندساله‌ها صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پیراپوست گیاهان نهان‌دانهٔ دولپهٔ چندسالهٔ چوبی، مناطقی به نام عدسک برای تبادل گازها توسط یاخته‌های زنده وجود دارد. گیاهان چوبی همگی چندساله هستند. به عبارتی عدسک فقط در چندساله‌های چوبی‌شده وجود دارد. گیاهان یک‌ساله و دوساله همگی علفی هستند.

گزینهٔ (۲): در گیاهان چوبی، ساختارهای پسین (آبکش پسین و چوب پسین) مدتی پس از تشکیل ساختارهای نخستین (رشد نخستین) پدید می‌آیند. به عبارتی همهٔ گیاهان دارای بافت آوند آبکشی پسین، چندساله هستند. گیاهان چندساله تا سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی، در گیاهان دوساله، در سال دوم ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌شود. گیاهان دوساله می‌توانند بخش‌هایی با توانایی ذخیرهٔ مواد (مثل ریشه در شلغم و چغندر) برای تشکیل دانه و میوه داشته باشند. البته دقت کنید همهٔ گیاهان نهان‌دانه و زایا در دانه‌های خود بخش‌های ذخیره‌کنندهٔ مواد (لپه، آندوسپرم) دارند که از آن برای رشد رویان استفاده می‌کنند!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶ به طور معمول کدام مورد درست است؟

۱) در گیاه هلو، امکان تشکیل یاخته‌های اسکلرانشیمی در بخش میانی تخمدان وجود دارد.

۲) در گیاه توت‌فرنگی، هر ساقه از بخشی از گیاه که از یک سمت به ریشهٔ غیرمنشعب متصل است، جدا شده است.

۳) در گیاه نارگیل، هر یاخته‌ای که بیش از یک هسته دارد با تقسیم خود بافت مایع درون‌دانه را می‌سازد.

۴) در گیاه چغندر، اندام ذخیره‌کنندهٔ آنتوسیانین، در سال دوم از عمر گیاه، تنها به عنوان محل مصرف محسوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتارهای ۱ و ۳ ـ ویژگی‌های گیاهان مختلف

پاسخ خیلی تشریحی ✔

میوهٔ حقیقی هلو حاصل رشد تخمدان است و در بخش مرکزی آن، دانه دیده می‌شود که دارای دیواره‌ای سخت از جنس یاخته‌های اسکلرانشیمی است، پس می‌توان گفت در بخش میانی (مرکزی) تخمدان هلو امکان تشکیل یاخته‌های اسکلرانشیمی وجود دارد.

نکته

طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲) می‌توان گفت، تخم اصلی در مجاورت منفذ تخمک (کیسهٔ رویانی) و تخم ضمیمه در بخش میانی کیسهٔ رویانی تشکیل می‌شود؛ اما در ادامه طی رشد، تخم ضمیمه، آندوسپرمی را می‌سازد که منبع غذایی رویان است (مستقیم یا غیرمستقیم) و در نهایت چیزی از آن نمی‌ماند. تخم اصلی هم که رویان را می‌سازد؛ اما حواستان باشد که دانه حاصل رشد یا تغییر تخمک است و تخمک هم که تقریبن در میانهٔ ساختار مادگی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۳ در فصل ۸ می‌توان گفت گروهی از ساقه‌ها می‌توانند از ساقه‌های دیگر جدا شده باشند. از طرفی طبق شکل کتاب درسی ریشهٔ گیاه توت‌فرنگی به صورت منشعب (تا حدودی افشان) می‌باشد.

گزینهٔ (۳): حواستان باشد که خود یاختهٔ دوهسته‌ای هم بیش از یک هسته دارد، اما این یاخته اول باید در لقاح شرکت کند و بعد تخم ضمیمه‌ای که تشکیل می‌شود با تقسیم خود درون‌دانه (جامد یا مایع) را بسازد.

گزینهٔ (۴): ریشهٔ چغندر به ذخیرهٔ آنتوسیانین می‌پردازد. این گیاه، نوعی گیاه دوساله محسوب می‌شود، پس در این گیاه در سال اول، ریشه محل ذخیره (محل مصرف) ترکیبات آلی و در سال دوم، محل منبع (تأمین‌کنندهٔ مواد آلی لازم برای گل‌دهی) است.

کنکور

به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟ *(سؤال ۱۹ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) گیاه شلغم، پس از این‌که رشد زایشی خود را به پایان رسانید، برداشت می‌شود.

۲) گیاه لاله، دارای ساقهٔ کوتاه زیرزمینی و برگ‌های تغییرشکل‌یافتهٔ ذخیره‌ای است.

۳) غدد سیب‌زمینی، از طریق بخش‌هایی باریک و کشیده، به ساقهٔ هوایی گیاه اتصال دارند.

۴) در پی رشد و نمو جوانهٔ موجود در انتهای ساقهٔ زیرزمینی گیاه زنبق، برگ‌ها و گل‌ها تشکیل می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷ **با توجه به مطلب کتاب درسی، چند مورد، گل گیاه کدوی ماده را از گل گیاه آلبالو متمایز می‌کند؟**

الف) امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی با دیوارهٔ منفذدار در بخش(های)ی از داخلی‌ترین حلقهٔ آن وجود ندارد.

ب) در خارجی‌ترین حلقهٔ آن، یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز مشاهده می‌شوند.

ج) اجزای سازندهٔ حلقهٔ دوم آن، به یکدیگر متصل بوده و زردرنگ هستند.

د) تمامی حلقه‌های آن، روی بخشی وسیع و گود قرار گرفته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

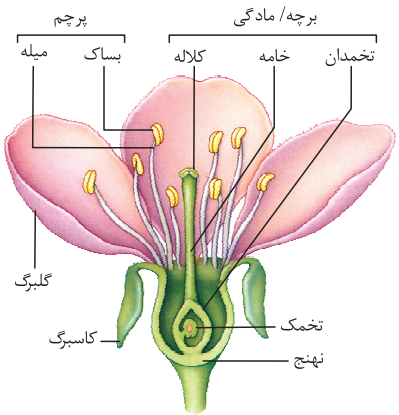
زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۲ ـ ساختار گل

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) داخلی‌ترین حلقهٔ گل در گل گیاه کدوی ماده همانند گل آلبالو، مادگی است. در دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی زنده در محل لان‌ها و پلاسمودسم، عملاً منافذی جهت عبور مواد دیده می‌شود. در حلقهٔ داخلی گل نیز یاخته‌های زنده و دارای منافذ پلاسمودسمی مشاهده می‌شوند.



گل در گیاه آلبالو



گل ماده در گیاه کدو

ب) کاسبرگ، خارجی‌ترین حلقه در هر دو گل است. طبق شکل‌های فوق، کاسبرگ هر دو گل، سبزرنگ است، پس دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده است.

ج) طبق شکل کتاب درسی، گلبرگ‌های گیاه کدوی ماده (دومین حلقهٔ گل) زردرنگ و به هم متصل هستند، اما گلبرگ‌های گل آلبالو صورتی‌رنگ و جدا از هم هستند.

د) دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، نهنج گل گیاه آلبالو، وسیع و گود است، پس این گزینه نمی‌تواند وجه تمایز باشد! دربارهٔ نهنج گیاه کدو نمی‌توان به طور مشخص اظهار نظر کرد هرچند که در پاسخ سؤال اثری ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص نحوهٔ تولیدمثل با ساقه‌های تخصص‌یافته در گیاهان نهان‌دانه، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) در زنبق برخلاف توت‌فرنگی، ساقه‌ای که به صورت افقی رشد می‌کند در تمام طول خود به ریشه‌ای منشعب اتصال یافته است.

۲) در سیب‌زمینی برخلاف زنبق، از رشد جوانه‌های رویش‌یافته از ساقهٔ زیر خاک، گیاهان جدیدی ایجاد می‌شوند.

۳) هر جوانه در سطح غدهٔ سیب‌زمینی همانند هر پیاز کوچک در گیاه لاله، در شرایط مناسب منجر به تشکیل گیاه جدیدی می‌شود.

۴) در گیاه نرگس همانند درخت آلبالو به کمک بخش‌های رویشی قرارگرفته در زیر خاک، تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ تولیدمثل با بخش‌های تخصص‌یافته

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سیب‌زمینی ساقهٔ تخصص‌یافته‌ای تحت عنوان غده دارد که غده در زیر خاک قرار دارد. غده دارای جوانه‌هایی در سطح خود است که از رشد (رویش از زیر خاک) آن‌ها، گیاه جدید تولید می‌شود.

در گیاه زنبق نیز که دارای زمین‌ساقه (ریزوم) است، از رشد جوانه‌های رویش‌یافته از زمین‌ساقهٔ درون خاک، گیاهان جدیدی ایجاد می‌شوند. زمین‌ساقه هم نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته در زیر خاک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

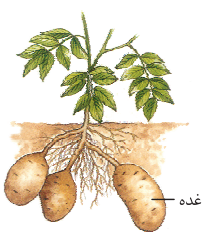
گزینهٔ (۱): زنبق دارای ساقهٔ زیرزمینی است که در زیر خاک به صورت افقی رشد می‌کند. طبق شکل کتاب درسی، زنبق گیاهی تک‌لپه است و زمین‌ساقهٔ آن در بخش‌های مختلف خود به ریشه‌ای منشعب متصل شده است. دقت کنید که گیاه توت‌فرنگی نیز، طبق شکل کتاب درسی دارای ریشه‌ای است که انشعاب‌هایی فراوان دارد، اما به تمام طول ساقهٔ رونده متصل نشده است و تنها به دو انتهای آن متصل است.

گزینهٔ (۳): طی شرایط مناسب، هر یک از جوانه‌های تشکیل‌شده در سطح غدهٔ سیب‌زمینی، به یک گیاه جدید تبدیل می‌شود. پیاز گل لاله، ساقهٔ زیرزمینیِ کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه جدید ایجاد می‌کند.

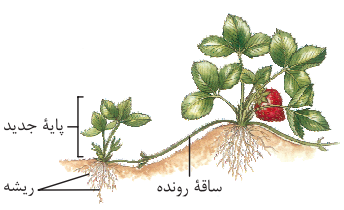
نکته

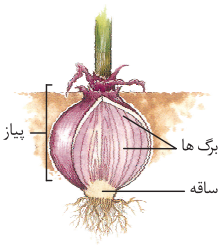
زمین‌ساقه و غده، در خود دارای جوانه‌هایی هستند که قابلیت تشکیل یک گیاه جدید را دارند، اما در پیاز، تعدادی پیاز کوچک ایجاد می‌شود که گیاه جدید را می‌سازد به عبارتی در این شرایط، خود پیاز اولیه، انگار گیاه جدید را تولید می‌کند.

گزینهٔ (۴): در آلبالو، بر روی ریشهٔ گیاه، جوانه‌هایی تشکیل می‌شوند که در صورت رشد، از آن‌ها گیاه جدیدی تشکیل می‌شود. هم‌چنین در گیاه پیاز نیز، ساقهٔ تخصص‌یافتهٔ زیرزمینی وجود دارد که در تولیدمثل غیرجنسی از طریق بخش‌های رویشی گیاه نقش دارند. نرگس، گیاهی دارای پیاز است. منظور از بخش‌های رویشی، ریشه، ساقه و برگ است.









Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی که بلافاصله به دنبال فرایند لقاح در تخمکِ گیاه تنباکو (نوعی گیاه ۲n) ایجاد می‌شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟**

تخم اصلی + تخم ضمیمه

۱) فقط یکی از آن‌ها در یکی از قطبین کیسهٔ رویانی استقرار دارد.

۲) همهٔ آن‌ها، به دنبال ادغام هسته‌هایی با عدد فام‌تنی یکسان تشکیل می‌شوند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، دو یاخته با میزان سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌کنند.

۴) همهٔ آن‌ها با تقسیم پی‌درپی یاخته‌های دولاد (دیپلوئید)، بخشی از دانه را می‌سازند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۲ ـ لقاح مضاعف

Hint منظور صورت سؤال، یاختهٔ تخم ضمیمه (حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای) و یاختهٔ تخم اصلی (حاصل لقاح اسپرم و تخم‌زا) است.

درس Box

یاخته‌های حاصل از لقاح مضاعف:

۱) تخم ضمیمه و تخم اصلی، دو یاختهٔ حاصل از انجام لقاح دوتایی (مضاعف) در تخمک گل‌ها هستند. هر دو یاختهٔ مذکور تنها یک هسته دارند و ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند.

۲) یاختهٔ دوهسته‌ای که در تشکیل تخم ضمیمه نقش دارد، دو هستهٔ هاپلوئید دارد که به دنبال لقاح با اسپرم، یک هستهٔ تریپلوئید ایجاد می‌کند (در گیاه ۲n).

۳) تخم اصلی با تولید لپه یا لپه‌ها (بخشی از رویان) و تخم ضمیمه با تولید آندوسپرم، هر دو در تغذیهٔ گیاه جدید نقش دارند. در بعضی از گیاهان، آندوسپرم ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی است (مثل ذرت)، اما در برخی، ذخایر آندوسپرم وارد لپه شده و لپه منبع ذخیره‌ای خواهد بود. از طرفی در برخی گیاهان، لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. تخم اصلی رویان را می‌سازد، رویان هم ریشهٔ رویانی دارد که در ادامه می‌تواند ریشه‌های گیاه را بسازد که تأمین‌کنندهٔ مواد مغذی مورد نیاز گیاه هستند.

۴) تخم اصلی با تقسیمات خود، رویان و هم‌چنین بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان و گیاه مادر را می‌سازد. تخم ضمیمه هم آندوسپرم را می‌سازد که می‌تواند جزئی از دانه باشد، اما جزئی از رویان نیست.

۵) خارجی‌ترین بخش حفاظت‌کننده از رویان و همین‌طور آندوسپرم، پوستهٔ دانه است (رویان و آندوسپرم، هر دو جزئی از دانه هستند) که حاصل تغییر در پوستهٔ تخمک می‌باشد و هیچ ارتباطی به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های تخم ندارد. پوستهٔ تخمک، متعلق به گیاه مادر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هر دو یاختهٔ تخم اصلی و ضمیمه، پس از تشکیل، تقسیم‌های میتوز متوالی انجام می‌دهند. یاختهٔ تخم اصلی، به بخش‌های مختلف رویان (دیپلوئید) نمو می‌یابد و تخم ضمیمه هم (یاختهٔ ۳n یا تریپلوئید) با تقسیم‌های متوالی، بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است، پس هر دو تخم، بخشی از دانه را می‌سازند، چراکه هم رویان و هم ذخیرهٔ دانه یا همان آندوسپرم، در دانه وجود دارند. حواستان باشد که تخم ضمیمه ۳n و تخم اصلی ۲n است.

نکته بخش‌های مختلف یک دانه ممکن است ژنوتیپ‌های مختلفی داشته باشند؛ پوستهٔ دانه حاصل تغییر پوستهٔ تخمک است که مربوط به گیاه مادر است. در مورد تخم اصلی و ضمیمه هم دقت کنید که حاصل لقاح هسته‌هایی یکسان هستند، چراکه اسپرم‌ها حاصل میتوز یک یاختهٔ زایشی و هسته‌های درون کیسهٔ رویانی هم حاصل میتوز یک یاختهٔ باقی‌مانده هستند، در واقع تفاوت در تعداد الل‌های تخم اصلی و ضمیمه است، نه نوع الل‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ تخم اصلی، در یکی از قطبین کیسهٔ رویانی (نزدیک به منفذ تخمک) و یاختهٔ تخم ضمیمه در مرکز کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

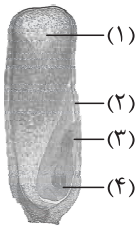
گزینهٔ (۲): تخم اصلی حاصل ادغام دو هستهٔ n است. در مورد تخم ضمیمه هم دقت کنید حاصل لقاح اسپرم با یاختهٔ دوهسته‌ای است، اما این یاخته، دو هستهٔ هاپلوئید دارد، نه این‌که یک هستهٔ ۲n داشته باشد؛ پس تخم ضمیمه در پی ادغام سه هستهٔ هاپلوئید (n) ایجاده شده است.

گزینهٔ (۳): در نخستین تقسیمِ میتوز تخم اصلی (نه ضمیمه)، دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود (تقسیم سیتوپلاسم نابرابر)، در حالی که این موضوع دربارهٔ تخم ضمیمه لزومن درست نیست (تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰ **با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در داخل دانهٔ بالغ قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟ (ذرت برخلاف لوبیا، جزء غلات است.)**



۱) پس از افزایش تولید جیبرلین در رویان، بخش‌های (۳) و (۴) از محل‌هایی متفاوت از دانه خارج می‌شوند.

۲) پس از تأثیر آمیلاز تنها بر خارجی‌ترین لایهٔ بخش (۱)، با رویش دانه، بخش (۲) در درون خاک باقی می‌ماند.

۳) با انتقال مواد قندی حاصل از تجزیهٔ نشاسته، از بخش (۲) به بخش‌های (۳) و (۴)، زمینهٔ ایجاد دانه‌رست فراهم می‌شود.

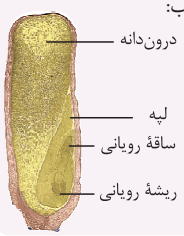
۴) هم‌زمان با تغییر اندازهٔ بخش‌های (۱) و (۳)، یاخته‌های مریستم نخستین می‌توانند با سرعت بالایی تقسیم شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ رویش دانه

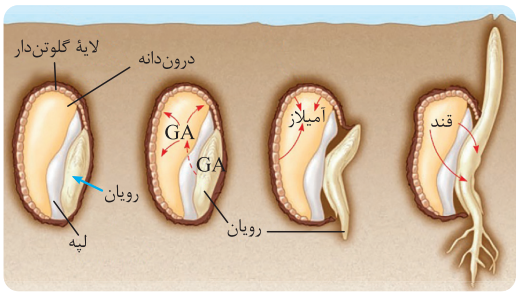
Hint

شکل مورد نظر مربوط به دانهٔ ذرت بالغ (تک‌لپه) است، طبق شکل کتاب درسی، موارد مورد سؤال به ترتیب:



۱) درون‌دانه ۲) لپه ۳) ساقهٔ رویانی و ۴) ریشهٔ رویانی هستند.

پاسخ خیلی تشریحی



طبق متن کتاب درسی، رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون با ورود به آندوسپرم، بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی (از جمله آمیلاز) از این لایه به بافت درون دانه می‌شود. این آنزیم‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند. دقت کنید آمیلاز موجب تجزیهٔ نشاسته می‌شود، در حالی که خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم، گلوتن‌دار است و دارای گلوتن است که نوعی پروتئین محسوب می‌شود. هم‌چنین طبق شکل کتاب درسی، آنزیم آمیلاز بر روی همهٔ بخش‌های آندوسپرم (نه فقط خارجی‌ترین لایهٔ آن) اثرگذار است. طی رویش دانهٔ ذرت، خود دانه در درون خاک باقی می‌ماند، چراکه دارای رویش زیرزمینی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، ریشه و ساقهٔ ذرت از محل‌های متفاوتی از دانه خارج می‌شوند. رویش دانه نیز پس از تجزیهٔ ذخایر آندوسپرم و مصرف‌شدن آن‌ها توسط دانه رخ می‌دهد.

گول نخوری

حواست باشه، دانه‌ای که در شکل ۸ فصل ۹ زیست ۱۱ نشان داده شده است، دانهٔ نوعی غلات است، نه این‌که لزومن ذرت باشد. با توجه به این شکل و شکل ۱۵ در فصل ۸ زیست ۱۱، می‌توان گفت در غلات مختلف، محل خارج‌شدن ریشه و ساقه می‌تواند متفاوت باشد (از یک محل یکسان یا محل‌های متفاوت).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۳): لپه در دانهٔ ذرت، نقش انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به رویان را بر عهده دارد؛ بنابراین با تجزیهٔ نشاسته در درون‌دانه، قند ایجادشدهٔ حاصل از تجزیهٔ نشاسته (گلوکز) با عبور از لپه، به ریشه و ساقهٔ رویانی منتقل شده و رویان رشد خود را انجام می‌دهد و دانه‌رست ایجاد می‌شود.

نکته در یک دانهٔ گیاهی، انواع مختلفی از مولکول‌های آلی مثل گلوتن (که نوعی پروتئین است) و نشاسته (که نوعی کربوهیدارت است) می‌توانند در تأمین مواد مغذی لازم برای رشد رویان مصرف شوند.

گزینهٔ (۴): در هنگام رویش دانه، درون‌دانه تجزیه می‌شود و ساقه و ریشهٔ رویانی با مصرف مواد حاصل از تجزیهٔ آندوسپرم رشد سریعی دارند، پس اندازهٔ درون‌دانه کوچک شده و رویان به تدریج بزرگ‌تر می‌شود. در هنگام تشکیل دانه‌رست و ایجاد گیاه جدید، تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به رشد و یا افزایش طول ساقه و ریشه می‌انجامد، تا در نهایت سه سامانهٔ بافتی، در ساقه و ریشهٔ نهان‌دانگان ایجاد شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱ **با در نظر گرفتن نوعی گیاه آلبالو دیپلوئید، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) حجم یک یاختهٔ آمادهٔ تقسیم در کیسهٔ گرده با مجموع حجم همهٔ گرده‌های نارس حاصل از آن برابر است و همهٔ یاخته‌های مذکور، هستهٔ مرکزی دارند.

۲) همهٔ یاخته‌های موجود در کیسهٔ رویانی، در پی تقسیم غیرکاهشی چهار یاختهٔ هاپلوئید (تک‌لاد) و متصل به یکدیگر ایجاد می‌شوند.

۳) در همهٔ یاخته‌هایی که جزئی از کیسهٔ رویانی هستند و در مجاورت یاختهٔ تخم‌زا قرار دارند، یک مجموعهٔ کروموزومی توسط پوشش غشایی هسته احاطه شده است.

۴) در همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی که سیتوپلاسم بیشتری نسبت به یاختهٔ تخم‌زا دارند، تنوع کروموزومی بیشتری نسبت به سایر یاخته‌های این کیسه مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۲ ـ تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی

درس Box

تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده در گیاهان ۲n

۱) در بساک گیاهان، کیسه‌های گرده‌ای وجود دارد که در یک گیاه ۲n، دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که با تقسیم‌های خود در نهایت منجر به تولید گامت نر می‌شوند، ولی دقت کنید که این گامت‌ها در بساک تولید نمی‌شوند بلکه در لولهٔ گرده و در مادگی گیاه تولید می‌شوند.

۲) در یک گیاه ۲n، یاخته‌های کیسهٔ گرده، میوز انجام می‌دهند و گرده‌های نارس را ایجاد می‌کنند.

۳) گرده‌های نارس، میتوز انجام می‌دهند که نتیجهٔ آن، تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده است.

۴) هر گردهٔ رسیده، دو یاخته دارد: یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر و یاختهٔ زایشی کوچک‌تر.

۵) یاختهٔ رویشی، با رشد ابعادی خود، لولهٔ گرده را می‌سازد. این لوله مسئول انتقال اسپرم‌ها به سمت تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای درون تخمک است.

۶) در لولهٔ گرده، یاختهٔ زایشی میتوز انجام می‌دهد و دو اسپرم می‌سازد که هر کدام با یکی از یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای، لقاح انجام می‌دهند.

تشکیل کیسهٔ رویانی

۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و لقاح می‌باشد، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.

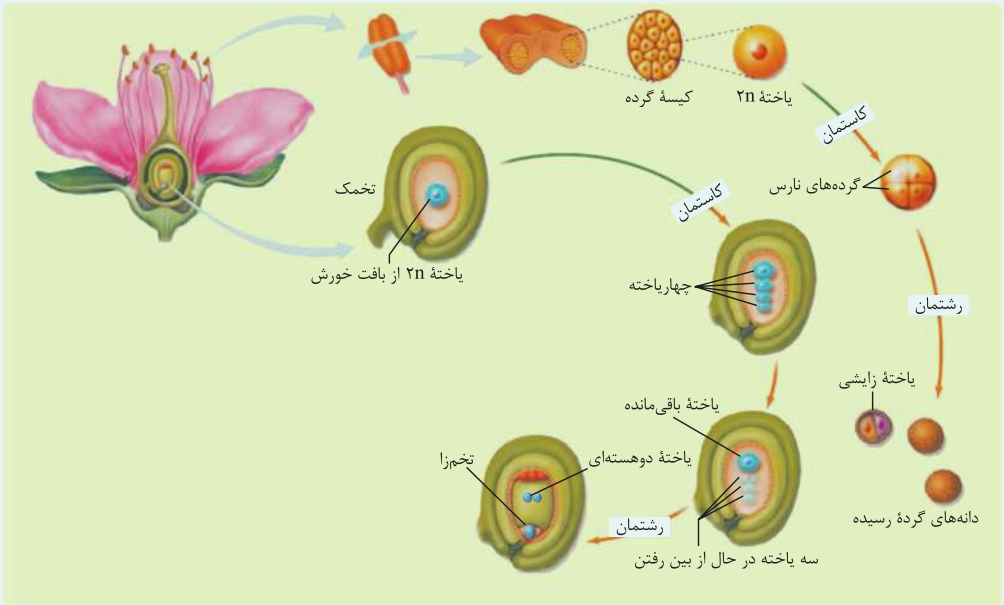
۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در برمی‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی) بافت خورش را می‌سازند.

۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. ← میوز می‌کند. ← چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته ← تشکیل ساختاری به نام کیسهٔ رویانی

۴) کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: ۱) سه‌تا در بخش بالایی این کیسه هستند. ۲) یاختهٔ دوهسته‌ای (تقریبن در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. ۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک ۴) دو یاختهٔ دیگر در اطراف تخم‌زا

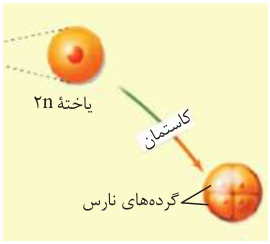
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۸ می‌توان گفت، در اطراف یاختهٔ تخم‌زا، علاوه بر یاختهٔ دوهسته‌ای، تعدادی یاختهٔ هاپلوئید (حاصل میتوز یاختهٔ باقی‌مانده) نیز قرار دارند که جزئی از کیسهٔ رویانی است. همهٔ این یاخته‌ها، هسته(های) هاپلوئید دارند پس یک مجموعه کروموزومی دارند که توسط پوشش غشایی هسته احاطه شده است. در خصوص یاختهٔ دوهسته‌ای نیز توجه داشته باشید این یاخته دیپلوئید نیست، بلکه در هر هستهٔ خود یک مجموعهٔ کروموزومی دارد یعنی $n+n$ است نه $2n$!

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): طبق شکل، یک یاختهٔ کیسهٔ گرده (که می‌خواهد تقسیم میوز انجام دهد) حجمی برابر با مجموع چهار یاختهٔ گردهٔ نارس حاصل از تقسیم خود دارد. به عبارتی یاختهٔ زاینده میوز می‌کند و ۴ گردهٔ نارس می‌سازد که این‌ها هر کدام تقریباً $\frac{1}{4}$ یاختهٔ اولیه حجم دارند. هستهٔ یاختهٔ زاینده مرکزی است ولی طبق شکل مقابل، هستهٔ گرده‌های نارس غیرمرکزی می‌باشد.

نکته هنگام تقسیم یاختهٔ تخم در بدن انسان هم، در مراحل اولیه، تقسیم میتوز رخ می‌دهد اما یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نمی‌کنند (بزرگ نمی‌شوند) به همین دلیل حجم مورولا (تودهٔ یاخته‌ای توپر) حاصل از یاختهٔ تخم، با حجم یاختهٔ تخم برابر است ولی تعداد یاخته‌های بیشتری دارد، این موضوع مشابه حالتی است که در این‌جا برای گرده‌های نارس و یاختهٔ زاینده‌شان رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): همهٔ یاخته‌های موجود در کیسهٔ رویانی، در پی تقسیم غیرکاهشی (میتوز) یک یاختهٔ هاپلوئید (یاختهٔ باقی‌مانده) حاصل از تقسیم میوز یاختهٔ پارانشیم خورش ایجاد می‌شوند. به عبارتی طی تشکیل کیسهٔ رویانی، یک یاختهٔ اولیه، میوز انجام می‌دهد و چهار یاخته می‌سازد اما سه‌تا از این یاخته‌ها از بین می‌روند و فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند که این یاختهٔ باقی‌مانده، میتوز انجام می‌دهد و همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی را می‌سازد.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، در کیسهٔ رویانی، تنها یاختهٔ دوهسته‌ای دارای سیتوپلاسم بیشتری نسبت به یاختهٔ تخم‌زا است. دقت داشته باشید که در این یاخته دو هستهٔ هاپلوئید وجود دارد که هر یک از آن‌ها دارای ژن‌ها و کروموزوم‌های یکسانی با یکدیگر بوده و از نظر تنوع ژنی و کروموزومی هم با سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی یکسان هستند چراکه همهٔ این هسته‌ها حاصل میتوز یک یاختهٔ هاپلوئید اولیه هستند.

نکته در یک یاختهٔ یوکاریوتی گیاهی، علاوه بر هسته، در میتوکندری و پلاست‌ها هم ژن‌هایی وجود دارد اما حواستان باشد که طی میتوز یا میوز، ژن‌های همان میتوکندری‌ها و پلاست‌ها به یاخته‌های حاصل منتقل می‌شوند (میتوکندری و پلاست با مضاعف‌شدن، ژن‌های خود را به میتوکندری یا پلاست‌های حاصل از تکثیر اندامک‌های قبلی می‌فرستند) پس یاخته‌های حاصل از میتوز از نظر تنوع ژنی در میتوکندری یا پلاست هم یکسان هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲ چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در گل آلبالو، می‌توان گفت ..... قطعاً ویژگی حلقه‌ای (حلقه‌هایی) در گل است که ..... .»

الف) انجام تقسیم کاستمان تنها توسط یک یاخته ـ بخش میانی موجود در ساختار آن، دارای ضخامتی غیریکنواخت در طول خود است

ب) مشاهدهٔ بخشی متورم در انتها(های) ساختاری باریک‌تر و میله‌ای ـ در صورت حذف آن از ساختار گل، تولید یاختهٔ دوهسته‌ای در گل متوقف می‌شود

ج) تشکیل یاخته‌های جنسی ـ یاخته(هایی) در آن می‌توانند ریزکیسه‌های دستگاه گلژی را، طی تقسیم سیتوپلاسم در محلی غیر از وسط یاخته قرار دهند

د) داشتن رنگدانه‌های مؤثر در ایجاد بخش‌های رنگی در اندامک(های) یاخته‌ها ـ در جذب انواع مختلف جانوران گرده‌افشان به گیاه نقش دارند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ ساقتار گل

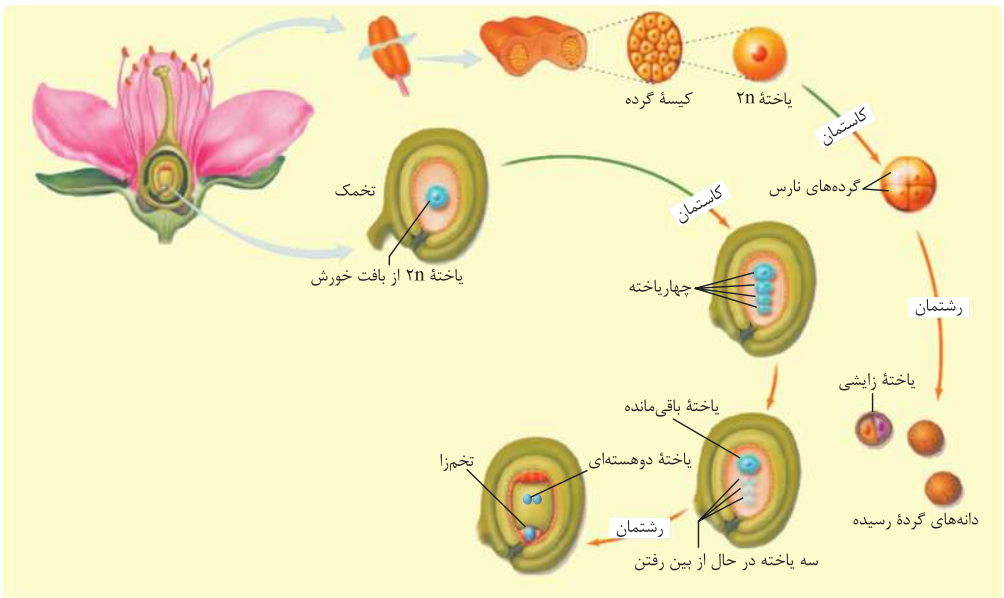
پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) تقسیم کاستمان در یک گیاه دوجنسی مثل گل آلبالو، هم در بخش مادگی انجام می‌شود و هم در پرچم. در پرچم، در یک کیسهٔ گرده، یاخته‌های مختلفی وجود دارند که همهٔ آن‌ها می‌توانند طی شرایطی میوز انجام دهند، اما در مادگی فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش که بزرگ‌تر از بقیه است، میوز انجام می‌دهد و سایر یاخته‌های بافت خورش دیگر تقسیم نمی‌شوند، پس در درونی‌ترین حلقهٔ گل یعنی مادگی، تقسیم کاستمان فقط توسط یک یاخته از بافت خورش انجام می‌شود. در مادگی گل، ساختار میانی یعنی خامه دارای ضخامتی غیریکنواخت در طول خود است و در بخش وسطی خود کم‌ترین ضخامت را دارد.

ب) در پرچم، بخش متورم یعنی بساک در انتهای میله مشاهده می‌شود. در مادگی نیز کلاله به صورت بخشی متورم بر روی بخش باریک و میله‌ای یعنی خامه قرار گرفته است. در صورت حذف مادگی از ساختار گل، تولید یاختهٔ دوهسته‌ای در گل متوقف می‌شود زیرا دیگر کیسهٔ رویانی مشاهده نمی‌شود؛ اما دقت داشته باشید که این مورد در ارتباط با حلقهٔ سوم گل یعنی پرچم نادرست است. این ساختار ارتباطی با تولید کیسهٔ رویانی ندارد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ج) در یک گیاه نهان‌دانه، همهٔ یاخته‌های جنسی (هم تخم‌زا و هم اسپرم‌ها) در مادگی تشکیل می‌شوند. طبق شکل کتاب درسی، در تخمک، تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ $2n$ بافت خورش که میوز انجام می‌دهد و همین‌طور تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ باقی‌مانده به صورت نابرابر است چراکه یاخته‌های حاصل (یاخته‌های کیسهٔ رویانی)، اندازه‌های متفاوتی دارند پس در این شرایط، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در بخشی غیر از وسط یاخته قرار می‌گیرند.

نکته انواع تقسیم‌های نابرابر در گیاهان: ۱) تقسیم میتوز گردهٔ نارس برای تولید یاختهٔ زایشی و رویشی ۲) تقسیم میوز یاختهٔ زاینده در تخمک ۳) تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده ۴) تقسیم اولیهٔ یاختهٔ تخم اصلی ۵) تقسیم اول یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی

د) با توجه به شکل کتاب درسی، می‌توان گفت تمام حلقه‌های گل دارای رنگیزه‌هایی (کلروفیل یا کاروتنوئیدها) در ساختار خود (در اندامک‌های کلروپلاست و یا کروموپلاست) هستند مثل بساک یا گلبرگ‌ها؛ در حالی که فقط گلبرگ‌ها در جذب جانوران گرده‌افشان نقش دارند، مثلن کاسبرگ‌ها چنین نقشی ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان دربارهٔ راهکارهای گیاهان در مقابل ورود عوامل بیماری‌زا و حفاظت از گیاهان بیان نمود؟**

۱) فقط یک نوع از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی، در حفاظت از گیاه در برابر جانوران گیاه‌خوار نقش دارد.

۲) لایه‌ای لیپیدی به صورت کاملاً یکپارچه (یکنواخت) در سطح بالایی و پایینی هر برگ گیاه نقش بسزایی در حفاظت از گیاه ایفا می‌کند.

۳) علاوه بر لیگنین و چوب‌پنبه، ترکیبات دیگری نیز با رسوب در دیواره می‌توانند این سد فیزیکی را مستحکم‌تر کنند.

۴) همهٔ گیاهان در پاسخ به زخم، فقط ترکیباتی را به خارج یاخته‌ها ترشح می‌کنند که در ایجاد سنگواره از جانوران کوچک نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ تلاش برای جلوگیری از ورود

درس Box

روش‌های دفاعی در گیاهان

تلاش برای جلوگیری از ورود	وجود پوستک (ترکیباتی لیپیدی) در سطح روپوست در بخش‌های هوایی و جوان گیاه که مانع نفوذ عوامل آسیب‌رسان می‌شود.
	وجود دیوارهٔ یاخته‌ای و رسوب ترکیباتی مانند سیلیس و لیگنین در آن به منظور سخت‌شدن و افزایش توان این سد فیزیکی
	وجود بافت چوب‌پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، که علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان نیز است.
	وجود کرک (جلوگیری از حرکت آسان جانوران کوچک بر روی برگ‌ها) و مواد چسبناک (حرکت دشوار و یا حتی غیرممکن حشره بر روی آن)
	خارها، گیاهان را از خورده‌شدن توسط گیاه‌خواران حفظ می‌کنند.
	ترشح ترکیباتی توسط بعضی از گیاهان در پاسخ به زخم، این ترکیبات در محافظت از گیاهان در محل آسیب‌دیده نقش دارند. اگر حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد باشد که حشره در آن به دام بیفتد، در صورت سخت‌شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.
دفاع شیمیایی	آلکالوئیدها در دورکردن گیاه‌خواران نقش دارند؛ مثلن نیکوتین در گیاه تنباکو.
	ترکیبات سیانیددار در گیاه تولید می‌شوند که در صورت خورده‌شدن آن‌ها توسط جانور، سیانید آن آزاد می‌شود و باعث متوقف‌کردن تنفس یاخته‌ای و در نتیجه مرگ جانور گیاه‌خوار می‌شود.
	جلوگیری از رشد دانه و یا رشد گیاه دیگر در اطراف یک گیاه با تولید ترکیبات سمّی توسط آن
	ترشح سالیسیلیک اسید توسط یاخته‌های آلوده به ویروس و القای مرگ یاخته‌ای در این یاخته‌ها توسط این ترکیب
محافظت جانوران از گیاهان	مورچه‌های درخت آکاسیا، به جانوران کوچک مثل پستانداران کوچک، حشرات و حتی گیاهان دارزی که قصد حمله به گیاه آکاسیا را دارند، حمله می‌کنند و آن‌ها را نابود می‌کنند.
	نوعی زنبور وحشی به نوزاد کرمی‌شکل حشرهٔ آفت حمله می‌کند، بر روی آن تخم می‌گذارد و زاده‌هایش بعد از به دنیاآمدن موجب مرگ حشره می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

علاوه بر لیگنین و چوب‌پنبه، افزوده‌شدن ترکیبات سیلیسی به دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی نیز، به سخت‌شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سدّ فیزیکی در برابر عوامل (جانوران) آسیب‌زا به گیاه کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های نگهبان روزنه، ترشحی و کرک‌ها از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی هستند. کرک و خار در دفاع از گیاهان نقش دارند چراکه حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند. از طرفی، یاخته‌های ترشحی نیز با ترشح ترکیباتی مثل ترکیبات چسبناک در این امر نقش دارند. هم‌چنین ترشح ترکیبات پوستک در گیاهان در دفاع گیاهان مؤثر هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۲): پوستک سطح روپوست بالایی و پایینی برگ را می‌پوشاند اما در هر برگ لزومن به طور یکپارچه نیست، مثلن در محل منفذ روزنه‌های هوایی پوستک دیده نمی‌شود. هم‌چنین طبق شکل کتاب درسی، ضخامت پوستک در بخش‌های مختلف آن یکسان نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت‌شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است. حواستان باشد که به دنبال آسیب به گیاه فقط این ترکیبات از گیاه ترشح نمی‌شود، مثلن اتیلن یا ترکیبات جذب‌کنندهٔ زنبورهای وحشی هم تولید و آزاد می‌شود (این‌ها به دنبال خورده‌شدن برگ‌های گیاه می‌توانند ترشح شوند) که خب مُسَلمن این‌ها در ایجاد سنگواره نقش ندارند. هم‌چنین در پی آسیب بافت‌های گیاهی، نوعی ترکیب شیمیایی مؤثر در ترمیم بافتی نیز ترشح می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، فرض کنید محیط رطوبت کافی برای تأمین آب مورد نیاز برای رشد رویان در دانه را نداشته باشد. این شرایط ترشح نوعی هورمون گیاهی را تحریک می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ این هورمون نادرست است؟**

آبسیزیک اسید

۱) به دنبال افزایش میزان آن در محل برگ‌ها، میزان یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوستی آن کاهش می‌یابد.

۲) با هورمونی که برای ساخت عامل نارنجی استفاده می‌شود، بر روی جوانه‌های جانبی گیاه اثر مشابهی دارد.

۳) با جلوگیری از تولید برخی مواد در یاخته، مانع رویش رویان و حفظ آن در شرایط نامساعد محیط می‌شود.

۴) به همراه نوع دیگری هورمون بازدارندهٔ رشد، تنها هورمون‌هایی هستند که در افزایش مقاومت گیاه نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ آبسیزیک اسید

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، هورمون آبسیزیک اسید است. آبسیزیک اسید همانند هورمون اتیلن، نوعی بازدارندهٔ رشد محسوب می‌شود و هر دو در افزایش مقاومت گیاه نسبت به شرایط سخت نقش دارند، اما حواستان باشد که علاوه بر این هورمون‌ها، هورمون سالیسیلیک اسید هم در افزایش مقاومت گیاه نقش دارد. این هورمون در زمانی که گیاه دچار آلودگی ویروسی شده است با تحریک مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس، سبب افزایش مقاومت گیاه در برابر ویروس می‌شود (با جلوگیری از گسترش ویروس در گیاه، مانع از بین رفتن آن می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوستی یعنی یاخته‌های نگهبان روزنه! با اثر هورمون آبسیزیک اسید بر یاخته‌های نگهبان روزنه، به دلیل وقوع کاهش فشار تورژسانسی در آن‌ها، منفذ روزنه بسته می‌شود. در این شرایط، طبق فصل ۷ زیست‌شناسی دهم، یون‌های کلر و پتاسیم از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شوند و به دنبال آن آب هم خارج می‌شود و در نهایت منفذ روزنه بسته می‌شود.

گزینهٔ (۲): برای ساخت عامل نارنجی از هورمون اکسین استفاده می‌شود. اکسین (طی فرایند چیرگی رأسی) همانند آبسیزیک اسید (در شرایط نامساعد) می‌تواند مانع رشد جوانه‌های جانبی شود و به نوعی رشد جوانه‌های جانبی را سرکوب کند.

نکته

اکسین طی چیرگی رأسی، فقط مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود ولی مانع رشد جوانه‌های رأسی نمی‌شود، پس هم‌چنان رشد طولی گیاه ادامه پیدا می‌کند، اما آبسیزیک اسید در شرایط نامساعد محیطی تولید و ترشح می‌شود و مانع رشد همهٔ جوانه‌های گیاه می‌شود.

گزینهٔ (۳): آبسیزیک اسید با اثر بر دانه مانع رشد و جوانه‌زنی آن در شرایط نامساعد می‌شود. برای جوانه‌زنی دانه، لازم است هورمون جیبرلین توسط یاخته‌های رویان تولید شود و با اثر بر یاخته‌های آندوسپرم و تأثیر بر تجزیهٔ مواد غذایی ذخیره‌شده در آن‌ها، شرایط را برای رشد یاخته‌های رویانی و جوانه‌زنی مهیا می‌کند. پس حالا که قرار است جوانه‌زنی رخ ندهد باید تولید هورمون جیبرلین و آنزیم‌های گوارشی در گیاه متوقف شود. آبسیزیک تولید جیبرلین را درون دانه‌ها مهار می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵ طبق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد زیر را می‌توان نوعی پاسخ دفاعی «شیمیایی» در گیاهان مختلف دانست؟

الف) ذخیرهٔ آرسنیک در بافت گیاهی به صورت ایمن

ب) افزودن لیگنین به دیوارهٔ برخی یاخته‌های گیاهی

ج) عدم رشد دانهٔ برخی گونه‌های گیاهی در اطراف برخی گیاهان

د) تولید برخی ترکیبات ویژه با خاصیت دارویی در شیرابهٔ برخی گیاهان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ دفاع شیمیایی در گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «ب» به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ آرسنیک نوعی مادهٔ شیمیایی سمّی (مهارکنندهٔ آنزیم‌های جانداران) است، پس اگر گیاهی بتواند آن را به صورت ایمن در بافت‌های خود ذخیره کند (آسیبی به خود گیاه وارد نشود) می‌تواند از آن طی دفاع شیمیایی برای خود استفاده کند، به عبارتی جانوران گیاه‌خوار در صورت استفاده از آن ممکن است از بین بروند، پس آرسنیک می‌تواند همانند سیانید در دفاع شیمیایی استفاده شود.

