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.

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 فراوردهٔ 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 همانندسازیِ دنا 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 مورولا، 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؟

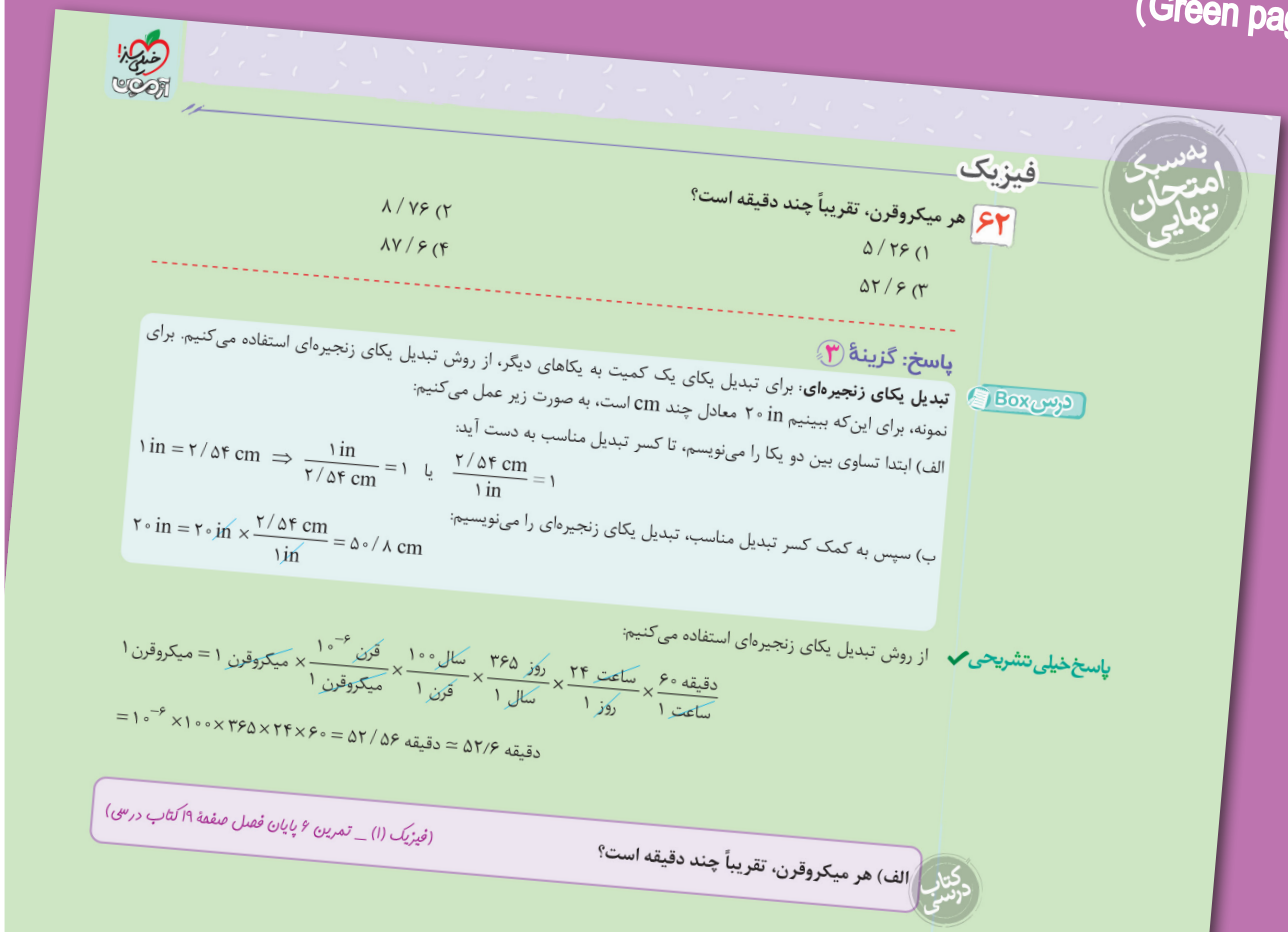
۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است،

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:

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

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

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

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

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

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

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، برحسب 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

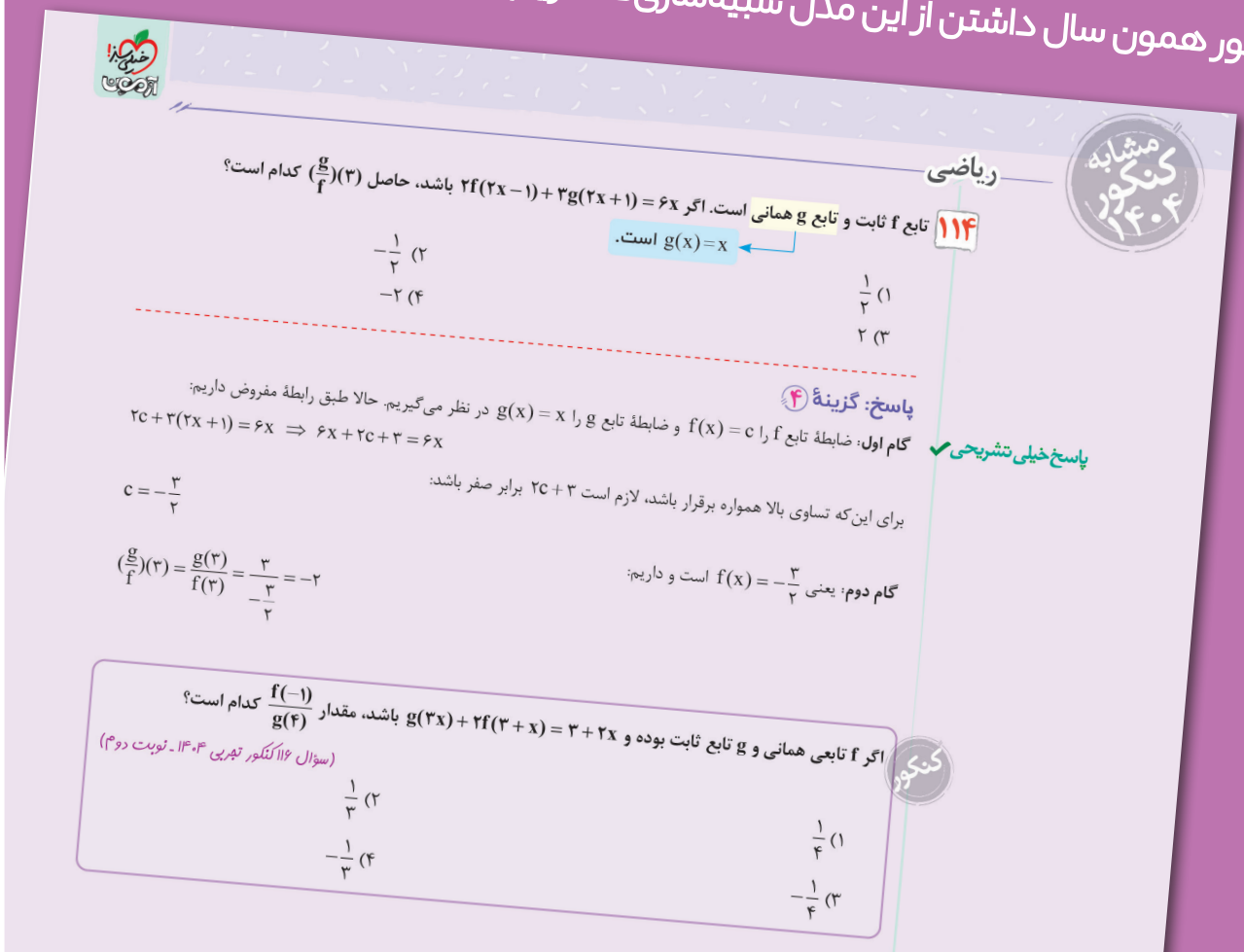
سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درسش شبیه‌سازی شده رو می‌تونی پایین صفحهٔ پاسخنامه ببینید.

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 $3g(2x+1)+2f(2x-1)=6x$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(3)$ کدام است؟

$g(x)=x$ است.

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

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:

$$2c+3(2x+1)=6x \Rightarrow 6x+2c+3=6x$$

برای این‌که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $2c+3$ برابر صفر باشد:

$$c=-\frac{3}{2}$$

گام دوم: یعنی $f(x)=-\frac{3}{2}$ است و داریم:

$$(\frac{g}{f})(3)=\frac{g(3)}{f(3)}=\frac{3}{-\frac{3}{2}}=-2$$

کنکور

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $g(3x)+2f(3+x)=3+2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

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

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 ضمن
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.

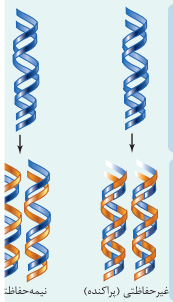
پاسخ: گزینهٔ ۴

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
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.

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

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

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

	$\frac{1}{2}$	
	۰	−

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	
	+	−		−
	−		−	+
	−	۰	+	−

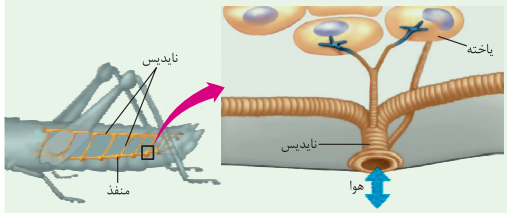
با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $[\frac{1}{2}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

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 چهارم
۱۴۰۵-۰۶	۱۴۰۵/مهر/۰۳

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۱۴۰۵-۰۶

۱- دوره دروس پایه دهم
۲- دوره دروس پایه یازدهم
۳- مطالعه بخشی از دروس پایه دوازدهم
۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۲۳مرداد	دوم ۶شهریور	سوم ۲۰شهریور	چهارم ۳مهر
دهم	-	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	✓	✓	-

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۲ قسمت تشکیل شده است.
- هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.
- آزمون مرحله چهارم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) آزمون جمع‌بندی دروس پایه است.
- تمامی سرفصل‌های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی محمدعلی حیدری ـ علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا کارشناسان علمی: علی‌محمد باطبی ـ محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کچائی ـ سروش مرادی/ امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	طراحان: علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: مهدی براتی ـ سلیم بهرامی ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد قهرمانی‌نژاد امیرحسین مسلمی ـ محمد مرادی ـ محسن مجنونی ـ مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ پارسا فراهانی ـ محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللهی
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی ـ مازیار احمدی‌ناو	محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	طراح: حمیدرضا بهیاد کارشناس علمی: معصومه حیدریان	حمیدرضا بهیاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر 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 ۱۴۰۶

Azmoonkheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پایه دهم

چنان چه پایهٔ دهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۲۵ دقیقه	زیست‌شناسی (۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱
فیزیک	۱۵	۲۱	۳۵	۲۰ دقیقه	فیزیک (۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰
شیمی	۱۵	۳۶	۵۰	۲۰ دقیقه	شیمی (۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲
ریاضی	۱۵	۵۱	۶۵	۲۵ دقیقه	ریاضی (۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰
مجموع	۶۵ سؤال			۹۰ دقیقه	–

آزمون آزمایشی خیلی سبز – رشته تجربی

پایه دوازدهم – مرحله چهارم – ۳ مهر ۱۴۰۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم

۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول در دستگاه گوارش یک فرد سالم و بالغ، هر اندامی که فاقد ..... است، در خارج از لولهٔ گوارش قرار دارد.»

الف) موسین در سطح درونی خود
ب) حرکت کرمی
ج) توانایی ترشح آنزیم گوارشی
د) شبکه‌های عصبی روده‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- فردی پس از صرف یک وعدهٔ غذایی پرچرب و حاوی کربوهیدرات، در حال استراحت است. در رابطه با مسیر انتقال مواد مغذی و جریان خون در دستگاه گوارش این فرد، کدام گزینه صحیح است؟

۱) لیپیدهای گوارش‌یافته پس از خروج از یاخته‌های پوششی پرز، مستقیماً به شبکهٔ مویرگی خونی وارد شده و از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌روند.
۲) افزایش جریان خون دستگاه گوارش در این زمان، صرفاً جهت تأمین اکسیژن مورد نیاز برای فعالیت آنزیمی یاخته‌های ترشحی در غدد گوارشی است.
۳) گروهی از مواد مغذی جذب‌شده از راه مویرگ‌های خونی پرز، بدون ورود به حفره‌های قلبی از کبد عبور کرده و در یاخته‌های کبدی تغییر می‌کنند.
۴) مواد جذب‌شده به مویرگ‌های لنفی، در اولین مرحله از مسیر خود به سمت قلب، از کبد عبور کرده و در آن‌جا تحت تأثیر فعالیت‌های آنزیمی قرار می‌گیرند.

۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، در ارتباط با «ورود مواد به یاخته و خروج از آن» درست است؟

۱) جذب ذره‌های بزرگ در بعضی یاخته‌ها برخلاف دفع آن‌ها، با تشکیل ریزکیسه‌هایی همراه است.
۲) مولکول‌های اکسیژن، همواره در جهت شیب غلظت خود به سیتوپلاسم یاخته(ها) وارد می‌شوند.
۳) گروهی از پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور مواد می‌توانند بدون صرف انرژی زیستی، سبب جابه‌جایی مولکول‌ها از محیط رقیق به غلیظ شوند.
۴) مولکول‌های CO_2 برخلاف مولکول‌های دفعی نیتروژن‌دار می‌توانند از میان اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا عبور کنند.

۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) ممکن است جانداران متعلق به یک گونه، در جمعیت‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده باشند.
۲) ممکن است جانداران موجود در یک جمعیت، براساس تأثیر عوامل غیرزنده بر روی خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی قرار گیرند.
۳) به طور حتم همهٔ جانداران موجود در یک اجتماع، از لحاظ نوع روش به دست آوردن انرژی از محیط اطراف خود یکسان هستند.
۴) به طور حتم همهٔ جانداران موجود در یک زیست‌کره، توانایی آزادسازی بخشی از انرژی تولیدشده در یاخته‌های خود به صورت گرما را دارند.

۵- با در نظر گرفتن بافت‌های مختلف سازندهٔ لولهٔ گوارش در بدن انسان، کدام مورد مقایسهٔ درستی را مطرح می‌کند؟

۱) رشته‌های کشسان برخلاف رشته‌های کلاژن، ضمن داشتن انشعاب در ساختار خود آرایش منسجم‌تری دارند.
۲) در نزدیکی یاخته‌های بافت پیوندی سست برخلاف یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، حداقل دو نوع بافت پیوندی دیگر یافت می‌شود.
۳) در بافت پیوندی متراکم همانند بافت ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، امکان مشاهدهٔ هسته‌ای بیضی‌شکل در مرکز یاخته‌های دوکی‌شکل وجود دارد.
۴) در بافت ماهیچه‌ای ابتدای مری برخلاف بافت ماهیچه‌ای قلبی، ساختار خاص سارکومرها باعث ظاهر مخطط یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل می‌شود.

۶- کدام عبارت در خصوص مراحل تشکیل ادرار صادق است؟

۱) هر مرحله‌ای که در بخش قشری کلیه انجام‌پذیر است، در خارج از نفرون‌ها غیر قابل مشاهده می‌باشد.
۲) هر مرحله‌ای که در خلاف جهت بازجذب انجام می‌شود، همواره با تغییر میزان ماده‌ای در خون همراه است.
۳) هر مرحله‌ای که در بخش مرکزی کلیه قابل انجام است، می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد.
۴) هر مرحله‌ای که با جابه‌جایی مواد دفعی همراه است، در تنظیم pH خون نقش اصلی را دارد.

۷- نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید که ساختار گوارشی و گردش مواد آن به پلاناریا بسیار شبیه است، اما ساختار عصبی آن تفاوت زیادی دارد. کدام گزینه، در خصوص این جانور بی‌مهره درست است؟

۱) در پیکر این جانور فقط بعضی از یاخته‌هایی که زائده دارند، دارای ظاهری استوانه‌ای‌اند.
۲) هر یک از یاخته‌های سطح بیرونی پیکر آن، در تماس با ساختاری مشابه غشای پایه قرار دارند.
۳) مواد گوارش‌نیافته از بخش‌های مختلفی به پیکر این جانور وارد شده و بقایای آن‌ها از همین بخش‌ها دفع می‌شوند.
۴) امکان تجزیهٔ بعضی مولکول‌های زیستی در خارج از ریزکیسهٔ واردشده به یاختهٔ استوانه‌ای پیکر آن وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- طبق اطلاعات کتاب درسی، با در نظر گرفتن جانورانی که در آن‌ها گازهای تنفسی برای تبادل با محیط اطراف، از یاخته‌های پوست عبور می‌کنند، چند مورد درست است؟

الف) فقط در بعضی از آن‌ها سطح پوست مرطوب نگه داشته می‌شود.

ب) در همهٔ آن‌ها تبادل گازهای تنفسی با محیط، از همهٔ قسمت‌های پوست انجام می‌شود.

ج) فقط در بعضی از آن‌ها شبکهٔ مویرگی پوستی با مویرگ‌های فراوان مشاهده می‌شود.

د) در همهٔ آن‌ها کربن دی‌اکسید محلول از طریق فرایند انتشار از یاخته‌های بدن خارج می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹- با توجه به ساختار شش‌ها در بدن یک انسان سالم و بالغ، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

به طور معمول، ..... در سمتی از بدن دیده می‌شود که در آن سمت ..... .

الف) نایژهٔ اصلی با قطر کم‌تر ــ بزرگ‌ترین لوب سازندهٔ شش با ساختار پیوندی سازندهٔ پیراشامهٔ قلب در تماس قرار دارد

ب) شش واجد بیشترین تعداد کیسه‌های حبابکی ــ نایژهٔ اصلی نسبت به نایژهٔ اصلی دیگر زودتر منشعب می‌شود

ج) وسیع‌ترین پردهٔ جنب در اطراف شش ــ هر لوب سازندهٔ شش در تماس با ماهیچهٔ اسکلتی دیافراگم است

د) بزرگ‌ترین لوب سازندهٔ شش‌ها ــ نایژهٔ اصلی طویل‌تر، دارای قطعات غضروفی در دیوارهٔ خود می‌باشد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- با توجه به ترکیبات شیمیایی موجود در ادرار، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«نوعی ترکیب شیمیایی که ..... .»

۱) فراوان‌ترین مادهٔ ادرار است، در بیماری دیابت بی‌مزه به میزان کمی دفع می‌شود

۲) انحلال‌پذیری کمی در آب دارد، مستقیماً حاصل مصرف آمونیاک در کبد است

۳) فقط در افراد مبتلا به دیابت شیرین، به میزان بالایی در ادرار یافت می‌شود، در نفرون بازجذب می‌شود

۴) فراوان‌ترین ترکیب معدنی ادرار محسوب می‌شود، فاقد امکان دفع با فواصل زمانی است

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

«در شبکهٔ هادی قلب انسان ایستاده، ..... دسته‌تار(هایی) که از گره بزرگ‌تر خارج می‌شود(ند)، ..... .»

۱) کوتاه‌ترین ـ به بخش مرکزی گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی متصل می‌شود

۲) پایین‌ترین ـ از مجاورت بزرگ‌ترین منفذ سیاهرگی دهلیز راست عبور می‌کند

۳) طویل‌ترین ـ در سطح پایین‌تری نسبت به مرکزی‌ترین دریچهٔ قلب مشاهده می‌شود

۴) بیشتر ـ پیام را به گرهی انتقال می‌دهند که پیام عصبی را با تأخیر به حفرات بزرگ‌تر قلب هدایت می‌کند

۱۲- کدام عبارت در خصوص نیروی واردشده از سوی خون به دیوارهٔ رگ‌ها، صادق است؟

۱) فقط مقدار بیشینهٔ آن، هنگام ایجاد نبض اندازه‌گیری می‌شود.

۲) مقدار کمینهٔ آن، حین ثبت موج P در نوار قلب، قابل اندازه‌گیری است.

۳) در تمام طول مویرگ‌های خونی، مقدار نسبتاً ثابتی دارد.

۴) همواره مقدار متفاوتی از میزان فشار اسمزی خون دارد.

۱۳- در بخشی از کتاب درسی به جانور بی‌مهرهٔ گیاه‌خواری اشاره شده است که معده و کیسه‌های معدهٔ آن، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند و در نهایت جذب، در معدهٔ آن صورت می‌گیرد. این جانور فاقد کدام مشخصهٔ زیر است؟

۱) درون اولین محل از دستگاه گوارش که مواد غذایی دچار تغییرات مکانیکی و خُردشدن می‌شوند، آنزیم‌های گوارشی، گوارش شیمیایی را آغاز می‌کنند.

۲) لوله‌های دفعی، از طریق بخش بن‌بست خود با همولنف در ارتباط بوده و نوعی مادهٔ زائد نیتروژن‌دار را مستقیماً دریافت می‌کنند.

۳) دیوارهٔ لوله‌های تنفسی در نمای ظاهری متشکل از تعداد زیادی ساختارهای حلقه‌مانند متصل به یکدیگر است.

۴) تبادلات غذایی و دفعی در بین یاخته‌ها و مایع پمپ‌شده به درون حفرات بدن، صورت می‌گیرد.

۱۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، با توجه به ساختار دیوارهٔ یاخته‌ای در بافت‌های زندهٔ نوعی بافت زمینه‌ای که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد، اگر جدیدترین لایه را لایه «M» و قدیمی‌ترین لایه را لایه «P» بنامیم، کدام مورد نادرست است؟

۱) لایهٔ «P»، دو یاختهٔ مجاور را به هم متصل نگه می‌دارد و در مطالعهٔ میکروسکوپی به رنگ تیره مشاهده می‌شود.

۲) در لایهٔ «P»، عمدهٔ ترکیبات سازندهٔ آن (به صورت رشته‌هایی تشکیل‌شده از گلوکز) به شکل موازی سازمان‌یافته‌اند.

۳) نزدیک‌ترین لایه به غشا نسبت به لایهٔ دیگر، ضخامت بیشتری داشته و در ساختمان خود واجد مولکول‌های زیستی متنوع‌تری است.

۴) لایه «M»، اطراف پروتوپلاست را می‌پوشاند و به سبب قابلیت کشش و گسترش، زمینهٔ رشد طولی یاخته را فراهم می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- براساس اطلاعات کتاب درسی پایهٔ دهم، به طور طبیعی هر سامانهٔ بافتی در پیکر گیاهان نهان‌دانه که می‌تواند یاخته‌هایی با دیوارهٔ حاوی چوب‌پنبه داشته باشد، چند مشخصهٔ زیر را دارد؟

الف) یاخته‌های آن‌ها، منحصراً در پیکر گیاهان دولپهٔ چوبی‌شده یافت می‌گردد.