ب) نادرست ـ وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره، به سخت‌شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سدّ فیزیکی کمک می‌کند. این فرایند جزء پاسخ دفاعی شیمیایی محسوب نمی‌شود بلکه جزء تلاش برای جلوگیری از ورود است.

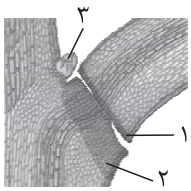
ج) درست ـ طبق فعالیت ۶ فصل ۹ زیست یازدهم، بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمّی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند؛ این روش نوعی دفاع شیمیایی است.

د) درست ـ آلکالوئیدها از ترکیبات تولیدشده توسط گیاهان هستند و در شیرابهٔ بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. این ترکیبات شیمیایی می‌توانند از گیاهان در برابر جانوران گیاه‌خوار حفاظت کنند، مثلن با دورکردن آن‌ها از گیاهان؛ آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکّن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان به کار می‌برند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶ **مطابق با شکل زیر و با توجه به وقایعی که منجر به ریزش برگ درختان می‌شود، کدام مورد زیر صحیح است؟**



۱) در منطقهٔ ۱ برخلاف منطقهٔ ۳، کاهش اکسین سبب افزایش نوعی فعالیت زیستی در یاخته‌ها می‌شود.

۲) در منطقهٔ ۱ نسبت به منطقهٔ ۲، ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره، زودتر رخ می‌دهد.

۳) منطقهٔ ۲ برخلاف منطقهٔ ۱، متعلق به اندامی است که می‌تواند دارای کامبیوم آوندساز باشد.

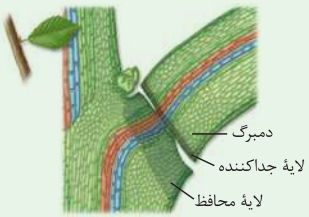
۴) منطقهٔ ۲ همانند منطقهٔ ۱، پیش از افتادن برگ از درخت تشکیل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ ریزش برگ

Hint با توجه به شکل کتاب درسی، بخش ۱ لایهٔ جداکننده، بخش ۲، لایهٔ محافظ و بخش ۳، جوانهٔ جانبی را نشان می‌دهد.

شکل‌نامه **ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده**



۱) هورمون‌های گیاهی در ریزش برگ نقش دارند؛ در صورتی که در محل دمبرگ میزان اتیلن نسبت به اکسین زیاد شود، گروهی از یاخته‌های دمبرگ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کنند.

۲) این آنزیم‌ها، در قاعدهٔ دمبرگ و در محل اتصال آن به شاخه، سبب تجزیهٔ یاخته‌ها می‌شوند (تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ).

۳) به تدریج، به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده، یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند و از بین می‌روند ← جداشدن برگ از شاخه.

۴) یاخته‌هایی از شاخه (نه برگ و دمبرگ) که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. این چوب‌پنبه‌ای‌شدن می‌تواند در سراسر این بخش رخ دهد.

پاسخ خیلی تشریحی لایهٔ محافظ در بخشی از شاخه یا ساقه ایجاد می‌شود، لذا مربوط به اندامی است که در درختان (گیاه دارای رشد پسین) می‌تواند دارای کامبیوم آوندساز باشد، اما لایهٔ جداکننده در قاعدهٔ دمبرگ ایجاد شده است؛ بنابراین متعلق به اندام برگ است که هیچ‌گاه نمی‌تواند دارای کامبیوم و رشد پسین باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در زمان ریزش برگ، کاهش اکسین نسبت به اتیلن (یعنی افزایش اتیلن و کاهش اکسین در محل قاعدهٔ دمبرگ)، تشکیل لایهٔ جداکننده در محل ریزش برگ را تحریک می‌کند که طی آن یاخته‌های محل جداشدن برگ از شاخه، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را ترشح می‌کنند تا در ادامه با تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها، در نهایت برگ از شاخه جدا شود. جوانهٔ جانبی نیز در پی کاهش میزان اکسین در این بخش، بر فعالیت تقسیمی خود می‌افزاید، چراکه در پی کاهش اکسین، افزایش میزان سیتوکینین در محل جوانهٔ جانبی مانع از چیرگی رأسی می‌شود. رشد جوانه‌های جانبی نوعی فعالیت زیستی در یاخته‌های گیاهی است.

نکته نسبت اکسین به سایر هورمون‌ها در وقوع فرایندهای مختلفی در یاخته نقش دارد: ۱) اگر در جوانهٔ جانبی اکسین زیاد باشد سبب افزایش تولید اتیلن و کاهش سیتوکینین در این بخش می‌شود که نتیجهٔ آن می‌شود چیرگی رأسی؛ حالا اگر اکسین در این بخش کم باشد، همهٔ این‌ها برعکس می‌شود. ۲) اگر در قاعدهٔ دمبرگ اکسین کم و اتیلن زیاد باشد، ریزش برگ رخ می‌دهد. ۳) طی تولیدمثل رویشی هم بیشتربودن اکسین نسبت به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی و کم‌تربودن اکسین و بیشتربودن سیتوکینین سبب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.

گزینه‌های (۲) و (۴): لایهٔ جداکننده قبل از ریزش برگ (در محل قاعدهٔ دمبرگ) و بنابراین زودتر از لایهٔ محافظ ایجاد می‌شود (لایهٔ محافظ پس از ریزش برگ در محل ساقه یا شاخه ایجاد می‌گردد). دقت کنید که در لایهٔ محافظ ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره رخ نمی‌دهد بلکه این یاخته‌ها چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. هم‌چنین توجه کنید که ترشح آنزیم‌ها و تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای قبل از جداشدن رخ می‌دهد و در این شکل جداشدن رخ داده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷ درخصوص هورمون‌های گیاهی معرفی‌شده در کتاب درسی، کدام موارد نادرست است؟

الف) هر هورمونی که در تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارد، از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان آزاد می‌شود.

ب) هر هورمونی که بر بخش حاصل از نموِ نهنج درخت سیب اثر دارد، در افزایش طول ساقهٔ گیاهان نقش دارد.

ج) هر هورمونی که در توقف رشد جوانه‌های جانبی اثر دارد، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

د) هر هورمونی که در از بین بردن برخی گیاهان نقش دارد، نمی‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌های ساقهٔ گیاهان شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ هورمون‌های گیاهی

درس Box

هورمون‌های گیاهی:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) جیبرلین و اتیلن در تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای (به ترتیب در محل تجزیهٔ ذخایر آندوسپرم دانه و ریزش برگ) نقش دارند. اتیلن برخلاف جیبرلین، از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان آزاد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ب) میوهٔ درخت سیب حاصل نمو نهنج است. اکسین، جیبرلین و اتیلن بر میوه اثر دارند. اکسین و جیبرلین سبب درشت‌شدن آن یا تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شوند ولی اتیلن سبب رسیدن میوه‌ها می‌شود. اتیلن در افزایش طول ساقه نقش ندارد ولی جیبرلین و اکسین می‌توانند سبب طویل‌شدن ساقه (رشد طولی یاخته‌ها) شوند.

گول‌نخوری

اکسین درسته که مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شه اما نوعی هورمون محرک رشده و سبب افزایش طول ساقه با اثر بر جوانه‌های رأسی می‌شه.

نکته

اکسین با اثر بر رشد طولی یاخته‌ها و جیبرلین با اثر مستقیم بر تقسیم یاخته‌ها و رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

ج) اتیلن و اکسین طی چیرگی رأسی در توقف رشد جوانه‌های جانبی اثر دارند. آبسیزیک اسید هم در توقف رشد همهٔ جوانه‌های گیاه از جمله جوانه‌های جانبی اثر دارد. اکسین برخلاف اتیلن و آبسیزیک اسید در تحریک ریشه‌زایی نقش دارد پس برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

د) اکسین و جیبرلین به‌نوعی می‌توانند موجب از بین رفتن برخی گیاهان شوند. اکسین می‌تواند به عنوان سم کشاورزی، گیاهان خودرو که دولپه‌ای هستند را از بین ببرد. جیبرلین هم می‌تواند با تحریک رشد سریع گیاهان مثل مثال مطرح‌شده در صفحهٔ ۱۴۲ کتاب درسی دربارهٔ برنج، باعث از بین رفتن آن‌ها شود. اکسین و جیبرلین، هر دو نوعی محرک رشد هستند پس می‌توانند سبب تحریک تقسیم یاخته‌های گیاهی هم شوند. مثلاً اکسین باعث تقسیم یاخته‌های ریشه و جیبرلین باعث تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸ **بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) گیاه تنباکو همانند آکاسیا، فاقد توانایی تولید ترکیباتی با قابلیت اثرگذاری مستقیم بر جانوران گیاه‌خوار است.

۲) گیاه آکاسیا برخلاف تنباکو، هنگام آسیب به برگ ترکیباتی ترشح می‌کند که هر جانور هم‌زیست با آن را فراری می‌دهد.

۳) گیاه آکاسیا همانند گیاه تنباکو، پس از تولید ترکیبات خاصی، زنبورهایی را به خود جلب می‌کند که در بقا یا تولیدمثل آن مؤثرند.

۴) گیاه تنباکو برخلاف گیاه آکاسیا، به دنبال خورده‌شدن برگ‌ها توسط حشرات، نوعی ترکیب شیمیایی مؤثر در حفاظت از خود ترشح می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ گیاه آکاسیا و تنباکو

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گرده‌افشانی گیاه آکاسیا را زنبورها انجام می‌دهند، پس این گیاه باید گل‌هایی با شهد فراوان (تولید ترکیبات قندی زیاد) یا رنگ‌های درخشان (ترکیبات رنگی مثل کاروتنوئیدها) داشته باشد که بتواند زنبورها را به خود جلب کند، پس توانسته است ترکیباتی تولید کند که در جلب این زنبورهای گرده‌افشان مؤثر هستند که می‌شود مؤثر در تولیدمثل (مؤثر در گرده‌افشانی). از طرفی وقتی حشرهٔ آفت برگ‌های گیاه تنباکو را می‌خورد، گیاه تنباکو با ترشح ترکیباتی، زنبور وحشی را به خود جلب می‌کند، این زنبور روی نوزاد حشرهٔ گیاه‌خوار (که در حال خوردن برگ‌های گیاه است) تخم‌گذاری می‌کند که نوزادان این زنبور وحشی پس از تولد از این لارو، تغذیه می‌کنند و سبب مرگ آفت و لذا بقای گیاه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیاه تنباکو می‌تواند با تولید نیکوتین که نوعی آلکالوئید است، بر حشرهٔ گیاه‌خوار مستقیمن تاثیر بگذارد، هم‌چنین هر دو گیاه ترشحاتی دارند که بر روی حشرات غیرگیاه‌خوار (مثل زنبور وحشی) مؤثر هستند.

گزینهٔ (۲): جانور هم‌زیست با گیاه آکاسیا نوعی مورچه است که به هنگام بازشدن گل‌های آکاسیا (نه آسیب برگ‌های آن) تحت اثر ترکیبی که از گیاه سالم (نه آسیب‌دیده) ترشح می‌شود، فراری داده می‌شود. گیاه تنباکو نیز در زمان آسیب نوعی مادهٔ فرار تولید می‌کند که بر روی زنبورهای وحشی همزیست اثرگذار است و باعث جلب‌توجه آن‌ها می‌شود، یعنی زنبورهای وحشی در این زمان به سمت گیاه تنباکو می‌آیند نه این‌که از آن فرار کنند.

گزینهٔ (۴): همهٔ گیاهان در صورت آسیب‌دیدن اتیلن ترشح می‌کنند. از طرفی همهٔ گیاهان در محل آسیب‌دیدهٔ خود، نوعی عامل رشد تولید می‌کنند که منجر به تقسیم سریع یاخته‌ها در محل آسیب می‌شود که نتیجهٔ آن، ایجاد تودهٔ یاخته‌ای است که مانع نفوذ میکروب‌ها به درون گیاه می‌شود، پس به‌نوعی موجب حفاظت از گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا و آسیب‌رسان می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۹ **در ارتباط با پاسخ‌های متفاوت گیاهان به شرایط نوری محیط، کدام مورد درست است؟**

۱) در صورتی‌که در تابستان به نحوی از جرقهٔ نوری استفاده شود، تعداد مریستم‌های گل بعضی گیاهان بیشتر می‌شود.

۲) در صورتی که نور یک‌طرفه به دانه‌رست تابیده شود، فقط بر تعداد یاخته‌های واقع در سمت دور از نور افزوده می‌گردد.

۳) در صورتی که طول روز و شب دچار تغییر شود، میزان گلدهی همهٔ گیاهان جالیزی دچار تغییر خواهد شد.

۴) در صورتی که نور محیط کاهش یابد، می‌تواند باعث افزایش بخش‌های سبزرنگ در برگ بعضی گیاهان شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ پاسخ به نور

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به فعالیت ۵ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی ۱، می‌توان گفت برگ بعضی گیاهان که بخش‌های غیرسبز، مثلن سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارند، در شرایط کاهش نور، مساحت بخش‌های سبزرنگ خود را افزایش می‌دهند، این کار جهت افزایش تعداد سبزینه‌ها در راستای جذب حداکثر نور از محیط است.

نکته

تغییر میزان نور محیط می‌تواند سبب واکنش‌های متفاوتی در برگ‌های گیاهان شود، مثلن در پاییز که طول روز کاهش می‌یابد (میزان نور هم طبیعتن کم‌تر می‌شود) ساختار سبزدیسه‌های برگ‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود (کاهش سبزینه‌ها و افزایش کاروتنوئیدها). در مقابل در برگ بعضی گیاهان در شرایط کاهش نور، مقدار سبزینه‌ها افزایش پیدا می‌کند تا بتوانند حداکثر نور محیط را جذب کنند و با کارایی بالاتری فتوسنتز انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیاهان براساس کتاب درسی، یا روزکوتاه هستند یا روزبلند یا بی‌تفاوت. در تابستان، طول روز، بلند است، پس در این فصل، امکان گلدهی گیاهان روزبلند و بی‌تفاوت وجود دارد. گیاهان روزبلند، زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد و گیاهان روزکوتاه هم، زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی کم‌تر نباشد. حالا اگر در تابستان از جرقهٔ نوری استفاده کنیم، طول روز بلند را بلندتر و طول شب کوتاه را، کوتاه‌تر کرده‌ایم، پس طول شب از حدی کم‌تر شده است و گیاه روزکوتاه نمی‌تواند بیشتر گل دهد (*این گیاه اصلن در تابستان گل نمی‌ده، الان که برقه هم زدیم دیگه هیپی!!*). گیاه روزبلند هم که از قبل داشت گل می‌داد *طفلک*، پس *اون هم هیپی!* به عبارتی استفاده از جرقهٔ نوری در این شرایط تأثیری در گلدهی هیچ‌کدام از گیاهان ندارد.

گزینهٔ (۲): خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه ناشی از اختلاف اندازهٔ یاخته‌ها (یعنی طول آن‌ها) در دو سمت آن است، نه تعداد یاخته‌ها، به عبارتی در این‌جا لزومن تعداد یاخته‌ها بیشتر نمی‌شود بلکه چون طول یاخته‌ها در سمت سایه نسبت به سمت رو به نور، بیشتر می‌شود، خم‌شدن رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): گل‌دادن بعضی گیاهان، وابسته به طول روز و شب نیست، چنین گیاهانی را بی‌تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه فرنگی نوعی گیاه جالیزی و بی‌تفاوت به نور است، پس تغییر روز و شب تأثیر چندانی بر میزان گلدهی آن‌ها ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰ با توجه به کتاب درسی دربارهٔ گیاهان مختلف، چند مورد درست است؟

الف) توت‌فرنگی همانند لوبیا، دارای دستجات متشکل از آوندهای چوبی و آبکش بر روی دوایر متحدالمرکز در ساقهٔ خود است.

ب) ذرت نسبت به گیاه لوبیا در ابتدای رشد خود، توانایی جذب مواد معدنی مختلف را از بخش‌های بیشتری از خاک دارد.

ج) لوبیا همانند سیب زمینی می‌تواند در سال اول رشد رویشی خود، سوبرین را در دیوارهٔ یاخته‌هایی از گیاه، رسوب دهد.

د) پیاز همانند ذرت، در هنگام رویش دانه و خروج دانه‌رست از خاک، پوستهٔ دانه را به همراه لپه از خاک خارج نمی‌کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

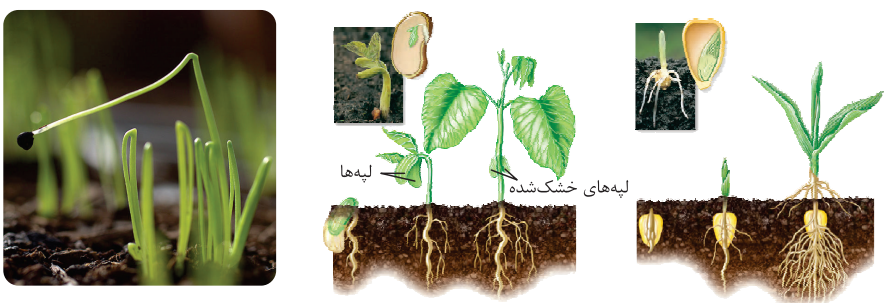
زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ از یافتهٔ تخم تا گیاه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

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

الف) نادرست ـ توت‌فرنگی به دلیل داشتن رگبرگ‌های منشعب و برگ‌های پهن، همانند لوبیا نوعی گیاه دولپه است. در ساقهٔ گیاهان تک‌لپهٔ علفی، می‌توان دوائر متحدالمرکزی از دسته‌های آوندی را مشاهده کرد. گیاهان دولپهٔ علفی در ساقهٔ خود تنها دارای یک دایره هستند که دسته‌های آوندی بر روی آن قرارگرفته‌اند.

ب) درست ـ طبق شکل، می‌توان گفت در گیاه ذرت در ابتدای رشد خود، بخش‌هایی از ریشه در سطح خاک و بخش‌هایی از آن در عمق خاک! وجود دارند. هم‌چنین بخش‌هایی از ریشه که در نواحی عمیق‌تر خاک قرار دارند انشعاب‌های فراوان‌تری نسبت به لوبیا دارند، بنابراین می‌توان گفت ذرت توانایی جذب مواد معدنی را با میزان بالاتری نسبت به لوبیا دارد.



ج) درست ـ سیب‌زمینی و لوبیا هر دو دولپه‌ای هستند و گیاهان دولپه‌ای (*حتی علفی‌هاشون*) در درونی‌ترین لایهٔ پوست ریشهٔ خود، یعنی همان آندودرم (درون‌پوست)، می‌توانند یاخته‌هایی با رسوب سوبرین در بخشی از دیوارهٔ خود داشته باشند که نوار کاسپاری را تشکیل می‌دهد.

نکته

هر یاخته‌ای که در دیوارهٔ خود، چوب‌پنبه دارد لزومن نمرده است! بلکه می‌تواند یاختهٔ زندهٔ درون‌پوست باشد، از طرفی این یاخته‌ها، لزومن توسط کامبیوم‌ها ساخته نشده‌اند، بلکه ممکن است توسط مریستم‌های نخستین گیاهان ساخته شده باشند.

د) نادرست ـ پیاز همانند ذرت هر دو نوعی گیاه تک‌لپه هستند. با توجه به شکل کتاب درسی، می‌توان گفت ذرت رویش زیرزمینی دارد و فقط ساقهٔ رویانی از خاک خارج می‌شود (پوستهٔ دانه و لپه‌ها در خاک می‌مانند) در حالی که پیاز، رویش روزمینی دارد و طبق شکل باقی‌ماندهٔ دانهٔ پیاز (شامل لپه) از خاک خارج می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱ **بر اساس اطلاعات کتاب درسی و در خصوص تأثیر حضور هورمون‌های مختلف گیاهی بر یکدیگر، کدام مورد نادرست است؟**

۱) به منظور ایجاد چیرگی رأسی، نیاز است تا نسبت اتیلن به سیتوکینین در جوانهٔ جانبی افزایش یابد.

۲) به دنبال افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین، تسریع فرایند ساقه‌زایی در تودهٔ تمایزنیافتهٔ کال رخ می‌دهد.

۳) به منظور پر شاخ و برگ شدن گیاه، لازم است تا نسبت هورمون سیتوکینین به اکسین در جوانهٔ رأسی افزایش یابد.

۴) به دنبال افزایش نسبت اتیلن به اکسین در دُمبرگ، تولید و فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده در قاعدهٔ دمبرگ صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ هورمون‌های گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی

به دنبال قطع جوانهٔ رأسی، پر شاخ و برگ شدن گیاه رخ می‌دهد. دقت کنید برای رخ‌دادن این واقعه، با قطع جوانهٔ رأسی، مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی (نه رأسی!) افزایش و مقدار اکسین و اتیلن در آن‌ها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. توجه کنید عامل پر شاخ و برگ شدن گیاهان، رشد جوانه‌های جانبی است.

نکته

طبق متن کتاب، اکسین در جوانهٔ رأسی تولید می‌شود و از آن‌جا می‌تواند به جوانهٔ جانبی برود اما سیتوکینین در جوانهٔ جانبی تولید می‌شود. طی چیرگی رأسی، حضور اکسین در جوانهٔ جانبی موجب افزایش تولید اتیلن و کاهش تولید سیتوکینین می‌شود در حالی که با حذف جوانهٔ رأسی (و در نتیجه اکسین)، تولید سیتوکینین در جوانهٔ جانبی افزایش و تولید اتیلن کاهش می‌یابد که نتیجهٔ آن، رشد جوانه‌های جانبی و پر شاخ و برگ شدن گیاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در چیرگی رأسی، اکسین از محل جوانهٔ رأسی به محل جوانه‌های جانبی می‌رود و افزایش اکسین در جوانه‌های جانبی، تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. در چیرگی رأسی تولید سیتوکینین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد. (پس میزان اتیلن و اکسین در جوانهٔ جانبی افزایش می‌یابد.)

گزینهٔ (۲): فعالیت صفحهٔ ۱۴۲ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، نشان می‌دهد که در حضور اکسین کم و سیتوکینین زیاد، ساقه‌زایی و در حضور اکسین زیاد و سیتوکینین کم، ریشه‌زایی در تودهٔ یاخته‌ای کال تحریک می‌شود.

گزینهٔ (۴): در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره در قاعدهٔ دمبرگ تولید می‌شوند. در واقع در این شرایط، اتیلن زیاد و اکسین کم سبب ریزش برگ می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲ **بر اساس مطلب کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان نتیجهٔ مطالعهٔ داروین‌ها بر روی حرکت در گیاهان دانست؟**

۱) قراردادن آگار آغشته‌شده به اکسین در یک طرف دانه‌رست، باعث خم‌شدن آن به سمت مقابل می‌شود.

۲) تاباندن نور یک‌طرفه به دورترین بخش دانه‌رست از خاک، منجر به رشد دانه‌رست به سمت نور می‌شود.

۳) تجمع غیریکنواخت نوعی مادهٔ شیمیایی در نوک دانه‌رست، منجر به خم‌شدگی بخشی از گیاه می‌شود.

۴) انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ آزمایش داروین

درس Box

آزمایش داروین و پسرش:

۱) طبق آزمایش‌های داروین و پسرش، اثبات شد که زمانی که نور به نوک دانه‌رُست برخورد می‌کند می‌تواند سبب خم‌شدن آن به سمت نور یک‌جانبه شود، اما زمانی که نوک آن توسط پوشش مات پوشیده شود، علی‌رغم برخورد نور یک‌جانبه به آن، خم‌شدن اتفاق نمی‌افتد.

۲) توجه داشته باشید در حضور تابش نور همه‌جانبه به ساقهٔ گیاه، واکنش خم‌شدن را شاهد نیستیم؛ چراکه یاخته‌ها در دو سمت ساقه به میزان برابری رشد می‌کنند. از طرفی، اگر پوشش مات در بخش میانی ساقه قرار بگیرد، با برخورد نور به ساقه، رشد آن به سمت نور رخ می‌دهد؛ چراکه هم‌چنان نور می‌تواند به نوک دانه‌رُست برخورد کند و به دلیل تفاوت رشد یاخته‌ها در دو سمت ساقه، خم‌شدن رخ می‌دهد.

۳) داروین و پسرش تا آن زمان نمی‌دانستند عامل خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور، نوعی ترکیب شیمیایی به نام اکسین است. دانشمندان بعدی با تحقیقات بیشتر دریافتند که اکسین سبب خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت منبع نور می‌شود و این خم‌شدن، زمانی رخ می‌دهد که اکسین از سمت رو به نور در نوک دانه‌رُست به سمت سایهٔ آن، جابه‌جا شود. (تجمع بیشتر اکسین در سمت سایه نسبت به سمت رو به نور) که این مسئله سبب می شود که رشد طولی یاخته‌ها در بخشی که اکسین بیشتری دارد، بیشتر از بخش مقابل آن باشد، چراکه هورمون اکسین نوعی محرک رشد است و سبب رشد بیشتر یاخته‌ها می‌شود. در ادامه چون یاخته‌های سمت سایه طویل‌تر از سمت رو به نور هستند، خم‌شدن ساقه رخ می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی

داروین و پسرش! دریافتند که با تاباندن نور یک‌طرفه به نوک دانه‌رست یعنی دورترین بخش دانه‌رست از خاک، پدیده نورگرایی رخ می‌دهد، یعنی دانه‌رست به سمت نور خم می‌شود.

نکته

برای خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور، لازم است نور به طور یک‌طرفه به نوک دانه‌رست تابانده شود. در واقع نور یک‌طرفه باعث تفاوت میزان اکسین در دو سوی دانه‌رست می‌شود (سمت سایه نسبت به سمت رو به نور، اکسین بیشتری دارد) و همین تفاوت، سبب تفاوت در رشد یاخته‌ها در دو طرف دانه‌رست و در نتیجه، خم‌شدن آن می‌شوند. در حضور نور همه‌جانبه، تفاوت میزان اکسین و در نتیجه تفاوت میزان رشد وجود نخواهد داشت و رشد به صورت مستقیم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آزمایش‌های محققان دیگر که بعد از داروین‌ها بودند، نشان داد که قراردادن آگار آغشته به اکسین در یک طرف دانه‌رست، باعث خم‌شدن دانه‌رست به سمت مقابل می‌شود. در واقع این موضوع نتیجهٔ آزمایشات داروین‌ها نمی‌باشد.

گزینه (۳): طبق متن کتاب درسی، بعدها یعنی بعد از داروین و پسرش، محققان دیگری با انجام آزمایش‌هایی نشان دادند که عامل خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد که آن را اکسین نامیدند.

گزینه (۴): داروین و پسرش اصلن اکسین را نمی‌شناختند و آن را هم شناسایی نکردند بلکه پژوهش‌های بیشتر دانشمندان بعدی نشان داد که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شود. ترکیبات اکسین‌ها نیز توسط دانشمندانی غیر از داروین شناسایی شدند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳ **با توجه به گیاهان نهان‌دانه، درخصوص انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی مطرح‌شده در کتاب‌درسی، کدام عبارت درست است؟**

قلمه‌زدن + پیوند زدن + خوابانیدن + فن کشت‌بافت + تکثیر با بخش‌های تخصص‌یافته

۱) در نوعی از آن‌ها، در نتیجهٔ تقسیم رشتمان فقط یاخته‌های مریستمی در محیط سترون، امکان ایجاد گیاه جدید وجود دارد.

۲) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته با یاخته‌های فتوسنتزکننده، گیاه جدید در حد فاصل دو گره ایجاد می‌شود.

۳) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد ساقهٔ تخصص‌یافته در زیر خاک به صورت افقی، گیاه جدید از بخشی دور از ریشه‌ها ایجاد می‌شود.

۴) در گروهی از آن‌ها، در نتیجهٔ رشد ساقهٔ تخصص‌یافته متصل به برگ‌های خوراکی، گیاهی با ریشه‌های افشان ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ تکثیر رویشی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در گیاهانی تک‌لپه مانند پیاز و گل نرگس، ساقهٔ تخصص‌یافته، یعنی همان پیاز، به برگ‌های خوراکی متصل است. این گیاهان دارای ریشهٔ افشان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

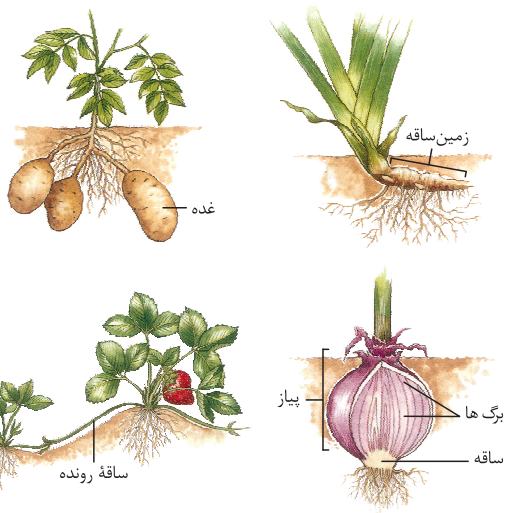
گزینهٔ (۱): با توجه به مطالب کتاب درسی، فقط در زمان تکثیر با استفاده از فن کشت‌بافت است که از محیط سترون برای تکثیر گیاهان جدید استفاده می‌شود. طبق فعالیت کتاب درسی، در این روش از یاخته‌های تمایزیافته‌ای که قابلیت تکثیرشدن دارند مثل یاخته‌های پارانشیمی هم می‌توان استفاده کرد و لازم نیست که حتمن از یاخته‌ای مریستمی استفاده شود.

نکته

در فن کشت‌بافت، اگر از یاخته‌های تمایزیافته استفاده کنیم، ابتدا باید تمایززدایی! انجام دهیم چراکه باید کال تشکیل شود که تودهٔ یاخته‌ای تمایزنیافته است که در ادامه تحت اثر انواع مختلف هورمون‌ها، می‌توان آن را به گیاهان مورد نظر تمایز داد!

گزینهٔ (۲): از بین همهٔ ساقه‌های تخصص‌یافتهٔ مطرح‌شده در کتاب درسی، ساقهٔ روندهٔ گیاه توت‌فرنگی، دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده است زیرا در خارج خاک قرار گرفته است. دقت کنید که در این روش، گیاهان جدید، در محل گره ایجاد می‌شوند نه در فاصلهٔ بین دو گره!

گزینهٔ (۳): زمین‌ساقه، ساقهٔ تخصص‌یافته‌ای است که به صورت افقی زیر خاک رشد می‌کند. طبق شکل کتاب درسی، ریشه‌های گیاه به این ساقه متصل هستند، پس جوانه‌های این ساقه (جوانه‌های رأسی و جانبی) هم که رشد آن‌ها موجب ایجاد گیاه جدید می‌شود، در مجاورت ریشه‌ها قرار دارد.



گول نخوری ✘

از بین ساقه‌های تخصص‌یافته، فقط ساقهٔ رونده است که روی خاک قرار دارد و به صورت افقی رشد می‌کند. بقیه هم رشد افقی ندارند به‌جز زمین‌ساقه!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۴ **طبق مطلب کتاب درسی در ارتباط با میوه‌های بدون دانه، کدام عبارت درست است؟**

۱) میوه‌ای که در حضور انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد ایجاد شده است، به طور حتم این هورمون‌ها از تقسیمات یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز جلوگیری کرده‌اند.

۲) میوه‌ای که تشکیل آن پدیده‌ای غیرمعمول در طبیعت است، می‌تواند بر روی نهنج گل‌های خود دارای چندین تخمدان کاملاً مجزا از هم باشد.

۳) میوه‌ای که واجد مشخص‌ترین بخش رویان در خود است، به طور حتم بخش عمدهٔ برش عرضی آن از یاخته‌هایی نفوذپذیر به آب تشکیل شده است.

۴) میوه‌ای که در پی لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و اسپرم ایجاد شده است، لیگنین را در دیوارهٔ یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ کیسهٔ رویانی رسوب داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ میوه‌های بدون دانه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

میوه‌های بدون دانه‌ای که در کتاب درسی بیان شده‌اند، شامل پرتقال بدون دانه و موز هستند. طبق متن کتاب، تشکیل میوه‌های بدون دانه، در طبیعت، پدیده‌ای غیرمعمول است. طبق فعالیت ۷ کتاب درسی در فصل ۸ زیست یازدهم، میوهٔ پرتقال دارای چند برچهٔ مجزا از هم است (توسط دیواره‌هایی به طور کامل از هم جدا شده‌اند) که بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت دارای چندین تخمدان مجزا از هم است که این‌ها، با هم در تشکیل میوهٔ آن نقش داشته‌اند. در واقع در این گیاهان چندین برچه روی یک نهنج قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یکی از راه‌های تشکیل میوهٔ بدون دانه، استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشدی مثل اکسین یا جیبرلین است که این عوامل مانع لقاح می‌شوند و از این طریق میوهٔ بدون دانه ایجاد می‌کنند، به عبارتی در این شرایط یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از تقسیم میوز بافت خورش، می‌تواند چندین بار تقسیم شود تا در نهایت تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای ساخته شود اما لقاح انجام نمی‌شود. پس طبق کتاب درسی، این عوامل مانع تقسیم میتوز نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): گفتیم که تشکیل میوهٔ بدون دانه می‌تواند با جلوگیری از لقاح همراه باشد که خب در این شرایط اصلن رویان تشکیل نمی‌شود. راه دیگر تشکیل این میوه‌ها می‌تواند از بین رفتن رویان در مراحل اولیهٔ تشکیل‌شدن باشد، یعنی لقاح انجام می‌شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد خود از بین می‌رود، پس در این حالت هم، هم‌چنان رویانی وجود ندارد که حالا ما دنبال مشخص‌ترین بخش آن (یعنی لپه‌ها) باشیم. به فرض صورت سؤال که دربارهٔ میوه‌های بدون دانه است، توجه کنید. در ضمن در هر میوه‌ای لزومن دانهٔ سخت و محکم (واجد اسکلرانشیم‌های نفوذناپذیر به آب) دیده نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): حواستان باشد در میوهٔ بدون دانه‌ای که به دنبال لقاح تشکیل می‌شود، دانه‌ها ریزند و پوستهٔ نازک دارند، پس لیگنین در پوشش دولایه‌ای تخمک (یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ کیسهٔ رویانی و بافت خورش) رسوب نکرده است چراکه اگر رسوب کرده بود، پوستهٔ ضخیم داشتیم نه نازک.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵ **در کشاورزی، نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، طی شرایطی می‌تواند منجر به گسترش طولی دیوارهٔ نخستین یاخته‌ها در بافت پارانشیم ساقهٔ نخودفرنگی شود. کدام دو نقش زیر به این هورمون اختصاص دارد؟**

اکسین + جیبرلین

۱) افزایش توانایی جذب مواد معدنی توسط گیاه آلوئه‌ورا و کاهش میزان مرگ برنامه‌ریزی‌شده در گروهی از یاخته‌های گیاهی

۲) تنظیم زمان خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست گندم و داشتن گیرنده در یاخته‌های بزرگ‌ترین بخش دانهٔ لوبیا طی رویش دانه

۳) افزایش میزان تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های زندهٔ رویان دانه و تغییر میزان یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های سبزینه‌دار روپوست برگ انجیر معابد

۴) حفظ ارتباط بین برگ‌های گیاه و شاخهٔ درخت نخل و افزایش تعداد ریزکیسه‌های تشکیل‌شده توسط دستگاه گلژی در برخی یاخته‌های پیکری سرو

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ هورمون‌های رشد گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اکسین و جیبرلین می‌توانند باعث رشد طولی یاخته‌ها شوند.

اکسین‌ها در حفظ برگ گیاهان یا به عبارتی متصل‌ماندن آن‌ها به شاخه (یا همان جلوگیری از ریزش برگ) نقش دارند چراکه اگر در محل اتصال برگ به شاخه، مقدار اکسین زیاد و مقدار اتیلن کم باشد، برگ حفظ می‌شود و نمی‌ریزد (نسبت بالای اتیلن به اکسین باعث ریزش برگ می‌شود). از طرفی در گیاهان، تشکیل ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای توسط دستگاه گلژی می‌تواند طی فرایندهایی مانند رشد طولی یاخته‌ها، تقسیم سیتوپلاسم و ... رخ دهد. با این اوصاف، اکسین می‌تواند چنین نقشی داشته باشد.

گول نخوری ✘

برای گسترش یا همان رشد طولی یاخته‌ها، لازم است ترکیبات سازندهٔ دیواره به آن‌ها اضافه شود که خب این فرایند با همکاری شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی یاخته انجام می‌شود؛ پس فعالیت دستگاه گلژی فقط در هنگام تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افزایش توانایی جذب مواد معدنی از خاک با افزایش ریشه یا انشعاب‌های آن همراه است. هورمون اکسین، هورمون ریشه‌زایی است، پس می‌تواند در این مورد نقش داشته باشد. طبق متن کتاب درسی سیتوکینین نوعی هورمون جوانی است پس میزان مرگ برنامه‌ریزی‌شده در گروهی از یاخته‌های گیاهی را کاهش می‌دهد.

گزینهٔ (۲): جیبرلین باعث تحریک رویش دانه و خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست می‌شود. اما دقت داشته باشید که مطابق شکل کتاب درسی، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ گیاهان دولپه، جزئی از رویان یعنی لپه‌ها است. خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در آندوسپرم، دارای گیرنده‌ای برای هورمون جیبرلین هستند. لپه‌ها که بزرگ‌ترین بخش دانه‌ها هستند، طی رویش دانه تحت اثر جیبرلین قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ (۳): رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌های گوارشی، ذخایر درون‌دانه مانند نشاسته را تجزیه کرده و قند حاصل از آن را در اختیار رویان، جهت رشد قرار می‌دهند. در نتیجهٔ این اتفاق‌ها، تنفس یاخته‌ای (تجزیهٔ گلوکز) و تولید انرژی بیشتر امکان‌پذیر می‌شود. آبسیزیک اسید باعث مهار رشد رویان و کاهش تنفس یاخته‌ای می‌شود. یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های سبزینه‌داری هستند که در روپوست برگ‌های گیاهان فتوسنتزکننده وجود دارند و در باز و بسته شدن روزنه‌ها نقش دارند. آبسیزیک اسید هورمونی است که در بسته‌شدن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی نقش دارد، پس این هورمون می‌تواند بر میزان یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه تأثیر بگذارد. این گزینه دربارهٔ جیبرلین یا حتی اکسین صادق نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶ **شخصی در فاصلهٔ ۱۶۰ متری از یک دیوار ایستاده است. این شخص رو به صخره فریاد می‌زند و ۱s بعد، پژواک صدایش را می‌شنود. اگر بسامد صدای فریاد شخص ۸ kHz باشد، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟**

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا تندی انتشار صوت در محیط را به دست آورید، سپس با معلوم‌بودن بسامد، طول موج آن را حساب کنید.

درس Box

تندی انتشار موج:

اگر جبههٔ موج در مدت Δt مسافت L را طی کند، تندی انتشار موج از رابطهٔ $v = \frac{L}{\Delta t}$ به دست می‌آید که در یک محیط معین، مقداری ثابت است. از آن‌جا که طول موج λ در دورهٔ T طی می‌شود، داریم:

$$\lambda = Tv = \frac{v}{f}$$

v: تندی انتشار موج (m/s)

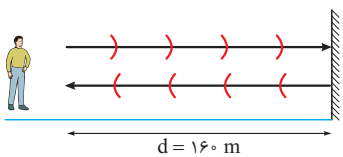
λ: طول موج (m)

T: دوره (s)

f: بسامد (Hz)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: اگر فاصلهٔ شخص تا دیوار را با d نشان دهیم، مسافت طی‌شده در مدت یک ثانیه به اندازهٔ $\ell = 2d$ خواهد بود، زیرا مربوط به رفت و برگشت صوت است. بر این اساس، تندی انتشار صوت در محیط را به دست می‌آوریم:



$$v = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 1\,s]{\ell = 2d = 2\times 160 = 320\,m} v = \frac{320}{1} = 320\,m/s$$

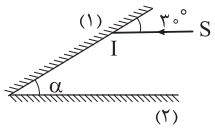
گام دوم: با معلوم‌بودن بسامد، طول موج صوت را پیدا می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[f = 8\,kHz = 8000\,Hz]{v = 320\,m/s} \lambda = \frac{320}{8000} = 0/04\,m \Rightarrow \lambda = 4\,cm$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷ **در شکل زیر، پرتو نور SI به آینهٔ (۱) می‌تابد. اگر زاویهٔ تابش این پرتو، در چهارمین برخورد با آینه‌ها صفر درجه باشد، زاویهٔ بین دو آینه (α) چند درجه است؟**



۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

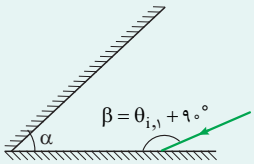
۴) ۳۰

مشاوره برای پاسخ‌دهی سریع به برخی تست‌های آینه‌های متقاطع، لازم است با روابط تستی خاصی آشنا باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

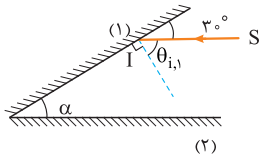
اگر دو آینهٔ تخت متقاطع با یکدیگر زاویهٔ تند (حادهٔ) α بسازند و پرتو نور با زاویهٔ تابش $\theta_{i,1}$ بر سطح یکی از آن‌ها بتابد، زاویهٔ بازتاب در n امین برخورد پرتو به آینه‌ها، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$\theta_{r,n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i,1}|$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا به کمک شکل، زاویهٔ $\theta_{i,1}$ را به دست می‌آوریم:



$$\theta_{i,1} + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \theta_{i,1} = 60^\circ$$

گام دوم: با توجه به این‌که با چهارمین پرتوی بازتاب از آینه‌ها سروکار داریم، $n = 4$ است. از طرفی زاویهٔ تابش و زاویهٔ بازتاب در هر برخوردی با سطح آینه‌ها، یکسان است؛ بنابراین در چهارمین برخورد نیز داریم:

$$\theta_{i,4} = \theta_{r,4} = 0^\circ$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\theta_{r,n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i,1}| \Rightarrow 0 = (4-1)\alpha - 60^\circ \Rightarrow \alpha = 20^\circ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۸ یک پرتو نور با زاویهٔ تابش θ از هوا بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد؛ بخشی از آن بازتاب شده و بخشی شکست می‌یابد. اگر پرتو بازتابیده عمود بر پرتو شکست‌یافته باشد، ضریب شکست محیط شفاف برابر با کدام گزینه است؟ $(n_{هوا} = ۱)$

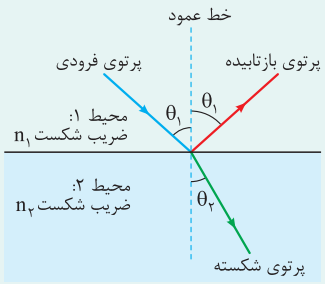
۱) $\tan\theta$ ۲) $\cot\theta$

۳) $\frac{۱}{\sin\theta}$ ۴) $\frac{۱}{\cos\theta}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قانون شکست اسنل برای شکست پرتوی نور، به صورت زیر به کار می‌رود:



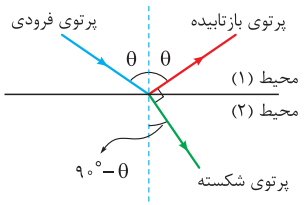
$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲$$

$n_۱$: ضریب شکست محیط اول

$n_۲$: ضریب شکست محیط دوم

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اگر زاویهٔ تابش را با θ نشان دهیم، زاویهٔ بازتابش نیز برابر با θ است و با توجه به عمودبودن پرتوهای بازتابیده و شکسته بر یکدیگر، زاویهٔ شکست در محیط دوم برابر با $۹۰^\circ - \theta$ خواهد بود.