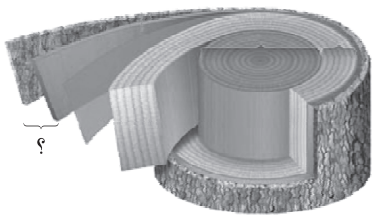
ب) یاخته‌هایی دارد که دارای دیسه‌ای با متنوع‌ترین رنگیزه‌ها هستند.

ج) می‌تواند شامل یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم باشد.

د) در شرایطی، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- در ارتباط با بخشی از تنهٔ درخت که با علامت (؟) در شکل زیر مشخص شده است، کدام مورد زیر درست است؟



۱) بیشتر یاخته‌های آن مُرده هستند.

۲) انتقال شیرهٔ خام در آن رخ می‌دهد.

۳) واجد یاخته‌های زنده و فاقد هسته است.

۴) یاخته‌های دوکی با تزئینات مختلف لیگنینی دارد.

۱۷- در کتاب درسی به دو روش اصلی و متفاوتِ خروج آب از برگ گیاه لوبیا اشاره شده است که میزان وقوع یکی از این روش‌ها به میزان پوستک موجود در سطح برگ وابسته است. کدام ویژگی قادر است تا این روش را از روش دیگر متمایز سازد؟

۱) از روزنه‌های همیشه باز گیاه در نوعی اندام رویشی انجام می‌شود.

۲) فقط از فضای بین دو یاختهٔ فتوسنتزکننده در روپوست صورت می‌گیرد.

۳) می‌تواند در کاهش شدید قطر تنهٔ درختان در روزهای گرم نقش مؤثری داشته باشد.

۴) وابستگی کم‌تری به فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای ریشه و درون‌پوست دارد.

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

«به طور معمول در انسان بالغ، ..... یاخته‌های بافت پیوندی که ..... .»

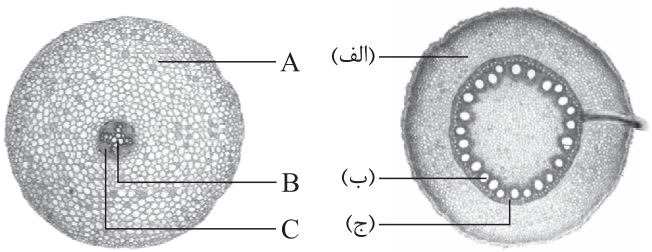
۱) همه ـ در تشکیل غضروف‌ها شرکت می‌کنند، بخشی از اسکلت بدن محسوب می‌شوند

۲) گروهی از ـ در محاسبهٔ هماتوکریت سنجیده می‌شوند، توسط مغز قرمز استخوان اسفنجی تولید شده‌اند

۳) همه ـ تنهٔ استخوان بازو را احاطه می‌کنند، در تماس مستقیم با تیغه‌های هم‌مرکز سامانهٔ هاورس قرار می‌گیرند

۴) گروهی از ـ مجرای مرکزی استخوان بازو را پر می‌کنند، در ذخیرهٔ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارند

۱۹- با توجه به شکل زیر، که برش عرضی ریشه از دو نوع گیاه متفاوت را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های بخش (ب) همانند یاخته‌های بخش B، می‌توانند در جابه‌جایی انواعی از شیره در گیاه به سمت مقصد نقش داشته باشند.

۲) یاخته‌های بخش (الف) برخلاف یاخته‌های بخش A، در ساقهٔ گیاه تک‌لپه دارای مرز مشخصی با دسته‌های آوندی هستند.

۳) یاخته‌های بخش (ج) برعکس یاخته‌های بخش C، در ساقهٔ گیاه دولپه درون دسته‌های آوندی به فعالیت خود ادامه می‌دهند.

۴) یاخته‌های بخش (ب) در دسته‌های آوندی ساقهٔ گیاه دولپه به روپوست نزدیک‌تر می‌باشند و دارای قطر بیشتر نسبت به سایر یاخته‌های آوندی است.

۲۰- در خصوص باکتری‌های خاک‌زی که در فرایند تولید و جذب نیتروژن به پیکر گیاهان نقش دارند، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) نوعی باکتری همزیست با گیاه نخود، در تبدیل نیتروژن جو به یون‌های قابل انتقال در ریشهٔ گیاه نقش بسزایی دارد.

۲) نوعی باکتری همزیست با گیاه سویا، با تبدیل یون‌های با بار مثبت، به یون‌های با بار منفی، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند.

۳) نوعی باکتری همزیست با گیاه یونجه، مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق بخش‌های غیرهوایی گیاه دریافت می‌کند.

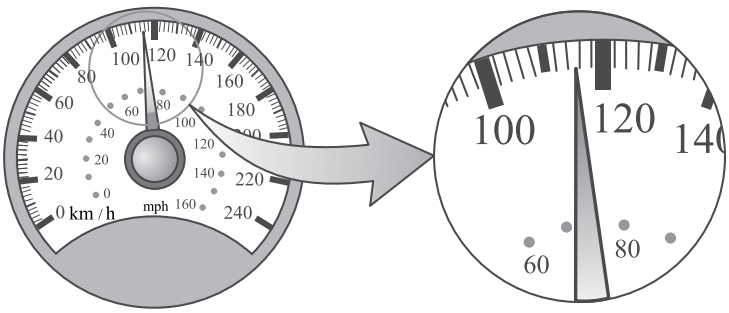
۴) نوعی باکتری همزیست با گیاه آزولا، با مصرف ترکیبات معدنی به تولید نوعی یون با بار مثبت می‌پردازد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دهم

۲۱- شکل زیر، صفحهٔ تندی‌سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این تندی‌سنج چند کیلومتر بر ساعت است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۱۰

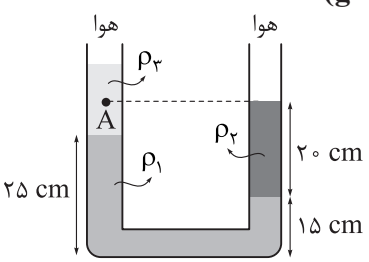
۲۲- چگالی قطعه جواهری که ۷۵ درصد جرم آن از طلا و بقیهٔ جرم آن از نقره تشکیل شده، تقریباً برابر چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی طلا و نقره به ترتیب $19\ g/cm^3$ و $10\ g/cm^3$ است.)

۱) ۱۱/۵ ۲) ۱۲/۲۵ ۳) ۱۵/۵ ۴) ۱۶/۷۵

۲۳- ارتفاع برجی برابر $480\ m$ است. اگر فشار هوا در پایین برج برابر $72\ cmHg$ باشد، فشار هوا در بالای برج چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($g = 10\ N/kg$ و چگالی جیوه $13/6\ g/cm^3$ و چگالی متوسط هوا $1/275\ kg/m^3$ است.)

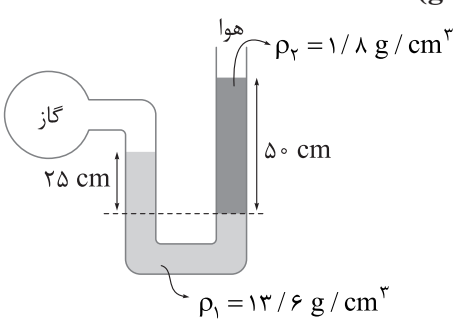
۱) ۶۷/۵ ۲) ۷۱/۵۵ ۳) ۷۲/۴۵ ۴) ۷۶/۵

۲۴- در شکل زیر سه مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 4\ g/cm^3$، $\rho_2 = 3\ g/cm^3$ و $\rho_3 = 1\ g/cm^3$ در لولهٔ U‌شکلی در تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A چند پاسکال است؟ ($g = 10\ N/kg$)



۱) 10^3
۲) $1/5\times10^3$
۳) 5×10^2
۴) 2×10^3

۲۵- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10\ m/s^2$)



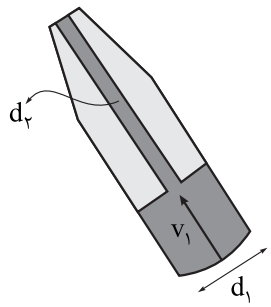
۱) ۴۳
۲) −۴۳
۳) ۲۵
۴) −۲۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

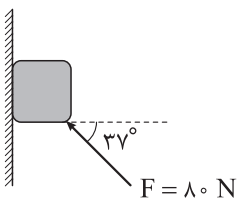
www.konkur.in

۲۶- در شیر آتش‌نشانی شکل زیر، قطر مقطع قسمت‌های ورودی و خروجی به ترتیب $d_1 = 8\ cm$ و $d_2 = 2\ cm$ است، اگر آب با تندی $4\ m/s$ وارد شیر شود، با تندی چند متر بر ثانیه از شیر خارج می‌شود؟



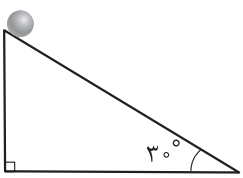
۱) ۸
۲) ۱۶
۳) ۳۲
۴) ۶۴

۲۷- در شکل زیر، به جسمی به جرم $8\ kg$ که روی دیوار قائم قرار دارد، نیروی $F = 80\ N$ که با سطح افق زاویهٔ 37° می‌سازد، وارد می‌شود. اگر جسم به سمت پایین در حال حرکت باشد، در مدتی که جسم $50\ cm$ جابه‌جا می‌شود، کار انجام‌شده توسط نیروی F، برابر چند ژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۲۴
۲) ۳۲
۳) -24
۴) -32

۲۸- در شکل زیر، جسمی از بالای یک سطح شیبدار بدون اصطکاک به طول $4\ m$ رها می‌شود. تندی جسم هنگام رسیدن به پایین سطح شیبدار چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) $\sqrt{10}$
۲) $2\sqrt{10}$
۳) $2\sqrt{5}$
۴) $4\sqrt{5}$

۲۹- گلوله‌ای به جرم $25\ g$ با تندی اولیهٔ $80\ m/s$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20\ m/s$ به صخره‌ای برخورد می‌کند، از لحظهٔ پرتاب گلوله تا لحظهٔ برخورد آن به صخره، به ترتیب از راست به چپ کار کل انجام‌شده روی گلوله و کار نیروی مقاومت هوای وارد بر آن چند ژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) -75 ، -16
۲) -75 ، -134
۳) -750 ، -16
۴) -750 ، -134

۳۰- یک پمپ با توان $8\ kW$ در هر دقیقه $1200\ L$ نفت را با تندی ثابت، به اندازهٔ $25\ m$ بالا می‌برد. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10\ N/kg$ و چگالی نفت $0/8\ g/cm^3$ است.)

۱) ۲۵
۲) ۳۷/۵
۳) ۵۰
۴) ۶۲/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱- طول یک پل معلق در دمای $-۸۰^{\circ}F$ برابر $۱۲۰۰\ m$ است. این پل از نوعی فولاد با ضریب انبساط طولی $۱/۲۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$ ساخته شده است، اگر دمای پل به $۱۰۰^{\circ}F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۲۷ ۳) ۱/۵ ۴) ۲/۷

۳۲- ظرفیت گرمایی کرهٔ مسی A، ۴ برابر ظرفیت گرمایی کرهٔ مسی B و شعاع کرهٔ A، ۲ برابر شعاع کرهٔ B است. اگر دو کره گرمای یکسانی دریافت کنند، افزایش حجم کرهٔ A چند برابر افزایش حجم کرهٔ B است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۴

۳۳- مقداری یخ با دمای $-۱۰^{\circ}C$ با دریافت گرما به آب با دمای $۱۵^{\circ}C$ تبدیل می‌شود. چند درصد از گرمای دریافتی یخ، صرف ذوب آن شده است؟ $(L_F = ۳۳۶\ J/g ،\ c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴/۲\ J/g.K)$

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۳۴- درون ظرفی مقداری آب به جرم m و دمای $۱۰^{\circ}C$ ریخته شده است، اگر داخل این ظرف قطعهٔ یخی به جرم $۶۰۰\ g$ و دمای $-۱۰^{\circ}C$ قرار دهیم، تا رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، نیمی از آب منجمد می‌شود. m برابر چند گرم است؟ $(c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴۲۰۰\ \frac{J}{kg.^{\circ}C} ،\ L_F = ۳/۳۶\times۱۰^{۵}\ J/kg$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۶۰

۳۵- در چه تعداد از موارد زیر همرفت طبیعی رخ می‌دهد؟

الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

ب) سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها

پ) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم

۳۶- چگالی کدام گاز در دمای $273\ K$ و فشار $1\ atm$، به تقریب برابر $1/79\ g.L^{-1}$ است؟
$(H=1, He=4, C=12, N=14, Ar=40 : g.mol^{-1})$

۱) هلیم
۲) نیتروژن
۳) آرگون
۴) متان

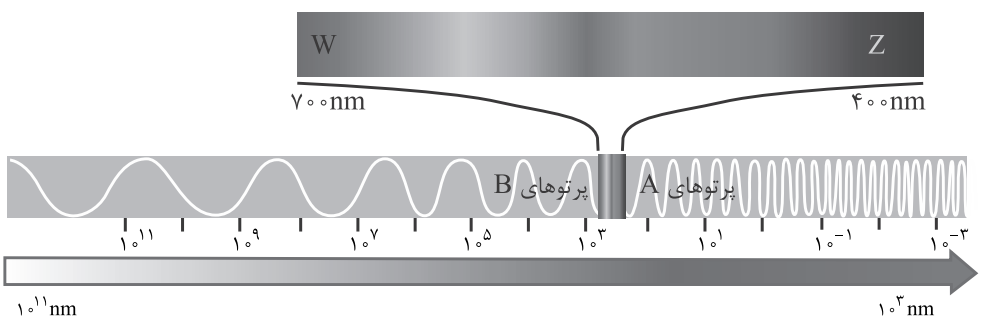
۳۷- اگر در اتم یک عنصر، زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $l=1$ و $n=5$ در حال پرشدن از الکترون باشد، مطابق قاعدهٔ آفبا، زیرلایه با کدام مشخصات، به یقین از الکترون پر است؟

۱) $n=4, l=3$
۲) $n=6, l=2$
۳) $n=7, l=0$
۴) $n=4, l=2$

۳۸- $\frac{7}{13}$ جرم هستهٔ یون پایدار X^{2+} مربوط به نوترون‌های آن است. اگر اختلاف شمار ذرات زیراتمی در هستهٔ این اتم برابر ۵ باشد، X با عنصر ..... هم‌گروه و با عنصر ..... هم‌دوره است. $(m_p = m_n = 1\ amu)$

۱) $_{14}Si$ - $_{48}Cd$
۲) $_{27}Co$ - $_{80}Hg$
۳) $_{18}Ar$ - $_{47}Ag$
۴) $_{24}Cr$ - $_{82}Pb$

۳۹- با توجه به شکل زیر «گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی»، کدام گزینه نادرست است؟



۱) پرتوهای B، انرژی بیشتری نسبت به ریزموج‌ها دارند.
۲) در عبور از منشور، انحراف پرتوهای W کم‌تر از پرتوهای Z است.
۳) مولکول‌های اوزون موجود در استراتوسفر، بخش قابل توجهی از پرتوهای A را جذب می‌کنند.
۴) تفاوت طول موج پرتوهای B و پرتوهای گاما، کم‌تر از تفاوت طول موج پرتوهای A و پرتوهای ایکس است.

۴۰- در اتم عنصری، ۴ لایهٔ الکترونی اشغال شده است. اگر بیرونی‌ترین زیرلایهٔ این اتم دارای ۱ الکترون باشد، تفاوت حداقل و حداکثر عدد اتمی که می‌توان برای این عنصر در نظر گرفت، کدام است؟

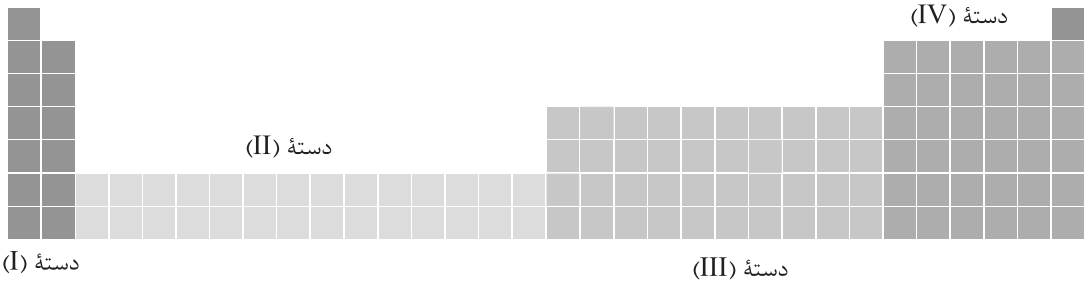
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۱
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱- عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان در چهار دسته (s، p، d و f) به صورت زیر جای داد. بر این اساس، کدام مورد نادرست است؟



۱) نخستین عنصر ساخت بشر در دستهٔ (III) قرار دارد.
۲) گازهای نجیب در دسته‌های (I) و (IV) قرار دارند.
۳) تفاوت عدد اتمی اولین و آخرین عنصر دستهٔ (II)، برابر ۲۸ است.
۴) عدد کوانتومی فرعی در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصرهای دستهٔ (III)، برابر صفر است.

۴۲- کدام گزینه درست است؟

۱) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که درصد گازهای سازندهٔ هواکره در حال حاضر نسبت به ۲۰۰ میلیون سال پیش، تغییر محسوسی داشته است.
۲) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی تروپوسفر قرار دارد.
۳) در لایه‌های بالایی هواکره، اکسیژن به شکل‌های O، O^+، O^- و O_2^+ وجود دارد.
۴) از کاربردهای فراوان‌ترین گاز هواکره، می‌توان به بسته‌بندی خوراکی‌ها، پرکردن تایر خودروها و نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی در پزشکی اشاره کرد.

۴۳- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس یون NO_2^- و مولکول $NOCl$، اتم مرکزی دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.
۲) در ساختار لوویس مولکول هیدروژن سیانید همانند مولکول CH_2O، تعداد پیوندهای یگانه و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با هم برابر است.
۳) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس مولکول‌های $NOBr$ و کربن مونوکسید، برابر است.
۴) در ساختار لوویس یون‌های PO_4^{3-} و ICl_2^+، اتم مرکزی فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

۴۴- بر اثر تجزیهٔ برخی مواد، می‌توان گاز اکسیژن تولید کرد. برای تولید جرم معینی گاز اکسیژن، در کدام واکنش به جرم کم‌تری از واکنش‌دهنده نیاز است؟ ($SO_3 = 80$, $KNO_3 = 101$, $KClO_3 = 122/5$, $KClO_4 = 138/5 : g.mol^{-1}$)

I) $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$

II) $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$

III) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$

IV) $KClO_4(s) \rightarrow KCl(s) + 2O_2(g)$

۱) I ۲) II ۳) III ۴) IV

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵- در جدول زیر کاربرد برخی از گونه‌های شیمیایی مطرح شده است. داده‌های چه تعداد از ردیف‌های این جدول درست است؟

ردیف	گونهٔ شیمیایی	کاربرد
۱	F^-	جلوگیری از پوسیدگی دندان
۲	$(NH_4)_2SO_4$	کود شیمیایی برای تأمین عنصرهای نیتروژن و گوگرد
۳	PCl_3	مادهٔ اولیهٔ تولید حشره‌کش‌ها
۴	O_3	از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در آب

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

۴۶- واکنش‌های داده‌شده در دو ظرف جداگانه انجام می‌شوند. اگر مجموع جرم کلسیم کربنات و آمونیاک مصرف‌شده برابر ۲۵/۱ گرم و مجموع جرم گازهای تولیدی برابری ۱۳/۹ گرم باشد، اختلاف حجم گازهای تولیدی در واکنش (II) در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ $(H=1, N=14, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1})$

I) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

II) $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

۱) ۴/۴۸
۲) ۵/۶
۳) ۶/۷۲
۴) ۸/۹۶

۴۷- با در نظر گرفتن واکنش‌های زیر، کدام موارد درست است؟

I) واکنش محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات

II) واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید

الف) در معادلهٔ مربوط به هر دو واکنش، ترکیبی یونی با نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۲ وجود دارد.

ب) در هر دو واکنش، رسوبی سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

پ) یکی از فراورده‌های دو واکنش، یک ترکیب یونی دوتایی است.

ت) در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ هر دو واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، ۱ واحد بیشتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

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

۴۸- اگر در ۴ کیلوگرم از یک محلول که دارای باریم هیدروکسید و سدیم هیدروکسید است، اختلاف غلظت یون‌های سدیم و هیدروکسید برابر ۷۰۰ ppm باشد، غلظت مولی یون باریم در محلول کدام است؟ (چگالی محلول $1/2\ g.mL^{-1}$ و شمار یون‌های سدیم و باریم در محلول یکسان است، $(Na=23, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۳
۲) ۰/۰۶
۳) ۰/۰۲۵
۴) ۰/۰۵

محل انجام محاسبات

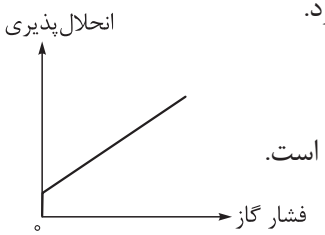
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹- به ۶۰۰ گرم محلول فراسیرشده از نمک A در دمای $50^\circ C$، به مقدار ۱۰ g از نمک A اضافه کرده و در اثر آن ۵۰ گرم نمک A ته‌نشین می‌شود. با حرارت‌دادن محلول باقی‌مانده و تبخیر کامل حلال، مجموع جرم نمک برجای‌مانده به ۲۱۰ گرم می‌رسد. چند کیلوگرم آب باید برای حل‌کردن این مقدار نمک استفاده شود تا محلولی سیرشده در دمای $50^\circ C$ تهیه کرد؟

۱) ۵ / ۲۵
۲) ۰ / ۵۲۵
۳) ۳ / ۵۰
۴) ۰ / ۳۵۰

۵۰- کدام مورد درست است؟



۱) در بین دو مادهٔ استون و اتانول، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.
۲) آب با ایجاد پیوند هیدروژنی با NaF ، باعث حل‌شدن این ماده در خود می‌شود.
۳) طبق قانون هنری، می‌توان نمودار مقابل را برای گاز O_2 رسم کرد.
۴) اگر گشتاور دوقطبی مولکول A کم‌تر از B باشد، انحلال‌پذیری A در هگزان بیشتر است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دهم

۵۱- دو مجموعهٔ A و B در مجموعهٔ مرجع U تعریف‌شده‌اند. اگر $n(U) = ۲n(A) = ۳n(B) = \frac{۳}{۲}n(A \cup B) = ۲۴$ باشد، حاصل $\frac{n(A-B)}{n(B-A)}$ کدام است؟