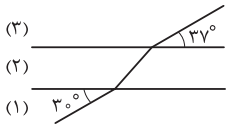
$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \xrightarrow[\theta_۲ = ۹۰^\circ - \theta]{\theta_۱ = \theta,\ n_۱ = ۱} ۱ \sin\theta = n_۲ \sin(۹۰^\circ - \theta)$$

$$\Rightarrow \sin\theta = n_۲ \cos\theta \Rightarrow n_۲ = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} \Rightarrow n_۲ = \tan\theta$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹ جبههٔ موج تختی در سه محیط با مرزهای موازی به شکل زیر است. اگر طول موج این موج در محیط (۲)، ۱/۵ برابر طول موج آن در محیط (۱) باشد، طول موج این موج در محیط (۳) چند برابر طول موج آن در محیط (۲) است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۵}{۹}$
۴) $\frac{۹}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

هنگام شکست موج؛ در یک نمودار پرتویی، زاویهٔ پرتو فرودی با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با θ_i یا θ_1 نشان می‌دهیم و آن را **زاویهٔ تابش** می‌نامیم.

هم‌چنین زاویهٔ پرتو شکسته با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با θ_r یا θ_2 نشان می‌دهیم وآن را **زاویهٔ شکست** می‌نامیم.

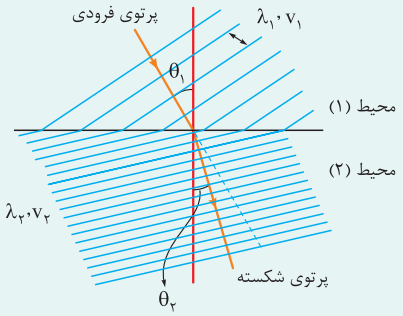
با توجه به قانون شکست عمومی، هنگامی که موج از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شود، می‌توان نوشت:

$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$

λ_1: طول موج در محیط اول (m) $\quad v_1$ = تندی انتشار موج در محیط اول (m/s)

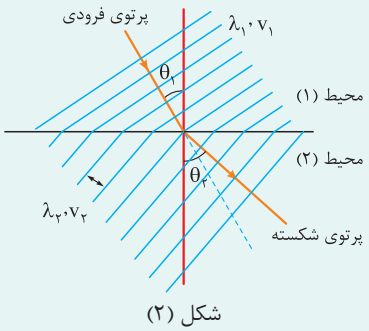
λ_2: طول موج در محیط دوم (m) $\quad v_2$ = تندی انتشار موج در محیط دوم (m/s)

نمودار پرتویی در شکست:



شکل (۱)

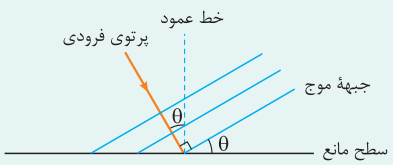
$\lambda_2 < \lambda_1$
$v_2 < v_1$
$\theta_2 < \theta_1$



شکل (۲)

$\lambda_2 > \lambda_1$
$v_2 > v_1$
$\theta_2 > \theta_1$

- این قانون، هم در مورد موج‌های مکانیکی مانند صوت و هم در مورد موج‌های الکترومغناطیسی مانند نور مرئی، صادق است.
- در هر محیط، زاویهٔ بین جبههٔ موج و سطح جدایی دو محیط (مانع)، همان زاویهٔ پرتو با خط عمود است.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: توجه داشته باشید که در شکل، جبهه‌های موج دیده می‌شوند، بنابراین با توجه به قسمت آخر درس‌باکس، زاویه‌های θ_1 و θ_3 معلوم می‌شوند:

$\theta_1 = 30^\circ, \theta_3 = 37^\circ$

پس می‌توانیم نسبت $\frac{\lambda_3}{\lambda_1}$ را به دست آوریم:

$\frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{\sin\theta_3}{\sin\theta_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{0/6}{0/5} = \frac{6}{5}$

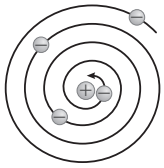
گام دوم: برای به دست آوردن نسبت $\frac{\lambda_3}{\lambda_2}$ می‌توان نوشت:

$\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} \times \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \xrightarrow[\lambda_2 = 1/5\lambda_1]{\frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{6}{5}} \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5} \times \frac{\lambda_1}{1/5\lambda_1} = \frac{4}{5}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰ **شکل زیر، مسیر حرکت الکترون به دور هسته را در مدل اتمی رادرفورد نشان می‌دهد. بنابر فیزیک کلاسیک، در این مسیر، انرژی الکترون و طول موجِ موج الکترومغناطیسی گسیلی آن، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟**



۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

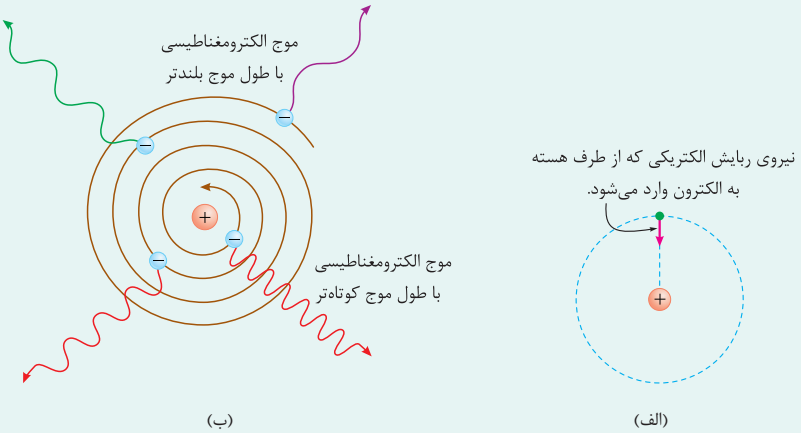
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

اِشکال اساسی مدل اتمی رادرفورد آن است که نمی‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توضیح دهد. در این مدل اگر الکترون‌ها را نسبت به هسته، ساکن فرض کنیم باید تحت تأثیر نیروی ربایش الکتریکی بین هسته و الکترون، روی هسته سقوط کنند و در نتیجه اتم، ناپایدار باشد (شکل الف).

اگر هم فرض کنیم که الکترون‌ها به دور هسته در گردش باشند، باز هم این حرکت پایدار نمی‌ماند، زیرا حرکت الکترون به دور هسته، یک حرکت شتاب‌دار است و بنابه نظریهٔ الکترومغناطیسی کلاسیک، باید این الکترون، موج الکترومغناطیسی گسیل کند و از انرژی آن کاسته شود، پس شعاع مدار الکترون به دور هسته، کوچک‌تر و بسامد حرکت آن بیشتر می‌شود، یعنی بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل‌شده نیز به تدریج زیادتر و طول موج تابشی آن کوتاه‌تر می‌شود. به این ترتیب باید طیف موج الکترومغناطیسی گسیل‌شده از اتم، پیوسته باشد و الکترون پس از گسیل متوالی موج‌های الکترومغناطیسی، روی هسته بیفتد (شکل ب).



(ب) (الف)

برای هر موج الکترومغناطیس می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

λ: طول موج (m)

c: تندی نور در هوا و خلأ $= ۳\times۱۰^{۸}\ m/s$

f: بسامد (Hz)

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به متن درس‌باکس، بنابر فیزیک کلاسیک، در مسیر نشان‌داده‌شده، انرژی الکترون و طول موجِ موج الکترومغناطیسی گسیلی از آن، هر دو کاهش می‌یابند.

$$\downarrow \lambda = \frac{c}{\uparrow f}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) همهٔ اجسام در هر دمایی که باشند، از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

ب) تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.

پ) بنابر مدل تامسون، اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.

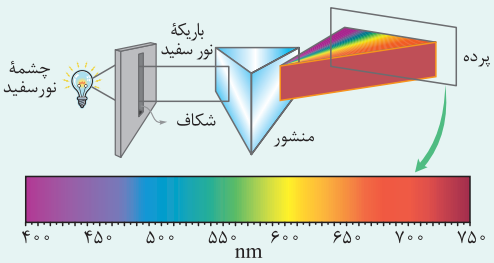
ت) در پدیدهٔ فلوئورسانی، طول موج‌های گسیل‌یافته از جسم معمولاً برابرِ همان طول موج نور فرودی یا بزرگ‌تر از آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

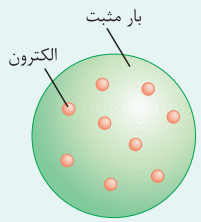
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تابش گرمایی: همهٔ اجسام در هر دمایی که باشند، از خود موج‌های الکترومغناطیسی گسیل (نشر) می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. برخی از این موج‌های الکترومغناطیس را که در محدودهٔ نور مرئی هستند، می‌توان با عبوردادن از وسیله‌ای مانند منشور، تجزیه کرد و طیف آن‌ها را تشکیل داد.



طیف پیوسته: این طیف ناشی از نور جامدات ملتهب یا مایع‌های حاصل از ذوب آن‌هاست، مانند طیف حاصل از نور رشتهٔ داغ یک لامپ روشن. این طیف شامل گسترهٔ پیوسته‌ای از طول موج‌هاست، به همین دلیل طیف ایجادشده را پیوسته می‌نامیم. تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.



مدل اتمی تامسون: در مدل تامسون، اتم به صورت کره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها که سهم ناچیزی در جرم اتم دارند، در جاهای مختلف مانند دانه‌های کشمش در یک کیک کشمشی پخش شده‌اند.

پدیدهٔ فلوئورسانی: وقتی که نور فرابنفش به بسیاری از مواد تابیده شود، تابش مرئی از خود گسیل می‌کند. آزمایش نشان می‌دهد که در این پدیده، طول موج‌های گسیل‌یافته معمولاً برابر همان طول موج نور فرودی یا بزرگ‌تر از آن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به متن درس‌باکس، همهٔ عبارت‌های مطرح‌شده در متن سؤال، درست هستند و گزینهٔ (۴) صحیح است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۲ طول موج فوتون A از طول موج فوتون B، ۶۰ nm بیشتر است. اگر اختلاف بسامد این دو فوتون ۲۵۰ THz باشد، انرژی فوتون A، چند برابر انرژی فوتون B است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s)$

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

بنابه نظریهٔ فوتوالکتریک اینشتین، نور (مرئی و غیرمرئی) با بسامد f را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفت. هر بستهٔ انرژی که بعدها فوتون نامیده شد، دارای انرژی‌ای است که از رابطهٔ $E = hf$ به دست می‌آید.

E: انرژی (J)

h: ثابت پلانک $(۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s)$

f: بسامد (Hz)

بنابراین انرژی کل موج الکترومغناطیس برای n فوتون، از رابطهٔ $E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$ به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اختلاف بسامد فوتون‌های A و B را برحسب طول موج آن‌ها می‌نویسیم و طول موج هر یک از فوتون‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$\lambda_A > \lambda_B \xrightarrow{f=\frac{c}{\lambda}} f_B > f_A$$

$$\lambda_A - \lambda_B = ۶۰\ nm$$

$$f_B - f_A = ۲۵۰\ THz = ۲۵۰\times۱۰^{۱۲}\ Hz$$

$$f_B - f_A = \frac{c}{\lambda_B} - \frac{c}{\lambda_A} = c\left(\frac{۱}{\lambda_B} - \frac{۱}{\lambda_A}\right) = c\left(\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A\lambda_B}\right)$$

$$\xrightarrow[c=۳\times۱۰^{۸}\ m/s]{f_B - f_A = ۲۵۰\times۱۰^{۱۲}\ Hz,\ \lambda_A - \lambda_B = ۶۰\ nm = ۶۰\times۱۰^{-۹}\ m} ۲۵۰\times۱۰^{۱۲} = ۳\times۱۰^{۸}\left(\frac{۶۰\times۱۰^{-۹}}{\lambda_A\lambda_B}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda_A\lambda_B = \frac{۱۸۰\times۱۰^{-۱}}{۲۵۰\times۱۰^{۱۲}} = ۰/۷۲\times۱۰^{-۱۳} = ۷۲۰۰۰\times۱۰^{-۱۸}\ m^{۲} = ۷۲۰۰۰\ nm^{۲}$$

$$\Rightarrow \left.\begin{matrix}\lambda_A\lambda_B = ۷۲۰۰۰\ (nm)^{۲}\\ \lambda_A - \lambda_B = ۶۰\ nm\end{matrix}\right\} \Rightarrow (\lambda_B + ۶۰)\lambda_B = ۷۲۰۰۰ \Rightarrow \lambda_B^{۲} + ۶۰\lambda_B - ۷۲۰۰۰ = ۰$$

$$\Rightarrow \lambda_B = -۳۰ \pm \sqrt{۹۰۰ + ۷۲۰۰۰} = -۳۰ \pm ۳۰\sqrt{۱+۸۰} = -۳۰ \pm ۲۷۰ \Rightarrow \begin{cases}\lambda_B = ۲۴۰\ nm\\ \lambda_B = -۳۰۰\ nm\end{cases}$$

طول موج نمی‌تواند منفی باشد.

$$\Rightarrow \lambda_A = \lambda_B + ۶۰ = ۲۴۰ + ۶۰ = ۳۰۰\ nm$$

گام دوم: نسبت انرژی فوتون A به انرژی فوتون B را حساب می‌کنیم:

$$E = h\frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{۲۴۰}{۳۰۰} = \frac{۴}{۵}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۳ یک لامپ تک‌رنگ در هر دقیقه $۱/۸\times۱۰^{۲۱}$ فوتون با طول موج **۴۹۶ nm** تابش می‌کند. توان لامپ چند وات است؟ **($hc = ۱۲۴۰\ eV.nm$ و $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$)**

۱) ۹۶ ۲) ۹/۶

۳) ۱۲ ۴) ۱/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- توان یک چشمهٔ موج الکترومغناطیس از رابطهٔ $P = \frac{E}{t}$ به دست می‌آید.

P: توان (W)

E: انرژی تابشی (J)

t: زمان (s)

- **الکترون‌ولت (eV)**: الکترون‌ولت، یکای انرژی در فیزیک اتمی و فیزیک هسته‌ای است. یک الکترون‌ولت بنابه تعریف، برابر مقدار تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک الکترون در جابه‌جایی بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل $۱V$ است.

$$۱eV = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C\times۱\ V = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ J$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک رابطهٔ $E = n\frac{hc}{\lambda}$، انرژی فوتون‌های گسیلی از این لامپ را به دست می‌آوریم:

$$E = n\frac{hc}{\lambda} \xrightarrow[\lambda=۴۹۶\ nm]{n=۱/۸\times۱۰^{۲۱},\ hc=۱۲۴۰\ eV.nm} E = ۱/۸\times۱۰^{۲۱}\times\frac{۱۲۴۰}{۴۹۶} = ۴/۵\times۱۰^{۲۱}eV$$

گام دوم: انرژی به‌دست‌آمده را برحسب ژول می‌نویسیم و توان لامپ را محاسبه می‌کنیم:

$$E = ۴/۵\times۱۰^{۲۱}eV\times\frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}J}{۱eV} = ۷/۲\times۱۰^{۲}\ J = ۷۲۰\ J$$

گام سوم: با معلوم‌بودن زمان تابش، توان لامپ را پیدا می‌کنیم:

$$P = \frac{E}{t} \xrightarrow[t=۱min=۶۰s]{E=۷۲۰J} P = \frac{۷۲۰}{۶۰} = ۱۲\ W$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴ **در آزمایش فوتوالکتریک، بر سطح فلزی با بسامد آستانهٔ f_0، نوری با بسامد f می‌تابد که $f > f_0$ است. اگر با ثابت‌ماندن بسامد نور تابیده، شدت آن افزایش یابد، تعداد فوتوالکترون‌ها و بیشینهٔ انرژی جنبشی آن‌ها، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
۳) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box



اثر فوتوالکتریک: وقتی نوری با بسامد مناسب مانند نور فرابنفش، به سطحی از فلز بتابد، الکترون‌هایی از آن گسیل می‌شوند. این پدیدهٔ فیزیکی را اثر فوتوالکتریک و الکترون‌های جداشده از سطح فلز را فوتوالکترون می‌نامند.

بسامد آستانه (f_0): کم‌ترین بسامدی است که اثر فوتوالکتریک به ازای آن رخ می‌دهد و به جنس فلز بستگی دارد.

برای نوری که فوتون‌های آن دارای حداقل انرژی لازم برای وقوع پدیدهٔ فوتوالکتریک هستند ($f > f_0$)، افزایش شدت نور (با ثابت‌ماندن بسامد) فقط سبب افزایش تعداد فوتون‌ها و در نتیجه افزایش تعداد فوتوالکترون‌ها می‌شود، در حالی که انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بدون تغییر می‌ماند.

انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های گسیل‌شده (K_{max}) به شدت نور فرودی بر سطح فلز بستگی ندارد، بلکه به بسامد نور فرودی و جنس فلزی که نور بر آن می‌تابد بستگی دارد. هر قدر بسامد نور فرودی بیشتر باشد، K_{max} بیشتر خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آزمایش نشان می‌دهد در شرایطی که پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ می‌دهد، با ثابت‌ماندن بسامد نور تابشی، هر قدر شدت آن را افزایش دهیم، بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها تغییر نمی‌کند، بلکه فقط تعداد آن‌ها بیشتر می‌شود. مثلاً اگر برای یک فلز معین با نور بنفش پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ دهد، وقتی به جای لامپ بنفش ۱۰۰ واتی، یک لامپ بنفش ۲۰۰ واتی به کار ببریم، تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد، ولی بیشینهٔ انرژی جنبشی آن‌ها تغییر نمی‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵ طول موج دومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۲۸۸۰ nm است؟ $(R = 10^{-2}(nm)^{-1})$

۱) بالمر $(n' = 2)$
۲) پاشن $(n' = 3)$
۳) براکت $(n' = 4)$
۴) پفوند $(n' = 5)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

معادلهٔ ریدبرگ:

طول موج تمامی خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید، به طوری که اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود، طول موج λ را تابش می‌کند و اگر از n' به n برود، طول موج λ را جذب می‌کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

λ: طول موج (nm)

n: شمارهٔ مدار بزرگ‌تر

n': شمارهٔ مدار کوچک‌تر

R: ثابت ریدبرگ $= 0/011(nm)^{-1} \simeq 0/01097(nm)^{-1}$

به ازای یک عدد صحیح که به n' نسبت می‌دهیم، n عددهای صحیح بعد از آن است و مجموعه‌ای از طول موج‌ها ایجاد می‌شوند که یک رشته نامیده می‌شوند. مقدارهای n، شماره‌های خط‌ها را نشان می‌دهد، مثلاً پنجمین خط در رشتهٔ بالمر، یعنی $n = 7$.

نام طیف	مقدار n'	رابطهٔ ریدبرگ مربوط به رشته	مقدارهای n	ناحیهٔ طیف
لیمان	۱	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	۲, ۳, ۴, ...	فرابنفش
بالمر	۲	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	۳, ۴, ۵, ...	فرابنفش و مرئی
پاشن	۳	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	۴, ۵, ۶, ...	فروسرخ
براکت	۴	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	۵, ۶, ۷, ...	فروسرخ
پفوند	۵	$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	۶, ۷, ۸, ...	فروسرخ

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: رشتهٔ بالمر در محدودهٔ فرابنفش و مرئی است، بنابراین نمی‌تواند طول موج ۲۸۸۰ nm را (که مربوط به محدودهٔ فروسرخ است) داشته باشد، یعنی گزینهٔ (۱) نادرست است.

گام دوم: بلندترین طول موج رشتهٔ پاشن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \xrightarrow[n'=3,\, n=4]{R=0/01\,(nm)^{-1},\ \lambda=\lambda_{max}} \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{max} = \frac{9 \times 16 \times 10^2}{7} \simeq 2057\ nm$$

بنابراین طول موج ۲۸۸۰ nm خارج از محدودهٔ رشتهٔ پاشن بوده و گزینهٔ (۲) نیز نمی‌تواند درست باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: رابطهٔ ریدبرگ را به ازای طول موج ۲۸۸۰ nm و برای دومین خط طیفی آن می‌نویسیم تا n' را به دست آوریم:

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{۲۸۸۰}=\frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{(n'+۲)^{۲}})$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲۸/۸}=\frac{(n'+۲)^{۲}-n'^{۲}}{n'^{۲}(n'+۲)^{۲}}=\frac{۴n'+۴}{n'^{۲}(n'+۲)^{۲}} \Rightarrow ۱۱۵/۲=\frac{n'^{۲}(n'+۲)^{۲}}{n'+۱}$$

با جای‌گذاری گزینه‌های (۳) و (۴) در رابطهٔ به‌دست‌آمده، معلوم می‌شود که $n'=۴$ بوده و گزینهٔ (۳) درست است.

کنکور

طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۱۲۰۰ نانومتر است؟ $[R=۰/۰۱\,(nm)^{-۱}]$

(سؤال ۶۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) پاشن $(n'=۳)$

۲) براکت $(n'=۴)$

۳) بالمر $(n'=۲)$

۴) لیمان $(n'=۱)$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶ در طیف اتم هیدروژن، کمینهٔ بسامد رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند تراهرتز از بیشینهٔ بسامد رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ بزرگ‌تر است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s$ و $R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱) ۲۵۰ ۲) $\frac{۲۵۰}{۳}$

۳) ۵۰۰ ۴) $\frac{۵۰۰}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) اگر رابطهٔ $f = \frac{c}{\lambda}$ را که در مورد همهٔ موج‌های الکترومغناطیسی به کار می‌رود، با معادلهٔ ریدبرگ ترکیب کنیم، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} f = \frac{c}{\lambda} \\ \frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \end{array}\right\} \Rightarrow f = cR(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}})$$

۲) با توجه به رابطهٔ $\Delta E = hf$، کم‌ترین بسامد به ازای کم‌ترین انرژی مبادله‌شده و بیشترین بسامد به ازای بیشترین انرژی مبادله‌شده است.

$$\Delta E_{min} = hf_{min}$$

$$\Delta E_{max} = hf_{max}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار R را در SI به دست می‌آوریم:

$$R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱} \times \frac{۱\ nm}{۱۰^{-۹}\ m} = ۱۰^{۷}\ m^{-۱}$$

سپس کم‌ترین بسامد رشتهٔ بالمر را حساب می‌کنیم، برای این منظور باید الکترون از مدار دوم به مدار سوم برود تا کم‌ترین انرژی و کم‌ترین بسامد را داشته باشد:

$$f = cR(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \xrightarrow[n'=۲,\ n=۳]{c=۳\times ۱۰^{۸}\ m/s,\ R=۱۰^{۷}\ m^{-۱}} f_{min} = ۳\times ۱۰^{۸} \times ۱۰^{۷}(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{۳^{۲}})$$

$$= ۳\times ۱۰^{۱۵} \times \frac{۵}{۳۶} = \frac{۵}{۱۲} \times ۱۰^{۱۵}\ Hz$$

گام دوم: بیشترین بسامد رشتهٔ پاشن را حساب می‌کنیم. برای این منظور باید الکترون از مدار $n' = ۳$ به مدار $n = \infty$ برود تا بیشترین انرژی و بیشترین بسامد را داشته باشد:

$$f = cR(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow f_{max} = ۳\times ۱۰^{۸} \times ۱۰^{۷}(\frac{۱}{۳^{۲}} - \frac{۱}{\infty}) = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{۱۵}\ Hz$$

گام سوم: اختلاف کمینهٔ بسامد رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ با بیشینهٔ بسامد رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ را به دست می‌آوریم:

$$f_{min,\ بالمر} - f_{max,\ پاشن} = \frac{۵}{۱۲} \times ۱۰^{۱۵} - \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{۱۵} = \frac{۱}{۱۲} \times ۱۰^{۱۵}\ Hz = \frac{۱۰۰۰}{۱۲}\ THz = \frac{۲۵۰}{۳}\ THz$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷ الکترون در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد. بزرگ‌ترین بسامدی که این الکترون می‌تواند تابش کند، تقریباً چند تراهرتز است؟ $(E_R = 13/6\ eV \text{ و } h = 4\times10^{-15}\ eV.s)$

۱) ۳۷۷
۲) ۸۵۰
۳) ۲۵۵۰
۴) ۳۰۲۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

رابطهٔ ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

E_n: انرژی الکترون در مدار nاُم اتم هیدروژن

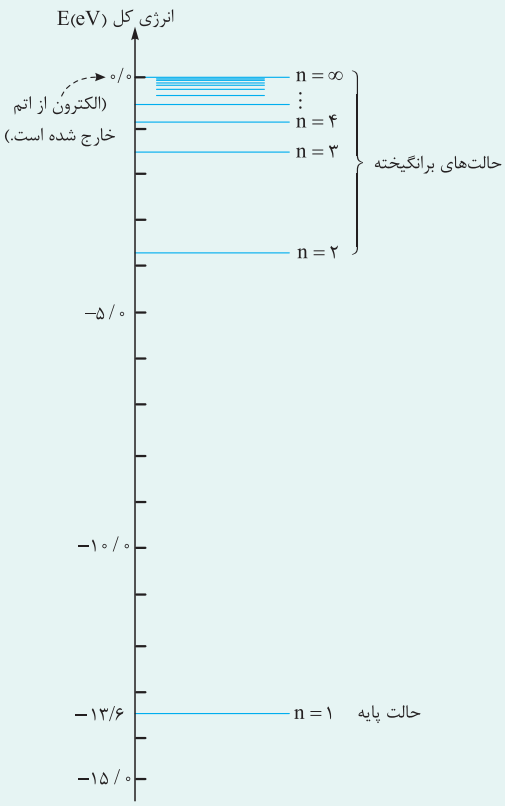
E_R: انرژی یک ریدبرگ $= 13/6\ eV$

الکترون در یک اتم نمی‌تواند هر مقدار انرژی‌ای داشته باشد، بلکه مجاز است انرژی‌ای برابر با یکی از مقدارهایی که از رابطهٔ فوق به دست می‌آید، داشته باشد. هر یک از این مقدارهای مجاز را یک تراز انرژی می‌نامند.

بالاترین تراز انرژی، مربوط به $n = \infty$ است که انرژی آن $0\ eV$ (صفر الکترون‌ولت) است.

پایین‌ترین تراز انرژی، مربوط به $n = 1$ (حالت پایه) است که انرژی آن $-13/6\ eV$ است.

ترازهای بالاتر از $n = 1$ حالت برانگیخته نامیده می‌شوند، مثلاً اولین حالت برانگیخته، یعنی $n = 2$ و دومین حالت برانگیخته، یعنی $n = 3$ و ... .



الکترون می‌تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود. هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر E_U، به یک حالت مانا با انرژی کم‌تر E_L، یک فوتون تابش می‌شود. انرژی فوتون تابش‌شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است.

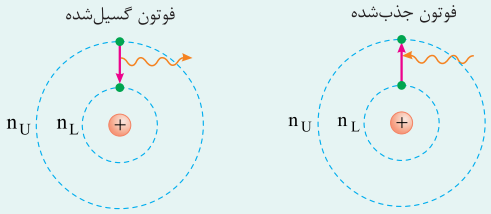
$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

hf: انرژی فوتون تابش‌شده (eV)

$hc = 1240\ eV.nm$

λ: طول موج (nm)

هم‌چنین برعکس، برای آن‌که الکترونی از تراز انرژی E_L به تراز انرژی E_U برود، یعنی از هسته دور شود، باید انرژی $E_U - E_L$ را جذب کند. الکترون این انرژی را با جذب فوتونی که درست همین مقدار انرژی را دارد، به دست می‌آورد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن، $n = ۳$ است. برای آن‌که الکترون، موج تابش کند، باید به سمت هسته برود و برای آن‌که بزرگ‌ترین بسامد ممکن را تابش کند، باید بیشترین انرژی ممکن را از دست بدهد، یعنی باید به مدار اول $(n = ۱)$ برود. این انرژی تابشی را به دست می‌آوریم:

$$E = -\frac{E_R}{n^۲}$$

$$\Delta E = E_۳ - E_۱ = -\frac{۱۳/۶}{۳^۲} - (-\frac{۱۳/۶}{۱^۲}) = ۱۳/۶(\frac{۸}{۹})eV$$

گام دوم: بسامد مربوط به این تابش انرژی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta E = hf \Rightarrow f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{۱۳/۶(\frac{۸}{۹})}{۴\times۱۰^{-۱۵}} = \frac{۲}{۹}\times۱۳/۶\times۱۰^{۱۵}\ Hz \Rightarrow \Delta f = ۳/۰۲۲\times۱۰^{۱۵} Hz \simeq ۳۰۲۲\ THz$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشابه امتحان نهایی

۵۸ شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج ۱۰۲/۵ nm منجر شود؟ $(hc = 1240\ eV.nm)$

۰ eV
−۱/۵۱ eV
−۳/۴ eV
−۱۳/۶ eV

۱) سومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیختهٔ اتم

۲) سومین حالت برانگیخته به حالت پایهٔ اتم

۳) دومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیختهٔ اتم

۴) دومین حالت برانگیخته به حالت پایهٔ اتم

مشاوره این سؤال برگرفته از یکی از تمرین‌های متن کتاب درسی فیزیک (۳) است که مشابه آن در امتحان نهایی رشتهٔ ریاضی خرداد ۱۴۰۴ نیز مطرح شده است. تمرین‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

تغییر انرژی الکترون را وقتی که فوتونی به طول موج ۱۰۲/۵ nm گسیل می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$\Delta E = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \Delta E = \frac{1240}{102/5} \simeq 12/09\ eV$$

پس گذار از تراز با انرژی $-1/51\ eV$ به تراز با انرژی $-13/6\ eV$ انجام می‌شود، یعنی الکترون از تراز $n = 3$ به تراز $n = 1$ می‌رود.

در دومین حالت برانگیخته $n = 3$ و در حالت پایهٔ اتم، $n = 1$ است، بنابراین گزینهٔ (۴) درست است.

امتحان نهایی

شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. با محاسبه نشان دید کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج ۱۰۲/۵ nm منجر شود؟ $(hc = 1240\ eV.nm)$

(سؤال ۱۷ ـ امتحان نهایی ریاضی خرداد ۱۴۰۴)

۰ eV
−۱/۵۱ eV
−۳/۴ eV
−۱۳/۶ eV

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹ در اتم هیدروژن، الکترونی در یک مدار مانا با شعاع ۱/۲۵ nm قرار دارد. انرژی الکترون در این مدار چند ریدبرگ است؟ ($E_R = ۱۳/۶\ eV$ و $a_۰ = ۵\times۱۰^{-۱۱} m$)

۱) $-۰/۵۴۴$ ۲) $-۰/۰۴$

۳) $۰/۵۴۴$ ۴) $۰/۰۴$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم، کوانتیده‌اند. یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسستهٔ معینی مجاز هستند.

شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن:

$$r_n = n^۲ r_۱$$

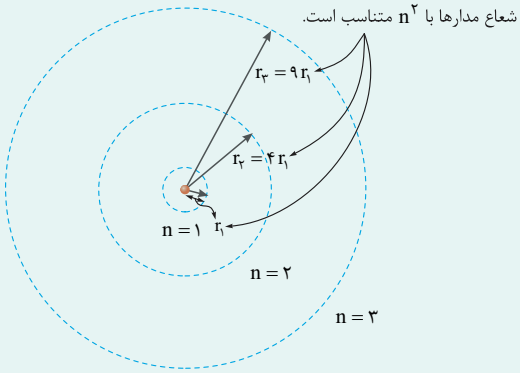
r_n: شعاع مدار nاُم برای الکترون در اتم هیدروژن

$r_۱ = a_۰$: شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن $= ۵/۲۹\times۱۰^{-۱۱} m$

این مقدار خاص، شعاع بور برای اتم هیدروژن نامیده می‌شود.

n: عدد کوانتومی

$n = ۱, ۲, ۳, \ldots$



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با معلوم‌بودن شعاع مدار الکترون، شمارهٔ مدار آن را به دست می‌آوریم:

$$r_n = n^۲ a_۰ \Rightarrow n^۲ = \frac{r_n}{a_۰} = \frac{۱/۲۵\times۱۰^{-۹}}{۵\times۱۰^{-۱۱}} = ۲۵ \Rightarrow n = ۵$$

گام دوم: انرژی الکترون در مدار $n = ۵$ را برحسب E_R محاسبه می‌کنیم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲} \xrightarrow{n=۵} E_۵ = -\frac{E_R}{۵^۲} = -۰/۰۴\, E_R$$

امتحان نهایی

در اتم هیدروژن، الکترونی در یک مدار مانا با شعاع $۱۶a_۰$ قرار دارد که $a_۰$ شعاع بور برای اتم هیدروژن است. با استفاده از رابطهٔ $E_n = \frac{-۱۳/۶\ eV}{n^۲}$، انرژی الکترون در این مدار چند ریدبرگ می‌باشد؟

(سؤال ۱۷ ـ امتحان نهایی تجربی خرداد ۱۴۰۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰ انرژی الکترون در یک حالت مانای اتم هیدروژن $-۰/۸۵\ eV$ است. اگر این الکترون به مدار مانای دیگری با شعاع $۲\times۱۰^{-۱۰}\ m$ منتقل شود، طول موج فوتونی که تابش می‌کند، متعلق به کدام گزینه است؟ $(E_R = ۱۳/۶\ eV, a_۰ = ۵\times۱۰^{-۱۱}\ m)$

۱) اولین خط رشتهٔ بالمر

۲) دومین خط رشتهٔ بالمر

۳) دومین خط رشتهٔ براکت

۴) اولین خط رشتهٔ براکت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با معلوم‌بودن انرژی الکترون، شمارهٔ مدار مربوط به آن را به دست می‌آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow -۰/۸۵ = -\frac{۱۳/۶}{n^۲} \Rightarrow n^۲ = ۱۶ \Rightarrow n = ۴$$

گام دوم: با معلوم‌بودن شعاع مدار در حالت دوم نیز شمارهٔ مربوط به مدار کوچک‌تر را به دست می‌آوریم. توجه داشته باشید که چون فوتون تابش می‌شود، یعنی الکترون به مدار کوچک‌تری رفته است.

$$r_{n'} = n'^۲ a_۰ \Rightarrow n'^۲ = \frac{r_{n'}}{a_۰} = \frac{۲\times۱۰^{-۱۰}}{۵\times۱۰^{-۱۱}} = ۴ \Rightarrow n' = ۲$$

بنابراین طول موج مورد نظر، متعلق به رشتهٔ بالمر است و چون $n = n' + ۲$ است، یعنی دومین خط رشتهٔ بالمر محسوب می‌شود.

امتحان نهایی

انرژی الکترونی در یک حالت مانای اتم هیدروژن $-۰/۸۵\ eV$ است. شعاع مدار الکترون در این حالت مانا را برحسب متر به دست آورید. $(a_۰ = ۵\times۱۰^{-۱۱}\ m$ و $E_R = ۱۳/۶\ eV)$

(سؤال ۱۹ ـ امتحان نهایی تجربی شهریور ۱۴۰۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱ در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش چند میکرومتر است؟ $(R = \frac{۱}{۱۰۰}\,(nm)^{-۱})$

۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۹۸}{۲۲۵}$

۳) $\frac{۴۹}{۴۸۰}$

۴) $\frac{۱۹}{۲۴۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به ناحیهٔ فرابنفش، در طیف بالمر $(n' = ۲)$ وجود دارد.

۲) در طیف بالمر تا مدار $n = ۶$ مربوط به نور مرئی است، اما از $n = ۷$ به بعد ناحیهٔ فرابنفش شروع می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به درس‌باکس، برای پیداکردن بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش، باید $n' = ۲$ و $n = ۷$ باشد.

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \xrightarrow[n=۷]{n'=۲,\,R=۰/۰۱\,(nm)^{-۱}} \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{۷^{۲}})$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۴۵}{۴\times۴۹}) \Rightarrow \lambda = \frac{۴\times۴۹۰۰}{۴۵} = \frac{۹۸۰۰۰}{۲۲۵}\,nm$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{۹۸}{۲۲۵}\,\mu m$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲ الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. اگر بلندترین و کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون می‌تواند گسیل کند، به ترتیب برابر λ_1 و λ_2 باشد، $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ برابر کدام است؟

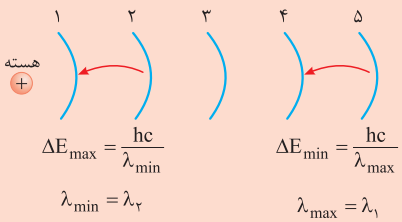
۱) $\frac{۱۷۵}{۸۱}$ ۲) $\frac{۶۷۵}{۱۱}$ ۳) $\frac{۱۰۰}{۳}$ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز است، وقتی الکترون از مدار ۵ به ۴ می‌رود، کم‌ترین انرژی و بیشترین طول موج گسیلی را خواهد داشت.

هم‌چنین وقتی الکترون از مدار ۲ به ۱ می‌رود، بیشترین انرژی و کم‌ترین طول موج گسیلی را خواهد داشت.



گام دوم: رابطهٔ ریدبرگ را برای هر دو حالت فوق می‌نویسیم و نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{1}{\lambda_2} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right) \\ \frac{1}{\lambda_1} = R\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2}\right) \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{1}{1} - \frac{1}{4}}{\frac{1}{16} - \frac{1}{25}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{9}{16\times 25}} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3\times 16\times 25}{4\times 9} = \frac{100}{3}$$

کنکور

الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشد، کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون می‌تواند گسیل کند، چند نانومتر است؟ $[R = 0/01\ (nm)^{-1}]$ (سؤال ۵۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۳۰۰

۳) $\frac{320}{3}$ ۴) $\frac{400}{3}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳ **کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ یک محیط لیزری درست است؟**

۱) برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید از اختلاف انرژی‌های دو تراز مبدأ و مقصدِ الکترون بیشتر باشد.

۲) در فرایند گسیل القایی، دو فوتون خروجی در جهت‌های کاتوره‌ای گسیل می‌شوند.

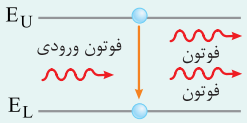
۳) وارونی جمعیت الکترون‌ها مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در تراز پایدار نسبت به تراز بالاتر بسیار بیشتر است.

۴) در گسیل القایی، انرژی لازم برای برانگیخته‌کردن الکترون به ترازهای انرژی بالاتر، از روش‌هایی مانند درخش‌های شدید نور معمولی استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

گسیل القایی: در گسیل القایی که اساس کار لیزر است، یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک (القا) می‌کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین‌تر برود. انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی دو تراز $(E_U - E_L)$ برابر باشد.



گسیل القایی سه ویژگی عمده دارد:

۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شوند. به این ترتیب گسیل القایی، تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد و نور را تقویت می‌کند.

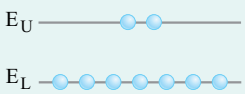
۲) فوتون گسیل‌شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.

۳) فوتون گسیل‌شده با فوتون ورودی، همگام یا همفاز است.

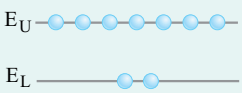
در گسیل القایی، یک چشمهٔ انرژی خارجی مناسب باید وجود داشته باشد تا الکترون‌ها را برانگیخته کند که به ترازهای انرژی بالاتر بروند. این انرژی می‌تواند به روش‌هایی مانند درخش‌های شدید نور معمولی یا تخلیه‌های ولتاژ بالا، فراهم شود.

وارونی جمعیت: اگر انرژی کافی به اتم‌ها داده شود، الکترون‌های بیشتری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد، این وضعیت را وارونی جمعیت می‌گوییم.

به طور معمول و در دمای اتاق، بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایینی قرار دارند، چون اتم‌ها پایدارتر هستند و انرژی پتانسیل الکتریکی کم‌تری پیدا می‌کنند. به طور کلی، هر جسمی وقتی به حال خود رها شود، می‌خواهد انرژی پتانسیل خود را کمینه کند، هر نوع انرژی پتانسیل که باشد (کشسانی، گرانشی، الکتریکی، ...).



اما در وضعیتی که وارونی جمعیت به وجود می‌آید، بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین‌تر) قرار دارند.



پاسخ خیلی تشریحی

مطابق درس‌باکس، گزینهٔ (۴) درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): نادرست؛ زیرا انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی دو تراز مبدأ و مقصد الکترون برابر باشد.

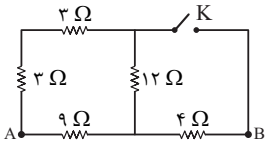
گزینهٔ (۲): نادرست؛ زیرا در گسیل القایی، دو فوتون هم‌جهت گسیل می‌شوند.

گزینهٔ (۳): نادرست؛ زیرا در وضعیت وارونی جمعیت، تعداد الکترون‌ها در تراز بالاتر، تعداد بیشتری دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴ درمدار شکل زیر، با وصل‌کردن کلید K مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

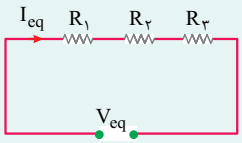
Hint

در حالتی که کلید قطع است، $R_۱ = ۳\,\Omega$، $R_۲ = ۳\,\Omega$ و $R_۳ = ۱۲\,\Omega$ متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با $R_۴ = ۹\,\Omega$ موازی و در نهایت $R_{۱,۲,۳,۴}$ با $R_۵ = ۴\,\Omega$ متوالی است. در حالت دوم که کلید وصل می‌شود، با ساده‌کردن مدار به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مقاومت معادل را محاسبه کنید و در آخر خواستهٔ سؤال را که نسبت مقاومت معادل دو حالت است، به دست آورید.

درس Box

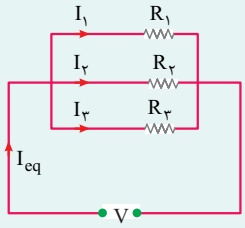
به هم بستن مقاومت‌ها:

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



$$\left.\begin{array}{l} I_۱ = I_۲ = I_۳ = I_{eq} \\ V_{eq} = V_۱ + V_۲ + V_۳ \end{array}\right\} \Rightarrow R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳$$

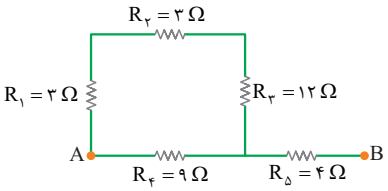
۲) **اتصال موازی:** مطابق شکل در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، پس:



$$\left.\begin{array}{l} I_{eq} = I_۱ + I_۲ + I_۳ \\ V_{eq} = V_۱ + V_۲ + V_۳ \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالتی که کلید باز است، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B را محاسبه می‌کنیم:

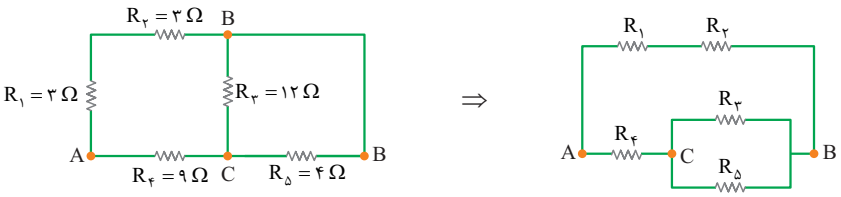


$R_۱$، $R_۲$ و $R_۳$ متوالی: $R' = ۳ + ۳ + ۱۲ = ۱۸\,\Omega$

R' و $R_۴$ موازی: $R'' = \frac{۱۸ \times ۹}{۱۸ + ۹} = ۶\,\Omega$

R'' و $R_۵$ متوالی: $R_{eq} = ۶ + ۴ = ۱۰\,\Omega$

گام دوم: در حالتی که کلید وصل می‌شود، مدار به شکل زیر ساده می‌شود:



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B را محاسبه می‌کنیم:

$R_۱$ و $R_۲$ متوالی $R' = R_۱ + R_۲ = ۳ + ۳ = ۶\ \Omega$

$R_۳$ و $R_۵$ موازی $R'' = \frac{۱۲ \times ۴}{۱۲ + ۴} = ۳\ \Omega$

R'' و $R_۴$ متوالی $R''' = ۹ + ۳ = ۱۲\ \Omega$

R' و R''' موازی $R'_{eq} = \frac{۶ \times ۱۲}{۶ + ۱۲} = ۴\ \Omega$

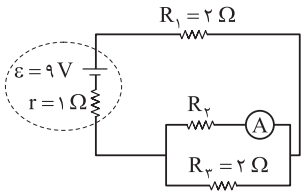
گام چهارم: نسبت مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B، بعد و قبل از وصل کلید را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R'_{eq}}{R_{eq}} = \frac{۴}{۱۰} = \frac{۲}{۵}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵ در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی A ۰/۵ را نشان دهد، مقاومت $R_۲$ برابر چند اُهم است؟



۱) ۳

۲) ۶

۳) ۲

۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

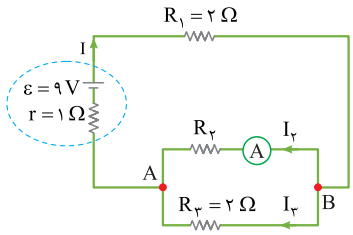
از موازی‌بودن دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ و برابربودن اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها، رابطهٔ $I_۳$ را برحسب $R_۲$ بنویسید، سپس با توجه به این‌که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۳$ با اختلاف پتانسیل دو سر حلقهٔ بالایی برابر است، معادلات آن‌ها را برابر قرار دهید، فقط دقت کنید که به جای I معادل آن یعنی $I_۲ + I_۳$ را جای‌گذاری کنید، در نهایت به یک معادله برحسب $R_۲$ می‌رسید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل یکسانی دارند:

$$V_۲ = V_۳ \Rightarrow I_۲R_۲ = I_۳R_۳ \Rightarrow ۰/۵R_۲ = I_۳ \times ۲ \Rightarrow I_۳ = \frac{R_۲}{۴} \quad (۱)$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B را یک بار با عبور از مقاومت $R_۳$ و یک بار با دورزدن در حلقهٔ بالایی مدار می‌نویسیم:



حالت اول: $V_B - I_۲R_۲ = V_A \Rightarrow V_B - V_A = ۰/۵\,R_۲$

حالت دوم: $V_A - Ir + \varepsilon - IR_۱ = V_B \Rightarrow V_B - V_A = -I + ۹ - ۲I = ۹ - ۳I$

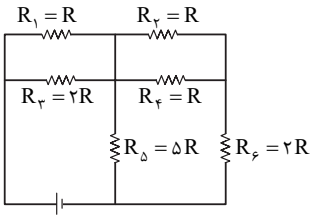
$$\left.\begin{array}{l} V_B - V_A = ۰/۵\,R_۲ = ۹ - ۳I \\ \text{قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ B: } I = I_۲ + I_۳ = ۰/۵ + I_۳ \xrightarrow{(۱)} I = ۰/۵ + \frac{R_۲}{۴} \end{array}\right\} \Rightarrow ۰/۵R_۲ = ۹ - ۳(۰/۵ + \frac{R_۲}{۴})$$

$$\Rightarrow ۰/۵R_۲ = ۹ - ۱/۵ - ۰/۷۵R_۲ \Rightarrow ۷/۵ = ۱/۲۵R_۲ \Rightarrow R_۲ = ۶\ \Omega$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶ در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۶$ است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) ۴

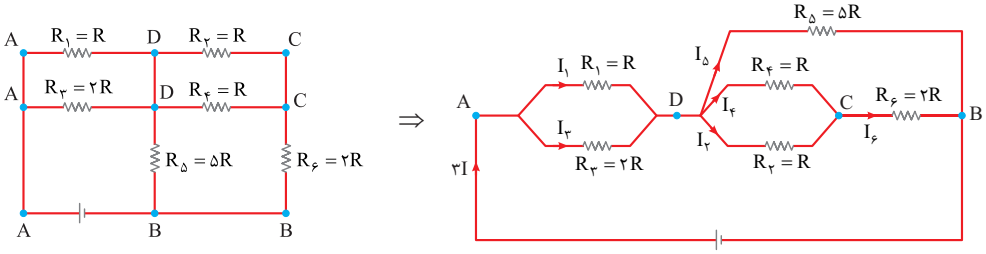
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

جریان عبوری از هر مقاومت را برحسب جریان کل مدار بنویسید و در آخر به کمک رابطهٔ $P = RI^۲$، نسبت توان‌های خواسته‌شده را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر رسم می‌کنیم:



گام دوم: جریان عبوری از کل مدار را $۳I$ فرض می‌کنیم و برحسب آن، جریان عبوری از مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۶$ را به دست می‌آوریم.

$R_۱$ و $R_۳$ موازی هستند و جریان $۳I$ به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود، پس:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{I_۱}{I_۳}=\frac{R_۳}{R_۱} \Rightarrow \frac{I_۱}{I_۳}=\frac{۲R}{R}=۲ \Rightarrow I_۱=۲I_۳ \\ \text{قاعدهٔ انشعاب در گره A: } ۳I=I_۱+I_۳\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l}I_۱=۲I \\ I_۳=I\end{array}$$

مقاومت معادل بین B و D در شاخهٔ پایین را محاسبه می‌کنیم:

$R_۲$ و $R_۴$ موازی $R' : \frac{R_۲ \times R_۴}{R_۲+R_۴}=\frac{R \times R}{R+R}=\frac{R}{۲}$

R' و $R_۶$ متوالی $R'' : R''=R'+R_۶=\frac{R}{۲}+۲R=۲/۵R$

گام سوم: با توجه به شکل و R'' به‌دست‌آمده در گام قبل داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{I_۵}{I''}=\frac{R''}{R_۵}=\frac{۲/۵R}{۵R} \Rightarrow I''=I_۶=۲I_۵ \\ \text{قاعدهٔ انشعاب در گرهٔ B: } I_۵+I_۶=۳I\end{array}\right\} \Rightarrow ۳I=\frac{I_۶}{۲}+I_۶ \Rightarrow I_۶=۲I$$

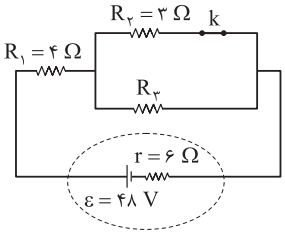
گام چهارم: با توجه به این‌که جریان عبوری از مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۶$ را برحسب I به دست آوردیم، به کمک رابطهٔ $P = RI^۲$ نسبت توان‌های خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_۱}{P_۶}=\frac{R_۱I_۱^۲}{R_۶I_۶^۲}=\frac{R \times (۲I)^۲}{۲R \times (۲I)^۲}=\frac{۱}{۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷ در مدار شکل زیر، کلید k، بسته و توان خروجی باتری، بیشینه است. اگر کلید k باز شود، توان خروجی باتری به چند وات می‌رسد؟



۱) ۶۰

۲) ۹۰

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

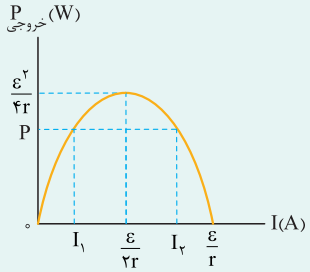
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

با توجه به این‌که توان بیشینه به ازای $I = \frac{\varepsilon}{۲r}$ به دست می‌آید، I را محاسبه کنید، سپس طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، مقاومت R_{eq} و سپس مقاومت $R_۳$ را به دست آورید. در مرحلهٔ بعد با باز کردن‌کلید، مقاومت $R_۲$ از مدار خارج می‌شود، در این حالت جریان عبوری از مدار و در نهایت توان خروجی باتری را محاسبه کنید.

درس Box

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



همان‌طور که از نمودار مشخص است، به ازای جریان $I = \frac{\varepsilon}{۲r}$ توان خروجی باتری بیشینه است.

- توان خروجی باتری از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$P_{\text{خروجی}} = \underbrace{\varepsilon I}_{\text{توان تولیدی}} - \underbrace{rI^۲}_{\text{توان مصرفی}}$$

- توان مصرفی در یک مصرف‌کننده از روابط زیر محاسبه می‌شود:

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

V: اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

R: مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

I: جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: می‌دانیم توان خروجی بیشینهٔ باتری به ازای $I = \frac{\varepsilon}{۲r}$ به دست می‌آید، پس:

$$I = \frac{\varepsilon}{۲r} = \frac{۴۸}{۲\times۶} = ۴\ A$$

گام دوم: اندازهٔ جریان عبوری را داریم، پس به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، اندازهٔ $R_{۲,۳}$ و از آن‌جا $R_۳$ را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_۱ + R_{۲,۳} + r} \Rightarrow ۴ = \frac{۴۸}{۴ + R_{۲,۳} + ۶} \Rightarrow R_{۲,۳} = ۲\ \Omega$$

$R_{۲,۳}$ = مقاومت معادل دو مقاومت موازی $R_۲$ و $R_۳$

دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ موازی‌اند، پس داریم:

$$R_{۲,۳} = \frac{R_۲ \times R_۳}{R_۲ + R_۳} \Rightarrow ۲ = \frac{۳R_۳}{۳ + R_۳} \Rightarrow R_۳ = ۶\ \Omega$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: اگر کلید k باز شود، مقاومت $R_2 = 3\ \Omega$ از مدار حذف می‌شود، پس جریان عبوری در مدار برابر می‌شود با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_3 + r} = \frac{48}{4+6+6} = 3\ A$$

گام چهارم: توان خروجی باتری در این حالت برابر است با:

$$P = \varepsilon I' - rI'^2 = 48\times 3 - 6(3)^2 = 90\ W$$

یه‌جور دیگه

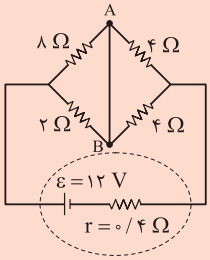
در گام چهارم، می‌توان گفت که توان خروجی باتری، برابر با توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_3 است، پس:

$$P = P_1 + P_3 = R_1 I'^2 + R_3 I'^2 = 4\times 9 + 6\times 9 = 90\ W$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸ در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیم AB چند آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۰/۶، از A به B

۲) ۰/۶، از B به A

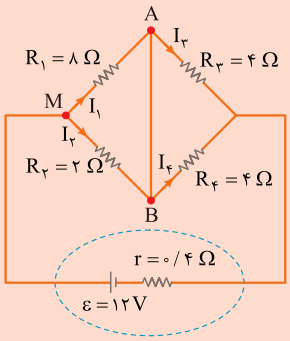
۳) ۰/۹، از A به B

۴) ۰/۹، از B به A

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint مقاومت معادل را محاسبه کنید تا به کمک آن جریان عبوری از مدار را به دست آورید، سپس جریان عبوری از مقاومت ۸ Ω و ۴ Ω (شاخهٔ بالایی) را حساب کرده و در گرهٔ A جهت جریان بین A و B و مقدار آن را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم تا به کمک آن جریان کل مدار را به دست آوریم:



$$R_1, R_2 \text{ موازی } : R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \times 2}{8 + 2} = 1/6\ \Omega$$

$$R_3, R_4 \text{ موازی } : R'' = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\ \Omega$$

$$R', R'' \text{ متوالی } : R_{eq} = R' + R'' = 1/6 + 2 = 3/6\ \Omega$$

به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، جریان را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{12}{3/6 + 0/4} = 3\ A$$

گام دوم: دو مقاومت R_1 و R_2 موازی هستند، پس داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 8 I_1 = 2 I_2 \Rightarrow I_2 = 4 I_1$$

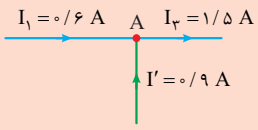
گام سوم: با توجه به رابطهٔ بین جریان‌ها در نقطهٔ M، جریان‌های I_1 و I_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow[I_2 = 4 I_1]{I = 3\ A} 3 = I_1 + 4 I_1 = 5 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{3}{5} = 0/6\ A\ ,\ I_2 = 2/4\ A$$

دو مقاومت R_3 و R_4 با هم موازی هستند و اندازهٔ مقاومت‌ها یکسان است، پس جریان بین آن‌ها به طور مساوی تقسیم می‌شود، یعنی:

$$I_3 = I_4 = 1/5\ A$$

گام چهارم: با نوشتن رابطهٔ بین جریان‌ها در نقطهٔ A، متوجه می‌شویم جریان در سیم AB از B به A است، زیرا:

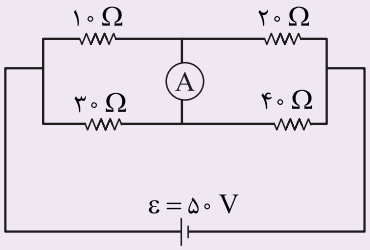


$$I_1 + I' = I_3 \Rightarrow I' = 1/5 - 0/6 = 0/9\ A$$

Telegram: @konkur_in

کنکور

در شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟ (سؤال ۶۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) ۴۰۰

۲) ۳۰۰

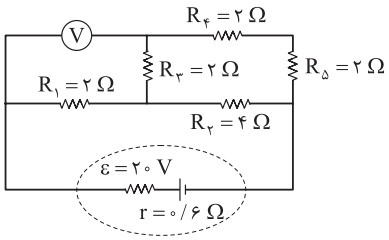
۳) ۲۰۰

۴) ۱۰۰

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۹ در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۶/۴

۲) ۱۲/۸

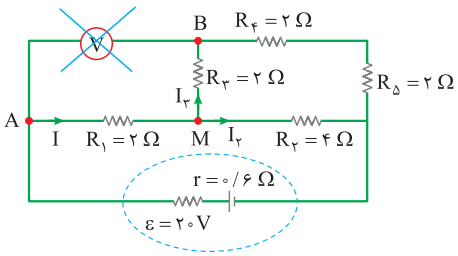
۳) ۱۱/۲

۴) ۱۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که ولت‌سنج آرمانی است، پس جریانی از شاخهٔ ولت‌سنج عبور نمی‌کند، بنابراین به کمک مدار زیر، مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم:



$R_۳$، $R_۴$ و $R_۵$ متوالی هستند و معادل آن‌ها را R' می‌گیریم.

$$R' = ۲+۲+۲ = ۶\ \Omega$$

$R_۲$ و R' با هم موازی هستند و معادل آن‌ها را R'' می‌گیریم.

$$R'' = \frac{۶\times ۴}{۶+۴} = ۲/۴\ \Omega$$

$R_۱$ و R'' متوالی هستند و معادل آن‌ها همان R_{eq}، یعنی مقاومت خارجی معادل مدار است.

$$R_{eq} = ۲/۴+۲ = ۴/۴\ \Omega$$

گام دوم: جریان عبوری از مدار را به کمک رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{۲۰}{۴/۴+۰/۶} = ۴\ A$$

گام سوم: ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B، یعنی مجموع اختلاف پتانسیل دو مقاومت $R_۱$ و $R_۳$ را نشان می‌دهد، در نتیجه لازم است $I_۳$ را به دست آوریم؛ برای این کار از موازی‌بودن دو مقاومت R' و $R_۲$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{I_۳}{I_۲} = \frac{R_۲}{R'} = \frac{۴}{۶} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow I_۲ = \frac{۳}{۲}I_۳$$

رابطهٔ جریان‌ها در نقطهٔ M را می‌نویسیم و $I_۳$ را به دست می‌آوریم:

$$I = I_۲ + I_۳ \Rightarrow ۴ = \frac{۳}{۲}I_۳ + I_۳ \Rightarrow I_۳ = \frac{۸}{۵} = ۱/۶\ A$$

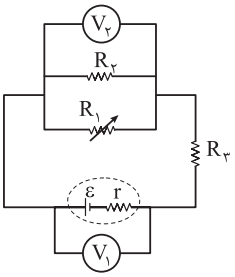
گام چهارم: عددی را که ولت‌سنج نشان می‌دهد، محاسبه می‌کنیم:

$$V = V_۱ + V_۳ = IR_۱ + I_۳R_۳ = ۴\times ۲ + ۱/۶\times ۲ = ۱۱/۲\ V$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰ **در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت رئوستا، مقداری که ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟**



۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

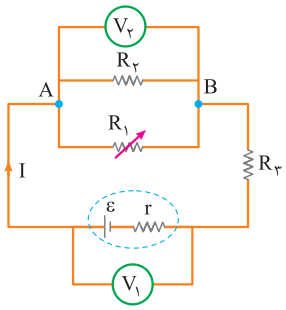
۴) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

اثر کاهش مقاومت رئوستا را روی جریان کل مشخص کنید و سپس با توجه به این‌که ولت‌سنج آرمانی V_1، اختلاف پتانسیل دو سر باتری و ولت‌سنج آرمانی V_2، اختلاف پتانسیل $V_2 = \varepsilon - Ir - IR_3 = V_1 - V_3$ را نشان می‌دهد، تغییرات V_1 و V_2 را براساس تغییرات جریان کل تعیین کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔



گام اول: با کاهش مقاومت رئوستا (R_1)، مقاومت معادل کل مدار کاهش می‌یابد و طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ و با توجه به ثابت‌بودن مقادیر ε و r، جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد.

ولت‌سنج آرمانی V_1، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد، پس:

$$V_1 = \varepsilon - Ir \xrightarrow[\text{ثابت: } r, \varepsilon]{\text{افزایش: } I} V_1 \text{ کاهش:}$$

گام دوم: چگونگی تغییر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 را مشخص می‌کنیم:

$$V_3 = R_3 I_3 \xrightarrow[\text{ثابت: } R_3]{\text{افزایش: } I_3 = I} V_3 \text{ افزایش می‌یابد.}$$

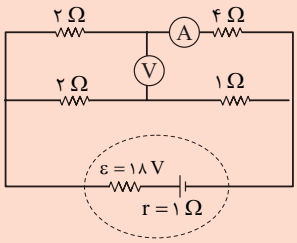
رابطهٔ بین اختلاف پتانسیل‌های اجزاء مدار را می‌نویسیم:

$$V_1 = V_2 + V_3 \Rightarrow V_2 = V_1 - V_3 \xrightarrow[\text{افزایش: } V_3]{\text{کاهش: } V_1} V_2 \text{ کاهش می‌یابد.}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱ در مدار شکل زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، مقداری که هر یک نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر و چند ولت تغییر می‌کنند؟



۱) ۱، ۲

۲) ۱، ۴

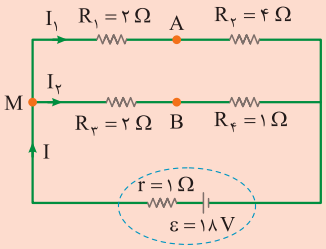
۳) ۲، ۲

۴) ۲، ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: چون ولت‌سنج آرمانی است، از ولت‌سنج و شاخه‌ای که در آن قرار دارد جریانی عبور نمی‌کند و مدار به صورت زیر درمی‌آید:



(الف)

R_1 و R_2 متوالی $R' = ۲ + ۴ = ۶\ \Omega$

R_4 و R_3 متوالی $R'' = ۲ + ۱ = ۳\ \Omega$

R' و R'' موازی $R_{eq} = \frac{۳ \times ۶}{۳ + ۶} = ۲\ \Omega$

گام دوم: جریان کل و جریان عبوری از مقاومت $R_2 = ۴\ \Omega$ را که همان جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی است، محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۸}{۲ + ۱} = ۶\ A$$

R' و R'' موازی $\Rightarrow I_1 R' = I_2 R'' \Rightarrow I_1 \times ۶ = I_2 \times ۳ \Rightarrow ۲I_1 = I_2$

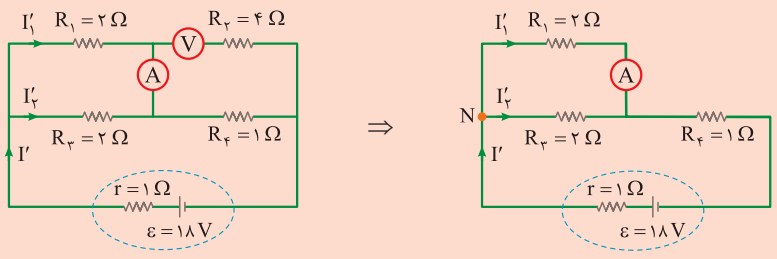
رابطهٔ جریان‌ها در نقطهٔ M: $I = I_1 + I_2 \Rightarrow ۶ = I_1 + ۲I_1 = ۳I_1 \Rightarrow I_1 = ۲\ A\ ,\ I_2 = ۴\ A$

I_1 همان جریان عبوری از آمپرسنج است.

گام سوم: ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B را نشان می‌دهد، پس:

$$V_A - I_1 R_2 + I_2 R_4 = V_B$$
$$\Rightarrow V_A - V_B = I_1 R_2 - I_2 R_4$$
$$\Rightarrow V_V = ۲ \times ۴ - ۴ \times ۱ = ۴\ V$$

گام چهارم: جای آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی را عوض می‌کنیم؛ از شاخه‌ای که در آن ولت‌سنج آرمانی قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند، پس شکل مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



(ب) (پ)

گام پنجم: مثل گام‌های اول و دوم، مقاومت معادل، جریان کل و جریان عبوری از هر شاخه را محاسبه می‌کنیم:

R_1 و R_3 موازی $R' = ۱\ \Omega$

R' و R_4 متوالی $R_{eq} = ۱ + ۱ = ۲\ \Omega$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۸}{۲ + ۱} = ۶\ A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقاومت‌های R_1 و R_3 موازی و هم‌اندازه هستند، پس جریان به طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود، یعنی:

$$I'_1 = I'_2 = 3\ A$$

همان‌طور که از شکل (پ) مشخص است، آمپرسنج آرمانی جریان I'_1، یعنی $3\ A$ را نشان می‌دهد.

ولت‌سنج آرمانی هم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_4 را نشان می‌دهد، پس:

$$V'_V = I'R_4 = 6 \times 1 = 6\ V$$

گام ششم: بریم سراغ خواستهٔ سؤال:

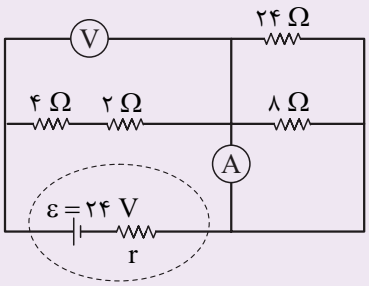
$$\Delta I = I'_1 - I_1 = 3 - 2 = 1\ A$$

$$\Delta V = V'_V - V_V = 6 - 4 = 2\ V$$

کنکور

در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟

(سؤال ۶۴ کنکور تجربی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)



۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

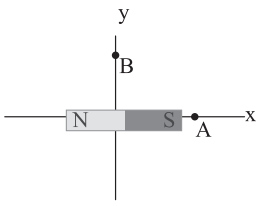
۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.

۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۲ در شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای در صفحه و در راستای محور x قرار دارد. میدان مغناطیسی حاصل از این آهنربا در نقاط A و B، به ترتیب از راست به چپ، در چه جهتی است؟



۱) در جهت محور x، در جهت محور x

۲) در جهت محور x، در جهت محور y

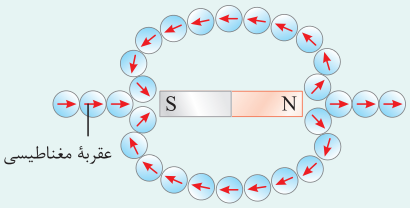
۳) در خلاف جهت محور x، در جهت محور x

۴) در خلاف جهت محور x، در جهت محور y

پاسخ: گزینهٔ ۳

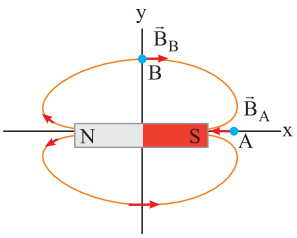
درس Box

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



پاسخ خیلی تشریحی ✔

با رسم خطوط میدان مغناطیسی اطراف آهنربا، جهت‌گیری میدان مغناطیسی در نقاط A و B مشخص می‌شود:

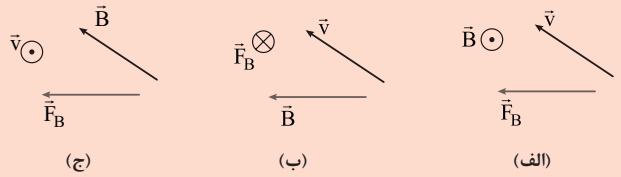


همان‌طور که مشخص است، در نقطهٔ A، میدان مغناطیسی در خلاف جهت محور x و در نقطهٔ B، میدان مغناطیسی در جهت محور x است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۳ در شکل‌های زیر، $\vec{v}$ سرعت یک ذره با بار الکتریکی منفی، $\vec{B}$ میدان مغناطیسی یکنواخت و $\vec{F}_B$ نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها، یا در صفحه یا عمود بر آن هستند.)

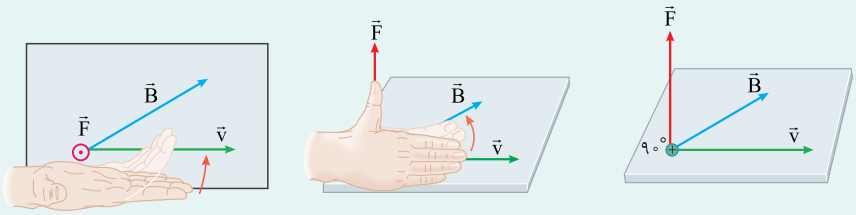


۱) فقط «الف»
۲) فقط «ب»
۳) «ب» و «ج»
۴) هیچ‌کدام

پاسخ: گزینهٔ ۲

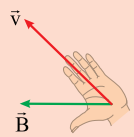
درس Box

تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت با استفاده از قاعدهٔ دست راست: اگر چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم، به گونه‌ای که جهت خم‌شدن چهار انگشت در جهت $\vec{B}$ باشد، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.



اگر بار ذره منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی را برعکس می‌کنیم، در واقع برای ذره با بار منفی می‌توانیم از دست چپ استفاده کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

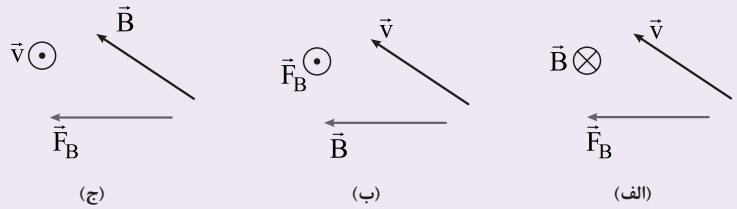


با توجه به این‌که نیروی مغناطیسی همواره بر بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی عمود است، پس شکل‌های «الف» و «ج» قابل قبول نیست. با بررسی شکل «ب» به کمک قاعدهٔ دست راست (یا دست چپ با توجه به این‌که بار ذره منفی است)، درستی آن مشخص می‌شود.

کنکور

در شکل‌های زیر، $\vec{v}$ سرعت یک ذره با بار الکتریکی مثبت، $\vec{B}$ میدان مغناطیسی یکنواخت و $\vec{F}_B$ نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها، یا در این صفحه‌اند یا عمود بر این صفحه.)

(سؤال ۶۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))

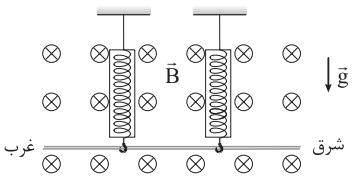


۱) فقط «الف»
۲) فقط «ب»
۳) «الف» و «ج»
۴) «ب» و «ج»

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴ در شکل زیر، در میدان مغناطیسی یکنواختی که جهت آن به سمت شمال است، سیمی در راستای افقی شرق ـ غرب قرار دارد. اگر چگالی سیم $8\ g/cm^3$، سطح مقطع آن $5\ mm^2$ و اندازهٔ میدان مغناطیسی $400\ G$ باشد، از سیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا مقداری که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند برابر صفر باشد؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۱، شرق به غرب

۲) ۱، غرب به شرق

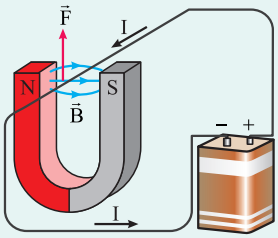
۳) ۱۰، شرق به غرب

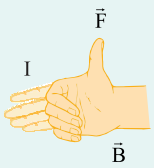
۴) ۱۰، غرب به شرق

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند، یعنی نیروی وزن هم‌اندازه با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان است و نیروها در خلاف جهت هم به سیم وارد می‌شوند تا اثر یکدیگر را خنثی کنند.

درس Box اورستد با انجام آزمایش‌هایی نشان داد که میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان نیرو وارد می‌کند، این نیرو بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی عمود است. جهت این نیروی مغناطیسی را می‌توان به کمک قاعدهٔ دست راست به صورت زیر تعیین کرد:





نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت:

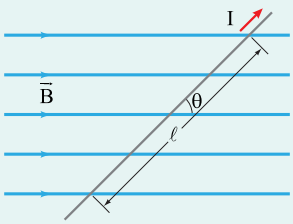
$$F = I\ell B\sin\theta$$

I: جریان الکتریکی (A)

ℓ: طول بخشی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد (m)

B: میدان مغناطیسی (T)

θ: زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.



چگالی، نسبت جرم به حجم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

$$\rho = \frac{m \to \text{جرم } (kg)}{V \to \text{حجم } (m^3)} \quad \text{چگالی } (kg/m^3)$$

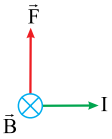
نکته یکی از یکاهای متداول چگالی، g/cm^3 است که برای تبدیل به واحد kg/m^3 به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\times 10^3} \frac{kg}{m^3} \qquad \frac{kg}{m^3} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \frac{g}{cm^3}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔



گام اول: با توجه به این‌که نیروسنج‌ها مقدار صفر را نشان می‌دهند، نیروی وزن با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر و در خلاف جهت هم هستند. جهت نیروی وزن به سمت پایین است، پس نیروی مغناطیسی باید به سمت بالا باشد. به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان عبوری از سیم را تعیین می‌کنیم:

بنابراین جریان عبوری از سیم به سمت راست (⟶)، یعنی از غرب به شرق است.

گام دوم: از برابری اندازهٔ نیروی وزن و اندازهٔ نیروی مغناطیسی داریم:

$$W = F_B \Rightarrow mg = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[m=\rho V=\rho A\ell]{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin\theta=1} \rho A\ell g = I\ell B$$

$$\Rightarrow I = \frac{\rho A g}{B} = \frac{8\times10^{3}\times5\times10^{-6}\times10}{400\times10^{-4}} = 10\ \text{A}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵ در فضایی که در آن میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (۴۰۰\ N/C)\vec{i}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (۳۰۰\ G)\vec{j}$ وجود دارد، ذره‌ای با بار الکتریکی $۸\ \mu C$ با سرعت $\vec{v} = (۱۰^۴\ m/s)\vec{i}$ پرتاب می‌شود. اندازهٔ نیروی خالص وارد بر ذره، بلافاصله پس از پرتاب چند نیوتون است؟ (از سایر نیروهای وارد بر ذره چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۴×۱۰^{-۳} ۲) ۴×۱۰^{-۴}

۳) ۸×۱۰^{-۳} ۴) ۸×۱۰^{-۴}

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا جهت هر یک از نیروهای مغناطیسی و الکتریکی را مشخص کنید، سپس اندازهٔ هر کدام را محاسبه کرده و در آخر با توجه به این‌که دو نیرو بر هم عمود هستند، برایند آن‌ها را به دست آورید.

درس Box

اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F_B = |q|vB\sin\theta$$

(F_B: اندازهٔ نیرو (N)، q: بار الکتریکی (C)، v: تندی (m/s)، B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)، θ: زاویهٔ بین بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی)

- یکای SI میدان مغناطیسی تسلا است، اما گاهی میدان مغناطیسی را با یکای کوچک‌تر گاوس بیان می‌کنند، به طوری که:

$$۱\ G = ۱۰^{-۴}\ T$$

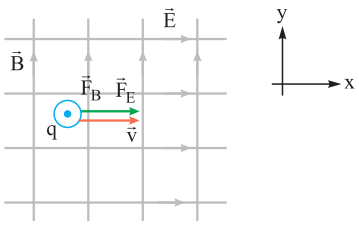
- هرگاه ذره‌ای با بار الکتریکی، در میدان الکتریکی یکنواخت قرار گیرد، نیرویی هم‌راستا با میدان الکتریکی از طرف میدان به ذره وارد می‌شود. دو حالت زیر وجود دارد:

۱) اگر بار ذره مثبت باشد، طبق رابطهٔ $\vec{F} = \vec{E}q$، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم‌جهت هستند.

۲) اگر بار ذره منفی باشد، طبق رابطهٔ $\vec{F} = \vec{E}q$، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی خلاف جهت هم هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با رسم شکل، جهت نیروهای مغناطیسی و الکتریکی را مشخص می‌کنیم:



۱) با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی برون‌سو است.

۲) چون بار ذره مثبت است، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است.

گام دوم: اندازهٔ هر کدام از نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$F_E = qE = ۸\times۱۰^{-۶}\times۴۰۰ = ۳۲\times۱۰^{-۴}\ N$$

$$F_B = qvB\sin\theta = ۸\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۴}\times۳۰۰\times۱۰^{-۴}\times\sin۹۰^\circ = ۲۴\times۱۰^{-۴}\ N$$

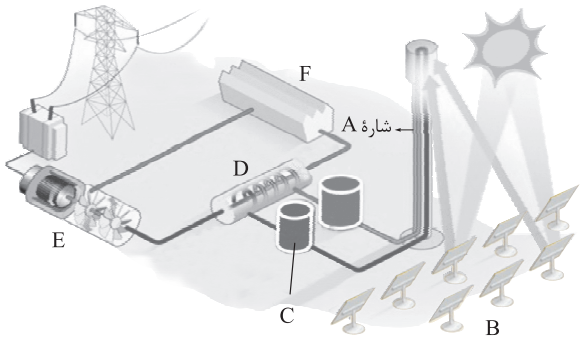
گام سوم: نیروها بر هم عمود هستند، پس طبق رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$F_T = \sqrt{F_E^۲ + F_B^۲} = \sqrt{(\underbrace{۳۲}_{۴\times۸}\times۱۰^{-۴})^۲ + (\underbrace{۲۴}_{۳\times۸}\times۱۰^{-۴})^۲} = ۸\times۱۰^{-۴}\times۵ = ۴\times۱۰^{-۳}\ N$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۶ **با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟**



۱) B و C به ترتیب آینه‌ها و منبع ذخیرهٔ انرژی الکتریکی را نشان می‌دهند.

۲) گسترهٔ دمایی مایع‌بودن شارهٔ A از اتیلن گلیکول بیشتر و از فلز مس کم‌تر است.

۳) علامت ΔH در تغییر حالت آب در قسمت F با علامت ΔH در انحلال آمونیوم نیترات در آب یکسان است.

۴) D شاره‌ای مولکولی را نشان می‌دهد که علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول آن با علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول SCl_2، یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

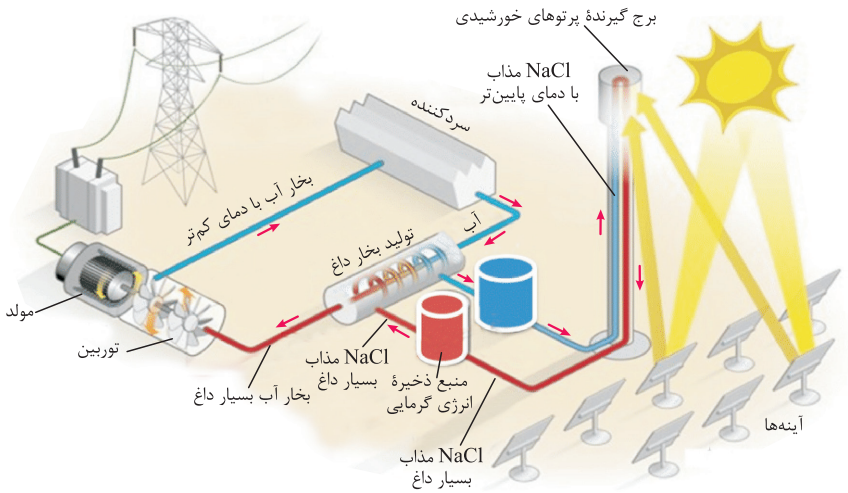
هر چه‌قدر اختلاف نقطهٔ ذوب و جوش برای یک ماده بیشتر باشد، گسترهٔ دمایی مایع‌بودن آن ماده بیشتر است.

منظور از شارهٔ A، شارهٔ یونی است که در کتاب درسی، NaCl به عنوان شارهٔ یونی معرفی شده است. گسترهٔ دمایی مایع‌بودن برای فلز مس، $2500^\circ C$ ـ $1083^\circ C$ و برای سدیم کلرید مذاب براساس داده‌های تجربی، $1350^\circ C$ ـ $850^\circ C$ است. این گسترهٔ دمایی برای مواد مولکولی مانند اتیلن گلیکول *خیلی کم‌تره!*

اتیلن گلیکول < سدیم کلرید < مس :گسترهٔ دمایی مایع‌بودن

بررسی سایر گزینه‌ها:

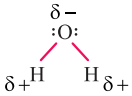
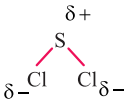
گزینهٔ (۱): قسمت B در شکل نشان‌دهندهٔ آینه‌ها و قسمت C نشان‌دهندهٔ **منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی** است؛ نه انرژی الکتریکی!



گزینهٔ (۳): قسمت F نشان‌دهندهٔ سردکننده است که در آن میعان بخار آب انجام می‌شود؛ بنابراین با یک تغییر گرماده (با $\Delta H < 0$) *سروکار داریم*، اما انحلال آمونیوم نیترات در آب، یک انحلال گرماگیر (با $\Delta H > 0$) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۴): D نشان‌دهندهٔ بخار آب داغ است که یک مادهٔ مولکولی محسوب می‌شود. ساختار آن به صورت  است. در این مولکول، O بار جزئی منفی دارد، زیرا خصلت نافلزی آن از هیدروژن بیشتر است. هم‌چنین ساختار SCl_2 به صورت  می‌باشد و چون خصلت نافلزی کلر از گوگرد بیشتر است؛ پس بار جزئی S (اتم مرکزی) در این مولکول مثبت است و با بار جزئی O در H_2O فرق دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۷ کدام مورد نادرست است؟

۱) در هنگام تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای سازنده، شعاع فلز و نافلز به دلیل تغییر شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

۲) اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی Al_2O_3، برابر ۱۵۹۱۶ kJ باشد، آنتالپی واکنش: $Al_2O_3(g) \rightarrow 2Al^{3+}(g) + 3O^{2-}(g)$ می‌تواند برابر ۱۵۳۷۰ kJ باشد.

۳) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد.

۴) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکهٔ بلوری نمک خوراکی، از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هرگاه اتم‌های سدیم و کلر کنار یکدیگر قرار گیرند، اتم‌های سدیم با از دست دادن یک الکترون به یون سدیم و اتم‌های کلر با گرفتن یک الکترون به یون کلرید تبدیل می‌شوند.

شعاع یون Na^+ از اتم Na، کوچک‌تر و شعاع یون Cl^- از اتم Cl، بزرگ‌تر است. آرایش الکترونی این گونه‌ها به صورت زیر است:

$_{11}Na: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^1 \rightarrow$ ۴ زیرلایه

$_{11}Na^+: 1s^2 / 2s^2 2p^6 \rightarrow$ ۳ زیرلایه

$_{17}Cl: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5 \rightarrow$ ۵ زیرلایه

$_{17}Cl^-: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \rightarrow$ ۵ زیرلایه

با تبدیل Na به Na^+، شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده کاهش می‌یابد، اما در تبدیل Cl به Cl^-، شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده تغییری نمی‌کند.

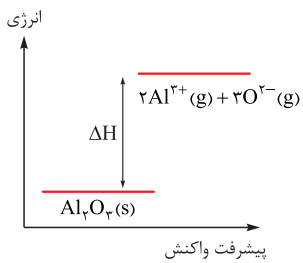
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی، گرمای لازم برای تبدیل ۱ مول جامد یونی به یون‌های گازی سازنده‌اش است.

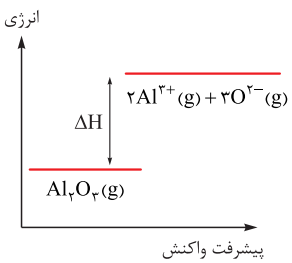
(۱) $Al_2O_3(s) \rightarrow 2Al^{3+}(g) + 3O^{2-}(g)$ (معادلهٔ واکنش فروپاشی شبکهٔ Al_2O_3)

(۲) $Al_2O_3(g) \rightarrow 2Al^{3+}(g) + 3O^{2-}(g)$

برای مقایسهٔ آنتالپی دو واکنش لازم است تفاوت دو واکنش را پیدا کرده و نمودار آن‌ها را رسم و ΔHها را مقایسه کنیم، با توجه به این‌که سطح آنتالپی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت جامد است، خواهیم داشت:



نمودار واکنش (۱)



نمودار واکنش (۲)

با توجه به نمودار، ΔH واکنش (۲) باید کم‌تر از ΔH واکنش (۱) یعنی ۱۵۹۱۶ kJ باشد؛ بنابراین عدد ۱۵۳۷۰ kJ برای ΔH واکنش (۲) می‌تواند درست باشد.

گزینهٔ (۳): هر ترکیب یونی شامل تعداد زیادی کاتیون و آنیون است که فرمول شیمیایی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده‌اش را نشان می‌دهد.

گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته!*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۸ در مقایسه با پتاسیم فلوئورید، شعاع کاتیون سازندهٔ کدام ترکیب یونی کوچک‌تر، اما نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آن بیشتر است؟

۱) روبیدیم سولفید
۲) سدیم کلرید
۳) کلسیم فسفید
۴) آلومینیم اکسید

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته به طور کلی نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در شبکهٔ یک ترکیب یونی دوتایی با نسبت شمار کاتیون به آنیون در فرمول شیمیایی آن ترکیب برابر است:

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}}$$

پاسخ خیلی تشریحی نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون را در ترکیب‌های یونی داده‌شده، حساب می‌کنیم:

پتاسیم فلوئورید $\Rightarrow KF \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{۱}{۱} = ۱$ ، کاتیون : $_{۱۹}K^{+}$

روبیدیم سولفید $\Rightarrow Rb_۲S \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{۲}{۱} = ۲$ ، کاتیون : $_{۳۷}Rb^{+}$

سدیم کلرید $\Rightarrow NaCl \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{۱}{۱} = ۱$ ، کاتیون : $_{۱۱}Na^{+}$

کلسیم فسفید $\Rightarrow Ca_۳P_۲ \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{۳}{۲} = ۱/۵$ ، کاتیون : $_{۲۰}Ca^{۲+}$

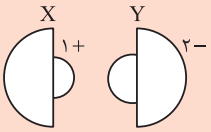
آلومینیم اکسید $\Rightarrow Al_۲O_۳ \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{۲}{۳}$ ، کاتیون : $_{۱۳}Al^{۳+}$

کاتیون کلسیم فسفید $(Ca^{۲+})$ شعاع یونی کوچک‌تری نسبت به کاتیون پتاسیم فلوئورید (K^{+}) داشته و عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در کلسیم فسفید، برابر با ۱/۵ و بزرگ‌تر از این مقدار در پتاسیم فلوئورید می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹ **با توجه به شکل زیر که مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر از دورهٔ سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟**



۱) شمار الکترون‌ها با $l=1$ در اتم Y، ۴ واحد بیشتر از اتم X است.

۲) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور X_2Y از K_2S بیشتر است.

۳) مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرهای X و Y، برعکس مقایسهٔ چگالی بار یون‌های پایدار آن‌ها است.