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

۵۲- چند دنبالهٔ صعودی مختلف از اعداد طبیعی $a_۱$، $a_۲$، $a_۳$ و $a_۴$ وجود دارد که $a_۱ < a_۲ < a_۳ < a_۴$، $a_۱ + a_۲ + a_۳ + a_۴ = ۲۰$ و اختلاف هر دو جملهٔ متوالی حداقل ۲ باشد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵۳- اگر $a = \sqrt{۲ + \sqrt{۳}}$ باشد، مقدار $a + \frac{۱}{a}$ کدام است؟

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

۵۴- اگر $a = \sqrt[۳]{۲} + \sqrt[۳]{۴}$ باشد، حاصل $a^۳ - ۶$ چند برابر a است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۵۵- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ همواره پایین‌تر از نمودار تابع $y = x^۲ - ۴x + ۴$ باشد، بزرگ‌ترین مقدار صحیح ممکن برای $f(۱)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) -۱

۵۶- اگر معادلهٔ $x^۲ - ۲(a+۱)x + a^۲ - ۱ = ۰$ دو جواب برای x داشته باشد، کدام گزینه در مورد a درست است؟

۱) $a > -۱$ ۲) $a < -۱$ ۳) $a \in \mathbb{R}$ ۴) $a = -۱$

۵۷- به ازای چند مقدار صحیح k، نامعادلهٔ $x^۲ - ۲kx + k^۲ - ۴ \leq ۰$ حداقل یک جواب برای x در بازهٔ $[-۵, ۵]$ دارد؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

۵۸- تابع خطی f و تابع ثابت g مفروض‌اند، به طوری که $g(x) = f(-۲)$ است. اگر تابع h با ضابطهٔ $h(x) = f(۲x-۱) + g(x-۲)$ همانی باشد، حاصل $f(g(۲))$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۸}$ ۲) $-\frac{۵}{۸}$ ۳) $-\frac{۷}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

۵۹- توابع $f(x) = |x-۴|$ و $g(x) = x^۲$ مفروض‌اند. تعداد نقاط مشترک نمودار تابع $h(x) = f(g(x))$ و محور x کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۰- نمودار تابع $y = f(x)$، با انتقال ۲ واحد به راست و ۲ واحد به پایین، بر نمودار تابع $g(x) = x^۲ - ۴x + ۱$ منطبق می‌شود. کم‌ترین مقدار تابع f کدام است؟

۱) -۳ ۲) -۲ ۳) -۱ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ضلع مقابل به زاویهٔ ۳۰° برابر ۶ است. مساحت این مثلث کدام است؟

۱) $۱۸\sqrt{۳}$ ۲) $۲۴\sqrt{۳}$ ۳) $۳۶\sqrt{۳}$ ۴) $۵۴\sqrt{۳}$

۶۲- به ازای چند مقدار θ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$، تساوی $|\sin\theta|+|\cos\theta|=۱$ برقرار است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۲ ۴) ۵

۶۳- اگر $\tan x+\cot x=۵$ باشد، حاصل عبارت $A=\sqrt{\sin^۳ x+\cos^۳ x}$ چند برابر $\sqrt[۴]{۳۵}$ است؟

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

۶۴- ۶ نفر می‌خواهند در کنار یکدیگر قرار بگیرند. تعداد حالت‌هایی که دو فرد A و B کنار هم قرار نگیرند، کدام است؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۵۴۰

۶۵- از بین اعداد $\{۱, ۲, ..., ۲۰\}$ یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که عدد انتخاب‌شده زوج یا مضرب ۳ باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۲۰}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲۰}$ ۴) $\frac{۷}{۱۰}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز ـ رشته تجربی

پایه دوازدهم ـ مرحله چهارم ـ ۳ مهر ۱۴۰۵

پایه یازدهم

چنان‌چه پایهٔ یازدهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست‌شناسی	۲۰	۶۶	۸۵	۲۵ دقیقه	زیست‌شناسی (۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲
فیزیک	۱۵	۸۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه	فیزیک (۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴
شیمی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۲۰ دقیقه	شیمی (۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳
ریاضی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۲۵ دقیقه	ریاضی (۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۶۶
زمین‌شناسی	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۱۰ دقیقه	زمین‌شناسی کل کتاب صفحهٔ ۹ تا ۱۲۵
مجموع	۷۵ سؤال			۱۰۰ دقیقه	–

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶- بعد از محل قرارگیری کیاسمای بینایی در مغز انسان، بخشی از رشته‌های عصبی به سمت راست مغز می‌روند. در خصوص مسیر عصب بینایی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، ویژگی مشترک همهٔ رشته‌های عصبی مذکور، در کدام گزینه آورده شده است؟

۱) فقط پیام‌های عصبی تولیدشده توسط گیرنده‌های بینایی شبکیهٔ چشم راست را هدایت می‌کنند.

۲) نوعی مرکز عصبی در سمت راست مغز، پیام این دندریت‌ها را تقویت و به مراکز دیگر ارسال می‌کند.

۳) در نهایت پیام خود را به قشر چین‌خوردهٔ کوچک‌ترین لوب مخ در سمت راست منتقل می‌کنند.

۴) با خروج از مرکزی‌ترین بخش عصب خروجی از چشم، به حمل پیام عصبی به سمت مغز می‌پردازند.

۶۷- با توجه به شکل زیر که یکی از مراحل فشرده‌شدن فام‌تن را نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟



۱) بلافاصله در مرحلهٔ بعد، حداکثر فشردگی در فام‌تن دیده می‌شود.

۲) بلافاصله در مرحلهٔ قبل، مادهٔ وراثتی برای نخستین بار دچار پیچ‌خوردگی می‌شود.

۳) بلافاصله در مرحلهٔ بعد، از فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها کاسته می‌شود.

۴) بلافاصله در مرحلهٔ قبل، تمام طول دنا در ساختار نوکلئوزوم‌ها شرکت می‌کند.

۶۸- با توجه به فرایند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق مطلب کتاب درسی، هنگام ..... ، زاویهٔ بین سر میوزین با ..... است.»

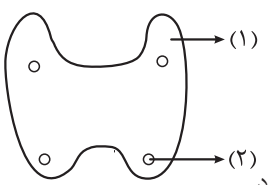
۱) تشکیل‌شدن پل اتصالی ـ دم آن، بیشتر از ۹۰ درجه

۲) حرکت اکتین به سمت مرکز سارکومر ـ دم آن، تقریباً به صورت قائم

۳) تشکیل‌شدن پل اتصالی ـ اکتین، قائم

۴) حرکت اکتین به سمت مرکز سارکومر ـ اکتین، قائم

۶۹- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



۱) هر پیک شیمیایی دوربرد از غدد (۱) و (۲) می‌تواند فعالیت بافت استخوانی را دستخوش تغییر کند.

۲) در پاسخ به تغییر میزان کلسیم خوناب، نوعی هورمون غدهٔ (۱) همانند غدهٔ (۲) با روش تنظیم بازخوردی مشابهی تنظیم می‌شود.

۳) در صورت پُرکاری هر یک از غدد، ممکن است فرد در فعالیت تهویه شُشی و خون‌رسانی به اندام‌ها دچار اختلال شود.

۴) در شرایطی ممکن است غدد (۱) و (۲) تحت تأثیر هورمون محرک ترشح‌شده از هیپوفیز، ترشحات خود را افزایش دهند.

۷۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با دانستن این‌که آدنوم عملکردی هیپوفیز، نوعی تومور غیرسرطانی است که در غدهٔ هیپوفیز رشد می‌کند و با تولید و ترشح بیش از حد هورمون‌های هیپوفیزی همراه است، کدام موارد زیر از عوارض یا علائم خانم جوان و غیرباردار است که مبتلا به آدنوم عملکردی هیپوفیز است؟

الف) تولید شیر در غدد شیری و اختلال در سیستم ایمنی

ب) کاهش میزان تولید گرما در بدن و کاهش سطح مواد زائد نیتروژن‌دار خون

ج) بزرگ‌شدن استخوان‌های جمجمه و افزایش قد

د) افزایش فشار خون و احتمال بروز علائمی مشابه با دیابت شیرین

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

۷۱- کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) نوعی از گویچه‌های سفید که توانایی تولید دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن را در سیتوپلاسم خود دارند، با انجام واکنش‌های عمومی و سریع به فعالیت می‌پردازند.

۲) نوعی از گویچه‌های سفید که دانه‌های درشت تیره و محتوی مواد ضدلخته دارد، با تغییر موقت ساختار یاخته‌ای خود، به خارج از خون مهاجرت می‌کند.

۳) نوعی از گویچه‌های سفید که هستهٔ چندقسمتی دارند، می‌توانند چندین نوع عامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.

۴) نوعی از گویچه‌های سفید با هستهٔ Cشکل (خمیده) و تک‌قسمتی نسبت به نیروهای واکنش سریع، دانه‌های بزرگ‌تری در سیتوپلاسم خود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۲- در سطح خارجی بدن انسان، نوعی اندام حسی وجود دارد که علاوه بر حفاظت از بدن در برابر عوامل بیگانه، دارای گیرنده‌هایی با توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی است. کدام گزینه دربارهٔ این اندام به درستی بیان شده است؟

۱) هر گیرندهٔ حسی آن که دارای ساختاری چندلایه در اطراف بخش(هایی) از خود است، با ایجاد فشار، تحریک می‌شود.

۲) هر ساختاری که یاخته‌های پوششی آن در هر دو لایهٔ سازندهٔ اندام مشاهده می‌شود، در سطح خارجی خود، یاخته‌های مرده دارد.

۳) هر رشتهٔ عصبی که پیام حسی را از این اندام خارج می‌کند، پیام‌های عصبی فقط یک نوع گیرندهٔ حسی را به سوی مغز هدایت می‌کند.

۴) هر گیرندهٔ حسی که دارای پوششی پیوندی در اطراف دندریت خود است، در فضای بین یاخته‌های پوششی این اندام مشاهده نمی‌شود.

۷۳- در ارتباط با وقوع نوعی پاسخ دفاعی موضعی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دنبال آسیب به بافت‌های بدن بروز می‌کند، چند مورد زیر غیرممکن است؟

الف) در نتیجهٔ رسوب نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در مفاصل متحرک بدن صورت گرفته باشد.

ب) نوعی گویچهٔ سفید دارای هسته‌های چندقسمتی، در بروز مراحل متعددی از آن نقش ایفا کند.

ج) نوعی پیک شیمیایی مؤثر در افزایش میزان پروتئین‌های ایمنی، از یاخته‌ای بیگانه‌خوار آزاد شده باشد.

د) یاخته‌ای که در افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل آسیب نقش دارد، توسط اینترفرون نوع دو فعال شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۷۴- با در نظرگرفتن همهٔ انواع گویچه‌های سفید که با داشتن سیتوپلاسم بدون دانه، با حضور در بافت‌های مختلف، فاقد توانایی ذره‌خواری‌اند، کدام گزینهٔ زیر با قطعیت درست است؟

۱) فقط بعضی از انواع آن‌ها که پس از تکثیر یاختهٔ اولیه ایجاد می‌شوند، نیازمند فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده‌اند.

۲) همهٔ انواع آن‌ها که توسط یاخته‌های فاگوسیت فعال می‌شوند، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند.

۳) فقط بعضی از انواع آن‌ها که به یاخته‌های سرطانی متصل می‌گردند، هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند.

۴) همهٔ آن‌ها که نوعی گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی ایجاد می‌کنند، در مغز استخوان یا اندام لنفی تولید شده‌اند.

۷۵- در خصوص ساختار بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی در انسان، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) مادهٔ خاکستری نخاع به صورت ساختاری پروانه‌مانند، توسط مادهٔ سفید احاطه شده است.

۲) مواد ترشح‌شده از مویرگ‌های خونی در بالاترین بطن‌های مغزی، در کانال مرکزی نخاع نیز جریان پیدا می‌کند.

۳) شیاری که لوب‌های مخ را از لوب مشابه با آن جدا می‌کند، با لوب محل قرارگیری هیپوکامپ کم‌ترین مرز مشترک را دارد.

۴) لوب‌هایی که در پی مصرف کوکائین بیشترین و کم‌ترین آسیب را می‌بینند، تنها لوب‌های مخاند که فاقد تماس مستقیم با هم هستند.

۷۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، می‌توان گفت گروهی از جانوران با فعالیت خود در افزایش بقا و یا تولیدمثل درختان آکاسیا نقش مهمی دارند. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ این جانوران به درستی بیان شده است؟

۱) هر رشتهٔ عصبی متصل به مغز، فقط به گره میانی مغز در دستگاه عصبی مرکزی اتصال دارد.

۲) هر گره عصبی مستقر در سر جانور، با جوش‌خوردن به گره‌های دیگر، مغز جانور را تشکیل می‌دهد.

۳) هر گیرندهٔ نوری در چشم مرکب آن، فقط اطلاعات حسی بخشی از میدان بینایی جانور را دریافت می‌کند.

۴) هر یاختهٔ متصل به قرنیه در چشم جانور، با عبور نور، منجر به تمرکز پرتوهای نوری بر روی گیرنده‌های بینایی می‌شود.

۷۷- در گروهی از جانوران، لقاح و تشکیل یاختهٔ تخم در بدن جانور ماده رخ نمی‌دهد. در خصوص جانورانی با این مشخصه، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) در همهٔ آن‌ها یاخته‌های جنسی از بدن جانوران نر و ماده خارج می‌شود.

۲) فقط در بعضی از آن‌ها، ساختاری در اطراف تخم از آن حفاظت می‌کند.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها، اندوختهٔ تخمک در تغذیهٔ جنین نقش دارد.

۴) در همهٔ آن‌ها، اندوختهٔ غذایی اندکی در تخمک وجود دارد.

۷۸- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یکی از غدد ضمیمه‌ای در دستگاه تولیدمثلی مردان نسبت داد؟

۱) نسبت به سایر غدد به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است و محتویات خود را به میزراه می‌ریزد.

۲) بخش ابتدایی میزراه از درون آن عبور می‌کند و بیش از یک عدد از آن در بدن مردان وجود دارد.

۳) نسبت به سایر غدد در سطح پایین‌تری قرار دارد و نسبت به برآمدگی‌های میزراه نیز در سطح پایین‌تری دیده می‌شود.

۴) در کنار و پشت مثانه مشاهده می‌شود و با ترشح مایعی غیرقلیایی، در تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت دم اسپرم‌ها نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹- کدام گزینه در ارتباط با چرخهٔ جنسی در بدن یک زن سالم و بالغ، درست است؟

۱) در زمانی که مایعات درون انبانک، یک بخش هلالی‌شکل و بزرگ در آن ایجاد کرده‌اند، بازخورد مثبت، سبب افزایش یکبارهٔ LH در خون می‌شود.

۲) در زمانی که ضخامت مخاط رحم شروع به افزایش می‌کند، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد و ترشح هورمون می‌کنند.

۳) در زمانی که حداکثر ضخامت دیوارهٔ رحم شروع به کاهش می‌کند، جسم زرد کم‌ترین میزان ترشحات درون‌ریز خود را دارد.

۴) در زمانی که اطراف نوعی اووسیت منطقهٔ شفاف ایجاد می‌شود، استروژن و پروژسترون از تخمدان به میزان زیادی در حال ترشح‌اند.

۸۰- با توجه به وقایع رخ‌داده پس از شروع فرایند لقاح، کدام‌یک از موارد زیر، قبل از ورود سر اسپرم به درون تخمک رخ می‌دهد؟

۱) هضم‌شدن منطقهٔ شفاف توسط آنزیم‌های آکروزومی

۲) شروع ایجاد پوشش لقاحی در اطراف اووسیت و جسم قطبی

۳) انجام تقسیم کاستمان ۲ در اووسیت ثانویه

۴) شروع تماس غشای زامه با غشای اووسیت ثانویه

۸۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، گروهی از جانوران در پاسخ به نوعی ترکیب شیمیایی (فرومون) که از جانور هم‌گونهٔ آن‌ها آزاد شده است رفتار خود را تغییر می‌دهند. کدام گزینه دربارهٔ این جانوران به نادرستی بیان شده است؟

۱) به طور حتم از طناب عصبی پشتی خود توسط مهره‌ها حفاظت می‌کنند.

۲) به طور حتم دارای اسکلتی با نقش حفاظتی و مؤثر در حرکت جانور هستند.

۳) ممکن است در چشم خود گیرنده‌هایی با توانایی دریافت امواج غیرمرئی داشته باشند.

۴) ممکن است در شرایطی بدون لقاح و با تقسیم میتوز نوعی یاختهٔ دیپلوئید، جانداری بالغ را تشکیل دهند.

۸۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون گیاهی می‌تواند منجر به مهار رشد جوانه‌های گیاه شود. با توجه به این موضوع کدام گزینه دربارهٔ این هورمون به طور حتم به درستی بیان شده است؟

۱) همواره نوعی بازدارندهٔ رشد در گیاهان می‌باشد.

۲) سبب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.

۳) عملکرد آن برای نخستین بار، در گیاهان کشف شد.

۴) می‌تواند در شرایطی سبب کاهش تأثیر یا ترشح نوعی محرک رشد شود.

۸۳- کدام مورد، دربارهٔ استخوان‌های جمجمهٔ انسان، نادرست است؟

۱) استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی با استخوان ناحیهٔ گونه مفصل دارد.

۲) استخوان محافظت‌کننده از لوب‌های پس‌سری در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد.

۳) استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی، سوراخ‌های ریز متعددی در قسمتی از کف خود دارد.

۴) استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل دارد.

۸۴- در گیاه زیتون ($2n = 46$)، طی فرایند تولیدمثل جنسی و پس از انجام لقاح مضاعف، کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌های حاصل از لقاح صحیح است؟

۱) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاختهٔ بزرگ‌تر، دارای ۴۶ کروموزوم بوده و بخشی از بافت ذخیره‌ای دانه را می‌سازند.

۲) یاخته‌ای که از لقاح یکی از گامت‌های نر با یاختهٔ مرکزی کیسهٔ رویانی تشکیل می‌شود، کروموزوم‌های مادری بیشتری دارد.

۳) یاختهٔ تخم اصلی با تقسیمات پی‌درپی، رویان را می‌سازد که از نظر محتوای وراثتی کروموزوم‌ها، با تخم ضمیمه متفاوت است.

۴) تمامی یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ ساختارِ درونِ دانهٔ زیتون، دارای تعداد کروموزوم‌های یکسان و برابر با یاخته‌های پیکری گیاه هستند.

۸۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص چهار مرحله‌ای که طی آن، با فعالیت نوعی زنبور وحشی، از جمعیت نوعی آفت (نوزاد کرمی‌شکل که در حال تغذیه از برگ گیاه تنباکو است) کاسته می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مرحلهٔ دوم، گیرنده‌های ویژه‌ای در زنبور به نوعی ترکیب فرار متصل می‌شوند.

۲) در مرحلهٔ سوم، زنبور وحشی با ردیابی ترکیبی شیمیایی، به نوزاد کرمی‌شکل می‌رسد.

۳) در مرحلهٔ نخست، همزمان با تغذیهٔ نوزاد کرمی‌شکل، یاخته‌های برگ تنباکو ترکیبی شیمیایی آزاد می‌کنند.

۴) در مرحلهٔ چهارم، نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند.

Telegram: @konkur_in

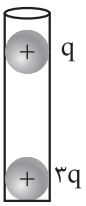
www.konkur.in

فیزیک یازدهم

۸۶- ذره‌ای به جرم ۵ میلی‌گرم و بار الکتریکی $q = -۴\ \mu C$ در میدان الکتریکی $\vec{E} = (۶\times۱۰^{۳}\ N/C)\vec{i}$ قرار دارد. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی باشد، شتاب ذره در SI کدام است؟

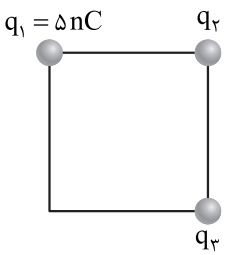
۱) $۴۸۰۰\vec{i}$ ۲) $-۴۸۰۰\vec{i}$ ۳) $۴/۸\vec{i}$ ۴) $-۴/۸\vec{i}$

۸۷- در شکل زیر، دو گوی باردار مثبت که جرم هر یک ۳۰ μg است، در فاصلهٔ ۱/۵ cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از گوی پایینی کدام است؟ $(g = ۱۰\ m/s^{۲}\ ,\ k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



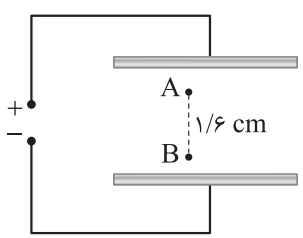
۱) $۳/۱۲۵\times۱۰^{۱۰}$
۲) $۹/۳۷۵\times۱۰^{۸}$
۳) $۳/۱۲۵\times۱۰^{۸}$
۴) $۹/۳۷۵\times۱۰^{۱۰}$

۸۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی سه رأس یک مربع به ضلع ۱۵ cm قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم مربع برابر صفر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۴×۱۰^{۳}
۲) ۸×۱۰^{۳}
۳) $۴\sqrt{۲}\times۱۰^{۳}$
۴) $۸\sqrt{۲}\times۱۰^{۳}$

۸۹- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحهٔ رسانا که در فاصلهٔ ۲سانتی‌متری از هم قرار دارند، برابر ۶۰۰ V است. اگر ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -۵\ \mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن، چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



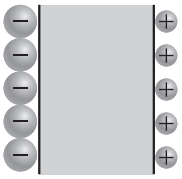
۱) ۲/۴، کاهش می‌یابد.
۲) ۲/۴، افزایش می‌یابد.
۳) ۳، کاهش می‌یابد.
۴) ۳، افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۰- غشای یاختهٔ عصبی شکل زیر، دارای ثابت دی‌الکتریک ۳، ضخامت ۹ nm و مساحت سطح 10^{-10} m^2 است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر غشا برابر ۸۰ mV باشد، انرژی ذخیره‌شده در آن چند ژول است؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\ F/m)$

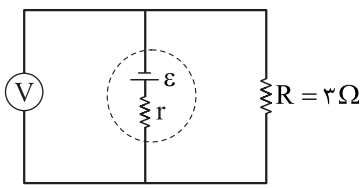


۱) $4/8\times10^{-15}$
۲) $4/8\times10^{-16}$
۳) $9/6\times10^{-15}$
۴) $9/6\times10^{-16}$

۹۱- دو میلهٔ فلزی A و B، سطح مقطع و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژهٔ میلهٔ A، دو برابر مقاومت ویژهٔ میلهٔ B و چگالی آن، ۳ برابر چگالی میلهٔ B باشد، جرم میلهٔ A چند برابر جرم میلهٔ B است؟