۴) نسبت بار به شعاع در یون پایدار Y از این نسبت در یون پایدار اکسیژن، بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ هم‌چنین در یک دوره از چپ به راست، به دلیل افزایش نیروی جاذبهٔ هسته بر الکترون‌های ظرفیت، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد. جدول زیر، اندازهٔ شعاع برخی یون‌های متداول عنصرهای دوره‌های دوم و سوم را نشان می‌دهد:

گروه / دوره	۱۷	۱۶	۲	۱
دوم	F^{1-} ۷۱، ۱۳۳	O^{2-} ۷۳، ۱۴۰		Li^{1+} ۱۵۲، ۷۶
سوم	Cl^{1-} ۹۹، ۱۸۱	S^{2-} ۱۰۲، ۱۸۴	Mg^{2+} ۱۶۰، ۷۲	Na^{1+} ۱۸۶، ۱۰۲

عنصر Y در دورهٔ سوم همان گوگرد $(_{16}S)$ است و یون پایدار آن به صورت S^{2-} می‌باشد. در مقایسهٔ چگالی بار آن با O^{2-}، چون بارها یکسان است و O^{2-} شعاع کوچک‌تری دارد؛ پس چگالی بار آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصرهای X و Y، به ترتیب سدیم $(_{11}Na)$ و گوگرد $(_{16}S)$ هستند و آرایش الکترونی اتم آن‌ها به صورت زیر است:

$$\begin{cases} {}_{11}Na: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^1 \Rightarrow l=1 \text{ با } 6 \text{ الکترون} \\ {}_{16}S: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^4 \Rightarrow l=1 \text{ با } 10 \text{ الکترون} \end{cases} \Rightarrow 10-6=4$$

گزینهٔ (۲): مجموع قدرمطلق بار یک آنیون و یک کاتیون در دو ترکیب یونی K_2S و Na_2S یکسان است؛ بنابراین با توجه به کوچک‌تربودن شعاع یون Na^+ نسبت به K^+، داریم: $X_2Y(Na_2S) > K_2S$:مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکه

گزینهٔ (۳): در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد: $Y < X$:مقایسهٔ شعاع

هم‌چنین هر چه اندازهٔ بار یونی بیشتر باشد، چگالی بار آن بیشتر خواهد بود: $Y^{2-} > X^{+}$:مقایسهٔ چگالی بار

در نتیجه می‌توان گفت که مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرهای X و Y، برعکس مقایسهٔ چگالی بار یون‌های پایدار آن‌هاست.

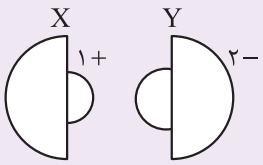
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

کنکور

شکل زیر مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ آن‌ها به یقین درست است؟

(سؤال ۱۰۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)



۱) شعاع یونی: $(Y^{2-} > X^{+})$ و نقطهٔ ذوب: $NaCl > X_2Y$

۲) شعاع یونی: $(X^{+} > Y^{2-})$ و نقطهٔ ذوب: $X_2Y > LiF$

۳) شعاع اتمی: $(Y > X)$ و آنتالپی فروپاشی: $X_2Y > K_2S$

۴) شعاع اتمی: $(X > Y)$ و آنتالپی فروپاشی: $MgCl_2 > X_2Y$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۰ **چگالی بار یون پایدار کدام عنصر بیشتر است؟**

۱) قوی‌ترین نافلز جدول تناوبی ← **فلوئور** ($_{9}F$)

۲) قوی‌ترین فلز دورهٔ چهارم جدول تناوبی ← **پتاسیم** ($_{19}K$)

۳) هالوژن مایع جدول تناوبی ← **برم** ($_{35}Br$)

۴) سومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی ← **کلسیم** ($_{20}Ca$)

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ چگالی بار با بار یون، رابطهٔ مستقیم و با شعاع آن، رابطهٔ وارونه دارد.

$$\text{چگالی بار} \propto \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$$

به طور کلی برای مقایسهٔ چگالی بار اولویت با بار آن‌هاست. هر چه اندازهٔ بار یون بیشتر باشد، چگالی بار بیشتر خواهد بود.

حال بیایید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): قوی‌ترین نافلز جدول ← فلوئور ($_{9}F$)، یون پایدار ← F^-

گزینهٔ (۲): قوی‌ترین فلز دورهٔ چهارم ← پتاسیم ($_{19}K$)، یون پایدار ← K^+

گزینهٔ (۳): هالوژن مایع ← برم ($_{35}Br$)، یون پایدار ← Br^-

گزینهٔ (۴): سومین فلز قلیایی خاکی ← کلسیم ($_{20}Ca$)، یون پایدار ← Ca^{2+}

در بین گزینه‌ها، فلز قلیایی خاکی (Ca^{2+}) بیشترین بار و در نتیجه چگالی بار را دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۱ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور چهار ترکیب یونی زیر برحسب $kJ.mol^{-1}$ برابر ۲۹۲۶، ۲۴۸۸، ۲۹۶۵ و ۳۸۰۰ می‌باشد. اگر ۲۵ گرم از مخلوط سدیم فلوئورید و منیزیم اکسید با جذب ۸۴۳ کیلوژول گرما به یون‌های گازی خود تبدیل شوند، چند درصد از جرم این مخلوط را منیزیم اکسید تشکیل داده است؟ $(O=16, F=19, Na=23, Mg=24 : g.mol^{-1})$

سدیم اکسید	منیزیم فلوئورید	منیزیم اکسید	سدیم فلوئورید	ماده
؟	؟	؟	؟	آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی

۱) ۱۶ ۲) ۳۴ ۳) ۶۶ ۴) ۸۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

هر چه نیروی جاذبهٔ میان یون‌ها قوی‌تر باشد (چگالی بار یون‌ها بیشتر باشد)، استحکام و آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب یونی در آن بیشتر خواهد بود.

تکنیک مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور:

گام اول: هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ آن بزرگ‌تر خواهد بود.

گام دوم: اگر مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون برای دو ترکیب یونی برابر باشد، شعاع یون‌های سازندهٔ آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم. هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، ΔH فروپاشی بزرگ‌تر خواهد بود.

$$Mg^{2+}O^{2-} > Mg^{2+}F_2^- > Na_2^+O^{2-} > Na^+F^-$$

مجموع بار: $2+2=4$ $\quad \underbrace{2+1=3 \quad 2+1=3}_{\text{شعاع یونی}} \begin{cases} O^{2-} > F^- \\ Na^+ > Mg^{2+} \end{cases} \quad 1+1=2$

پاسخ خیلی تشریحی

مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیبات یونی داده‌شده به صورت زیر است:

سدیم‌فلوئورید > سدیم‌اکسید > منیزیم‌فلوئورید > منیزیم‌اکسید

۹۲۶ ۲۴۸۸ ۲۹۶۵ ۳۸۰۰

مقدار مول NaF و MgO را به ترتیب n_1 و n_2 در نظر می‌گیریم؛ بنابراین:

$$(\times 95)\begin{cases}(42\times n_1)+(40\times n_2)=25\\(926\times n_1)+(3800\times n_2)=843\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}-3990n_1-3800n_2=-2375\\926n_1+3800n_2=843\end{cases}$$

$$-3064n_1=-1532$$

$$n_1=0/5 \xrightarrow{\text{مقدار } n_1 \text{ را در یکی از معادلات جای‌گذاری می‌کنیم.}} (42\times 0/5)+40n_2=25 \Rightarrow n_2=0/1$$

$$\text{جرم NaF} = \text{مول} \times \text{جرم‌مولی} = 42\times 0/5 = 21\ g$$

$$\text{جرم MgO} = \text{مول} \times \text{جرم‌مولی} = 40\times 0/1 = 4\ g$$

در نهایت درصد جرمی MgO را در مخلوط حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی MgO} = \frac{\text{جرم MgO}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{4}{25} \times 100 = \%16$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۲ با توجه به رفتار مواد A، X و D در برابر تابش نور سفید، این مواد به ترتیب کدام می‌توانند باشند؟

ماده	رفتار
A	کل نور تابیده‌شده را جذب می‌کند.
X	طول موج‌های حدود ۶۲۰ تا ۷۰۰ نانومتر را بازتاب می‌کند.
D	کل نور تابیده‌شده را بازتاب می‌کند.

سیاه‌رنگ ← A
قرمزرنگ ← X
سفیدرنگ ← D

۱) دوده ـ آهن (III) اکسید ـ تیتانیم (IV) اکسید

۲) دوده ـ محلول پتاسیم پرمنگنات ـ تیتانیم (IV) اکسید

۳) تیتانیم (IV) اکسید ـ آهن (III) اکسید ـ دوده

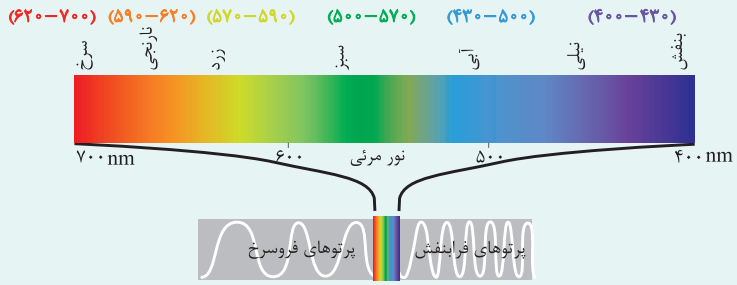
۴) تیتانیم (IV) اکسید ـ محلول پتاسیم پرمنگنات ـ دوده

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- مواد سفید ← همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کنند.
- مواد سیاه ← همهٔ طول‌موج های مرئی را جذب می‌کنند.
- مواد رنگی ← بخشی از طول موج‌های مرئی را جذب، باقی‌مانده را بازتاب و یا عبور می‌دهند.

سازندهٔ اصلی یک مادهٔ رنگی که به آن رنگ می‌دهد، **رنگدانه** نام دارد. تیتانیم (IV) اکسید (TiO_2)، رنگدانهٔ سفید، آهن (III) اکسید (Fe_2O_3)، رنگدانهٔ قرمز و دوده (C)، رنگدانهٔ سیاه، از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند.



پاسخ خیلی تشریحی

دوده با رنگ سیاه، تمام طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند و آهن (III) اکسید تمام طول موج‌ها به‌جز ۷۰۰ ـ ۶۲۰ نانومتر را جذب می‌کند، به همین دلیل قرمزرنگ دیده می‌شود و تیتانیم (IV) اکسید، رنگدانهٔ سفید است و تمام طول موج‌ها را بازتاب می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۳ کدام مورد درست است؟

۱) توصیف «شکننده‌بودن در حالت جامد و رسانای جریان برق بودن در حالت مذاب» را می‌توان به دو نوع جامد بلوری نسبت داد.

۲) در گذشته، انسان‌ها رنگدانه‌های طبیعی را از منابع گیاهی، جانوری و برخی کانی‌ها تهیه می‌کردند.

۳) تیتانیم برخلاف فولاد، مقاومت بالایی در برابر سایش دارد.

۴) نیتینول نوعی آلیاژ هوشمند است که از یک فلز دستهٔ p و یک فلز دستهٔ d ساخته شده است.

← آلیاژی از نیکل ($_{28}Ni$) و تیتانیم ($_{22}Ti$)

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سازندهٔ اصلی یک مادهٔ رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگدانه نام دارد. در گذشته، انسان این مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ویژگی شکننده‌بودن در حالت جامد و رسانای جریان برق بودن در حالت مایع را تنها می‌توان به ترکیبات یونی نسبت داد.

گزینهٔ (۳): تیتانیم و فولاد، هر دو مقاومت بالایی در برابر سایش دارند.

گزینهٔ (۴): نیتینول آلیاژی از نیکل (فلزی از دستهٔ d) و تیتانیم (فلزی از دستهٔ d) است که به آلیاژ هوشمند معروف می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴ به محلولی دارای ۹۱۴ گرم وانادیم (V) کلرید، چند گرم فلز روی باید اضافه شود تا با انجام واکنش کامل، محلول بنفش‌رنگ حاصل شود؟ $(Cl = ۳۵/۵ , V = ۵۱ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

$$VCl_۵ + Zn \rightarrow ZnCl_۲ + VCl_n$$

۱) ۳۹۰ ۲) ۲۶۰ ۳) ۱۳۰ ۴) ۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته محلول ترکیب‌های برخی فلزهای واسطه از جمله وانادیم ($_{۲۳}V$) به رنگ‌های گوناگونی دیده می‌شوند. وانادیم دارای عدد اکسایش صفر، در حالت آزاد و عنصری و دارای عددهای اکسایش ۲(II)، ۳(III)، ۴(IV) و ۵(V) در حالت ترکیب با دیگر عنصرها است. رنگ **نمک‌های مختلف وانادیم** در این عددهای اکسایش، *این‌چوریاست:*

محلول	رنگ
نمک وانادیم (V)	زرد
نمک وانادیم (IV)	آبی
نمک وانادیم (III)	سبز
نمک وانادیم (II)	بنفش

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به رنگ محلول نهایی که بنفش است، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت $VCl_۲$ می‌باشد:

$$VCl_۵ + Zn \rightarrow ZnCl_۲ + \underbrace{VCl_n}_{VCl_۲ \Rightarrow V^{۲+}, Cl^-}$$

بعد از پیداکردن n و قبل از انجام استوکیومتری لازم است واکنش را موازنه کنیم:

$$۲VCl_۵ + ۳Zn \rightarrow ۳ZnCl_۲ + ۲VCl_۲$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$\text{جرم مولی } VCl_۵ = ۵۱ + ۵(۳۵/۵) = ۲۲۸/۵ \ g.mol^{-۱}$$

$$۹۱۴ \ g \ VCl_۵ \times \frac{۱ \ mol \ VCl_۵}{۲۲۸/۵ \ g \ VCl_۵} \times \frac{۳ \ mol \ Zn}{۲ \ mol \ VCl_۵} \times \frac{۶۵ \ g \ Zn}{۱ \ mol \ Zn} = ۳۹۰ \ g \ Zn$$

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{VCl_۵}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Zn}} \Rightarrow \frac{۹۱۴}{۲ \times ۲۲۸/۵} = \frac{x}{۳ \times ۶۵} \Rightarrow x = ۳۹۰ \ g \ Zn$$

کنکور با توجه به معادلهٔ داده‌شده، از واکنش چند مول وانادیم (V) کلرید با ۳/۹ گرم فلز روی، محلول بنفش‌رنگ از نمک وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود؛ $Zn = ۶۵ \ g.mol^{-۱}$) *(سؤال ۱۰۷ کنکور تجربی ۱۴۰۳ (خارج از کشور))*

$$VCl_۵(aq) + Zn(s) \rightarrow ZnCl_۲(aq) + VCl_n(aq)$$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۵ کدام موارد زیر در ارتباط با تیتانیم درست است؟

الف) در ترکیبی از آن که به عنوان رنگدانهٔ سفید کاربرد دارد، عدد اکسایش فلز با عدد اکسایش وانادیم در VO^{2+} برابر است.

تیتانیم (IV) اکسید (TiO_2)

ب) $100\ cm^3$ تیتانیم خالص در مقایسه با $100\ cm^3$ فولاد، جرم بیشتری دارد.

پ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر ۱۳ است.

ت) برخی ویژگی‌های فیزیکی مانند چکش‌خواری را می‌توان با الگوی دریای الکترونی برای اکسید آن توجیه کرد.

ث) نقطهٔ ذوب آن از فولاد بالاتر است که این موضوع یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در موتور جت است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- تیتانیم ($_{22}Ti$) یکی از فلزهای دستهٔ d جدول دوره‌ای است که در دورهٔ چهارم و گروه ۴ قرار دارد: $_{22}Ti : [_{18}Ar]3d^2 4s^2$
- ویژگی‌های فوق‌العادهٔ این فلز از جمله **ماندگاری** و **استحکام مناسب** باعث شده که این فلز امروزه کاربردهای مختلفی، مانند استفاده در ساخت موتور جت، ساخت پروانهٔ کشتی اقیانوس‌پیما و ساخت بناهای زیبا و ماندگار داشته باشد.
- جدول زیر برخی از ویژگی‌های تیتانیم را در مقایسه با فولاد زنگ‌نزن نشان می‌دهد.

شما با توجه به این جدول، باید مقایسهٔ خواص تیتانیم و فولاد *رو بلد باشین*؛

۱) نقطهٔ ذوب: فولاد > تیتانیم

۲) چگالی: فولاد > تیتانیم

۳) واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد > تیتانیم

۴) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد > تیتانیم

۵) مقاومت در برابر سایش: فولاد = تیتانیم

ویژگی / ماده	تیتانیم	فولاد
نقطهٔ ذوب ($^\circ C$)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی ($g.mL^{-1}$)	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های (الف) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از TiO_2 به عنوان رنگدانهٔ سفید استفاده می‌شود:

$$\text{عدد اکسایش Ti در } TiO_2 \Rightarrow Ti + 2(-2) = 0 \Rightarrow Ti = +4$$

$$\text{عدد اکسایش V در } VO^{2+} \Rightarrow V + (-2) = +2 \Rightarrow V = +4$$

ب) با توجه به چگالی تیتانیم و فولاد که به ترتیب ۴/۵۱ و ۷/۹۰ گرم بر میلی‌متر می‌باشد، در حجم برابر، فلزی که چگالی بیشتری دارد، جرم بیشتری نیز خواهد داشت؛ بنابراین در حجم $100\ cm^3$، جرم فولاد بیشتر از تیتانیم است.

پ) آرایش الکترونی Ti با عدد اتمی $Z = 22$ به صورت زیر است:

$$_{22}Ti : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \underbrace{3d^2 / 4s^2}_{\text{الکترون‌های ظرفیت}}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\left.\begin{array}{l} \text{الکترون‌های زیرلایهٔ } 3d \ (n+l) \Rightarrow 2\times(n+l)=2\times(\overset{5}{\cancel{3}}+2)=10 \\ \text{الکترون‌های زیرلایهٔ } 4s \ (n+l) \Rightarrow 2\times(n+l)=2\times(\overset{4}{\cancel{4}}+0)=8 \end{array}\right\} \Rightarrow 10+8=18$$

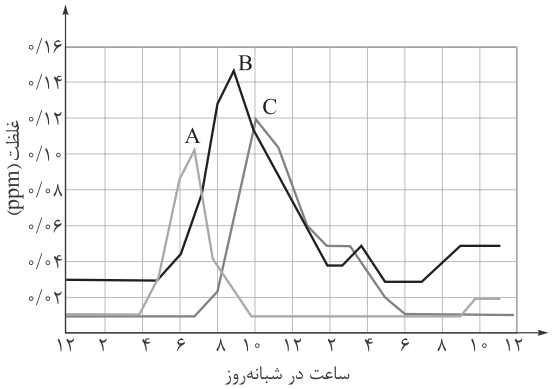
ت) چکش‌خواری فلزهایی مانند تیتانیم را می‌توان با الگوی دریای الکترونی فلز توجیه کرد. دقت کنید که اکسید عنصرها، ترکیب یونی یا مولکولی محسوب شده و الگوی دریای الکترونی ندارند.

ث) نقطهٔ ذوب تیتانیم و فولاد به ترتیب ۱۶۶۷ و ۱۵۳۵ درجهٔ سلسیوس است. هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همهٔ اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند؛ به همین دلیل در ساخت این موتور از تیتانیم که نقطهٔ ذوب بالاتری دارد، استفاده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۶ **با توجه به نمودار زیر که غلظت سه آلایندهٔ NO، O_3 و NO_2 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟**



۱) B به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

۲) A فراوردهٔ دیگر واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

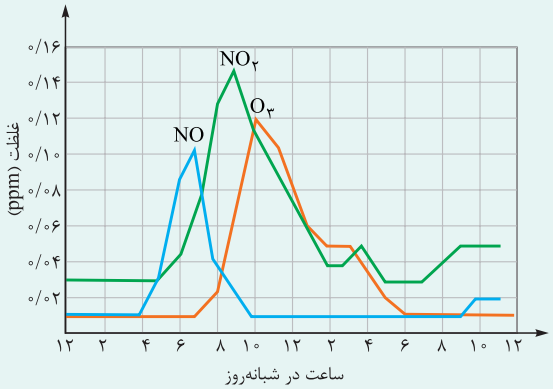
۳) در ساعت ۱۰ صبح، غلظت گاز اوزون در هوا از گاز نیتروژن دی‌اکسید، بیشتر است.

۴) در بازهٔ زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر، سرعت متوسط تغییر غلظت گاز نیتروژن دی‌اکسید، $\frac{۱}{۳}$ برابر سرعت متوسط تغییر غلظت گاز نیتروژن مونوکسید است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نمودار زیر غلظت آلاینده‌های NO، NO_2 و O_3 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد:



معادلهٔ پیدایش گازهای NO_2 و O_3 به صورت زیر است:

معادلهٔ پیدایش NO_2: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow \underbrace{2NO_2(g)}_{\text{قهوه‌ای‌رنگ}}$

نکته رنگ قهوه‌ای هوای آلوده *زیر سر همین* NO_2 *هستش!* لایهٔ قهوه‌ای روشن در زمستان در سطح شهرهای بزرگ جهان و کشور *خودمون بیشتر دیده می‌شه!*

معادلهٔ پیدایش O_3 (اوزون تروپوسفری): $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نورخورشید}} NO(g) + O_3(g)$

حواستون باشه که اوزون با این‌که جزء آلاینده‌های هوا است، اما جزء آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها به شمار نمی‌آید، زیرا در هواکره و از واکنش میان گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن در حضور نور خورشید تولید می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): B نشان‌دهندهٔ گاز NO_2 است که قهوه‌ای‌رنگ است.

گزینهٔ (۲): با توجه به نمودار کتاب درسی، A گاز NO و فراوردهٔ دیگر واکنش تولید اوزون تروپوسفری است:

معادلهٔ پیدایش O_3 (اوزون تروپوسفری): $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نورخورشید}} NO(g) + O_3(g)$

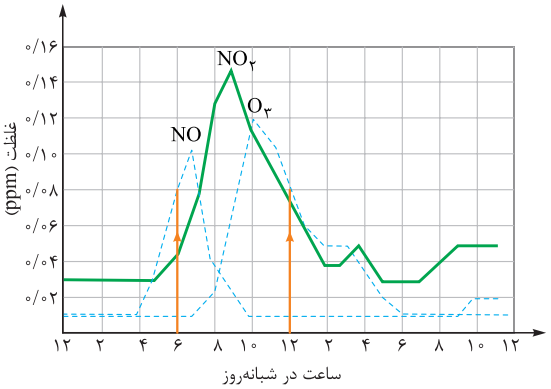
گزینهٔ (۳): با توجه به نمودار، در ساعت ۱۰ صبح غلظت گاز O_3، ۰/۱۲ ppm و غلظت گاز NO_2 تقریباً ۰/۱۱ ppm است؛ بنابراین غلظت NO_2 از O_3 کم‌تر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۴): نسبت سرعت تغییر غلظت گازها در بازهٔ زمانی مشخص، با نسبت تغییر غلظت آن‌ها برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\bar{R}(NO_2)}{\bar{R}(NO)} = \frac{۰/۰۷ - ۰/۰۴}{۰/۰۸ - ۰/۰۱} = \frac{۳}{۷}$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۷ کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) آمونیاک و اوره، قبل از تولید ویتامین A در جهان، به طور صنعتی تولید شده‌اند.

ب) همهٔ گازهای خروجی از اگزوز خودروهای بنزینی، از سوختن بنزین در موتور خودرو ایجاد شده‌اند.

پ) افزایش دما همانند کاتالیزگر، باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش و در نتیجه افزایش سرعت آن می‌شوند.

ت) مقدار CO خروجی از اگزوز خودروها به ازای طی یک کیلومتر از مقدار NO بیشتر است.

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

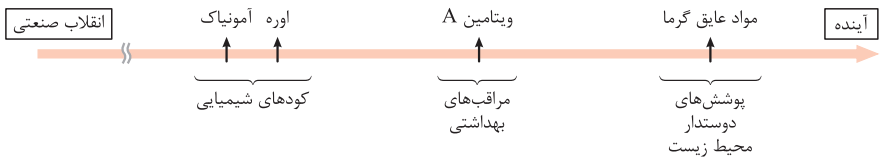
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند.

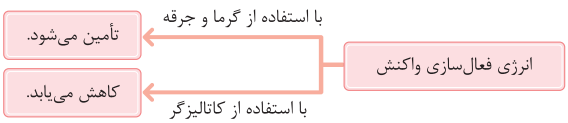
بررسی عبارت‌ها:

الف) ترتیب زمانی شناسایی و تولید چند فراورده حاصل از فناوری‌های شیمیایی پس از انقلاب صنعتی *این‌چنین است:*



ب) در ساختار بنزین، اتم N وجود ندارد؛ در نتیجه منبع گازهای NO و N_2 خروجی از اگزوز خودروها، نیتروژن هواست؛ نه بنزین!

پ) کاتالیزگر تنها عاملی است که می‌تواند انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش دهد، در حالی که افزایش دما انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند و آن را کاهش نمی‌دهد.



ت) با توجه به حاشیهٔ صفحهٔ ۹۴ کتاب درسی، *بدانید و آگاه باشید!* که ترتیب مقایسهٔ جرم آلاینده‌های CO، C_xH_y و NO خروجی از اگزوز خودروها به صورت زیر است:

مقدار آلایندهٔ تولیدشده (برحسب گرم) به ازای طی یک کیلومتر توسط خودرو: $CO > C_xH_y > NO$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸ کدام مورد جزء کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ نیست؟

۱) تشخیص اتانول و دی‌متیل اتر از یکدیگر

۲) شناسایی اکسیدهای نیتروژن در هواکره

۳) شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای

۴) ام.آر.آی. (MRI) در علم پزشکی

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای **شناسایی گروه‌های عاملی** به کار می‌رود، طیف‌سنجی **فروسرخ** است. هر یک از گروه‌های عاملی، گسترهٔ معین و منحصربه‌فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند. براساس همین تفاوت، می‌توان گروه‌های عاملی را از یکدیگر تشخیص داد. به طور مثال به کمک طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان اتانول و دی‌متیل اتر را از یکدیگر تشخیص داد:

C_2H_6O ←
- اتانول: CH_3CH_2-OH (گروه عاملی هیدروکسیل)
- دی‌متیل اتر: CH_3-O-CH_3 (گروه عاملی اتری)

تازه! از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و هم‌چنین شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای نیز استفاده کرد.

کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ ←
- تشخیص گروه‌های عاملی
- شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و NO_x در هواکره
- شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔ MRI جزء کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ نیست، اما بقیهٔ گزینه‌ها از کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۹ با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۴۰ هزار خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو به طور میانگین ۳۰ کیلومتر مسافت طی کند، با نصب مبدل کاتالیستی در اگزوز خودروها، روزانه از ورود چند مول گاز NO به هواکره جلوگیری می‌شود؟ $(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

NO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	در نبود مبدل	مقدار آلاینده $(g.km^{-1})$
۰/۰۴	در مجاورت مبدل	

۱) $1/2\times10^{6}$
۲) $4/8\times10^{4}$
۳) 4×10^{4}
۴) $1/6\times10^{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

مقدار مول NO در نبود مبدل $\Rightarrow$ $40000 \text{ خودرو} \times \frac{30 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{1/04 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 41600 \text{ mol NO}$

مقدار مول NO در مجاورت مبدل $\Rightarrow$ $40000 \text{ خودرو} \times \frac{30 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{0/04 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 1600 \text{ mol NO}$

اختلاف مول NO $= 41600 - 1600 = 40000 \text{ mol NO}$

یه‌جور دیگه

با طی هر کیلومتر، $1 = 0/04 - 1/04$ گرم از جرم NO ورودی به هواکره کاسته می‌شود:

$40/000 \text{ خودرو} \times \frac{30 \text{km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{1 \text{gNO}}{1 \text{km}} \times \frac{1 \text{molNO}}{30 \text{gNO}} = 4\times10^{4} \text{ mol NO}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۰ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) با کشیدن نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کبریت، انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین می‌شود.

۲) در شرایط یکسان، سرعت یک واکنش گرماگیر، کم‌تر از سرعت یک واکنش گرماده است.

۳) فسفر سفید همانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۴) برخی واکنش‌ها از جمله سوختن کامل گاز متان، نیاز به انرژی فعال‌سازی ندارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یکی از روش‌های تأمین انرژی فعال‌سازی، گرمادادن به واکنش‌دهنده‌ها است. برای مثال، هنگامی که نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کشیده می‌شود، گرما تولید می‌شود که این گرما، انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند.

گزینهٔ (۲): سرعت واکنش‌ها با انرژی فعال‌سازی آن‌ها رابطه دارد؛ نه با گرماگیر و گرماده بودن واکنش‌ها!

گزینهٔ (۳): انرژی فعال‌سازی برخی واکنش‌ها از جمله سوختن فسفر سفید، کم بوده و در دمای اتاق تأمین می‌شود؛ در حالی که برای برخی واکنش‌ها مانند سوختن گاز هیدروژن این اتفاق *نمی‌فته*! به همین *دلیله* که فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

سوختن گاز هیدروژن > سوختن فسفر سفید : E_a در هوا و در دمای اتاق

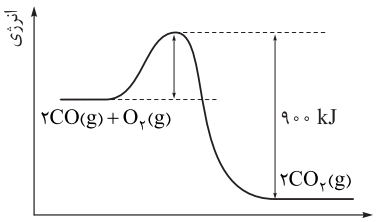
گزینهٔ (۴): همهٔ واکنش‌های شیمیایی صرف نظر از این‌که گرماده یا گرماگیر باشند، به انرژی فعال‌سازی نیاز دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۱ با توجه به جدول و نمودار زیر، انرژی فعال‌سازی واکنش داده‌شده چند کیلوژول است؟

پیوند	آنتالپی ($kJ.mol^{-1}$)
$C \equiv O$	۱۰۷۲
$O = O$	۴۹۵
$C = O$	۸۰۰



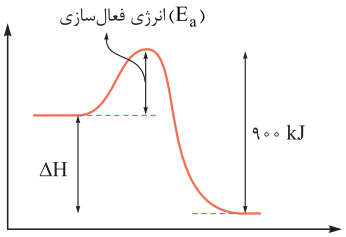
۱) ۳۳۹ ۲) ۳۹۳ ۳) ۵۱۶ ۴) ۵۶۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته ΔH واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$

پاسخ خیلی تشریحی ✔



$E_a = ۹۰۰ - |\Delta H_{\text{واکنش}}|$

گام اول: ساختار مواد شرکت‌کننده در واکنش: $۲CO + O_۲ \rightarrow ۲CO_۲$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:

$$:C \equiv O: + :\ddot{O} = \ddot{O}: \rightarrow ۲\ :\ddot{O} = C = \ddot{O}:$$

گام دوم: با توجه به نمودار و با استفاده از ΔH واکنش، انرژی فعال‌سازی (E_a) را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = [\overbrace{۲(۱۰۷۲) + ۴۹۵}^{۲۶۳۹}] - [\overbrace{۲ \times ۲(۸۰۰)}^{۳۲۰۰}] = -۵۶۱\ kJ$$

$$E_a = ۹۰۰ - |-۵۶۱| = ۳۳۹\ kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲ کدام مورد دربارهٔ واکنش: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ در دمای اتاق، نادرست است؟

۱) بدون حضور کاتالیزگر، این واکنش در دمای اتاق انجام نمی‌شود.

۲) آنتالپی واکنش در حضور جرقه یا پودر روی یکسان است.

۳) به دلیل سطح تماس بیشتر پودر روی، سرعت انجام آن در حضور پودر روی نسبت به توری پلاتینی بیشتر است.

۴) سرعت انجام آن با ایجاد جرقه در مخلوط و در حضور پودر روی را به ترتیب می‌توان «انفجاری» و «سریع» در نظر گرفت.

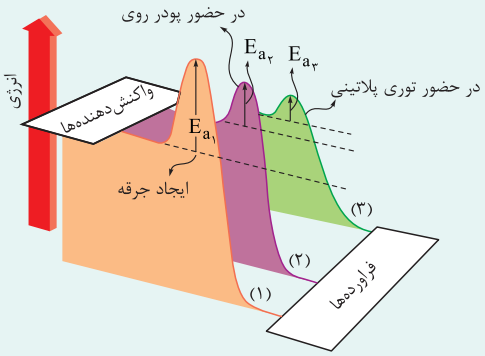
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

با توجه به جدول زیر که برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که:

شرایط آزمایش	دما ($^\circ C$)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	−۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	−۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	−۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	−۵۷۲

- واکنش سوختن هیدروژن در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود، زیرا انرژی فعال‌سازی آن بالا است.
- با ایجاد جرقه در مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن، انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین شده و واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود.
- فلزهای روی (Zn) و پلاتین (Pt) کاتالیزگرهای واکنش سوختن هیدروژن هستند. در حضور پودر روی، واکنش سریع و در حضور توری پلاتینی، واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود. توری پلاتینی انرژی فعال‌سازی واکنش را بیشتر کاهش می‌دهد و کاتالیزگر مناسب‌تری برای سوختن هیدروژن است.



- در همهٔ مسیرهای انجام واکنش، آنتالپی واکنش مقداری ثابت است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

توری پلاتینی انرژی فعال‌سازی واکنش را نسبت به پودر روی بیشتر کاهش می‌دهد؛ در نتیجه می‌توان گفت که سرعت انجام واکنش در حضور توری پلاتینی نسبت به پودر روی، بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن هیدروژن در دمای اتاق بالاست و این واکنش، بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): آنتالپی واکنش در همهٔ مسیرها ثابت است و به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد.

گزینهٔ (۴): *آره والا! یه نگاهی به درس‌باکس بندازین!*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

امتحان نهایی

جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد، با توجه به آن پاسخ دهید. *(سؤال ۱۳ ـ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۱)*

شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز
۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری
۳	در حضور پودر روی	سریع
۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری

الف) نقش جرقه در آزمایش (۲) را بنویسید.

ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش (۴) چیست؟

پ) انرژی فعال‌سازی واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است یا آزمایش (۴)؟ دلیل بنویسید.

ت) در آزمایش (۱) و (۳) تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش‌ها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

Telegram: @konkur_in

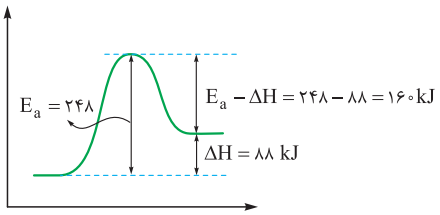
www.konkur.in

۹۳ **انرژی فعال‌سازی واکنش: $2A(g) \rightarrow D_2(g) + E_2(g)$، برابر ۲۴۸ kJ و آنتالپی آن برابر ۸۸ kJ+ است. اگر در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی این واکنش ۲۵٪ کاهش یابد، تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و سدّ انرژی (قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش)، چند درصد تغییر خواهد کرد؟**

۱) ۲۵ ۲) ۳۸ / ۷۵ ۳) ۶۳ / ۲۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی از آن‌جایی که ΔH واکنش یک عدد مثبت است، ما با یک واکنش گرماگیر سروکار داریم.



$$E_a - \Delta H = ۲۴۸ - ۸۸ = ۱۶۰ \text{ kJ}$$

$$\Delta H = +۸۸ \text{ kJ}$$

حال با توجه به این‌که در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش، ۲۵ درصد کاهش می‌یابد، اما ΔH واکنش تغییر نمی‌کند، داریم:

در حضور کاتالیزگر $E_a = \frac{۷۵}{۱۰۰} \times ۲۴۸ = ۱۸۶ \text{ kJ}$

تفاوت سطح انرژی فراورده و قله در حضور کاتالیزگر $= E_a - \Delta H = ۱۸۶ - ۸۸ = ۹۸ \text{ kJ}$

درصد تغییرات تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و سد انرژی $= \frac{\text{تغییرات}}{\text{مقدار اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۹۸ - ۱۶۰}{۱۶۰} \times ۱۰۰ = -٪۳۸ / ۷۵$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۴ **کدام مورد دربارهٔ مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی درست است؟**

۱) در آن‌ها گازهای CO و NO به ترتیب به گازهای CO_2 و NO_2 تبدیل می‌شوند.

۲) برای مدت طولانی کار نمی‌کنند و هرساله باید آن‌ها را تعویض کرد.

۳) در برخی از آن‌ها، کاتالیزگرها به شکل مش‌های (دانه‌های) ریز هستند و سطح آن‌ها با سرامیک پوشیده شده است.

۴) کاتالیزگرهای مورد استفاده در این مبدل‌ها، همگی جزء فلزهای واسطه هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

این مبدل‌ها توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) پوشانده شده است. این فلزها نقش کاتالیزگر را دارند. همهٔ این فلزها جزء فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، واکنش‌های زیر انجام می‌شوند:

واکنش حذف گاز آلایندهٔ CO: $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

واکنش حذف گاز آلایندهٔ NO: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$

با انجام این واکنش‌ها، گاز CO به CO_2 و گاز NO به N_2 و O_2 تبدیل می‌شود.

گزینهٔ (۲): مبدل‌های کاتالیستی برای **مدت طولانی** کار می‌کنند، اما پس از مدتی کارایی آن‌ها کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیستند.

گزینهٔ (۳): برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی **سرامیک را به شکل مش (دانه‌های) ریز درمی‌آورند** و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند؛ زیرا سطح تماس مش‌ها از توری بیشتر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۵ معادلهٔ واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در خودروهای دیزلی را بسته به نسبت مقدار مول مواد، با ضرایب مختلفی می‌توان موازنه کرد. اگر نسبت مولی NO به NO_2 در گازهای خروجی از اگزوز یک خودروی دیزلی برابر ۵ باشد، در صورتی که ۱۴۴ گرم نیتروژن مونوکسید در این مبدل مصرف شود، چند لیتر گاز آمونیاک برای واکنش با آن مصرف شده و چند گرم گاز نیتروژن تولید می‌شود؟ (در شرایط واکنش، چگالی گاز آمونیاک را $1/36\ g.L^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $H=1, N=14, O=16, S=32 : g.mol^{-1}$)

$NO(g)+NO_2(g)+NH_3(g)\rightarrow N_2(g)+H_2O(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۶، ۱۴۳/۳۶

۲) ۵۶، ۱۲۱/۷۵

۳) ۱۱۲، ۱۴۳/۳۶

۴) ۱۱۲، ۱۲۱/۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ واکنش انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

نسبت مولی NO به NO_2 برابر ۵ است؛ بنابراین برای موازنه قبل از هر کاری، به NO_2 ضریب ۱ و به NO ضریب ۵ می‌دهیم:

$$5NO+1NO_2+NH_3\rightarrow N_2+H_2O$$

سپس عنصر O را در دو طرف معادلهٔ واکنش، موازنه می‌کنیم:

$$5NO+1NO_2+NH_3\rightarrow N_2+7H_2O$$

در مرحلهٔ بعد H را موازنه می‌کنیم. در سمت راست ۱۴تا H داریم؛ بنابراین به NH_3 ضریب $\frac{14}{3}$ می‌دهیم:

$$5NO+1NO_2+\frac{14}{3}NH_3\rightarrow N_2+7H_2O$$

ضریب همهٔ مولکول‌ها را در ۳ ضرب می‌کنیم تا ضریب کسری از بین برود:

$$15NO+3NO_2+14NH_3\rightarrow N_2+21H_2O$$

در نهایت ضریب N_2 باید برابر ۱۶ باشد تا موازنه کامل شود:

$$\Rightarrow 15NO+3NO_2+14NH_3\rightarrow 16N_2+21H_2O$$

$$\text{جرم مولی NO}=14+16=30\ g.mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } NH_3=14+3=17\ g.mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } N_2=2\times14=28\ g.mol^{-1}$$

گام دوم: حجم گاز آمونیاک (NH_3) مورد نیاز در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$144\ g\ NO\times\frac{1\ mol\ NO}{30\ g\ NO}\times\frac{14\ mol\ NH_3}{15\ mol\ NO}\times\frac{17\ g\ NH_3}{1\ mol\ NH_3}\times\frac{1\ L\ NH_3}{1/36\ g\ NH_3}=56\ L\ NH_3$$

گام سوم: جرم گاز نیتروژن (N_2) تولیدشده در این واکنش را به دست می‌آوریم:

$$144\ g\ NO\times\frac{1\ mol\ NO}{30\ g\ NO}\times\frac{16\ mol\ N_2}{15\ mol\ NO}\times\frac{28\ g\ N_2}{1\ mol\ N_2}=143/36\ g\ N_2$$

یه‌جور دیگه

محاسبهٔ حجم NH_3:

$$\frac{\text{جرم}_{NO}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}=\frac{\text{حجم}\times\text{چگالی}_{NH_3}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}\Rightarrow\frac{144}{15\times30}=\frac{1/36\times x}{14\times17}\Rightarrow x=56\ L\ NH_3$$

محاسبهٔ جرم N_2:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}_{NO}}=\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}_{N_2}}\Rightarrow\frac{144}{30\times15}=\frac{x}{16\times28}\Rightarrow x=143/36\ g\ N_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۶ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذره‌های سازندهٔ یک ماده در دما و فشار ثابت، هم‌ارز با آنتالپی آن است.

ب) برای پیوندهای موجود در مولکول‌های دواتمی، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.

پ) با افزایش جرم مولی، ارزش سوختی الکل‌های یک‌عاملی افزایش می‌یابد.

ت) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، گرمای مبادله‌شده عمدتاً ناشی از تفاوت انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های (الف) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) هر نمونه ماده از تعداد بسیار زیادی ذره تشکیل شده است و هر یک از این ذره‌ها دارای انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل هستند. به انرژی کل (مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل) این نمونه، محتوای انرژی یا آنتالپی آن می‌گویند.

ب) در مولکول‌های دواتمی فقط یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد و **نیازی به استفاده از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند نیست.**

پ) در الکل‌ها برخلاف هیدروکربن‌ها، هر چه جرم مولی بیشتر باشد، ارزش سوختی نیز بیشتر است.

ت) اگر یک واکنش در دمای ثابت انجام شود (مانند اکسایش گلوکز در بدن)، گرمای جذب یا آزاد شده در واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت میان **انرژی پتانسیل** مواد واکنش‌دهنده و فراورده است و ناشی از تفاوت انرژی گرمایی نیست، زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۷ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش زیر کدام است و در این واکنش، به ازای مصرف ۱/۶ گرم مادهٔ A، چند گرم مادهٔ B تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید؛ $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

آب + ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آلدهیدها (B) → گاز اکسیژن + ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها (A)

متانول (CH_3OH) — فرمالدهید (CH_2O)

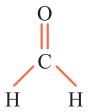
۱) ۷ ـ ۱/۵
۲) ۷ ـ ۱/۲
۳) ۱۱ ـ ۱/۲
۴) ۱۱ ـ ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

معادلهٔ واکنش انجام‌شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:

ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها $\Rightarrow CH_3OH$

ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آلدهیدها $\Rightarrow$  $\Rightarrow CH_2O$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش: $\underbrace{2CH_3OH}_{A} + 1O_2 \rightarrow \underbrace{2CH_2O}_{B} + 2H_2O$

پس مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ این واکنش، برابر با $2+1+2+2=7$ است.

برای محاسبهٔ قسمت دوم، ابتدا باید مقدار نظری فراورده را حساب کنیم:

$$1/6\ g\ A \times \frac{1\ mol\ A}{32\ g\ A} \times \frac{2\ mol\ B}{2\ mol\ A} \times \frac{30\ g\ B}{1\ mol\ B} = 1/5\ g\ B$$

حالا با توجه به بازده درصدی واکنش، خواهیم داشت:

$$\text{بازده‌درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{1/5} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی } B = 1/2\ g$$

یه‌جور دیگه

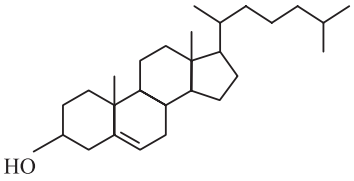
استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده‌درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم‌مولی}}_{A\ (CH_3OH)}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم‌مولی}}_{B\ (CH_2O)}} \Rightarrow \frac{1/6 \times \frac{80}{100}}{2 \times 32} = \frac{B\ \text{جرم}}{2 \times 30} \Rightarrow B\ \text{جرم} = 1/2\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۸ **با توجه به ساختار کلسترول که به صورت زیر می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟ ($Br = ۸۰\ g.mol^{-1}$)**



۱) شمار مول‌های اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول از آن برابر ۳۸ است.

۲) ۰/۲۵ مول از آن قادر است با ۲۰ گرم بُرم به طور کامل واکنش داده و آن را بی‌رنگ کند.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار آن، ۳۸ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.

۴) یک الکل سیرنشده است که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل کلسترول به صورت زیر است:

$$C_{۲۷}H_{۴۶}O + ۳۸O_۲ \rightarrow ۲۷CO_۲ + ۲۳H_۲O$$

بنابراین برای سوختن کامل ۱ مول کلسترول به ۳۸ مول گاز $O_۲$ نیاز است.