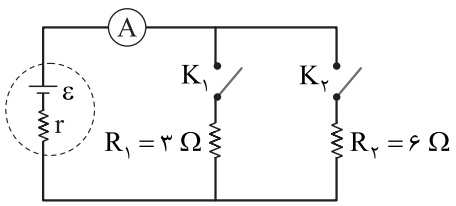
۱) $\frac{1}{6}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{2}$
۴) ۶

۹۲- در مدار شکل زیر، اگر مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر ۶ V باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



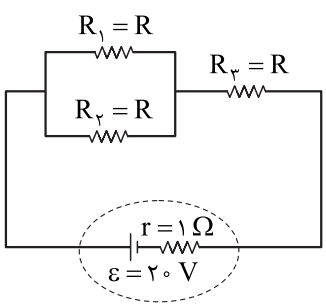
۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

۹۳- در مدار شکل زیر، وقتی فقط کلید K_1 بسته است، آمپرسنج آرمانی ۳ A و وقتی فقط کلید K_2 بسته است، آمپرسنج آرمانی ۲ A را نشان می‌دهد. در حالتی که هر دو کلید بسته باشند، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۲/۵
۲) ۳/۲
۳) ۳/۶
۴) ۴/۵

۹۴- در مدار زیر، مقاومت معادل $R_{eq} = 9\ \Omega$ است. اگر جای مقاومت R_1 و باتری عوض شود، توان مصرفی در مقاومت R_1 چند وات تغییر می‌کند؟



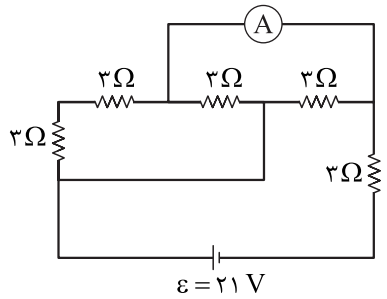
۱) ۱۸
۲) ۶
۳) $\frac{14}{3}$
۴) صفر

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۵- در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر چند آمپر است؟



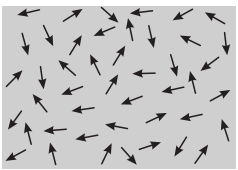
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۹۶- سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده، در نبودِ میدان مغناطیسی خارجی به شکل زیر است. این ماده از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرد؟



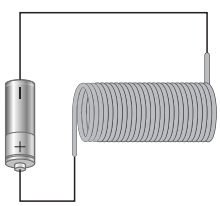
۱) مواد دیامغناطیسی

۲) مواد پارامغناطیسی

۳) مواد فرومغناطیسی نرم

۴) مواد فرومغناطیسی سخت

۹۷- در شکل زیر، طول سیملولهٔ آرمانی ۵ cm و تعداد حلقه‌های آن برابر ۳۰ است. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیملوله برابر ۲/۵ A باشد، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای روی محور سیملوله چند گاوس و در چه جهتی است؟ $(\mu_{\circ} = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T\cdot m}{A})$



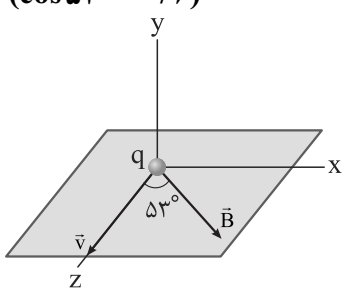
۱) ۱۸، ⟶

۲) ۱۸، ⟵

۳) ۱۸۰، ⟶

۴) ۱۸۰، ⟵

۹۸- در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۴\ \mu C$ با تندی $v = ۵۰۰\ m/s$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۱۲۵\ G$ زاویهٔ ۵۳° می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برحسب نیوتون کدام است؟ $(\cos ۵۳^{\circ} = ۰/۶)$



۱) $-۲\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

۲) $۱/۵\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

۳) $۲\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

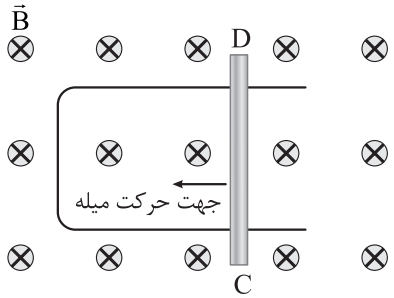
۴) $-۱/۵\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۹- شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $۲۵\ cm^۲/s$ تغییر کند و بزرگی میدان مغناطیسی $۴۰۰\ G$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکهٔ متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



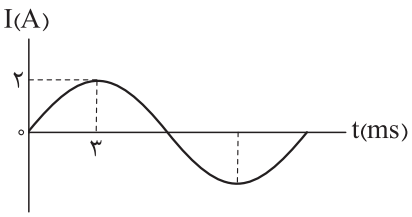
۱) از C به D ـ ۰/۱

۲) از D به C ـ ۰/۱

۳) از D به C ـ ۱

۴) از C به D ـ ۱

۱۰۰- نمودار جریان متناوب سینوسی که یک مولد جریان متناوب تولید کرده، برحسب زمان به شکل زیر است. اندازهٔ جریان تولیدی مولد در لحظهٔ $t = ۰/۰۱s$ برابر چند آمپر است؟



۱) ۱

۲) $\sqrt{۲}$

۳) $\sqrt{۳}$

۴) ۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی یازدهم

۱۰۱- اگر اتم‌های داده‌شده در جدول زیر جزء عنصرهای اصلی دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشند، مقایسهٔ شعاع اتمی آن‌ها به کدام صورت است؟

اتم	A	B	X	D
نسبت شمار الکترون‌ها با $n=3$ به $n=4$	۸	۶	۴	۳

۱) $A > B > X > D$
۲) $A > X > B > D$
۳) $D > X > B > A$
۴) $X > D > B > A$

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ دومین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی درست است؟

۱) در بین عنصرهای هم‌گروه و هم‌دورهٔ خود، بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

۲) فقط در دماهای بالاتر از ۴۷۳ کلوین، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۳) انرژی نور ایجادشده در واکنش آن با سدیم، بیشتر از انرژی نور ایجادشده در واکنش آن با لیتیم است.

۴) حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق، مانند واکنش‌پذیرترین نافلز دورهٔ چهارم است.

۱۰۳- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار نیتریک اسید با مقدار کافی هیدروژن سولفید مطابق معادلهٔ زیر واکنش داده و ۹/۲۱۶ گرم گوگرد تولید می‌شود. بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(S = 32\ g.mol^{-1})$

$HNO_3(aq) + H_2S(g) \rightarrow S(s) + NO(g) + H_2O(l)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۸۰
۴) ۹۰

۱۰۴- فرمول مولکولی سبک‌ترین آلکانی که در ساختار آن، شاخهٔ فرعی اتیل وجود دارد، کدام است؟

۱) C_5H_{12}
۲) C_6H_{14}
۳) C_7H_{16}
۴) C_8H_{18}

۱۰۵- در مخلوطی از اتان و پروپین، درصد جرمی کربن برابر ۸۴ درصد می‌باشد. برای سوختن ۲۵۰ گرم از این مخلوط، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP لازم است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۱۶
۲) ۵۰۴
۳) ۷۲۸
۴) ۸۴۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۶- کدام مورد درست است؟

۱) یکای رایج اندازه‌گیری گرما، ژول (J) است، در حالی که در (SI)، از یکای کالری (cal) برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.

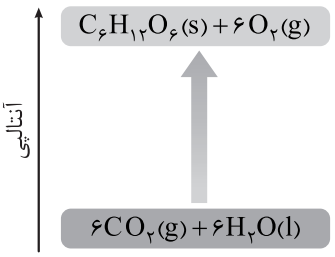
۲) به مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از یک ماده به میزان $1\ ^\circ C$، ظرفیت گرمایی آن ماده می‌گویند.

۳) انرژی گرمایی ۴۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $39\ ^\circ C$، از انرژی گرمایی ۴۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $321\ K$، کم‌تر است.

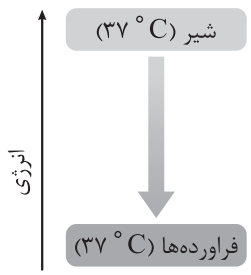
۴) انرژی گرمایی همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر به جسمی با انرژی گرمایی پایین‌تر، جاری می‌شود.

۱۰۷- نمودار انرژی یا آنتالپی در کدام مورد، با فرایند اشاره‌شده، مطابقت ندارد؟

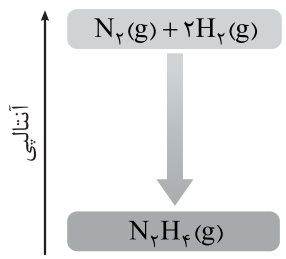
۱) فرایند فتوسنتز:



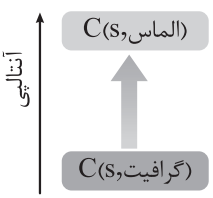
۲) فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن:



۳) تولید هیدرازین از عنصرهای سازنده:



۴) تبدیل گرافیت به الماس:



۱۰۸- شمار کل پیوندهای اشتراکی در ساختار کدام ترکیب، با مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن برابر است؟

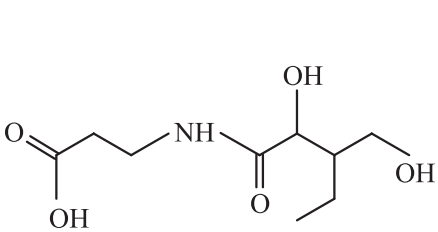
۱) تری‌متیل آمین ۲) اتیل استات ۳) ۱ـ اوکتانول ۴) سیانو اتن

محل انجام محاسبات

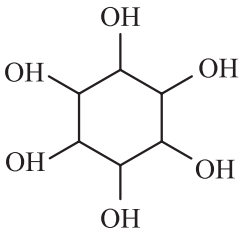
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۹- با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام موارد درست است؟



ویتامین B_5



ویتامین B_8

الف) ویتامین B_5 در آب محلول و دارای دو گروه عاملی کربوکسیل است.

ب) شمار پیوندهای $O-H$، $C-O$، $C-C$ و $C-H$ در مولکول ویتامین B_8 برابر است.

پ) ویتامین B_5 همانند بنزوئیک اسید، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

ت) درصد جرمی کربن در ویتامین B_8، با درصد جرمی کربن در آشناترین اسید آلی برابر است.

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

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن استیک اسید، چند کیلوژول بر مول است؟

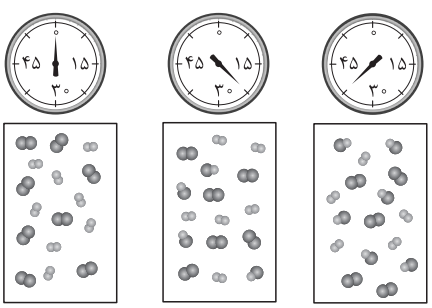
$$I)\ C_6H_{12}O_6\ (s) \rightarrow 2C_2H_5OH\ (l) + 2CO_2(g) \qquad \Delta H = -71\ kJ$$

$$II)\ C_2H_5OH\ (l) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH\ (l) + H_2O(l) \qquad \Delta H = -493\ kJ$$

$$III)\ C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) \qquad \Delta H = -2805\ kJ$$

۱) -847
۲) -1391
۳) -874
۴) -1931

۱۱۱- با توجه به شکل زیر که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف دربستهٔ ۲/۵ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره ارزش ۰/۰۵ مول از هر ماده را نشان دهد، سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقهٔ آغازی واکنش برابر ..... مولار بر دقیقه و ..... برابر سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقهٔ دوم است.