گزینهٔ (۲): با توجه به این‌که در ساختار کلسترول، یک پیوند دوگانهٔ $C=C$ وجود دارد، معادلهٔ واکنش کلسترول با برم به صورت زیر است:

$$C_{۲۷}H_{۴۶}O + Br_۲ \rightarrow C_{۲۷}H_{۴۶}OBr_۲$$

$$۰/۲۵\ mol\ C_{۲۷}H_{۴۶}O \times \frac{۱\ mol\ Br_۲}{۱\ mol\ C_{۲۷}H_{۴۶}O} \times \frac{۱۶۰\ g\ Br_۲}{۱\ mol\ Br_۲} = ۴۰\ g\ Br_۲$$

گزینهٔ (۳): $\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(C\times۴)+(O\times۲)+(H\times۱)}{۲} = \frac{(۲۷\times۴)+(۱\times۲)+(۴۶\times۱)}{۲} = ۷۸$

$\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی} \Rightarrow (O\times۲) = ۱\times۲ = ۲$

چون تعداد پیوندهای اشتراکی یگانه پرسیده شده و ما در ساختار کلسترول، یک پیوند دوگانه داریم، باید تعداد پیوندهای دوگانه را از تعداد کل پیوندهای اشتراکی کم کنیم:

$$\frac{\text{تعداد پیوندهای اشتراکی یگانه}}{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۷۸-۲}{۲} = \frac{۷۶}{۲} = ۳۸$$

گزینهٔ (۴): کلسترول دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل $(-OH)$ و یک پیوند دوگانهٔ $C=C$ است، به همین دلیل، الکل سیرنشده محسوب می‌شود و مقدار اضافهٔ آن در بدن در رگ‌ها رسوب می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۹ **۶۰ درصد جرمی از هر یک از خوراکی‌های A و B را مواد انرژی‌زا تشکیل داده‌اند و مجموع درصد جرمی کربوهیدرات و پروتئین در خوراکی A، دو برابر خوراکی B و درصد جرمی چربی در خوراکی B، ۱/۵ برابر خوراکی A می‌باشد. اختلاف ارزش سوختی خوراکی‌های A و B کدام است؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین برحسب $kJ.g^{-1}$ به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸ و ۱۷ است.)**

۱) ۳/۱۵ ۲) ۳/۶۵

۳) ۴/۱۵ ۴) ۴/۶۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

با توجه به این‌که ۶۰٪ جرمی از خوراکی‌های A و B را مواد انرژی‌زا تشکیل داده است؛ پس می‌توان گفت که مجموع درصد جرمی چربی، کربوهیدرات و پروتئین در آن‌ها برابر با ۶۰ است. حال اگر مجموع درصد جرمی پروتئین و کربوهیدرات در خوراکی A را برابر با x و درصد جرمی چربی در این خوراکی را برابر با y در نظر بگیریم، مجموع درصد جرمی پروتئین و کربوهیدرات در خوراکی B، برابر با ۰/۵x و درصد جرمی چربی در این خوراکی، برابر با ۱/۵y خواهد بود؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} A \text{ خوراکی}: x + y = 60 \\ B \text{ خوراکی}: 0/5x + 1/5y = 60 \xrightarrow{\times(-2)} -x - 3y = -120 \end{cases}$$

$$-2y = -60 \rightarrow y = 30, x = 30$$

حالا با توجه به ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین، ارزش سوختی خوراکی‌های A و B و اختلاف آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی خوراکی A} = \underbrace{\left(\frac{30}{100} \times 38\right)}_{\text{چربی}} + \underbrace{\left(\frac{30}{100} \times 17\right)}_{\text{کربوهیدرات و پروتئین}} = 16/5 \ kJ.g^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی خوراکی B} = \underbrace{\left(\frac{45}{100} \times 38\right)}_{\text{چربی}} + \underbrace{\left(\frac{15}{100} \times 17\right)}_{\text{کربوهیدرات و پروتئین}} = 19/65 \ kJ.g^{-1}$$

$$\text{تفاوت ارزش سوختی} = 19/65 - 16/5 = 3/15 \ kJ.g^{-1}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۰ کدام مورد نادرست است؟

۱) ΔH فرایندهای انحلال را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی محاسبه نمود.

۲) آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها را می‌توان به کمک قانون هس محاسبه کرد.

۳) واکنش تشکیل آمونیاک از هیدرازین، گرماده بوده و محاسبهٔ گرمای آن به روش تجربی امکان‌پذیر نیست.

۴) در تبدیل کربن مونوکسید و نیتروژن مونوکسید به فراورده‌هایی با آلایندگی کم‌تر، گرما آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

واکنش تولید آمونیاک: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ (گرماده)

← دومرحله‌ای

- مرحلهٔ اول: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ (گرماگیر) ← گرمای واکنش را نمی‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.
- مرحلهٔ دوم: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ (گرماده) ← گرمای واکنش را می‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.

پاسخ خیلی تشریحی

فرایند تولید آمونیاک از هیدرازین، گرماده است، اما محاسبهٔ گرمای این واکنش به طور تجربی امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی مناسب‌تر است که با مواد گازی‌شکل سروکار ندارند؛ مانند فرایند انحلال.

گزینهٔ (۲): اگر معادلهٔ واکنشی را بتوان از جمع معادلهٔ دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن را هم می‌توان از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست آورد و این قانون که به قانون هس معروف است، در صورتی که شرایط (دما و فشار) همهٔ واکنش‌ها یکسان باشد، برای محاسبهٔ آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها قابل استفاده است.

گزینهٔ (۴): شیمی‌دان‌های هواکره، برای تبدیل آلاینده‌های NO و CO که از اگزوز خودروها وارد هواکره می‌شوند، واکنش زیر را طراحی کرده‌اند. با انجام این واکنش، آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلایندگی کم‌تر تبدیل می‌شوند:

$$2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$$

با توجه به این‌که در این واکنش، پایداری فراورده‌ها بیشتر است؛ پس این واکنش گرماده بوده و با آزادشدن انرژی همراه است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۱ از هیدرازین در سوخت موشک استفاده می‌شود و یکی از روش‌های صنعتی برای تولید آن، واکنش: $2NH_3(g)+Cl_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)+2HCl(g)$ است. اگر در این واکنش، ۷۵ کیلوژول گرما مصرف شود، چند گرم هیدرازین تولید می‌شود؟ $(H=1, N=14 : g.mol^{-1})$

$$\frac{1}{2}N_2(g)+\frac{3}{2}H_2(g)\rightarrow NH_3(g)\ ,\Delta H=-46/1\ kJ$$

$$N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)\ ,\Delta H=95/4\ kJ$$

$$\frac{1}{2}H_2(g)+\frac{1}{2}Cl_2(g)\rightarrow HCl(g)\ ,\Delta H=-92/3\ kJ$$

۱) ۶۴ ۲) ۱۲۸

۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در معادلهٔ واکنش مورد نظر، NH_3 در سمت چپ و با ضریب ۲ قرار دارد؛ بنابراین واکنش (۱) را معکوس و ضرب در ۲ می‌کنیم. هم‌چنین Cl_2 در معادلهٔ واکنش مورد نظر، در سمت چپ و با ضریب ۱ قرار دارد و لازم است واکنش (۳) را ضرب در ۲ کنیم. واکنش (۲) بدون تغییر خواهد بود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$(1)'\ \text{واکنش}: 2NH_3(g)\rightarrow N_2(g)+3H_2(g)\ ,\ \Delta H_1'=-2(-46/1)=92/2\ kJ$$

$$(2)\ \text{واکنش}: N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)\ ,\ \Delta H_2=95/4\ kJ$$

$$(3)'\ \text{واکنش}: H_2(g)+Cl_2(g)\rightarrow 2HCl(g)\ ,\ \Delta H_3'=2(-92/3)=-184/6\ kJ$$

واکنش کلی: $2NH_3(g)+Cl_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)+2HCl$

$$\Delta H_{\text{واکنش کلی}}=\Delta H_1'+\Delta H_2+\Delta H_3'=92/2+95/4-184/6=+3\ kJ$$

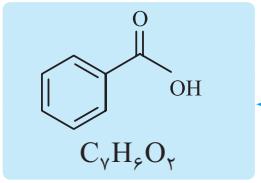
بنابراین بر اثر تولید ۱ مول هیدرازین (N_2H_4)، ۳ کیلوژول گرما لازم است، حالا باید محاسبه کنیم که به ازای مصرف ۷۵ کیلوژول انرژی در این واکنش، چند گرم N_2H_4 تولید می‌شود:

$$75\ kJ\times\frac{1\ mol\ N_2H_4}{3\ kJ}\times\frac{32\ g\ N_2H_4}{1\ mol\ N_2H_4}=800\ g\ N_2H_4$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۲ کدام مطلب دربارهٔ بنزوئیک اسید نادرست است؟



۱) اگر مقدار کافی از آن را با محلول پتاسیم پرمنگنات مخلوط کرده و حرارت دهیم، محلول بی‌رنگ می‌شود.

۲) در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد و به عنوان رنگ‌دهنده و طعم‌دهنده به کنسرو مواد غذایی اضافه می‌شود.

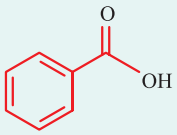
۳) شمار اتم‌های کربن آن با بنزآلدهید و شمار اتم‌های هیدروژن آن با ساده‌ترین سیکلوآلکان برابر است.

۴) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که شمار پیوندهای دوگانه در ساختار آن با شمار پیوندهای دوگانه در ساختار نفتالن، یک واحد اختلاف دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

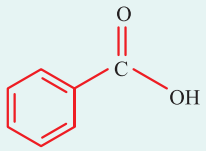
درس Box

بنزوئیک اسید که یک عضو از خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها است، در صنایع غذایی به عنوان **نگهدارنده** استفاده می‌شود. **نگهدارنده‌ها**، سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهند.

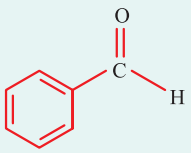


- فرمول مولکولی بنزوئیک اسید، $C_7H_6O_2$ بوده و ساختار آن به صورت روبه‌رو است:
- در ساختار بنزوئیک اسید، یک حلقهٔ بنزنی وجود دارد؛ بنابراین این ترکیب، **آروماتیک** محسوب می‌شود. (بنزوئیک اسید، ساده‌ترین اسید آروماتیک است.)
- بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

توجه در این فصل با بنزآلدهید هم آشنا شدیم. *به وقت* این دوتا ترکیب را با هم اشتباه نگیرید.



بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$



بنزآلدهید (C_7H_6O)

پاسخ خیلی تشریحی

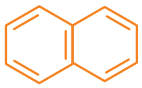
بنزوئیک اسید جزء نگهدارنده‌های مواد غذایی است؛ نه طعم‌دهنده!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم‌شدن محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

گزینهٔ (۳): با توجه به فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$، بنزآلدهید (C_7H_6O) و ساده‌ترین سیکلوآلکان (C_4H_8)، *این عبارت درسته!*

گزینهٔ (۴): در ساختار نفتالن، ۵ پیوند دوگانه و در ساختار بنزوئیک اسید، ۴ پیوند دوگانه وجود دارد:



نفتالن

اختلاف تعداد پیوندهای دوگانه $= 5 - 4 = 1$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۳ یک پژوهشگر برای مطالعهٔ سرعت واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید مطابق با واکنش:

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

آزمایشی را در دو مرحله طراحی کرده است:

مرحلهٔ اول: تیغه‌ای از جنس آلومینیم به جرم ۵/۴ گرم در V لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید وارد می‌شود. پژوهشگر مشاهده می‌کند که آلومینیم پس از ۸ دقیقه به طور کامل حل شده و در این مدت، گاز هیدروژن با سرعت متوسط $15\ mL.s^{-1}$ تولید شده است.

مرحلهٔ دوم: پژوهشگر تصمیم می‌گیرد آزمایش را در شرایطی مشابه، اما این‌بار با استفاده از پودر آلومینیم (به جای تیغه) با همان جرم ۵/۴ گرم و در V لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید تکرار کند.

افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها ← افزایش سرعت واکنش ← کاهش زمان انجام واکنش

حجم مولی گازها در شرایط مرحلهٔ اول، چند لیتر بر مول است و زمان لازم برای حل‌شدن کامل آلومینیم در مرحلهٔ دوم، چه تغییری می‌کند؟ $(Al = 27\ g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ـ کاهش می‌یابد.
۲) ۲۴ ـ افزایش می‌یابد.
۳) ۳۶ ـ کاهش می‌یابد.
۴) ۳۶ ـ افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ابتدا حجم گاز H_2 تولیدشده را به کمک سرعت متوسط تولید آن به دست می‌آوریم. با توجه به واحد سرعت، زمان باید برحسب ثانیه باشد؛ بنابراین داریم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{|\Delta V_{H_2}|}{\Delta t} \Rightarrow 15 = \frac{(V_2 - V_1)H_2}{8\,min \times 60}$$

$$\Rightarrow V_2 - V_1 = 7200 \Rightarrow V_2 = 7200\ mL\ H_2 = 7/2\ L\ H_2$$

سپس با استفاده از مقدار آلومینیم مصرفی و حجم گاز H_2 تولیدشده، حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، محاسبه می‌کنیم:

$$5/4\ g\ Al \times \frac{1\ mol\ Al}{27\ g\ Al} \times \frac{3\ mol\ H_2}{2\ mol\ Al} \times \frac{x\ L\ H_2}{1\ mol\ H_2} = 7/2\ L\ H_2$$

حجم‌مولی‌گازها $= x = 24\ L.mol^{-1}$

یه‌جور دیگه

$$H_2 \text{ حجم} : 8\,min \times \frac{60\,s}{1\,min} \times \frac{15\,mL}{1\,s} \times \frac{1\,L}{1000\,mL} = 7/2\,L$$

$$2Al \sim 3H_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Al}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_2}} \Rightarrow \frac{5/4}{2 \times 27} = \frac{7/2}{3 \times x} \Rightarrow x = 24L$$

با توجه به این‌که با پودرکردن آلومینیم سطح تماس آن بیشتر می‌شود، سرعت واکنش بیشتر و زمان تولید گاز H_2 کم‌تر می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۴ **در یک راکتور، واکنشی بین دو مادهٔ مجهول X و Y به صورت: «فراورده‌ها $\rightarrow xX + yY$» در جریان است. اگر در یک بازهٔ زمانی معین، سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ X، برابر با نصف سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ Y و جرم مولی مادهٔ X، دو برابر جرم مولی مادهٔ Y باشد، کدام مطلب درست است؟**

۱) در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های X بیشتر از تغییر شمار مول‌های Y است.

۲) ضریب استوکیومتری X در معادلهٔ واکنش، دو برابر ضریب استوکیومتری Y است.

۳) سرعت واکنش برحسب مول بر لیتر بر زمان، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ X تقسیم بر جرم مولی آن است.

۴) سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های Y، چهار برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های X است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ X در یک بازهٔ زمانی معین، نصف سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ Y و هم‌چنین جرم مولی مادهٔ X، دو برابر جرم مولی مادهٔ Y است؛ می‌توان نتیجه گرفت که:

$$\frac{\Delta \text{جرم}(X)}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta \text{جرم}(Y)}{\Delta t}}{۲} \Rightarrow \Delta \text{جرم}(Y) = ۲\Delta \text{جرم}(X) \Rightarrow \underbrace{\Delta(\text{مول} \times \text{جرم مولی})}_{Y} = \underbrace{۲\Delta(\text{مول} \times \text{جرم مولی})}_{X}$$

$$\Rightarrow \Delta n(Y) = ۴\Delta n(X)$$

با توجه به این‌که در این بازهٔ زمانی، تغییرات مول مادهٔ Y، ۴ برابر تغییرات مول مادهٔ X است؛ بنابراین می‌توان گفت که سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های مادهٔ Y، ۴ برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های مادهٔ X می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): *اتفاقاً برعکس!* با توجه به محاسبات فوق، تغییر شمار مول‌های مادهٔ Y، ۴ برابر تغییر شمار مول‌های مادهٔ X *عه!*

گزینهٔ (۲): در یک بازهٔ زمانی معین، قدرمطلق میزان تغییرات تعداد مول مواد شرکت‌کننده در واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است؛ پس ضریب استوکیومتری مادهٔ Y در معادلهٔ واکنش، چهار برابر ضریب استوکیومتری مادهٔ X می‌باشد.

گزینهٔ (۳): *پس مهم مطول چی؟!* حاصل تقسیم تغییر جرم بر جرم مولی، معادل تغییر مول ماده است و سرعت برحسب مول بر زمان محاسبه می‌شود؛ نه مول بر لیتر بر زمان!

کنکور **در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر جرم مادهٔ D و جرم مولی D، $\frac{۱}{۳}$ جرم مولی A است. کدام مورد همواره درست است؟** *(سؤال ۹۴ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ (خارج از کشور))*

۱) در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های A بیشتر از تغییر شمار مول‌های D است.

۲) در معادلهٔ واکنش، ضریب استوکیومتری A با ضریب استوکیومتری D برابر است.

۳) سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم یا مول D است.

۴) A و D، هر دو در یک سمت معادلهٔ واکنش جای دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵ اگر تغییرات غلظت مالتوز در واکنش: $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ مطابق جدول زیر باشد،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۱	۳	۷	۱۴
$[C_{12}H_{22}O_{11}]$	۰/۱	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸

تغییرات غلظت گلوکز در کدام گزینه به درستی نشان داده شده و سرعت متوسط واکنش در هفت دقیقهٔ اول، تقریباً چند مول بر لیتر بر ساعت است؟

۱) ۰/۱۲۸،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

۲) ۰/۲۰۰،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

۳) ۰/۱۲۸،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴

۴) ۰/۲۰۰،

زمان (دقیقه) / غلظت مولی $(mol.L^{-1})$	۰	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴

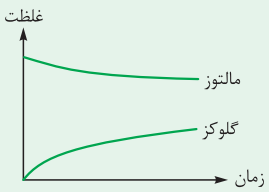
پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته

واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز:

سمنو که از جوانهٔ گندم تهیه می‌شود، محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله مالتوز است. این ماده طبق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود:

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}(aq)}_{\text{مالتوز (قند موجود در جوانهٔ گندم)}} + H_2O(l) \rightarrow \underbrace{2C_6H_{12}O_6(aq)}_{\text{گلوکز(معروف به قند خون)}}$$



سرعت تولید یا مصرف همهٔ مواد شرکت‌کننده در این واکنش را می‌توان برحسب تغییرات مول بر واحد زمان گزارش کرد، اما فقط برای مالتوز و گلوکز، سرعت را می‌توان با یکای مول بر لیتر بر واحد زمان گزارش کرد، زیرا غلظت مواد جامد و مایع خالص مانند $H_2O(l)$، ثابت است و با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش، سرعت تولید گلوکز ۲ برابر سرعت مصرف مالتوز است؛ بنابراین:

$$\Delta t = ۳\ \text{min} \Rightarrow \Delta[\text{مالتوز}] = |۰/۰۹ - ۰/۱| = ۰/۰۱$$

$$\Delta t = ۳\ \text{min} \Rightarrow \Delta[\text{گلوکز}] = ۲\Delta[\text{مالتوز}] = ۲ \times ۰/۰۱ = ۰/۰۲$$

حال سرعت متوسط واکنش را در هفت دقیقهٔ اول، محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{مالتوز}} \xrightarrow{\text{نیمهٔ اول واکنش}} \Delta t = ۷\ \text{min}$$

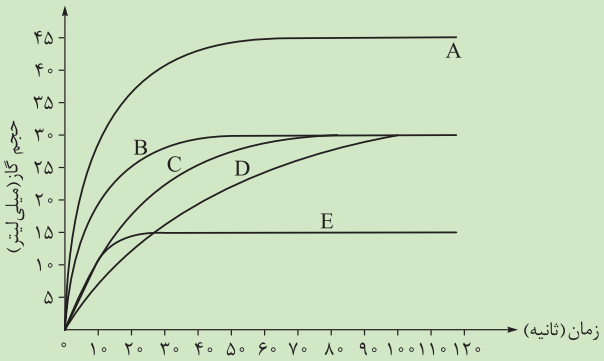
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = |-\frac{\Delta[\text{مالتوز}]}{\Delta t}| = |-\frac{۰/۰۸۵ - ۰/۱}{۷}| = \frac{۰/۰۱۵}{۷} = \text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

$$\xrightarrow[\text{زمان به سرعت}]{\text{تبدیل واحد}} \frac{۰/۰۱۵}{۷}\ \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \times \frac{۶۰\ \text{min}}{۱\ \text{h}} = ۰/۱۲۸\ \text{mol.L}^{-۱}\text{h}^{-۱}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۶ با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش نوار منیزیم با هیدروکلریک اسید و تولید گاز هیدروژن و منیزیم کلرید می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) اگر نمودار B مربوط به واکنش منیزیم با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl باشد، نمودار C می‌تواند مربوط به واکنش همان مقدار منیزیم با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl باشد.

۲) اگر نمودار D مربوط به واکنش یک قطعه منیزیم با دو لیتر محلول ۱ مولار HCl باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به واکنش همان مقدار پودر منیزیم با دو لیتر محلول ۱ مولار HCl باشد.

۳) نمودارهای B و D به ترتیب می‌توانند مربوط به گرم‌کردن و استفاده از بازدارنده در واکنش C باشند.

۴) در واکنش‌های مربوط به نمودارهای E و A در دمای یکسان، نسبت میزان مول واکنش‌دهندهٔ مصرفی در آن‌ها، می‌تواند ۱ به ۳ باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تغییرات حجم محلول تأثیری در سرعت واکنش نخواهد داشت و سرعت واکنش تنها تابع غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): شیب نمودار B بیشتر از نمودار D است که به معنی بیشتربودن سرعت واکنش B نسبت به D می‌باشد. اگر در واکنش مورد نظر به جای نوار منیزیم، پودر منیزیم بریزیم، به دلیل افزایش سطح تماس، سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

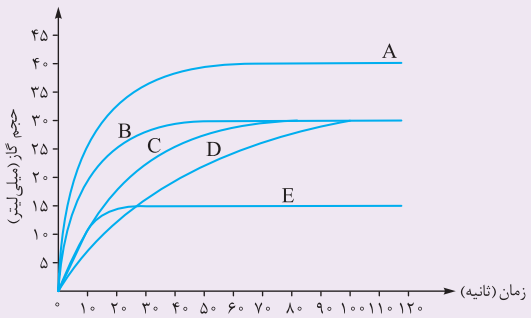
گزینهٔ (۳): گرم‌کردن (نمودار B) باعث افزایش سرعت واکنش و افزایش شیب نمودار (نمودار B) و استفاده از بازدارنده‌ها باعث کاهش سرعت واکنش و کاهش شیب نمودار (نمودار D) می‌شود، اما حجم گاز تولیدشده در پایان واکنش در دو حالت، با توجه به ثابت‌ماندن مقدار واکنش‌دهنده‌ها، ثابت خواهد ماند که در نمودارها به درستی رعایت شده است.

گزینهٔ (۴): با توجه به حجم گاز هیدروژن تولیدشده در انتهای واکنش‌ها $(\frac{0/45}{0/15} = 3)$، می‌توان گفت که میزان واکنش‌دهندهٔ مصرفی در نمودار A، سه برابر نمودار E است.

کتاب درسی

در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. منحنی‌های دیگر مربوط به همین واکنش اما در شرایط متفاوتی است. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(شیمی (۲) ـ سؤال ۱۵ صفحهٔ ۹۸ کتاب درسی)



الف) سرعت واکنش را برای آزمایش‌های C و D برحسب لیتر بر ساعت حساب کنید.

ب) کدام منحنی مربوط به واکنشی است که در آن ۰/۵ گرم پودر منیزیم به جای نوار منیزیم استفاده شده است؟ (بقیهٔ شرایط واکنش تغییر نکرده است.) دلیل خود را توضیح دهید.

پ) کدام منحنی مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای ۵ درجهٔ سلسیوس است؟ چرا؟

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۷ در یک ظرف سربسته واکنش زیر انجام می‌شود: (معادلهٔ واکنش موازنه شود؛ $C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

$$CO_۲(g) + H_۲O(l) \rightarrow CH_۳OH(aq) + O_۲(g)$$

اگر در بازهٔ زمانی ۰ تا ۴ ساعت، سرعت متوسط مصرف کربن دی‌اکسید برابر با ۰/۱ مول بر ساعت باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) پس از ۴ ساعت، ۰/۲ مول متانول تولید می‌شود.

۲) در پایان ۴ ساعت، شمار مول‌های $O_۲$ تولیدشده برابر با ۱/۲ مول است.

۳) سرعت متوسط تولید گاز $O_۲$ در این بازهٔ زمانی، برابر با $۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول بر دقیقه است.

۴) اگر شمار مول‌های اولیهٔ گاز $CO_۲$ برابر ۱۰ باشد، پس از ۴ ساعت، جرم آن به ۴۴۲/۲ گرم می‌رسد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در ابتدا معادلهٔ واکنش انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

$$۲CO_۲ + ۴H_۲O \rightarrow ۲CH_۳OH + ۳O_۲$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

$$\text{مقدار مول مصرفی } CO_۲ \text{ بعد از ۴ ساعت} \Rightarrow ۰/۱\ mol.h^{-۱} \times ۴h = ۰/۴\ mol$$

با توجه به مساوی‌بودن ضریب $CO_۲$ و متانول در همین زمان، ۰/۴ مول متانول تولید می‌شود.

گزینهٔ (۲):

$$\frac{\bar{R}_{O_۲}}{۳} = \frac{\bar{R}_{CO_۲}}{۲} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_۲}}{۳} = \frac{۰/۱}{۲} \Rightarrow \bar{R}_{O_۲} = \frac{۰/۳}{۲} = ۰/۱۵\ mol.h^{-۱}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{O_۲} = \frac{\Delta n(O_۲)}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۱۵ = \frac{\Delta n(O_۲)}{۴} \Rightarrow \Delta n(O_۲) = ۰/۶\ mol$$

گزینهٔ (۳):

$$\bar{R}_{O_۲} = ۰/۱۵ \frac{mol}{h} \times \frac{۱\ h}{۶۰\ min} = \frac{۱}{۴} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۲۵ \times ۱۰^{-۲} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳}\ mol.min^{-۱}$$

گزینهٔ (۴): پس از ۴ ساعت، $۴ \times ۰/۱ = ۰/۴$ مول گاز $CO_۲$ مصرف شده و شمار مول‌های آن به $۱۰ - ۰/۴ = ۹/۶$ می‌رسد.

$$۹/۶\ mol\ CO_۲ \times \frac{۴۴\ g\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۴۲۲/۴\ g\ CO_۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۸ درستی یا نادرستی موارد زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) واردکردن الیاف آهن داغ در یک ارلن پرشده از گاز اکسیژن به جای هوای آزاد، سبب افزایش سرعت واکنش سوختن آن می‌شود.

ب) ΔH واکنش تهیهٔ هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

پ) در یک واکنش شیمیایی کامل، غلظت تمام واکنش‌دهنده‌ها در پایان واکنش به صفر می‌رسد.

ت) سرعت متوسط تولید یا مصرف هیچ دو ماده‌ای در یک واکنش شیمیایی نمی‌تواند با هم برابر باشد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های (الف) و (ب) درست و عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) سرعت واکنش سوختن الیاف آهن داغ در ارلن پر از اکسیژن، به علت بیشتربودن غلظت مادهٔ واکنش‌دهنده (گاز اکسیژن)، در مقایسه با هوای آزاد، بیشتر است.

ب) مقدار ΔH واکنش: $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

پ) اگر دو یا چند واکنش‌دهنده، به نسبت ضرایب استوکیومتری وارد واکنش شده باشند، با انجام کامل واکنش، مقدار همهٔ آن‌ها به صفر می‌رسد، اما ممکن است یک واکنش‌دهنده، به مقدار بیشتری وارد ظرف واکنش شده باشد. در این صورت، با مصرف کامل یکی از واکنش‌دهنده‌ها، واکنش به پایان می رسد اما مقداری از واکنش‌دهندهٔ دیگر، در ظرف باقی می‌ماند.

ت) **سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد در یک واکنش با ضرایب استوکیومتری آن‌ها متناسب است**؛ بنابراین اگر در یک واکنش، دو ماده ضریب برابر داشته باشند، سرعت تولید یا مصرف آن‌ها نیز با هم برابر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۹ جدول زیر قسمتی از اندازه‌گیری حجم گاز آزادشده در شرایط استاندارد از واکنش میان کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد. براساس این جدول، در ۳۰ ثانیهٔ اول، سرعت واکنش چند مول بر دقیقه بوده و جرم مخلوط اولیه به تقریب چند گرم است؟ (جرم مخلوط واکنش در ثانیهٔ ۳۰ برابر ۵۵/۸ گرم است؛ $C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

زمان	۶ ثانیهٔ اول	۶ ثانیهٔ دوم	۶ ثانیهٔ سوم	۶ ثانیهٔ چهارم	۶ ثانیهٔ پنجم
حجم گاز تولیدشده (mL)	۱۷۹/۲	۱۳۴/۴	۱۰۰/۸	۸۹/۶	۸۰/۶۴

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

۱) $56/95 \;_\; 2/61\times10^{-2}$

۲) $56/85 \;_\; 5/22\times10^{-2}$

۳) $56/85 \;_\; 2/61\times10^{-2}$

۴) $56/95 \;_\; 5/22\times10^{-2}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ سرعت واکنش را براساس حجم گاز تولیدشده در ۳۰ ثانیهٔ اول، محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حجم گاز } CO_2 \text{ تولیدشده} \Rightarrow 80/64+89/6+100/8+134/4+179/2=584/64\ mL$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}=\bar{R}_{CO_2}=\frac{\Delta V(CO_2)}{\Delta t}=\frac{(584/64-0)}{30}=19/48\ mL.s^{-1}$$

$$\xrightarrow[\text{سرعت}]{\text{تبدیل واحد}} \frac{19/48\ mL}{s}\times\frac{60\ s}{1\ min}\times\frac{1\ L}{1000\ mL}\times\frac{1\ mol}{22/4\ L}=5/22\times10^{-2}\ mol.min^{-1}$$

جرم مخلوط اولیه برابر با مجموع جرم گاز تولیدشده و جرم مخلوط در ثانیهٔ ۳۰ واکنش است:

$$\text{جرم گاز } CO_2 \text{ تولیدشده} \Rightarrow \underbrace{584/64\ mL}_{\text{حجم گاز } CO_2 \text{ تولیدشده در } 30\ s}\times\frac{1\ mol}{22400\ mL}\times\frac{44\ g}{1\ mol}\simeq 1/15\ g$$

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = \text{جرم مخلوط در ثانیهٔ ۳۰} + \text{جرم گاز تولیدشده در ۳۰ ثانیه} = 55/8+1/15=56/95\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۰ **کدام مورد درست است؟**

۱) چهرهٔ پنهان غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

۲) سهم تولید گاز گلخانه‌ای CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۳) واکنش: $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$ ، یک واکنش گرماده بوده و در دمای اتاق انجام نمی‌شود.

۴) از فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب، در بسته‌هایی که برای گرم‌کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است، استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چهرهٔ پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سهم تولید گاز گلخانه‌ای کربن دی‌اکسید (CO_2) به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): چهرهٔ **آشکار** غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

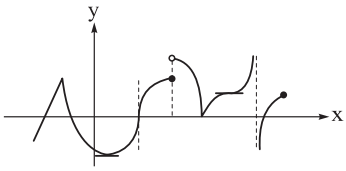
گزینهٔ (۳): براساس تمرین‌های دوره‌ای کتاب درسی، این واکنش برخلاف واکنش: $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ ، یک واکنش **گرماگیر** است.

گزینهٔ (۴): انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب، برخلاف انحلال کلسیم کلرید $(CaCl_2)$ یک انحلال **گرماگیر** است و از فرایند انحلال آن در بسته‌های سرمازا برای سردکردن محل آسیب‌دیدگی استفاده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۱ **شکل زیر مربوط به نمودار تابع f روی دامنه‌اش است. تعداد نقاط بحرانی این تابع کدام است؟**



۱) ۸

۲) ۷

۳) ۶

۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نقاط بحرانی

نقطهٔ $x = c$ عضو دامنهٔ تابع f را طول یک نقطهٔ بحرانی می‌نامیم، هرگاه یکی از دو اتفاق زیر برای آن رخ دهد:

۱) **مشتق صفر شود**: مماس بر نمودار در آن نقطه، افقی باشد: $f'(c) = ۰$

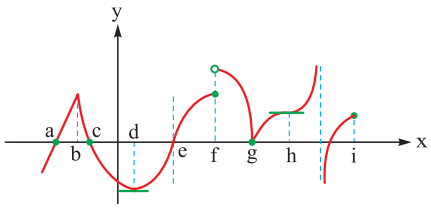
۲) **مشتق وجود نداشته باشد**: نمودار در آن نقطه زاویه‌دار (گوشه)، ناپیوسته یا دارای مماس قائم باشد.

نکته

نقاط ابتدا و انتهای دامنه، بحرانی محسوب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نقاط روی نمودار را به صورت زیر نام‌گذاری می‌کنیم:



گام دوم: حال برای مشخص‌کردن نقاط بحرانی تابع f، طبق تعریف آن داریم:

نقاطی که f' برابر صفر است: d و h

نقاطی که در آن f' موجود نیست: b، e، f، g، i.

بنابراین تابع f دارای ۷ نقطهٔ بحرانی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۲ مینیمم و ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x) = x - [۲x]$ روی بازهٔ $[۰\,,۱]$، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) -۱، وجود ندارد. ۲) $-\frac{۱}{۲}$، وجود ندارد. ۳) -۱، $\frac{۱}{۲}$ ۴) $-\frac{۱}{۲}$، $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint نمودار رسم کن و برد رو حساب کن.

درس Box

اکسترمم‌های مطلق

فرض کنید $x = c$ عضو دامنهٔ تابع f باشد:

- **ماکزیمم مطلق:** اگر برای تمام نقاط دامنه داشته باشیم $f(x) \le f(c)$، آن‌گاه $f(c)$ بیشترین مقدار تابع است.
- **مینیمم مطلق:** اگر برای تمام نقاط دامنه داشته باشیم $f(x) \ge f(c)$، آن‌گاه $f(c)$ کم‌ترین مقدار تابع است.

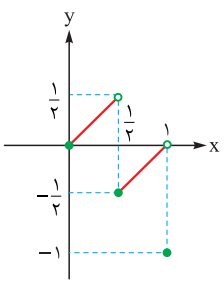
توجه اکسترمم مطلق به «بالاترین» و «پایین‌ترین» نقطهٔ روی نمودار تابع اشاره دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به عبارت داخل براکت، ضابطهٔ تابع f را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x & ; \ ۰ \le x < \frac{۱}{۲} \\ x - ۱ & ; \ \frac{۱}{۲} \le x < ۱ \\ -۱ & ; \ x = ۱ \end{cases}$$

گام دوم: حالا نمودار تابع f را روی این بازه رسم می‌کنیم:



گام سوم: مطابق نمودار، برد تابع مجموعهٔ $(\frac{۱}{۲}\,, -\frac{۱}{۲}] \cup \{-۱\}$ است و این یعنی مینیمم مطلق تابع f برابر -۱ است، اما ماکزیمم مطلق آن وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۳ کدام عبارت در مورد تابع $f(x)=\frac{x[x]}{1+x^2}$ با دامنهٔ $(-1,1)$، درست نیست؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) برد تابع f بازهٔ $[0,\frac{1}{2})$ است.

۲) در $x<0$، ماکزیمم نسبی ندارد.

۳) در $x>0$، مینیمم نسبی ندارد.

۴) هیچ نقطهٔ بحرانی تابع f، اکسترمم نیست.

مشاوره ممکن است سؤالی مطرح شود که نتوانیم همهٔ گزینه‌های آن را به طور دقیق تحلیل کنیم یا اصلاً لازم نباشد که این‌کار را بکنیم؛ بلکه فقط کافی است گزینه‌هایی را بررسی کنیم که در حوزهٔ دانش ماست، گزینه‌هایی که می‌توانیم آن‌ها را در مدت‌زمان استاندارد کنکور تجزیه و تحلیل کنیم.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر مقادیر تابعی روی بازه (a,b) ثابت باشد، تمام نقاط این بازه هم ماکزیمم و هم مینیمم نسبی نمودار تابع f محسوب می‌شوند.

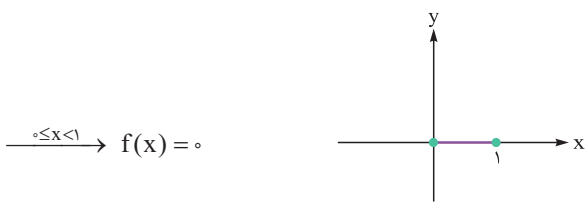
درس Box

اکسترمم‌های نسبی:

نقطهٔ $x=c$ عضو دامنهٔ تابع را اکسترمم نسبی می‌نامیم، اگر بازه‌ای باز مثل (a,b) شامل $x=c$ وجود داشته باشد که:

- **ماکزیمم نسبی:** نقطهٔ $(c,f(c))$ از تمام نقاط همسایگی‌اش بالاتر (یا مساوی) باشد $(f(c)\geq f(x))$.
- **مینیمم نسبی:** نقطهٔ $(c,f(c))$ از تمام نقاط همسایگی‌اش پایین‌تر (یا مساوی) باشد $(f(c)\leq f(x))$.

پاسخ خیلی تشریحی نمودار تابع را در بازه $[0,1)$ رسم می‌کنیم:



این یعنی تمام نقاط بازه $[0,1)$ می‌توانند min نسبی نمودار تابع باشند، پس گزینهٔ (۳) نادرست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

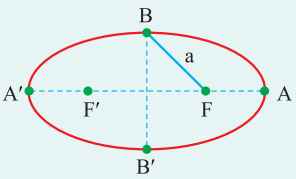
۱۱۴ در یک بیضی فاصلهٔ یک کانون از دورترین نقطهٔ رأس کانونی، چهار برابر فاصلهٔ همان کانون از نزدیک‌ترین رأس کانونی است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

در هر بیضی با قطر بزرگ $۲a$ و قطر کوچک $۲b$ و فاصلهٔ کانونی $۲c$، نکات زیر همواره برقرارند:



- **رابطهٔ فیثاغورس:** اگر مرکز بیضی، یکی از کانون‌ها و یکی از رئوس غیرکانونی (سر قطر کوچک) را به هم وصل کنیم، یک مثلث قائم‌الزاویه تشکیل می‌شود.
- **مهم‌ترین فرمول بیضی:** در این مثلث، وتر برابر با a است، پس داریم:

$$a^۲ = b^۲ + c^۲$$

- **نتیجهٔ هندسی:** فاصلهٔ هر «سر قطر کوچک» تا هر یک از «کانون‌ها» دقیقاً برابر با نصف قطر بزرگ (a) است:

$$BF = BF' = a$$

- **ترتیب اندازه‌ها:** در بیضی همواره a (نصف قطر بزرگ) از b و c بزرگ‌تر است. $(a > b \text{ و } a > c)$

خروج از مرکز (e):

خروج از مرکز عددی است که میزان پخ‌بودن یا کشیده‌بودن بیضی را نشان می‌دهد.

- **تعریف ریاضی:** نسبت نصف فاصلهٔ کانونی به نصف قطر بزرگ را خروج از مرکز می‌نامند:

$$e = \frac{c}{a}$$

- **فرمول کمکی:** با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس، می‌توان e را برحسب a و b نیز نوشت:

$$e = \sqrt{۱ - (\frac{b}{a})^۲}$$

- **محدودهٔ تغییرات:** چون همواره $c < a$ است، پس خروج از مرکز همیشه عددی بین صفر و یک است:

$$۰ < e < ۱$$

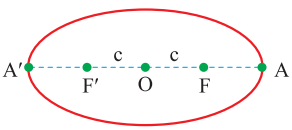
- **تفسیر شکل ظاهری:**

✓ هر چه e به ۱ نزدیک‌تر شود: کانون‌ها از هم دورتر شده $(c$ زیاد می‌شود) و بیضی کشیده‌تر (شبیه پاره‌خط) می‌شود.

✓ هر چه e به ۰ نزدیک‌تر شود: کانون‌ها به هم نزدیک شده $(c$ کم می‌شود) و بیضی گردتر (شبیه دایره) می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا شکل زیر را در نظر بگیرید:



گام دوم: با توجه به شکل، فاصلهٔ نزدیک‌ترین رأس کانونی از یک کانون برابر $a - c$ و فاصلهٔ دورترین رأس کانونی از یک کانون برابر با $a + c$ است. حال داریم:

$$a + c = ۴(a - c) \Rightarrow a + c = ۴a - ۴c \Rightarrow ۳a = ۵c \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{۳}{۵}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۵ طول کوتاه‌ترین قطر بیضی با خروج از مرکز ۰/۶ برابر ۱۰ است. طول بلندترین قطر این بیضی کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۳ ۴) ۱۳/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان نوشت:

$$۲b=۱۰ \Rightarrow b=۵ \ , \ e=\frac{c}{a}=\frac{۶}{۱۰}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow c=\frac{۳}{۵}a \quad (*)$$

گام دوم: حال با توجه به رابطهٔ فیثاغورس در بیضی داریم:

$$a^۲=b^۲+c^۲ \Rightarrow a^۲=۵^۲+c^۲ \xrightarrow{(*)} a^۲=۵^۲+(\frac{۳}{۵}a)^۲$$

$$\Rightarrow a^۲-\frac{۹}{۲۵}a^۲=۲۵ \Rightarrow \frac{۱۶}{۲۵}a^۲=۲۵ \Rightarrow a^۲=\frac{۲۵\times۲۵}{۱۶} \Rightarrow a=\frac{۵\times۵}{۴}=\frac{۲۵}{۴} \Rightarrow ۲a=\frac{۲۵}{۲}=۱۲/۵$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۶ کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱ , -۴)$ و $(۱ , ۸)$ هستند. اگر طول قطر بزرگ این بیضی ۲۰ باشد، طول قطر کوچک آن کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا فاصلهٔ کانونی بیضی و مقدار c را می‌یابیم:

$$F(۸ , ۱) , F'(-۴ , ۱) \Rightarrow ۲c = FF' = ۱۲ \Rightarrow c = ۶$$

گام دوم: حال با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس در بیضی داریم:

$$a^۲ = b^۲ + c^۲ \Rightarrow ۱۰^۲ = b^۲ + ۶^۲ \Rightarrow b^۲ = ۶۴ \Rightarrow b = ۸ \Rightarrow ۲b = ۱۶$$

کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱ , ۳)$ و $(۱ , -۵)$ است. اگر اندازهٔ نصف قطر بزرگ آن برابر ۵ باشد، اندازهٔ قطر کوچک بیضی را به دست آورید.

(سؤال ۱۶ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۷ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}۱-|x+۲| & ; \ x\le ۱\\ x^۲-۳x & ; \ x>۱\end{cases}$، چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته در توابع قدرمطلقی، ریشه‌های عبارت داخل قدرمطلق، صرف‌نظر از مرتبهٔ آن‌ها، جزء نقاط بحرانی محسوب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق نکتهٔ بالا، $x=-۲$ طول یکی از نقاط بحرانی تابع f است.

گام دوم: تابع f روی $\mathbb{R}$ پیوسته است؛ زیرا:

$$\lim_{x\to ۱^-} f(x)=f(۱)=۱-|۱+۲|=-۲$$
$$\lim_{x\to ۱^+} f(x)=\lim_{x\to ۱^+}(x^۲-۳x)=-۲$$

گام سوم: حالا ضابطهٔ تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=\begin{cases}۱ & ; \ x<-۲\\ -۱ & ; \ -۲<x\le ۱\\ ۲x-۳ & ; \ x\ge ۱\end{cases}$$

اگر دقت کنیم، می‌بینیم که تابع f در $x=۱$ مشتق‌پذیر است؛ زیرا:

$$\begin{cases}f'_-(۱)=-۱\\ f'_+(۱)=۲(۱)-۳=-۱\end{cases}\Rightarrow f'_-(۱)=f'_+(۱)$$

و هم‌چنین مقدار این مشتق مخالف صفر است، بنابراین $x=۱$ جزء نقاط بحرانی تابع f محسوب نمی‌شود.

گام چهارم: $f'(x)$ را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow ۲x-۳=۰ \Rightarrow x=\frac{۳}{۲}$$

این یعنی تابع f دو نقطهٔ بحرانی دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۸ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+۳)^{۲}(x-۲)^{۳}$ و دامنهٔ $[-۳,۳]$ مفروض است. مجموع طول نقاط بحرانی تابع g با ضابطهٔ $g(x)=۳f(۲x-۱)-۴$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) $\frac{۵}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا باید بگوییم که ابتدا و انتهای دامنه، یعنی نقاط $x=-۳$ و $x=۳$ نقاط بحرانی تابع f هستند.

گام دوم: حالا دیگر نقاط بحرانی تابع f را پیدا می‌کنیم. برای این کار از آن مشتق می‌گیریم و برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x)=۲(x+۳)(x-۲)^{۳}+۳(x-۲)^{۲}(x+۳)^{۲}=(x+۳)(x-۲)^{۲}(۲(x-۲)+۳(x+۳))$$

$$\Rightarrow f'(x)=(x+۳)(x-۲)^{۲}(۵x+۵)\xrightarrow{f'(x)=۰}\begin{cases}x+۳=۰ \Rightarrow x=-۳\\ x-۲=۰ \Rightarrow x=۲\\ ۵x+۵=۰ \Rightarrow x=-۱\end{cases}$$

بنابراین مجموعهٔ طول نقاط بحرانی تابع f برابر است با: $\{-۳,-۱,۲,۳\}$

گام سوم: می‌دانیم که فقط تبدیلات روی محور افقی هستند که روی طول نقاط اثر می‌گذارند؛ بنابراین برای به دست آوردن طول نقاط بحرانی تابع g، فقط عبارت $۲x-۱$ را لازم داریم؛ به این ترتیب که این عبارت را برابر طول هر نقطهٔ بحرانی تابع f قرار می‌دهیم:

$$۲x_{۱}-۱=-۳ \Rightarrow x_{۱}=-۱ \quad , \quad ۲x_{۲}-۱=-۱ \Rightarrow x_{۲}=۰$$

$$۲x_{۳}-۱=۲ \Rightarrow x_{۳}=\frac{۳}{۲} \quad , \quad ۲x_{۴}-۱=۳ \Rightarrow x_{۴}=۲$$

گام چهارم: پس مجموعهٔ طول نقاط بحرانی تابع g برابر $\{-۱,۰,\frac{۳}{۲},۲\}$ است که مجموع اعضای آن برابر $-۱+۰+\frac{۳}{۲}+۲=\frac{۵}{۲}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۹ ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{x^۲+x+۱}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

یافتن اکسترمم‌های مطلق روی بازهٔ بسته $[a,b]$:

برای پیداکردن ماکزیمم و مینیمم مطلق یک تابع پیوسته روی یک بازهٔ بسته، کافی است مراحل زیر را به ترتیب طی کنید:

۱) **یافتن کاندیداها**: ابتدا نقاط بحرانی تابع را که در بازه باز (a,b) قرار دارند، پیدا کنید.

۲) **محاسبهٔ مقادیر**: مقدار تابع را در نقاط زیر حساب کنید:

- نقاط بحرانی یافته‌شده در مرحلهٔ قبل.
- سر و ته بازه (یعنی $f(a),f(b)$).

۳) اعداد به‌دست‌آمده را با هم مقایسه کنید:

بزرگ‌ترین عدد ← ماکزیمم مطلق

کوچک‌ترین عدد ← مینیمم مطلق

تذکر: دقت کنید که طول نقاط بحرانی حتماً باید عضو بازه باشند. اگر نقطه‌ای بحرانی به دست آمد که خارج از بازه $[a,b]$ بود، آن را دور بریزید و مقدار تابع را در آن حساب نکنید!

برای یافتن اکسترمم مطلق روی بازه‌هایی که یک یا هر دو طرف آن‌ها باز است:

۱) **گام اول**: نقاط بحرانی درون بازه را بیابید و مقدار تابع را در آن‌ها حساب کنید.

۲) **گام دوم**:

- اگر بازه در a بسته است ← $f(a)$ را حساب کنید.
- اگر بازه در a باز است (یا $-\infty$) ← حد تابع را وقتی $x \to a^+$ (یا $-\infty$) حساب کنید.

(همین‌کار را برای انتهای بازه نیز انجام دهید.)

بعد از مقایسهٔ مقادیر بحرانی و مقادیر حدی، به نتایج زیر دقت کنید (این‌جا دام تستی است!):

- **حالت اول**: اگر بیشترین (کم‌ترین) مقدار، مربوط به یکی از نقاط بحرانی یا مرزهای بسته باشد، آن عدد ماکزیمم (مینیمم) مطلق است.
- **حالت دوم**: اگر مقدار حد (مثلاً $+\infty$) از همهٔ مقادیر دیگر بیشتر باشد، تابع فاقد ماکزیمم مطلق است.

نتیجه اگر «حد» برنده شود، اکسترمم مطلق نداریم!

نکته

در توابع گویا، برای محاسبهٔ طول نقاطی که در آن‌ها مشتق تابع برابر صفر است، کافی است ضابطهٔ تابع را با اصطلاحاً هوپیتال آن برابر قرار دهیم؛ یعنی:

$$h(x)=\frac{f(x)}{g(x)} \xrightarrow[h(x)=h_H(x)]{h'(x)=۰} \frac{f(x)}{g(x)}=\frac{f'(x)}{g'(x)}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: دامنهٔ تابع $\mathbb{R}$ است و داریم:

$$\lim_{x\to\pm\infty} f(x)=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{x}{x^۲}=۰$$

گام دوم: حالا برای به دست آوردن طول نقاط بحرانی مطابق نکته عمل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{f(x)=HOP(f(x))} \frac{x}{x^۲+x+۱}=\frac{۱}{۲x+۱} \Rightarrow ۲x^۲+x=x^۲+x+۱ \Rightarrow x^۲=۱ \Rightarrow x=\pm ۱$$

گام سوم: مقادیر تابع در نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

$$f(-۱)=-۱\ ,\ f(۱)=\frac{۱}{۳}$$

بنابراین با توجه به گام اول، ماکزیمم مطلق تابع f برابر $\frac{۱}{۳}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

یه‌جور دیگه برد تابع یعنی محدودهٔ y را پیدا می‌کنیم:

$$y=f(x)=\frac{x}{x^2+x+1} \Rightarrow yx^2+yx+y=x \Rightarrow yx^2+(y-1)x+y=0$$

معادلهٔ بالا قطعاً جواب حقیقی دارد؛ یعنی Δ ی آن نامنفی است:

$$\Delta=(y-1)^2-4y^2=-3y^2-2y+1=-(y+1)(3y-1) \xrightarrow{\Delta\geq 0} (y+1)(3y-1)\leq 0 \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} -1\leq y\leq \frac{1}{3}$$

یعنی برد تابع f بازه $[-1,\frac{1}{3}]$ و ماکزیمم مطلق آن $\frac{1}{3}$ است.

یه‌جور دیگه با تقسیم صورت و مخرج ضابطهٔ تابع f بر x داریم:

$$\xrightarrow{x\neq 0} f(x)=\frac{1}{x+\frac{1}{x}+1}$$

می‌دانیم که در xهای مثبت $x+\frac{1}{x}\geq 2$ و در xهای منفی $x+\frac{1}{x}\leq -2$ است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} x>0: x+\frac{1}{x}\geq 2 \Rightarrow x+\frac{1}{x}+1\geq 3 \Rightarrow f(x)\leq \frac{1}{3} \\ x<0: x+\frac{1}{x}\leq -2 \Rightarrow x+\frac{1}{x}+1\leq -1 \Rightarrow f(x)\geq -1 \end{cases}$$

حال اگر $x=0$ باشد، $f(0)=0$ است، پس $-1\leq f(x)\leq \frac{1}{3}$ و ماکزیمم مطلق تابع f برابر $\frac{1}{3}$ به دست می‌آید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۰ اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax-۳}{(۲x-۱)^۲}$ روی مجموعهٔ $(۰,۲)-\{\frac{۱}{۲}\}$ دارای مینیمم مطلق باشد، حدود a کدام است؟

۱) $۸<a<۱۲$

۲) $۶<a<۸$

۳) $۶<a<۱۲$

۴) $۲/۴<a<۶$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مشخص است که حد تابع f در $x=\frac{۱}{۲}$ بی‌نهایت می‌شود، حالا برای این‌که تابع مینیمم مطلق داشته باشد، لازم است این حد $+\infty$ باشد، بنابراین داریم:

$$\lim_{x\to\frac{۱}{۲}} f(x)=\lim_{x\to\frac{۱}{۲}}\frac{ax-۳}{(۲x-۱)^۲}=+\infty \xrightarrow{\text{مخرج همیشه مثبت}} \lim_{x\to\frac{۱}{۲}}(ax-۳)>۰ \Rightarrow \frac{a}{۲}-۳>۰ \Rightarrow a>۶ \quad (۱)$$

گام دوم: دامنهٔ هر دو تابع f و f'، $\mathbb{R}-\{\frac{۱}{۲}\}$ است؛ بنابراین از آن‌جا که $\lim_{x\to\pm\infty} f(x)=۰$ است، برای این‌که تابع f روی مجموعهٔ مفروض دارای مینیمم مطلق باشد، لازم است که در این مجموعه یک نقطهٔ بحرانی داشته باشد، با توجه به دامنه باید $f'(x)=۰$ یک جواب در این مجموعه داشته باشد:

$$\xrightarrow[f(x)=f_H(x)]{f'(x)=۰} \frac{ax-۳}{(۲x-۱)^۲}=\frac{a}{۴(۲x-۱)} \xrightarrow{x\neq\frac{۱}{۲}} \frac{ax-۳}{۲x-۱}=\frac{a}{۴}$$

$$\Rightarrow ۴ax-۱۲=۲ax-a \Rightarrow ۲ax=۱۲-a \Rightarrow x_۰=\frac{۶}{a}-\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: حالا $x_۰$ باید عضو مجموعهٔ $(۰,۲)-\{\frac{۱}{۲}\}$ باشد:

$$\begin{cases}\frac{۶}{a}-\frac{۱}{۲}\neq\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۶}{a}\neq۱ \Rightarrow a\neq۶ & (۲)\\ ۰<\frac{۶}{a}-\frac{۱}{۲}<۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}<\frac{۶}{a}<\frac{۵}{۲} \Rightarrow \frac{۲}{۵}<\frac{a}{۶}<۲ \Rightarrow ۲/۴<a<۱۲ & (۳)\end{cases}$$

گام چهارم: از اشتراک مجموعه‌های (۱)، (۲) و (۳)، حدود زیر برای a به دست می‌آید:

$$۶<a<۱۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۱ نقاط اکسترمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax}{1+x^2}$، نقاط اکسترمم مطلق تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sin(\frac{\pi x}{a})$ نیز هستند. مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نقاط طول بحرانی تابع f و مقادیر تابع f در این نقاط را حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{f'(x)=0} \frac{ax}{1+x^2}=\frac{a}{2x} \xrightarrow{a\neq 0} 2x^2=1+x^2 \Rightarrow x^2=1 \Rightarrow x=\pm 1$$

بنابراین نقاط $A(1,\frac{a}{2})$ و $B(-1,-\frac{a}{2})$ اکسترمم‌های تابع f هستند و چون حد تابع در $\pm\infty$ برابر صفر است، این نقاط اکسترمم مطلق هستند.

گام دوم: می‌دانیم برد تابع g بازه $[-1,1]$است؛ بنابراین عرض نقاط اکسترمم مطلق تابع g برابر ۱ و -1 هستند و چون طبق فرض نقاط A و B دو نقطه از نقاط اکسترمم مطلق تابع g نیز هستند، داریم:

$$|\frac{a}{2}|=1 \Rightarrow |a|=2 \Rightarrow a=\pm 2$$

اگر $a=2$ باشد، نقاط $A(1,1)$ و $B(-1,-1)$ برای هر دو تابع به ترتیب ماکزیمم و مینیمم مطلق هستند و اگر $a=-2$، نقاط ماکزیمم و مینیمم مطلق به ترتیب $B(-1,1)$ و $A(1,-1)$ هستند.

گام سوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$f(a)=\frac{a^2}{1+a^2}=\frac{4}{5}=0/8$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۲ مقدار اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^۲-x-۱}{x^۲-x+۱}$ و نوع آن کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

آزمون مشتق اول (تکنیک تعیین نوع):

برای این‌که بفهمیم یک نقطهٔ بحرانی، ماکزیمم است یا مینیمم، باید به تغییر علامت مشتق در اطراف آن نگاه کنیم (جدول تعیین علامت):

۱) **ماکزیمم نسبی (شکل ∩)**: اگر مشتق از مثبت به منفی تغییر کند:

x		c	
$f'(x)$	$+$	$\|$	$-$

نسبی Max

(تابع بالا می‌رود، می‌ایستد و پایین می‌آید.)

۲) **مینیمم نسبی (شکل ∪)**: اگر مشتق از منفی به مثبت تغییر کند:

x		c	
$f'(x)$	$-$	$\|$	$+$

نسبی min

(تابع پایین می‌آید، می‌ایستد و بالا می‌رود.)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f' را به دست می‌آوریم و سپس برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f(x)=\frac{x^۲-x+۱-۲}{x^۲-x+۱}=۱-\frac{۲}{x^۲-x+۱} \Rightarrow f'(x)=\frac{۲(۲x-۱)}{(x^۲-x+۱)^۲}$$

$$\xrightarrow{f'(x)=۰} ۲x-۱=۰ \Rightarrow x_c=\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: مقدار تابع را در این نقطه حساب می‌کنیم:

$$f(\frac{۱}{۲})=۱-\frac{۲}{\frac{۳}{۴}}=۱-\frac{۸}{۳}=-\frac{۵}{۳}$$

گام سوم: جدول تغییرات رفتار تابع f را می‌نویسیم:

x		$\frac{۱}{۲}$	
f'	$-$	۰	$+$
f	↘		↗

نسبی min

یعنی اکسترمم نسبی تابع f از نوع مینیمم است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۳ فاصلهٔ نقاط اکسترمم نسبی تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x\sqrt{1-x^2}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که $D_f=[-1,1]$ است. حال برای مشخص‌کردن اکسترمم‌های نسبی تابع f داریم:

$$f'(x)=(1)\sqrt{1-x^2}+x\left(\frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}}\right) \Rightarrow f'(x)=\sqrt{1-x^2}-\frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}=\frac{1-2x^2}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} 1-2x^2=0 \Rightarrow x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$$

گام دوم: مقدار تابع در این نقاط را حساب می کنیم:

$$f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=\frac{1}{2}\ ,\ f\left(\frac{-\sqrt{2}}{2}\right)=\frac{-1}{2}$$

گام سوم: بنابراین نقاط $\left(\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{1}{2}\right)$ و $\left(\frac{-\sqrt{2}}{2},\frac{-1}{2}\right)$ اکسترمم‌های نسبی نمودار تابع f است و فاصلهٔ آن‌ها برابر است با:

$$\sqrt{(\sqrt{2})^2+(1)^2}=\sqrt{3}$$

یه‌جور دیگه

با تغییر متغیر $x=\sin\theta$ که $-1\le x\le 1$ و $-\frac{\pi}{2}\le\theta\le\frac{\pi}{2}$، داریم:

$$f(\theta)=\sin\theta\sqrt{1-\sin^2\theta}=\sin\theta\cos\theta=\frac{1}{2}\sin 2\theta$$

مقدار ماکزیمم برابر $y=\frac{1}{2}$ و مقدار مینیمم برابر $y=\frac{-1}{2}$ است. برای محاسبهٔ مقدار طول‌ها نیز داریم:

$$y=\frac{1}{2} \xrightarrow{\sin 2\theta=1} 2\theta=\frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta=\frac{\pi}{4} \Rightarrow x=\sin\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

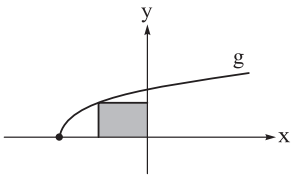
$$y=\frac{-1}{2} \xrightarrow{\sin 2\theta=-1} 2\theta=\frac{-\pi}{2} \Rightarrow \theta=\frac{-\pi}{4} \Rightarrow x=\sin\frac{-\pi}{4}=\frac{-\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله}=\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{3}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۴ در شکل زیر، نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{x+18}$ رسم شده است. بیشترین مقدار مساحت مستطیل مشخص‌شده (در ناحیهٔ دوم) کدام است؟



۱) $18\sqrt{3}$
۲) $36\sqrt{3}$
۳) $12\sqrt{6}$
۴) $24\sqrt{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

بهینه‌سازی چیست؟

مسائل بهینه‌سازی همان کاربرد ماکزیمم و مینیمم در دنیای واقعی هستند. هدف نهایی در این سؤالات، یافتن مقداری برای متغیر است که یک کمیت خاص (مثل مساحت، حجم، هزینه یا زمان) را به بیشترین یا کم‌ترین مقدار ممکن برساند.

الگوریتم ۵ مرحله‌ای حل مسائل:

برای این‌که در حل این مسائل گم نشوید، دقیقاً به ترتیب زیر عمل کنید:

۱) **مدل‌سازی:** یک شکل ساده رسم کنید و متغیرها (طول، شعاع و...) را روی آن نام‌گذاری کنید.

۲) **تشخیص تابع هدف:** کمیتی که سؤال خواسته «ماکزیمم» یا «مینیمم» شود را پیدا کنید و فرمول آن را بنویسید (مثلاً $S=x\times y$).

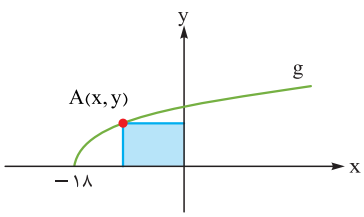
۳) **تک‌متغیره‌کردن (مهم‌ترین گام):** معمولاً تابع هدف دو مجهول دارد. با استفاده از اطلاعات جانبی سؤال (قیدها، فیثاغورس، تالس و ...)، یک رابطه بین مجهول‌ها پیدا کنید و تابع را برحسب فقط یک متغیر بازنویسی کنید.

۴) **تعیین دامنه:** مشخص کنید متغیر شما در چه بازه‌ای معنا دارد (مثلاً طول نمی‌تواند منفی باشد.)

۵) **مشتق‌گیری:** از تابع تک‌متغیره مشتق بگیرید، برابر صفر قرار دهید تا نقطهٔ بحرانی پیدا شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا شکل زیر را در نظر بگیرید:



هدف سؤال بیشترین مقدار مساحت مستطیل رنگی است.

با توجه به شکل، طول و عرض مستطیل را برحسب x می‌نویسیم و رابطهٔ مساحت مستطیل را به دست می‌آوریم:

طول مستطیل: $|x| \xrightarrow{x<0} -x$

عرض مستطیل: $\sqrt{x+18}$

$\xrightarrow{\text{مساحت مستطیل}} f(x)=-x\sqrt{x+18}\ ;\ -18<x<0$

گام دوم: حال نقطهٔ بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=(-1)\sqrt{x+18}+(-x)\times\frac{1}{2\sqrt{x+18}} \Rightarrow f'(x)=-\frac{3x+36}{2\sqrt{x+18}}$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} 3x+36=0 \Rightarrow x=-12$$

گام سوم: مقدار تابع را در $x=-12$ حساب می‌کنیم:

$$f(-12)=12\sqrt{6}$$

و از آن‌جا که $\lim\limits_{x\to-18^+} f(x)=\lim\limits_{x\to0^-} f(x)=0$ است، بیشترین مقدار تابع f برابر $12\sqrt{6}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۵ دایرهٔ گذرنده از نقاط $(۳,-۲)$ و $(-۱,۰)$ و $(۱,۲)$، روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات، وتری با کدام طول می‌سازد؟

۱) $۶\sqrt{۲}$ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) $۴\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

یافتن دایرهٔ گذرنده از ۳ نقطه (روش عمودمنصف):

ایدهٔ اصلی: مرکز دایره‌ای که از سه نقطهٔ A، B و C می‌گذرد، همان محل برخورد عمودمنصف‌های پاره‌خط‌های واصل این نقاط است. (مرکز دایرهٔ محیطی مثلث ABC.)

گام‌های اجرایی:

۱) **انتخاب پاره‌خط‌ها:** دو پاره‌خط فرضی مثلث AB و BC را در نظر بگیرید.

۲) **یافتن شیب و وسط پاره‌خط‌ها:**

- شیب پاره‌خط (m) و مختصات نقطهٔ وسط (M) را برای هر کدام محاسبه کنید.

۳) **معادلهٔ عمودمنصف‌ها:**

- شیب عمودمنصف (m') را با رابطهٔ $m \times m' = -۱$ به دست آورید.
- معادلهٔ خط عمودمنصف را با استفاده از شیب m' و نقطهٔ وسط M بنویسید:

$$y - y_M = m'(x - x_M)$$

۴) **یافتن مرکز (O):** دو معادلهٔ خط به دست آمده را در یک دستگاه حل کنید تا نقطهٔ تقاطع (α, β) که همان مرکز دایره است، پیدا شود.

۵) **یافتن شعاع (R):** فاصلهٔ مرکز O تا یکی از نقاط (مثلاً A) را حساب کنید:

$$R = \sqrt{(x_A - \alpha)^۲ + (y_A - \beta)^۲}$$

نکته اگر سه نقطهٔ داده‌شده تشکیل یک مثلث قائم‌الزاویه بدهند، نیاز به این محاسبات نیست! مرکز دایره دقیقاً «وسط وتر» و شعاع برابر با «نصف وتر» خواهد بود.

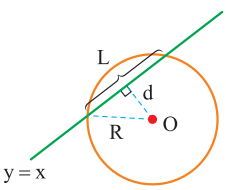
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک درس‌باکس مرکز دایره را مشخص می‌کنیم:

$$(A(۲,-۳), B(-۱,۰), C(۱,۲))$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{BC} = (۰,۱) \ , \ m_{BC} = ۱ \Rightarrow m' = -۱ \Rightarrow y = -x + ۱ \\ M_{AB} = (\frac{۱}{۲}, \frac{-۳}{۲}) \ , \ m_{AB} = -۱ \Rightarrow m' = ۱ \Rightarrow y = x - ۲ \end{array}\right\} \Rightarrow O(\frac{۳}{۲}, \frac{-۱}{۲})$$

گام دوم: حال فاصلهٔ مرکز تا یکی از نقاط را حساب کرده تا شعاع دایره را مشخص کنیم:



$$R = \sqrt{(\frac{۳}{۲} - (-۱))^۲ + (\frac{-۱}{۲} - ۰)^۲} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{۱۳}{۲}}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: برای مشخص کردن طول وتر، ابتدا فاصلهٔ مرکز دایره تا خط $y = x$ را حساب کرده و سپس از رابطهٔ فیثاغورس استفاده می‌کنیم:

$$d = \frac{|\frac{۳}{۲} - (\frac{-۱}{۲})|}{\sqrt{۱^۲ + (-۱)^۲}} = \sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow (\frac{L}{۲})^۲ + d^۲ = R^۲ \Rightarrow \frac{L^۲}{۴} = ۶/۵ - ۲ \Rightarrow L^۲ = ۱۸ \Rightarrow L = ۳\sqrt{۲}$$

یه‌جور دیگه

بعد از این‌که مرکز دایره را به دست آوردیم، معادلهٔ گستردهٔ آن را می‌نویسیم:

$$x^۲ + y^۲ - ۳x + y = ۴$$

حالا با خط $y = x$ تقاطع می‌دهیم:

$$\xrightarrow{y=x} x^۲ + x^۲ - ۳x + x = ۴ \Rightarrow x^۲ - x - ۲ = ۰$$

$$\Rightarrow (x-۲)(x+۱) = ۰ \Rightarrow x = -۱, ۲$$

پس نقاط مشترک خط و دایره $A(-۱, -۱)$ و $B(۲, ۲)$ هستند که فاصله این دو برابر است با:

$$AB = ۳\sqrt{۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۶ خط به معادلهٔ $2x+y=b$ در نقطهٔ $(-3,2)$ بر دایره‌ای به معادلهٔ $x^2+y^2-ax+4y=c$ مماس است. مقدار $\frac{a+b}{c}$ کدام است؟

۱) $-0/8$ ۲) $0/8$ ۳) $0/6$ ۴) $-0/6$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

وضعیت نسبی خط و دایره:

فرض کنید دایره‌ای به شعاع R و مرکز O داریم و خط d در صفحه قرار دارد. اگر OH فاصلهٔ مرکز دایره تا خط باشد، سه حالت پیش می‌آید:

۱) **متقاطع (دو نقطهٔ مشترک):**

- فاصلهٔ خط تا مرکز کم‌تر از شعاع است: $OH < R$
- خط، دایره را در دو نقطه قطع می‌کند (خط قاطع).

۲) **مماس (یک نقطهٔ مشترک):**

- فاصلهٔ خط تا مرکز دقیقاً برابر شعاع است: $OH = R$
- خط بر دایره مماس است (در نقطهٔ تماس H بر شعاع عمود است.)

۳) **خارج از هم (بدون نقطهٔ مشترک):**

- فاصلهٔ خط تا مرکز بیشتر از شعاع است: $OH > R$
- خط و دایره هیچ برخوردی ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: چون نقطهٔ تماس روی خط $2x+y=b$ قرار دارد، در نتیجه:

$$2(2)+(-3)=b \Rightarrow b=1$$

گام دوم: شیب خط مماس برابر $m=-2$ است و چون شعاع در نقطهٔ تماس بر خط مماس عمود است، شیب شعاع عکس و قرینهٔ شیب خط مماس است:

$$m_{\text{شعاع}}=\frac{1}{2}$$

گام سوم: شیب شعاع، شیب خطی است که از مرکز دایره و نقطهٔ تماس می‌گذرد. حالا با استفاده از این نکته مقدار a را حساب می‌کنیم:

$$O(\frac{a}{2},-2) \Rightarrow m_{\text{شعاع}}=\frac{-3-(-2)}{2-\frac{a}{2}}=\frac{-1}{2-\frac{a}{2}} \Rightarrow \frac{-1}{2-\frac{a}{2}}=\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{2}-2=2 \Rightarrow a=8$$

گام چهارم: حال با داشتن مقدار a و توجه به این‌که نقطهٔ تماس روی دایره نیز قرار دارد، می‌توان نوشت:

$$x^2+y^2-8x+4y=c \xrightarrow{(2,-3)} (2)^2+(-3)^2-8(2)+4(-3)=c \Rightarrow c=-15$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{c}=\frac{8+1}{-15}=\frac{9}{-15}=\frac{-3}{5}=-0/6$$

تیزبازی

برای پیداکردن a می‌توانیم از مفهوم مشتق استفاده کنیم. شیب خط مماس در یک نقطه، همان مشتق در آن نقطه است. از معادلهٔ دایره نسبت به x مشتق می‌گیریم:

$$2x+2yy'-a+4y'=0 \xrightarrow[(2,-3)]{y'=-2=m} 2(2)+2(-3)(-2)-a+4(-2)=0 \Rightarrow a=8$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۷ وضعیت دو دایره به معادله‌های $C_1 : (x+1)^2 + (y-1)^2 = 2$ و $C_2 : x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ نسبت به هم چگونه است؟

۱) متخارج
۲) مماس خارج
۳) متقاطع
۴) مماس داخل

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) **تعریف و معادلهٔ استاندارد دایره:**

دایره مکان هندسی نقاطی در صفحه است که فاصلهٔ آن‌ها از یک نقطهٔ ثابت (مرکز) برابر مقدار ثابتی (شعاع) باشد.

- **پارامترها:** اگر مرکز دایره نقطهٔ $O(\alpha, \beta)$ و شعاع آن r باشد.
- **معادلهٔ استاندارد:** فرمول زیر رابطهٔ بین x و y را نشان می‌دهد:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = r^2$$

نکته: این فرمت بهترین حالت برای تشخیص سریع مرکز و شعاع است.

۲) **معادلهٔ گستردهٔ دایره (فرم کلی):**

اگر معادلهٔ استاندارد را باز کنیم، به فرم گسترده می‌رسیم:

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$$

در این حالت برای به دست آوردن مختصات مرکز (O) و شعاع (R) از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

- **مرکز دایره:** قرینهٔ ضرایب x و y تقسیم بر ۲:

$$O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$$

- **شعاع دایره:**

$$R = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

- **شرط وجود دایره:** عبارت زیر رادیکال باید مثبت باشد تا شعاع تعریف شود:

$$a^2 + b^2 - 4c > 0$$

آنالیز وضعیت نسبی دو دایره:

فرض کنید دو دایره با شعاع‌های R و r ($R \geq r$ فرض کنیم) و مراکز O و O' داریم. اگر فاصلهٔ بین دو مرکز را d بنامیم ($d = |OO'|$)، ۶ حالت مختلف پیش می‌آید:

۱) **برون هم (متخارج):** دو دایره کاملاً از هم جدا هستند:

$$d > R + r$$

۲) **مماس خارج:** دو دایره در یک نقطه، یکدیگر را لمس می‌کنند:

$$d = R + r$$

۳) **متقاطع (دو نقطهٔ برخورد):** دو دایره در هم فرو رفته‌اند (مثل زنجیر). در این حالت شرط مثلث برقرار است:

$$R - r < d < R + r$$

۴) **مماس داخل:** دایرهٔ کوچک درون دایرهٔ بزرگ است و در یک نقطه تماس دارند:

$$d = R - r$$

۵) **درون هم (متداخل):** دایرهٔ کوچک کاملاً درون دایرهٔ بزرگ است و تماسی ندارند:

$$d < R - r$$

۶) **هم‌مرکز:** مرکز هر دو دایره روی هم منطبق است:

$$d = 0$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا شعاع و مرکز دایرهٔ C_1 را مشخص می‌کنیم:

$$O_1(-1,1), r_1 = \sqrt{2}$$

گام دوم: برای دایرهٔ C_2 نیز داریم:

$$O_2(1,-2)\ ,\ r_2 = \frac{\sqrt{(-2)^2+(4)^2-4(1)}}{2} - 1 = 2$$

گام سوم: حال طول O_1O_2 را حساب کرده:

$$O_1O_2 = \sqrt{(1-(-1))^2+(-2-1)^2} = \sqrt{2^2+(-3)^2} = \sqrt{13}$$

$$\sqrt{13} > 2+\sqrt{2} \Rightarrow O_1O_2 > r_1 + r_2 \Rightarrow$$ دو دایره متخارج هستند.

وضعیت دو دایره به معادلهٔ $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ و $x^2+y^2-2x+4y+1=0$ را نسبت به هم بررسی کنید.

(سؤال ۱۳ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۸ دو دایره در نقطهٔ $(۰,۱)$ مماس خارجی هستند. اگر مرکز دایرهٔ اول $(۱,۴)$ باشد، مرکز دایرهٔ دوم با شعاع $\sqrt{\frac{۵}{۲}}$، از نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم چه‌قدر فاصله دارد؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا معادلهٔ خطی را که از دو نقطهٔ $O_۱(۱,۴)$ و $P(۰,۱)$ می‌گذرد، می‌نویسیم:

$$m=\frac{۴-۱}{۱-۰}=۳ \Rightarrow y=۳x+۱$$

گام دوم: با توجه به این‌که دو دایره مماس خارجی هستند؛ بنابراین مرکز دایرهٔ دوم هم روی خط $y=۳x+۱$ قرار دارد و فاصلهٔ آن تا نقطهٔ تماس برابر شعاع آن است:

$$O_۲(t,۳t+۱) \Rightarrow \sqrt{\frac{۵}{۲}}=\sqrt{(t-۰)^۲+(۳t+۱-۱)^۲} \Rightarrow ۱۰t^۲=\frac{۵}{۲} \Rightarrow t^۲=\frac{۱}{۴} \Rightarrow t=\pm\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: چون دو دایره مماس خارجی هستند، نقطهٔ P باید بین دو مرکز باشد، پس $t=\frac{-۱}{۲}$ است و فاصلهٔ مرکز دایرهٔ دوم تا نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم یعنی خط $x+y=۰$ برابر است با:

$$O_۲=(\frac{-۱}{۲},\frac{-۱}{۲})$$

$$d=\frac{|\frac{-۱}{۲}-\frac{۱}{۲}|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

یه‌جور دیگه

با توجه به این‌که مرکز دو دایره و نقطهٔ تماس روی یک خط هستند، می‌توان مسئله را با نسبت و تناسب حل کرد!

شعاع دایرهٔ اول:

$$r_۱=\sqrt{۱^۲+۳^۲}=\sqrt{۱۰}$$

شعاع دوم $\sqrt{\frac{۵}{۲}}$ است که همان $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$ است، پس شعاع دایرهٔ دوم نصف شعاع دایرهٔ اول است.

برای رسیدن از $O_۱(۱,۴)$ به $P(۰,۱)$، ۱ واحد به چپ و ۳ واحد به پایین آمده‌ایم. برای رفتن از P به $O_۲$ باید نصف این مسیر را ادامه دهیم:

$\frac{۳}{۲}$ واحد پایین و نیم‌واحد چپ $\Rightarrow O_۲(\frac{-۱}{۲},\frac{-۱}{۲})$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۹ فرض کنید نقطهٔ (a,b) روی نمودار تابع $f(x)=2x+\sqrt{-x^2+4x-3}$ قرار دارد. بیشترین مقدار ممکن برای اختلاف a و b کدام است؟

$|f(x)-x|$

۱) $2+\sqrt{2}$ ۲) $2+\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) ۳ ۴) $2-\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقطهٔ (a,b) روی نمودار تابع f نقطهٔ $(x,f(x))$ است، پس اختلاف a و b اختلاف x و $f(x)$ است. بنابراین $|b-a|=|f(x)-x|$ است و باید ماکزیمم مطلق تابع g با ضابطهٔ $g(x)=|f(x)-x|$ را حساب کنیم:

$$g(x)=|x+\sqrt{-x^2+4x-3}|$$

گام دوم: دامنهٔ هر دو تابع f و g بازهٔ $[1,3]$ است؛ زیرا:

$$-x^2+4x-3\geq 0 \Rightarrow x^2-4x+3=(x-1)(x-3)\leq 0 \Rightarrow 1\leq x\leq 3$$

در این بازه عبارت $\sqrt{...}$ مثبت است؛ بنابراین اگر آن را با عدد x که آن هم عددی مثبت است جمع کنیم، حاصل هم‌چنان مثبت می‌ماند؛ در نتیجه داریم:

$$g(x)=x+\sqrt{-x^2+4x-3}$$

گام سوم: حالا ماکزیمم مطلق تابع g را می‌یابیم؛ برای این کار ابتدا نقاط بحرانی بازه $(1,3)$ را به دست می‌آوریم؛ یعنی ابتدا $g'(x)$ را به دست می‌آوریم و سپس مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$g'(x)=1+\frac{-2x+4}{2\sqrt{-x^2+4x-3}} \Rightarrow g'(x)=1-\frac{x-2}{\sqrt{-x^2+4x-3}} \xrightarrow{g'(x)=0} x-2=\sqrt{-x^2+4x-3}$$

$$\xrightarrow[x>2]{\text{توان ۲}} x^2-4x+4=-x^2+4x-3 \Rightarrow 2x^2-8x+7=0 \Rightarrow x=2\pm\frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{2<x<3} x=2+\frac{\sqrt{2}}{2}$$

گام چهارم: حالا مقادیر تابع g را در نقاط بحرانی آن حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} g(1)=1+\sqrt{0}=1 \\ g(2)=2+\sqrt{1}=3 \\ g(2+\frac{\sqrt{2}}{2})=2+\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=2+\sqrt{2} \end{cases}$$

توجه دقت کنید که $x=2+\frac{\sqrt{2}}{2}$ طول نقطهٔ بحرانی تابع g است و برای محاسبهٔ مقدار $g(2+\frac{\sqrt{2}}{2})$ از تساوی $\sqrt{-x^2+4x-3}=x-2$ استفاده کردیم.

در نهایت، ماکزیمم مطلق تابع g برابر $2+\sqrt{2}$ است.

یه جور دیگه

تابع $y=\sqrt{-x^2+4x-3}$ را در نظر بگیرید:

$$y^2=-x^2+4x-3 \Rightarrow x^2-4x+y^2=-3 \Rightarrow (x-2)^2+y^2=1$$

این معادلهٔ یک نیم‌دایره $(y\geq 0)$ به مرکز $C(2,0)$ و شعاع $R=1$ است. می‌خواهیم مقدار $M=x+y$ را ماکزیمم کنیم؛ یعنی در صفحهٔ مختصات به دنبال خطی با شیب -1 $(\text{خط } y+x=M)$ هستیم که بالاترین عرض از مبدأ را داشته باشد و بر نیم‌دایره مماس شود.

فاصلهٔ مرکز دایره $(2,0)$ تا خط $x+y-M=0$ باید برابر با شعاع $R=1$ باشد:

$$\frac{|2+0-M|}{\sqrt{1^2+1^2}}=1 \Rightarrow \frac{|2-M|}{\sqrt{2}}=1 \Rightarrow |2-M|=\sqrt{2} \Rightarrow M=2\pm\sqrt{2}$$

چون به دنبال بیشترین مقدار هستیم $M=2+\sqrt{2}$.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۰ اگر $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای عبارت $\tan\theta - \frac{9}{4}\sin 2\theta$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint از تغییر متغیر $x = \tan\theta$ استفاده کن.

نکته یادآوری اتحادهای مثلثاتی

$$\begin{cases}\sin 2\theta = 2\sin\theta\cos\theta \\ \cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = 1 - 2\sin^2\theta\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}\sin 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta} \\ \cos 2\theta = \frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta}\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: عبارت مورد نظر را با استفاده از اتحاد $\sin 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta}$ بازنویسی می‌کنیم:

$$A = \tan\theta - \frac{\frac{9}{2}\tan\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{\tan^3\theta - \frac{7}{2}\tan\theta}{\tan^2\theta + 1}$$

پس اگر $\tan\theta$ را متغیر جدید x در نظر بگیریم، خواستهٔ سؤال، مینیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x) = \frac{x^3 - \frac{7}{2}x}{x^2+1}$ روی بازه $(0,1)$ است. دقت کنید که اگر $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ باشد، $0 < x = \tan\theta < 1$ است.

گام دوم: حالا نقاط بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{f'(x)=0} \frac{x^3 - \frac{7}{2}x}{x^2+1} = \frac{3x^2 - \frac{7}{2}}{2x} \Rightarrow 3x^4 - \frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{2} = 2x^4 - 7x^2 \Rightarrow x^4 + \frac{13}{2}x^2 - \frac{7}{2} = (x^2 - \frac{1}{2})(x^2+7) = 0$$

$$\xrightarrow{x^2>0} x^2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{0<x<1} x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

گام سوم: مقدار تابع در $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ را حساب می‌کنیم:

$$f(\frac{1}{\sqrt{2}}) = \frac{\frac{1}{2\sqrt{2}} - \frac{7}{2\sqrt{2}}}{\frac{1}{2}+1} = \frac{-\frac{3}{\sqrt{2}}}{\frac{3}{2}} = -\sqrt{2}$$

از آن‌جا که $\lim\limits_{x\to 0^+} f(x) = 0$ و $\lim\limits_{x\to 1^-} f(x) = -\frac{5}{4}$ است، مینیمم مطلق تابع f روی بازه $(0,1)$ برابر $-\sqrt{2}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۱ اگر x و y دو عدد حقیقی و مثبت باشند، به‌طوری که تساوی $x\sqrt{y}+y\sqrt{x}=3$ برقرار باشد، کم‌ترین مقدار ممکن عبارت $P=x^2y+y^2x$ کدام است؟

۱) $\frac{9}{2}$ ۲) $\frac{2}{9}$ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{4}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا طرفین تساوی مفروض را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(x\sqrt{y}+y\sqrt{x})^2=9 \Rightarrow x^2y+y^2x+2xy\sqrt{xy}=9 \Rightarrow x^2y+y^2x=9-2xy\sqrt{xy}$$

در نتیجه $P=9-2xy\sqrt{xy}$ است.

گام دوم: اگر بیشترین مقدار عبارت $xy\sqrt{xy}$ را پیدا کنیم، کم‌ترین مقدار عبارت P به سادگی پیدا می‌شود. حال طبق نامساوی $a+b\geq 2\sqrt{ab}$ برای دو عدد مثبت a و b داریم:

$$\xrightarrow{x\sqrt{y}\,,\,y\sqrt{x}>0} x\sqrt{y}+y\sqrt{x}\geq 2\sqrt{xy\sqrt{xy}} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 2\sqrt{xy\sqrt{xy}}\leq 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{xy\sqrt{xy}}\leq\frac{3}{2} \Rightarrow xy\sqrt{xy}\leq\frac{9}{4}$$

گام سوم: حالا می‌توانیم حدود عبارت P را پیداکنیم:

$$xy\sqrt{xy}\leq\frac{9}{4} \Rightarrow -2xy\sqrt{xy}\geq-\frac{9}{2} \Rightarrow P\geq\frac{9}{2}$$

تیزپاری

هم تساوی $x\sqrt{y}+y\sqrt{x}=3$ و هم عبارت P نسبت به x و y متقارن‌اند، پس کم‌ترین مقدار P زمانی رخ می‌دهد که x و y برابر باشند:

$$\xrightarrow{x=y} x\sqrt{x}+x\sqrt{x}=3 \Rightarrow 2\sqrt{x^3}=3 \Rightarrow x^3=\frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow P_{min}=x^3+x^3=2x^3=\frac{9}{2}$$

یه‌جور دیگه

$x\sqrt{y}$ را متغیر t در نظر می‌گیریم، پس $y\sqrt{x}=3-t$ است و داریم:

$$P=x^2y+y^2x=(x\sqrt{y})^2+(y\sqrt{x})^2=t^2+(3-t)^2$$

$$\Rightarrow P(t)=2t^2-6t+9$$

$$\xrightarrow{P'(t)=0} 4t-6=0 \Rightarrow t=\frac{3}{2} \Rightarrow P_{min}=P(\frac{3}{2})=\frac{9}{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۲ اگر $\frac{۲a-b}{۲b-a}=k$ باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) قوانین پایه و جابه‌جایی در تناسب:

اگر تساوی $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ برقرار باشد، اعمال زیر همواره مجاز هستند:

- طرفین‌وسطین (ضرب متقاطع):

$$ad=bc$$

- معکوس‌کردن طرفین:

$$\frac{b}{a}=\frac{d}{c}$$

- جابه‌جایی اجزا:

- می‌توان جای وسطین (c,b) را عوض کرد: $\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$

- می‌توان جای طرفین (d,a) را عوض کرد: $\frac{d}{b}=\frac{c}{a}$

۲) ترکیب و تفضیل در تناسب:

این ویژگی‌ها برای حل معادلات کسری بسیار قدرتمند هستند. اگر $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ باشد:

- **ترکیب (جمع) در صورت یا مخرج:**

در مخرج: $\frac{a}{a+b}=\frac{c}{c+d}$ | در صورت: $\frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$

- **تفضیل (تفریق) در صورت یا مخرج:**

در مخرج: $\frac{a}{b-a}=\frac{c}{d-c}$ | در صورت: $\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$

نکته

می‌توان هم‌زمان هم ترکیب و هم تفضیل انجام داد:

$$\frac{a+b}{a-b}=\frac{c+d}{c-d}$$

۳) ویژگی جمع مقدمات و تالی‌ها:

اگر چندین کسر با هم برابر باشند، جمع صورت‌ها تقسیم بر جمع مخرج‌ها نیز با همان کسر اولیه برابر است.

اگر $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=k$ باشد، آن‌گاه:

$$\frac{a+c+e}{b+d+f}=k$$

کاربرد: این ویژگی در حل مسائل هندسه (تالس و تشابه) و مسائل نسبت‌های متوالی بسیار کاربرد دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

با طرفین‌وسطین‌کردن کسر اول داریم:

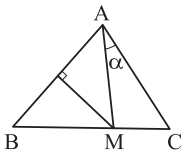
$$۲a-b=۲bk-ak \Rightarrow ۲a+ak=۲bk+b \Rightarrow a(۲+k)=b(۲k+۱) \Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{k+۲}{۲k+۱}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳ در شکل زیر مثلث **ABC** متساوی‌الساقین $(AB = AC)$ و $\hat{A} = ۷۵^\circ$ است. عمودمنصف ضلع **AB** را رسم کرده‌ایم.

مقدار α کدام است؟



۱) $۲۲/۵^\circ$

۲) $۲۲/۲۵^\circ$

۳) $۲۵/۵^\circ$

۴) ۵۰°

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- **عمودمنصف**: عمودمنصف یک پاره‌خط، خطی است که بر آن پاره‌خط عمود شده و آن را نصف می‌کند. این خط یک ویژگی حیاتی دارد که به صورت رفت‌وبرگشتی (دوشرطی) برقرار است:
- **قضیهٔ (رفت)**: هر نقطه‌ای که روی عمودمنصف یک پاره‌خط قرار داشته باشد، فاصله‌اش تا دو سر آن پاره‌خط برابر است.
- **عکس قضیه (برگشت)**: اگر نقطه‌ای در صفحه پیدا شود که فاصله‌اش تا دو سر یک پاره‌خط یکسان باشد، آن نقطه قطعاً روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.
- **بیان ریاضی**: اگر d عمودمنصف پاره‌خط AB باشد و M نقطه‌ای دلخواه:

$$M \in d \Leftrightarrow MA = MB$$

- **نتیجه‌گیری (مکان هندسی)**: عمودمنصف، مکان هندسی نقاطی از صفحه است که از دو نقطهٔ ثابت (B, A) به یک فاصله‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توجه کنید که مثلث ABC متساوی‌الساقین است، در نتیجه:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = ۱۸۰^\circ \xrightarrow{\hat{B}=\hat{C}} ۷۵^\circ + ۲\hat{B} = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{B} = ۵۲/۵^\circ$$

گام دوم: حال چون M روی عمودمنصف پاره‌خط AB قرار دارد و هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است، داریم:

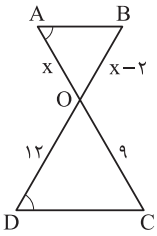
$$MA = MB \Rightarrow \overset{\triangle}{AMB} \text{ متساوی‌الساقین} \Rightarrow M\hat{A}B = M\hat{B}A = ۵۲/۵^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \hat{A} - M\hat{A}B \Rightarrow \alpha = ۷۵^\circ - ۵۲/۵^\circ = ۲۲/۵^\circ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۴ در شکل مقابل، اگر دو مثلث متشابه باشند، نسبت مساحت آن‌ها کدام می‌تواند باشد؟



۱) $\frac{۹}{۶}$

۲) $\frac{۹}{۱۶}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۴}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

دو مثلث چه زمانی متشابه‌اند؟

دو مثلث ABC و $A'B'C'$ را متشابه گوییم $(\overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{A'B'C'})$ هرگاه دو شرط زیر هم‌زمان برقرار باشند:

۱) **زوایا**: زوایای متناظر دوبه‌دو برابر باشند $(\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' , \hat{C} = \hat{C}')$.

۲) **اضلاع**: نسبت اضلاع متناظر (اضلاع روبه‌رو به زاویه‌های برابر) مقدار ثابتی باشد:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k$$

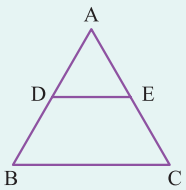
۳) **نام‌گذاری**: به عدد k، «نسبت تشابه» می‌گوییم.

قضیهٔ اساسی تشابه (برش با خط موازی):

هرگاه خطی موازی با یکی از اضلاع مثلث رسم شود و دو ضلع دیگر (یا امتداد آن‌ها) را قطع کند، مثلث کوچکی پدید می‌آید که با مثلث اصلی متشابه است.

حالت‌های نموداری:

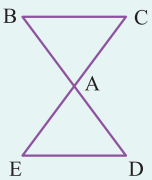
- **مدل معمولی (درون مثلث)**: خط موازی DE داخل مثلث ABC باشد.



- **مدل ساعت‌شنی (پروانه‌ای)**: خط موازی، امتداد اضلاع را در سمت دیگر قطع کند.

$$DE \parallel BC \Rightarrow \overset{\Delta}{ADE} \sim \overset{\Delta}{ABC}$$

- **نسبت تشابه (k)**:



اگر نسبت تشابه دو مثلث برابر با k باشد، این نسبت برای سایر اجزا به صورت زیر عمل می‌کند:

- **اجزای خطی (توان ۱)**: نسبت تمام خطوط متناظر دقیقاً همان k است.

$$\frac{\text{ارتفاع‌ها}}{\text{ارتفاع‌ها}} = \frac{\text{میانه‌ها}}{\text{میانه‌ها}} = \frac{\text{نیمسازها}}{\text{نیمسازها}} = \frac{\text{محیط}}{\text{محیط}} = k$$

- **نسبت مساحت‌ها (توان ۲)**: *مهم‌ترین دام تستی این‌جاست!* نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر با توان دوم نسبت تشابه است:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = k^۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به تشابه دو مثلث، نسبت اجزای متناظر را می‌نویسیم:

$$\frac{OA}{OD}=\frac{OB}{OC} \Rightarrow \frac{x}{۱۲}=\frac{x-۲}{۹} \Rightarrow ۹x=۱۲x-۲۴ \Rightarrow x=۸$$

گام دوم: حال با داشتن مقدار x، ابتدا نسبت تشابه و بعد نسبت مساحت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$k=\frac{OA}{OD}=\frac{۸}{۱۲}=\frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{S_{\Delta OAB}}{S_{\Delta ODC}}=k^۲=(\frac{۲}{۳})^۲=\frac{۴}{۹}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۵ مثلثی با اضلاع $x, ۴, ۳$ با مثلثی با اضلاع $۶, x+۲, ۴$ مشابه است. چند مقدار متمایز برای x می‌توان یافت؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا شرط تشکیل مثلث را می‌نویسیم تا محدودهٔ قابل قبول برای x مشخص شود:

$$\begin{matrix} |۴-۳|<x<۴+۳ \Rightarrow ۱<x<۷ \\ |۶-۴|<x+۲<۶+۴ \Rightarrow ۰<x<۸ \end{matrix} \xrightarrow{\cap} ۱<x<۷$$

گام دوم: حال حالت‌های ممکن برای متشابه‌بودن را بررسی می‌کنیم:

$$(\{۴,۶,x+۲\},\{۳,۴,x\})$$

$$۱)\ k=\frac{۶}{۴} \Rightarrow \{۴,x+۲\}=\{۴/۵,۱/۵x\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۴=۱/۵x \Rightarrow x=\frac{۸}{۳} \\ x+۲=۴/۵ \Rightarrow x=۲/۵ \end{cases} \times$$

$$۲)\ k=\frac{۴}{۳} \Rightarrow \{۶,x+۲\}=\{\frac{۱۶}{۳},\frac{۴x}{۳}\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۶=\frac{۴x}{۳} \Rightarrow x=\frac{۹}{۲} \\ x+۲=\frac{۱۶}{۳} \Rightarrow x=\frac{۱۰}{۳} \end{cases} \times$$

$$۳)\ k=\frac{۶}{۳} \Rightarrow \{۴,x+۲\}=\{۸,۲x\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۴=۲x \Rightarrow x=۲ \\ x+۲=۸ \Rightarrow x=۶ \end{cases} \times$$

$$۴)\ k=\frac{۴}{۴}=۱ \Rightarrow \{۶,x+۲\}=\{۳,x\}$$

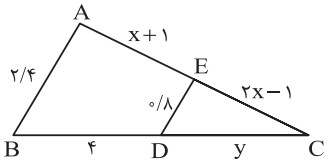
$$\Rightarrow \begin{cases} x=۶ \\ x+۲=۳ \Rightarrow x=۱ \end{cases} \times$$

بنابراین هیچ مقدار قابل قبولی برای x وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۶ در شکل زیر $AB \parallel DE$ است. با توجه به اندازه‌های مشخص‌شده روی شکل، مقدار $x+y$ کدام است؟



۱) ۲

۲) ۲/۵

۳) ۳

۴) ۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

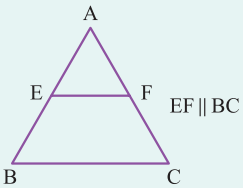
۱) قضیهٔ تالس (رابطهٔ جزءبه‌جزء):

هرگاه در مثلث ABC، خطی موازی یکی از اضلاع رسم شود $(EF \parallel BC)$، روی دو ضلع دیگر پاره‌خط‌های متناسب ایجاد می‌کند.

فرمول (نسبت قطعات روی ساق‌ها):

$$\frac{AE}{EB}=\frac{AF}{FC}$$

کاربرد: زمانی استفاده می‌شود که فقط با قطعات روی ساق‌ها (AE, EB, AF, FC) کار داریم و نیازی به اندازهٔ ضلع موازی (BC, EF) نیست.



۲) تعمیم قضیهٔ تالس (رابطهٔ جزءبه‌کل):

این قضیه در واقع بیانگر تشابه مثلث کوچک (AEF) با مثلث بزرگ (ABC) است. در این‌جا اضلاع مثلث کوچک به اضلاع متناظر در مثلث بزرگ تقسیم می‌شوند.

فرمول اصلی (شامل قاعده‌ها):

$$\frac{AE}{AB}=\frac{AF}{AC}=\frac{EF}{BC}$$

نکته در این حالت صورت کسرها، اضلاع مثلث کوچک (AEF) و مخرج کسرها، اضلاع مثلث بزرگ (ABC) هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: به کمک تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{CE}{AC}=\frac{CD}{BC}=\frac{DE}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{y+۴}=\frac{۰/۸}{۲/۴} \Rightarrow \frac{y}{y+۴}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow ۳y=y+۴ \Rightarrow y=۲$$

$$\frac{۲x-۱}{۳x}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow ۶x-۳=۳x \Rightarrow x=۱$$

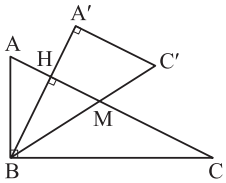
گام دوم: با دانستن مقادیر x و y داریم:

$$x+y=۲+۱=۳$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۷ در شکل زیر، نقطهٔ M وسط ضلع AC است. اگر $MC' = 2BM$ و $AH = 2$ و $HM = 3$ باشد، اندازهٔ $A'H$ کدام است؟



۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

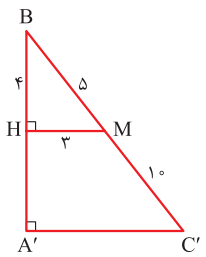
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق فرض داریم:

$$AM = AH + HM = 2 + 3 = 5$$

M پای میانهٔ وارد بر وتر است؛ بنابراین از آن‌جا که «در مثلث قائم‌الزاویه، طول میانهٔ وارد بر وتر، نصف طول وتر است»، نتیجه می‌گیریم که: $BM = MC = 5$.

گام دوم: حالا مثلث قائم‌الزاویهٔ $A'BC'$ را جداگانه بررسی می‌کنیم. با توجه به این‌که $\hat{H} = \hat{A}'$ است، نتیجه می‌گیریم که $HM \parallel A'C'$ است و می‌توانیم از قضیهٔ تالس استفاده کنیم. دقت کنید که طبق فرض، $MC' = 2BM = 10$ است و اندازهٔ ضلع BH را از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث BHM به دست آورده‌ایم:



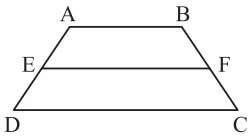
حالا با استفاده از قضیهٔ تالس نتیجه می‌گیریم:

$$\xrightarrow{\frac{BH}{A'H}=\frac{BM}{MC'}} \frac{4}{A'H} = \frac{5}{10} \Rightarrow A'H = 8$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۸ در ذوزنقهٔ شکل زیر $AB \parallel CD \parallel EF$ و $AE = ۲ED$. اگر طول پاره‌خط BF برابر ۳ باشد، طول BC کدام است؟



۱) ۴ / ۲

۲) ۴ / ۳

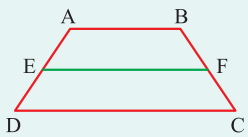
۳) ۴ / ۴

۴) ۴ / ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تالس در ذوزنقه: اگر پاره‌خط EF موازی قاعده‌های ذوزنقهٔ $ABCD$ ساق‌ها را قطع کند، داریم:



$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

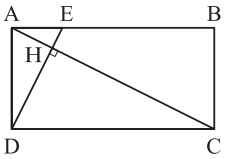
طبق درس‌باکس داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow ۲ = \frac{۳}{FC} \Rightarrow FC = \frac{۳}{۲} \Rightarrow BC = BF + FC = ۳ + \frac{۳}{۲} = ۴/۵$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۹ در مستطیل شکل زیر، عمودی از رأس D بر قطر AC رسم کرده و آن را امتداد می‌دهیم تا ضلع AB را در نقطهٔ E قطع کند. اگر $AH = ۱$ و $DH = ۲$ باشد، محیط مستطیل کدام است؟



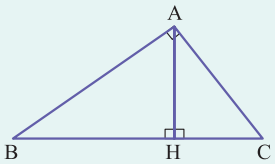
۱) $۴\sqrt{۵}$
۲) $۵\sqrt{۵}$
۳) $۶\sqrt{۵}$
۴) $۱۲\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

روابط متریک (طولی) در مثلث قائم‌الزاویه:

فرض کنید مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه است $(\hat{A} = ۹۰^\circ)$ و ارتفاع وارد بر وتر (AH) رسم شده است. در این صورت ۵ رابطهٔ طلایی زیر برقرارند:



۱) **قضیهٔ فیثاغورس (مهم‌ترین):**

$$BC^۲ = AB^۲ + AC^۲$$

۲) **قضیهٔ ارتفاع (ضرب قطعات وتر):** مربع ارتفاع برابر است با حاصل‌ضرب دو قطعه‌ای که روی وتر ایجاد می‌کند:

$$AH^۲ = BH \times CH$$

۳) **قضیهٔ اضلاع (تصویر ضلع):** مربع هر ضلع قائم برابر است با حاصل‌ضرب تصویر آن ضلع بر وتر در کل وتر:

$$AB^۲ = BH \times BC$$

$$AC^۲ = CH \times BC$$

۴) **رابطهٔ مساحتی (ضربدری):** حاصل‌ضرب دو ضلع قائم برابر است با حاصل‌ضرب ارتفاع در وتر:

$$AB \times AC = AH \times BC$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا در مثلث ADH طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$AD^۲ = DH^۲ + AH^۲ \Rightarrow AD^۲ = ۲^۲ + ۱^۲ \Rightarrow AD = \sqrt{۵}$$

گام دوم: حال در مثلث ADC طبق روابط طولی داریم:

$$DH^۲ = AH \times CH \Rightarrow ۲^۲ = ۱ \times CH \Rightarrow CH = ۴ \Rightarrow AC = CH + AH = ۵$$

$$AD^۲ + DC^۲ = AC^۲ \Rightarrow ۵ + DC^۲ = ۲۵ \Rightarrow DC = ۲\sqrt{۵}$$

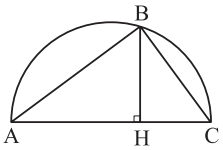
گام سوم: محیط مستطیل برابر است با:

$$P = ۲(AD + DC) = ۲(\sqrt{۵} + ۲\sqrt{۵}) = ۶\sqrt{۵}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۰ اگر مساحت‌های دو مثلث AHB و BHC به ترتیب ۱۶ و ۱ باشد، مساحت نیم‌دایره چند برابر π است؟



۱) $\frac{۲۸۹}{۸}$

۲) $\frac{۲۲۵}{۸}$

۳) $\frac{۲۸۹}{۱۶}$

۴) $\frac{۲۲۵}{۱۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که مثلث‌های AHB و BHC متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها برابر است با:

$$k^۲ = \frac{S_{\Delta AHB}}{S_{\Delta BHC}} = \frac{۱۶}{۱} \Rightarrow k = ۴$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{HC} = \frac{AH}{BH} = ۴ \quad (*)$$

گام دوم: حال در مثلث BHC داریم:

$$S_{\Delta BHC} = \frac{۱}{۲} \times BH \times HC = ۱ \xrightarrow{(*)} \frac{۱}{۲} \times ۴HC \times HC = ۱ \Rightarrow (HC)^۲ = \frac{۱}{۲} \Rightarrow HC = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\xrightarrow{(*)} BH = ۴HC \Rightarrow BH = ۲\sqrt{۲} \xrightarrow{(*)} AH = ۴BH \Rightarrow AH = ۸\sqrt{۲}$$

گام سوم: با توجه به گام قبلی، طول قطر نیم‌دایره و سپس مساحت آن را حساب می‌کنیم:

$$AC = AH + HC = ۸\sqrt{۲} + \frac{\sqrt{۲}}{۲} = \frac{۱۷\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow r = \frac{AC}{۲} = \frac{۱۷\sqrt{۲}}{۴}$$

$$\Rightarrow S_{\text{نیم‌دایره}} = \frac{\pi r^۲}{۲} = \frac{\pi \times (\frac{۱۷\sqrt{۲}}{۴})^۲}{۲} = \frac{۱}{۲} \times \pi \times (\frac{۲۸۹ \times ۲}{۱۶}) = \frac{۲۸۹\pi}{۱۶}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۱ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد حدود ۷۵ درصد از حجم بتن را تشکیل می‌دهد؟**

۱) شن

۲) سیمان

۳) سنگدانه

۴) ماسه

مشاوره حتماً به بخش‌های حفظی کتاب درسی توجه ویژه‌ای داشته باشید. با توجه به رویکرد کنکورهای سال‌های اخیر، بیش از نیمی از سؤالات از مطالب حفظی و به صورت مستقل از سایر مباحث طرح می‌شوند و در صورتی که به متن کتاب درسی مسلط باشید به راحتی می‌توانید امتیاز این بخش‌ها را به دست آورید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بتن یکی از پرکاربردترین مواد به عنوان مصالح ساختمانی در پروژه‌های عمرانی است. مصالح و اجزای بتن عبارت‌اند از: سیمان، سنگدانه یا مصالح سنگی شامل شن، ماسه و آب.

سنگدانه‌ها نقش مهمی در دوام بتن دارند، چون حدود ۷۵ درصد از حجم بتن را تشکیل می‌دهند. این مصالح را می‌توان به صورت طبیعی (از بستر رودخانه‌ها)، از معادن و یا از مصالح موجود در کوه‌ها (با استفاده از سنگ‌شکن‌ها) به دست آورد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۲ کدام مورد یا موارد زیر از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها است؟

الف) بارش بارانی با قطرات درشت‌تر

ب) افزایش درصد بسیاری از عناصر پوستهٔ زمین

پ) کاهش مواد مغذی اساسی جنگل‌های بارانی مناطق استوایی

ت) کاهش تولید محصولات کشاورزی در نتیجهٔ کاهش عمل فتوسنتز

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها

۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید به علت بازتاب گرمای خورشید توسط غبارها (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند.)

۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت

۳) افت کیفیت هوا

۴) انتقال مواد سمی

۵) فراهم‌کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

۶) هسته‌های رشد قطرات باران

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی عبارت‌ها:

الف) ریزگردها می‌توانند به عنوان هسته‌های اولیهٔ قطرات باران به واسطهٔ تجمع بخار آب عمل کنند. بین اندازهٔ قطره‌های باران و مقدار ریزگردها رابطهٔ مستقیم وجود دارد. توجه داشته باشید که در صورت افزایش اندازهٔ قطره‌های باران احتمال سیل‌خیزی وجود دارد و بنابراین این اثر نامطلوب است.

ب) ریزگردها و توفان‌های گرد و غبار در میزان عناصر پوستهٔ زمین تغییری ایجاد نمی‌کنند.

پ) افزایش مواد مغذی اساسی جنگل‌های بارانی مناطق استوایی از جمله اثرات مطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها است.

ت) با توجه به این‌که ریزگردها و توفان‌های گرد و غبار میزان انرژی دریافتی از خورشید را کاهش می‌دهند، در انجام فتوسنتز اثر نامطلوب داشته و باعث کاهش میزان فتوسنتز می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۳ **هوازدگی و بی‌هنجاری مثبت کدام‌یک از کانی‌های زیر در خاک‌های کشاورزی یک منطقه، می‌تواند سبب کم‌خونی در افراد آن منطقه شود؟**

مشاوره هنگام مطالعهٔ درس زمین‌شناسی حتماً به تصاویر و توضیحات مربوط به آن‌ها توجه ویژه داشته باشید. گاهی با سؤالاتی مواجه می‌شوید که لازمهٔ پاسخگویی به آن‌ها تسلط بر تصاویر کتاب درسی است.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

روی

۱) از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود.

۲) یک عنصر جزئی اساسی است.

۳) **منشأ**: کانی‌های سولفیدی (در این کانی‌ها به مقدار زیاد وجود دارد)، سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی

۴) **کانی اصلی روی**: اسفالریت (ZnS)



کانی اسفالریت (ZnS)

۵) **عوارض کمبود روی**: ۱) کوتاهی قد ۲) اختلال در سیستم ایمنی ۳) کم‌اشتهایی ۴) تولد نوزاد نارس و کم‌وزن

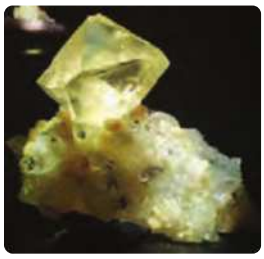
۶) **عوارض فراوانی روی**: ۱) کم‌خونی ۲) مرگ

پاسخ خیلی تشریحی

عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی است. روی علاوه بر این‌که در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. اسفالریت کانی اصلی روی می‌باشد. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.



کانی گالن (PbS)



کانی کلسیت ($CaCo_3$)



کانی منیزیت ($MgCo_3$)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۴ **کدام دو بخش از یک جادهٔ آسفالتی، در تماس با هم ساخته نمی‌شوند؟**

۱) آستر و شانهٔ راه

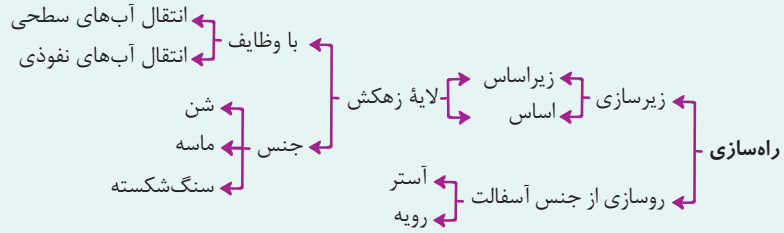
۲) مواد پرکننده و سطح خاک بستر طبیعی

۳) سطح خاک بستر کوبیده‌شده و مواد پرکننده

۴) مواد پرکننده و زیراساس

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box



نکته

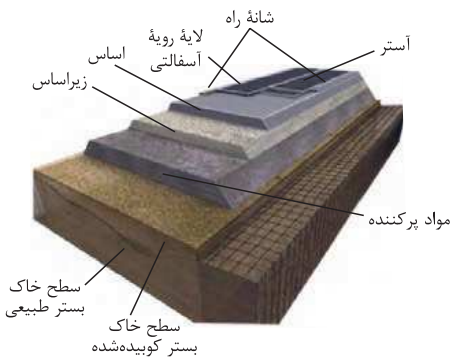
اندازهٔ مصالح به‌کاررفته در بخش اساس، کمی درشت‌تر از زیراساس است.

اجزای یک جادهٔ آسفالتی از پایین به بالا عبارت‌اند از:

۱) سطح خاک بستر طبیعی ۲) سطح خاک بستر کوبیده‌شده ۳) مواد پرکننده ۴) زیراساس ۵) اساس ۶) آستر ۷) لایهٔ رویهٔ آسفالتی

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل مقابل، در یک جادهٔ آسفالتی، مواد پرکننده و سطح خاک بستر طبیعی در مجاورت هم ساخته نمی‌شوند.

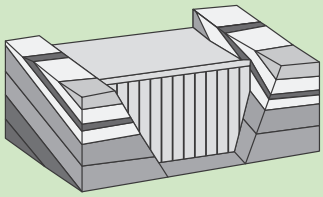


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشابه امتحان نهایی

۱۴۵ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«شکل مقابل ..... ، زیرا ..... .»

۱) برای احداث سد مناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت پایین‌دست می‌باشد

۲) برای احداث سد مناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست می‌باشد

۳) برای احداث سد نامناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت پایین‌دست می‌باشد

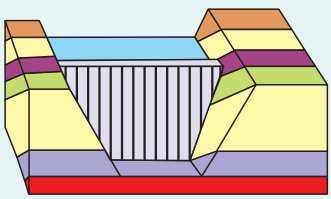
۴) برای احداث سد نامناسب است ـ در این حالت شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست می‌باشد

مشاوره این سؤال روی رابطهٔ میان امتداد لایه‌ها و شیب آن‌ها در محل احداث سد و تأثیر آن بر پایداری و نشست آب تأکید دارد. در مکان‌یابی سد، اهمیت زیادی دارد که تشخیص بدهید امتداد لایه‌بندی و جهت شیب آن‌ها به چه صورت باشد تا از مشکلات نشت آب و ناپایداری سد جلوگیری شود.

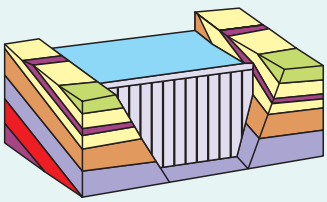
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

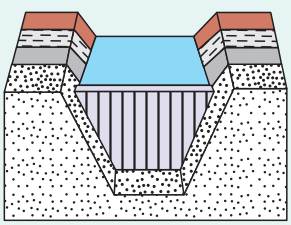
- **امتداد محور سد:** خطی است که از وسط تاج سد (بالاترین نقطهٔ سد) به موازات طول سد کشیده می‌شود.
- **بالادست سد:** بخشی از سد است که در مقابل مخزن سد قرار دارد و فشار آب بیشتری را تحمل می‌کند.
- **امتداد لایه‌بندی:** جهت قرارگیری لایه‌های سنگ در زمین است.
- **جهت شیب لایه‌بندی:** به معنای شیب لایه‌های سنگ در زمین است. این شیب می‌تواند به سمت بالا، پایین یا به صورت افقی باشد.
- **پایداری سد:** اگر امتداد محور سد و امتداد لایه‌بندی با هم هم‌راستا باشند یا زاویهٔ کمی با هم داشته باشند، سد پایداری بیشتری خواهد داشت. این به این دلیل است که لایه‌های سنگ در این حالت مانند یک دیوار از سد پشتیبانی می‌کنند.
- **نفوذپذیری:** اگر امتداد محور سد عمود بر امتداد لایه‌بندی باشد، احتمال نفوذ آب به داخل سد و زیر آن بیشتر می‌شود. این می‌تواند باعث ناپایداری سد و آسیب به آن شود.



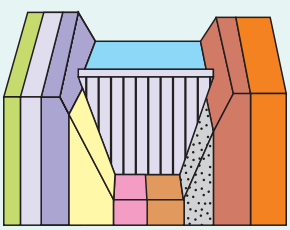
مطلوب



نامطلوب



مطلوب

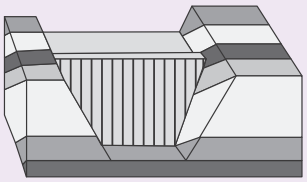


نامطلوب

پاسخ خیلی تشریحی

در صورتی که شیب لایه‌ها در محور سد به سمت پایین‌دست باشد، در درازمدت به دلیل اشباع‌شدن لایه‌ها و جریان آب در جهت شیب لایه‌ها به پایین‌دست، سست‌شدن و جابه‌جایی سد (به علت وزن سد و نیروی آب پشت سد) اتفاق خواهد افتاد و در نهایت باعث شکستن آن خواهد شد.

امتحان نهایی



با توجه به شیب و امتداد لایه‌ها در شکل مقابل، آیا ساخت سد در این منطقه مطلوب است؟ دو دلیل بیاورید.

(سؤال ۱۷ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۶ **هر یک از عوارض زیر به ترتیب در اثر افزایش یا کاهش کدام عنصر به وقوع می‌پیوندد؟**

الف) بزرگ‌شدن قلب

ب) دیابت و کراتوسیس

پ) تولد نوزاد نارس و کم‌وزن

ت) بی‌نظمی ضربان قلب

۱) منیزیم ـ روی ـ سرب ـ آرسنیک

۲) سلنیم ـ آرسنیک ـ سرب ـ منیزیم

۳) سلنیم ـ آرسنیک ـ روی ـ منیزیم

۴) منیزیم ـ آرسنیک ـ روی ـ سلنیم

مشاوره مبحث بیماری‌های زمین‌زاد و عناصر دخیل در این بیماری‌ها از جمله مباحث مورد علاقهٔ طراحان کنکور است و هرساله از این بخش‌ها در کنکور سراسری سؤال داشتیم. لازم است تا تسلط خود را بر توضیحات این بخش از کتاب درسی تقویت کنید و با توجه به حفظی‌بودن این مطلب تیپ‌های مختلف سؤالات این بخش را نیز تمرین کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی موارد:

الف) یکی از بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم در انسان به بیماری کشان معروف است. نشانه‌های این بیماری عبارت‌اند از: اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و در نهایت مرگ.

ب) وقتی مقادیر بالای آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، منجر به عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا (کراتوسیس)، دیابت و سرطان پوست می‌شود.

پ) عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزن است.

ت) منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد. فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است.

با توجه به توضیحات ارائه‌شده، گزینهٔ (۳) پاسخ این سؤال است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۷ **در مقایسهٔ عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت و سنگ آهک، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

«سنگ گرانیت ..... سنگ آهک .....».

۱) همانند ـ در نتیجهٔ سردشدن ماگما در سطح زمین تشکیل می‌شود

۲) برخلاف ـ در نتیجهٔ سردشدن ماگما در سطح زمین تشکیل می‌شود

۳) همانند ـ دارای عنصری است که مصرف زیاد آن در انسان موجب سنگ کلیه می‌شود

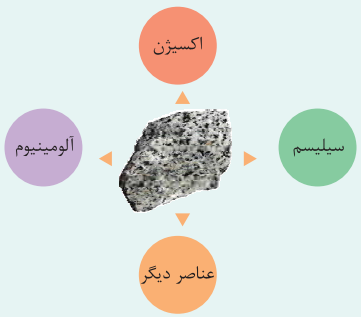
۴) برخلاف ـ عناصر تشکیل‌دهندهٔ آن مشابه عناصر تشکیل‌دهندهٔ بیش از ۸۰ درصد جرم پوستهٔ جامد زمین است

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک و سنگ گرانیت:

- گرانیت یک سنگ آذرین و شامل عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است و البته به مقدار کم‌تر شامل عناصر دیگر نیز می‌شود.
- سنگ آهک یک سنگ رسوبی و شامل عناصر اکسیژن، کلسیم و کربن است.



سنگ گرانیت



سنگ آهک

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به جدول زیر، اکسیژن ۴۵/۲۰، سیلیسیم ۲۷/۲۰ و آلومینیم ۸ درصد از پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند و این عناصر در ترکیب سنگ گرانیت وجود دارند.

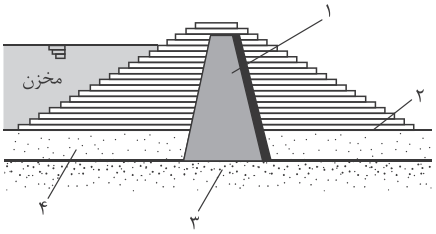
کلارک برخی عناصر در پوستهٔ جامد زمین

عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۱۶

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۸ با توجه به شکل زیر، کدام مورد یا موارد زیر به درستی بیان شده است؟



الف) بخش (۳) همانند بخش (۴) نفوذپذیر است.

ب) در فاصلهٔ بین بخش (۱) و مخزن، خاک‌ریز نفوذپذیر قرار دارد.

پ) مصالح بخش (۳) متفاوت با مصالح بخش (۴) است.

ت) وجود خاک‌ریز نفوذپذیر در بالا و اطراف بخش (۱) موجب واردشدن فشار بر هستهٔ سد خاک‌ریز می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۲) «الف» ـ «ب» ـ «پ»

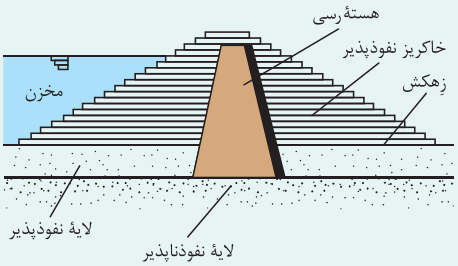
۳) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۴) «الف» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

ساختمان هستهٔ رسی یک سد خاکی:



۱) یک هستهٔ رسی در مرکز قرار دارد. (رس متخلخل و نفوذناپذیر است.)

۲) یک لایهٔ نفوذناپذیر در بستر سد وجود دارد.

۳) یک لایهٔ نفوذپذیر روی لایهٔ نفوذناپذیر قرار دارد. (متخلخل و نفوذپذیر)

۴) در اطراف هستهٔ رسی از دو طرف، خاک‌ریز نفوذپذیر قرار دارد. بخشی از خاک‌ریز نفوذپذیر بالای هستهٔ رسی قرار دارد.

۵) لایهٔ زهکش بین لایهٔ نفوذپذیر و خاک‌ریز نفوذپذیر قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی موارد:

الف) بخش (۳) لایهٔ نفوذناپذیر است.

ب) در فاصلهٔ بخش (۱) و مخزن، خاکریز نفوذپذیر قرار دارد.

پ) بخش (۳) لایهٔ نفوذناپذیر و بخش (۴) لایهٔ نفوذپذیر است.

ت) آب با عبور تدریجی از خاکریز نفوذپذیر، به بخش (۱) یعنی هستهٔ رسی وارد می‌شود که این امر موجب فشار بر هستهٔ رسی می‌گردد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۹ **کدام گزینه در ارتباط با «فلوئور» درست است؟**

۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت عنصر فوق در زنجیرهٔ غذایی می‌شود.

۲) باعث سختی آب آشامیدنی و ایجاد بیماری‌های کلیوی در انسان می‌شود.

۳) منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.

۴) بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ حاوی این عنصر، مقدار زیادی از آن وارد محیط می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نام عنصر	طبقه‌بندی بیوشیمیایی عنصر	منابع	تأثیر بر سلامتی	تصویر بیماری
فلوئور	اساسی	فلوئوریت، زغال‌سنگ	مقدار بهینه: سخت‌ترشدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان کمبود: پوسیدگی دندان ازدیاد: لکه‌های تیرهٔ دندان (فلورسیس دندانی)، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها	 فلورسیس دندانی

پاسخ خیلی تشریحی

فلوئور یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می‌شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. فلوئور در ترکیب کانی فلوئوریت به مقدار زیاد وجود دارد که پس از هوازدگی و تجزیه‌شدن، عنصر فلوئور آزاد و وارد خاک شده و می‌تواند در رواناب‌های سطحی یا به آب‌های زیرزمینی منطقه وارد شود. منشأ دیگر فلوئور، زغال‌سنگ است و بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ حاوی فلوئور، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می‌گردد.

عبارت توصیف‌شده در گزینهٔ (۱) مربوط به عنصر کادمیم، گزینهٔ (۲) مربوط به عنصر کلسیم و منیزیم و گزینهٔ (۳) مربوط به عناصری مانند سلنیم، روی و ... است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۰ **در کدام گزینه از هر یک از سنگ‌های آذرین درونی و آذرین بیرونی و رسوبی مثالی ذکر شده است که هر یک می‌تواند برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) گابرو، هورنفلس و آهک

۲) گرانیت، بازالت و ماسه‌سنگ

۳) پگماتیت، کوارتزیت و شیل

۴) بازالت، گرانیت و ماسه‌سنگ

مشاوره مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش، یکی از موضوعات مهم و پرتکرار در آزمون‌هاست. حتماً مثال‌های گفته‌شده در کتاب درسی را به همراه علت آن‌ها به خاطر بسپارید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش:

نوع سنگ	مثال	مقاومت در برابر تنش	برای احداث سازه
۱) آذرین	گابرو	مقاوم	مناسب
۲) دگرگونی	کوارتزیت و هورنفلس	مقاوم	مناسب
	شیست	سست و ضعیف	نامناسب
۳) رسوبی	ماسه‌سنگ‌ها	مقاوم	مناسب
	سنگ‌های تبخیری ۱) سنگ گچ (ژیپس) ۲) سنگ نمک	انحلال‌پذیرند و سست	نامناسب
	شیل‌ها	سست و ضعیف	نامناسب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

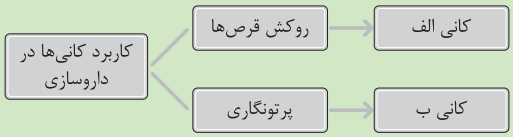
گرانیت نوعی سنگ آذرین درونی، بازالت نوعی سنگ آذرین بیرونی و ماسه‌سنگ نوعی سنگ رسوبی است که با توجه به اطلاعات کتاب درسی هر یک می‌تواند به عنوان تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشابه امتحان نهایی

۱۵۱ کدام گزینه به ترتیب موارد «الف» و «ب» را به درستی تکمیل می‌کند؟



۱) فلوئوریت ـ تالک

۲) رس ـ فلوئوریت

۳) تالک ـ باریت

۴) میکا ـ باریت

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کاربرد کانی‌ها در داروسازی

از بسیاری از کانی‌ها و عناصر در داروسازی و تولید مواد بهداشتی استفاده می‌شود؛ مانند:

۱) کانی تالک ← تهیهٔ پودر بچه و روکش قرص‌ها

۲) انواع کانی‌های رسی ← تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن

۳) کانی فلوئوریت ← تهیهٔ خمیردندان

۴) تالک، میکاها و رس‌ها ← صنایع آرایشی و تهیهٔ کرم ضدآفتاب

۵) پودر باریت ← تهیهٔ سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری

۶) نمک‌درمانی ← تهیهٔ نمک خوراکی (کانی هالیت) یا برای بیماری‌های پوستی و تیروئید

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی موارد:

الف) روکش قرص‌ها و پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده، آشناترین مثال استفاده از کانی‌ها در این صنایع است.

ب) پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود.

امتحان نهایی

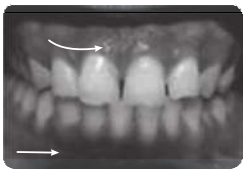
نمودار زیر را با کلمات مناسب کامل کنید. *(سؤال ۷ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)*



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۲ در مورد عنصری که سبب بیماری نشان‌داده‌شده در تصویر زیر می‌شود، کدام عبارت‌ها درست است؟



الف) راه انتقال این عنصر به بدن انسان از طریق آب، غذا، میوه و دانه‌های گیاه است.

ب) این عنصر همراه جیوه در سنگ‌های کربناتی دیده می‌شود.

پ) معروف‌ترین کانی حاوی مقادیر زیاد این عنصر گالن می‌باشد.

ت) دارای چندین ایزوتوپ است که همگی خاصیت پرتوزایی دارند.

ث) شایع‌ترین عارضهٔ آن در کودکان، اختلال در عملکرد قلب است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

استخراج سرب از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد. نخستین کاربردهای آن در لوله‌کشی، معماری و کشتی‌سازی بود. نمک‌های سرب برای نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها به کار می‌رفت. بررسی شرح حال فیزیولوژیکی امپراتورهای روم نشان می‌دهد که بیشتر این افراد دچار مسمومیت سرب (پلومبیسم) بودند. عوارض گوناگونی در نتیجهٔ افزایش سرب در بدن انسان به وجود می‌آید که عمدهٔ آن‌ها در کودکان رخ می‌دهد و شایع‌ترین آن پایین‌آمدن کاهش یادگیری و رشد ذهنی است. سایر عوارض در کودکان شامل خستگی، ناآرامی و تشنج است. در بزرگسالان عوارض فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی، کم‌خونی و مشکل تمرکز حافظه شایع‌تر است.



یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارات «الف» و «پ» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) سرب غالباً از راه غبار و ذرات پراکنده در هوا وارد دستگاه تنفسی می‌شود و هم‌چنین ترکیبات آن از طریق آب، غذا، میوه و دانه‌های گیاه وارد بدن انسان می‌شود.

ب) سرب به همراه روی (نه جیوه) در سنگ‌های کربناته دیده می‌شود.

پ) معروف‌ترین کانی سرب، گالن (PbS) می‌باشد.

ت) سرب دارای چندین ایزوتوپ است که برخی از آن‌ها (نه همه) پرتوزا هستند.

ث) عوارض ازدیاد سرب در کودکان خستگی، ناآرامی و تشنج است. توجه داشته باشید که اختلالات قلبی مربوط به عنصر سلنیم و بیماری کشان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۳ مسمومیت با کدام‌یک از عناصر زیر، می‌تواند سبب شیوع بیماری‌های دامی در یک منطقه شود؟

۱) کلر ۲) روی ۳) سرب ۴) مس

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پراکندگی کانسارها و پیامدهای ناشی از فعالیت‌های معدنی منجر به بروز آلودگی‌های زیست‌محیطی و شیوع بیماری در میان ساکنین منطقه می‌گردد. از این میان می‌توان به شیوع بیماری‌های دامی (مسمومیت با مس) و گاهی انواع سرطان در نواحی مجاور کانسارها اشاره کرد.

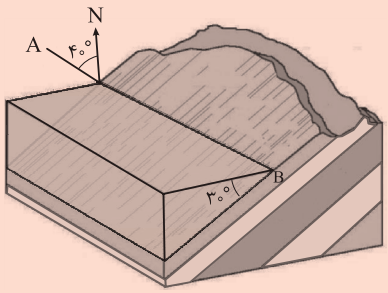
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشابه کنکور

مشاوره برای پاسخگویی به سؤالات مرتبط با موقعیت لایه‌ها، تمرین‌های مکرر روی تصاویر مشابه به درک بهتر شما کمک زیادی می‌کند.

۱۵۴ در شکل زیر **AB** امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. کدام مورد موقعیت این لایه‌ها را به درستی معرفی می‌کند؟



۱) N۳۰W و ۴۰SW

۲) W۴۰S و ۳۰SW

۳) S۴۰W و ۳۰NW

۴) N۴۰W و ۳۰SW

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل و جهت جغرافیایی:

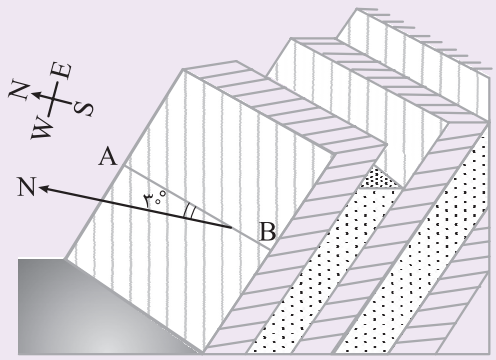
امتداد لایه: N۴۰W

شیب لایه: ۳۰SW

کنکور

در شکل زیر AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر شیب لایه در این شکل ۴۵ درجه باشد، کدام مورد این لایه‌ها را معرفی می‌کند؟

(سؤال ۱۵۴ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) N۳۰E و SW۴۵

۲) NAB۳۰ و S۴۵

۳) N۳۰E و ۴۵NW

۴) ABN۳۰ و ۴۵S

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۵ **با توجه به عوامل مؤثر بر مکان‌یابی سازه‌ها، کدام مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟**

۱) حین اجرای پروژه‌های عمرانی، بررسی و مطالعهٔ نحوهٔ ساخت آن سازه‌ها و استفاده از نوع مصالح ضروری است.

۲) وجود حفرات انحلالی در سنگ‌های آذرین در پی سد لار به علت عدم شناسایی، باعث فرار آب از زیر سد شده است.

۳) برای احداث جاده‌ها و بزرگراه‌ها بهتر است شیب لایه‌های رسوبی به سمت جاده‌ها و بزرگراه‌ها نباشد.

۴) شیست نوعی سنگ رسوبی است که به دلیل داشتن تورق برخلاف گنیس و کوارتزیت برای پی سازه‌ها مناسب نیست.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای احداث جاده‌ها و بزرگراه‌ها نباید شیب لایه‌ها به سمت جاده‌ها و بزرگراه‌ها باشد، چون در مناطق شیبدار پس از باران‌های شدید و ورود آب به لایهٔ رسی، لایه‌های روی لایهٔ رسی به سمت جاده و بزرگراه حرکت می‌کند. (زمین‌لغزش)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی، انجام مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر آن‌ها و ... ضروری است.

گزینهٔ (۲): پی سد لار از جنس آهک کارستی (سنگ آهک دارای حفرات انحلالی) است. سنگ آهک از سنگ‌های رسوبی است.

گزینهٔ (۴): شیست نوعی سنگ دگرگونی است.

Telegram: @konkur_in