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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۲- اگر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار یک مولکول پلی‌استیرن، ۵ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول پلی‌وینیل کلرید با ۱۲۰۰ واحد تکرارشونده باشد، برای سوختن کامل یک میلی‌مول از این پلی‌استیرن به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر بر مول است، نیاز می‌باشد؟

۱) ۴۳۲
۲) ۱۴۴۰
۳) ۲۸۸
۴) ۸۶۴۰

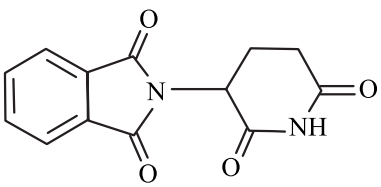
۱۱۳- اگر الکل سازندهٔ استری با فرمول $C_5H_{10}O_2$ به هر نسبتی در آب حل نشود، کدام مورد دربارهٔ اسید سازندهٔ این استر درست است؟

۱) با متیل فورمات ایزومر است.
۲) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید است.
۳) خاصیت چربی‌گریزی آن از $CH_3(CH_2)_4COOH$، بیشتر است.
۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

۱۱۴- برای فرمول مولکولی C_3H_9N، چند ساختار آمینی می‌توان در نظر گرفت و چه تعداد از آن‌ها می‌توانند به همراه یک اسید آلی، در واکنش تولید آمید شرکت کنند؟

۱) ۴ ـ ۳
۲) ۳ ـ ۱
۳) ۳ ـ ۲
۴) ۴ ـ ۴

۱۱۵- در مولکول سازندهٔ ترکیب زیر، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است و در اثر آبکافت کامل آن، چند نوع ترکیب به دست می‌آید؟



۱) ۱، ۳
۲) ۱، ۲
۳) ۰/۸، ۴
۴) ۰/۸، ۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی یازدهم

۱۱۶- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - ۴x + ۱ = ۰$ باشند، حاصل $\alpha^۳ + \beta^۳$ کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۶۶ ۳) ۶۱ ۴) ۴۷

۱۱۷- اگر $x = \alpha$ جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $\frac{۱}{x-۱} + \frac{۱}{x-۲} = \frac{۱}{x-۳} + \frac{۱}{x-۴}$ باشد، جزء صحیح α کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۸- برد تابع f با ضابطهٔ $f(x) = \frac{x^۲ - ۴}{|x-۲|}$ کدام است؟

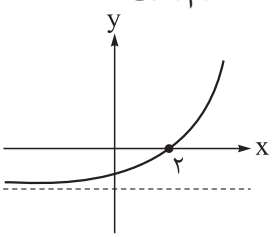
۱) $(-\infty, ۴)$ ۲) $\mathbb{R} - [-۴, ۴]$

۳) $\mathbb{R} - \{۴\}$ ۴) $(-۴, +\infty)$

۱۱۹- تابع f با ضابطهٔ $f(x) = \frac{x}{[x]}$ مفروض است. اگر $g = \{(-۱, ۰), (۰, ۳), (۴, -\frac{۱}{۲}), (۱, \frac{۳}{۲})\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $f - g^{-۱}$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) $\frac{۷}{۲}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۹}{۲}$

۱۲۰- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x) = a \times ۲^{ax-۱} - a$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f^{-۱}(a)$ کدام است؟



۱) ۶

۲) ۴

۳) ۲

۴) ۱

۱۲۱- کم‌ترین مقدار تابع f با ضابطهٔ $f(x) = \log_۲(۲^x + ۲^{-x})$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۲۲- مساحت قطاعی با زاویهٔ ۱۸۰° از یک دایره به شعاع ۶، چند برابر π است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۴/۵ ۴) ۹

۱۲۳- اگر $\frac{\pi}{۲} < x < \pi$ و $\cot(\frac{۵\pi}{۲} + x) = \frac{۵}{۱۲}$ باشند، حاصل $\sin(x - \frac{۳\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱۲}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۳}$ ۳) $-\frac{۵}{۱۳}$ ۴) $\frac{۵}{۱۳}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۴- اگر $f(x)=|x-1|+|x+1|$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{f(x)-f(1)}{x^2-1}$ کدام است؟

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

۱۲۵- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{x^2-(a+1)x+a}{x-1} & ; x\neq 1\\ 2 & ; x=1\end{cases}$ مفروض است. به ازای چند مقدار a، تابع f در $x=1$ پیوسته است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۱۲۶- چهار سکهٔ سالم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم دقیقاً دو بار شیر آمده است، احتمال آن‌که این دو شیر کنار هم باشند، کدام است؟

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

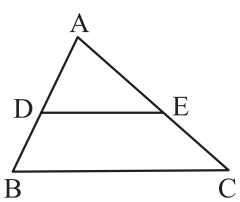
۱۲۷- واریانس تعدادی داده برابر ۱۶ است. اگر همهٔ داده‌ها را ۳ برابر کرده و ۵ واحد به هر کدام اضافه کنیم، واریانس داده‌های جدید کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۴۸
۳) ۹۶ ۴) ۱۴۴

۱۲۸- اگر فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(1,\log_2 x)$ و $B(1,\log_2 8)$ برابر ۲ واحد باشد، مجموعهٔ مقادیر ممکن برای x کدام است؟

۱) $\{2,32\}$ ۲) $\{4,16\}$ ۳) $\{2,16\}$ ۴) $\{4,32\}$

۱۲۹- در شکل زیر $ED \parallel BC$ است. اگر $AB=10$ و $AC=15$ باشند، حاصل $\frac{AD}{AE}$ کدام است؟



۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۱
۴) $\frac{5}{6}$

۱۳۰- در مثلث ABC، نقطهٔ M وسط ضلع BC است. خطی از M موازی AB رسم می‌کنیم تا ضلع AC را در نقطهٔ N قطع کند، اگر P نقطهٔ وسط پاره‌خط AN باشد، نسبت PN به AC کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۱- کدام رویداد باعث شکل‌گیری اقیانوس تتیس جوان شد؟

۱) پیوستن ایران و توران در اواخر تریاس
۲) گسترش دریای سرخ در نئوژن
۳) همگرایی لوراسیا و گندوانا در پالئوزوئیک
۴) بازشدن قارهٔ گندوانا از اوایل پرمین تا تریاس

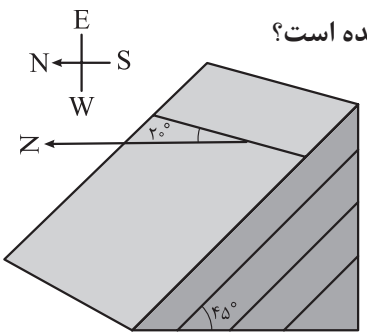
۱۳۲- همهٔ موارد زیر از اثرات حضور مقادیر بالای آب و مواد فرّار در ماگما است، به‌جز ..... .

۱) طولانی‌شدن زمان تبلور
۲) بالارفتن سرعت تبلور ماگما
۳) تشکیل سنگ‌های درشت‌دانه
۴) پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما

۱۳۳- کدام گزینه، عامل فراهم‌کنندهٔ شرایط برای «به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته‌ها» و تشکیل نخستین اتم‌ها را به درستی توصیف می‌کند؟

۱) تغییر حالت ماده از پلاسما به دریایی از الکترون‌های آزاد در اثر گذشت زمان و افت فشار کیهانی.
۲) کامل‌شدن فرایند ترکیب ذرات بنیادی و شکل‌گیری هسته‌های اتمی در لحظات اولیه پس از مه‌بانگ.
۳) شکل‌گیری سحابی‌ها و تجمعات گازی که با کاهش دما، زمینه را برای جذب الکترون‌ها مهیا کردند.
۴) کاهش درجهٔ حرارت محیط تا حد مناسب، به طوری که امکان پایداری الکترون‌ها در مدار هسته‌ها فراهم شود.

۱۳۴- در کدام گزینه به موقعیت لایهٔ مشخص‌شده در شکل زیر، به درستی اشاره شده است؟



۱) N۴۵W و ۲۰NE
۲) N۴۵E و ۲۰NW
۳) N۲۰E و ۴۵NW
۴) N۲۰E و ۴۵NE

۱۳۵- چند مورد از پدیده‌های نوری به گوهر مقابل آن، به درستی نسبت داده شده است؟

الف) پدیدهٔ تغییر رنگ ← عقیق
ب) پدیدهٔ ستاره‌واری ← یاقوت
پ) پدیدهٔ ستاره‌واری ← الکساندریت
ت) پدیدهٔ درخشش رنگین‌کمانی ← اپال
ث) پدیدهٔ چشم‌گربه‌ای ← بریل
ج) پدیدهٔ تغییر رنگ ← کرندوم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۶- کدام عبارت در مورد حرکت و بقای آلاینده‌ها در آب‌های زیرزمینی نادرست است؟

۱) تعیین یک فاصلهٔ دقیق برای حذف کامل آلاینده‌ها در تمامی خاک‌ها امکان‌پذیر نیست.

۲) در سنگ‌های کارستی به دلیل وجود درز و شکاف، آلاینده‌ها می‌توانند مسافت بسیار زیادی را طی کنند.

۳) بیشترین مسافت جابه‌جایی ویروس‌ها و باکتری‌ها زمانی رخ می‌دهد که خاک درشت‌دانه و اشباع از آب باشد.

۴) در صورت کندبودن حرکت آب، میکروب‌های بیماری‌زا به دلیل دمای بالای خاک و مواد غذایی کم از بین می‌روند.

۱۳۷- کدام عبارت یا عبارت‌ها در مورد «عنصر سلنیم» درست است؟

الف) سلنیم از طریق آنزیم‌های ویژه‌ای، سوپراکسیدها را خنثی کرده و از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.

ب) عامل اصلی ایجاد بیماری کشان در بدن انسان، واکنش سوپراکسیدها و تشکیل بنیان‌های واکنشگر است.

پ) برخلاف برخی عناصر، سلنیم به دلیل خاصیت ضدسرطانی، در مقادیر مصرف بالا عارضه‌ای ایجاد نمی‌کند.

ت) بیماری کشان که ناشی از کمبود سلنیم است، در نهایت با اختلال در عملکرد و بزرگ‌شدن قلب همراه است.

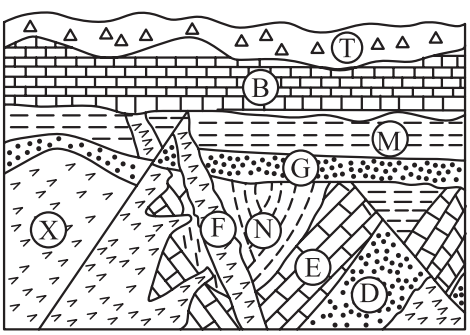
۱) «الف» ـ «ت»

۲) «الف» ـ «پ»

۳) «الف»

۴) «ت»

۱۳۸- کدام گزینه در رابطه با سن نسبی شکل مقابل، درست است؟



۱) قدیمی‌ترین رویداد، وقوع گسل است.

۲) تودهٔ F بعد از تودهٔ X و قبل از لایهٔ G نفوذ کرده است.

۳) تودهٔ X بعد از رسوب‌گذاری لایه‌های D و E، بر لایه‌های قدیمی نفوذ کرده است.

۴) گسل سمت چپ، جدیدتر از لایهٔ M و قدیمی‌تر از گسل سمت راست است.

۱۳۹- پس از یک بارندگی طولانی و آرام، سطح آب چاه‌های حفرشده در یک آبخوان همگن با وسعت تقریبی ۱۲ کیلومتر مربع و تخلخل ۲۵ درصد، ۴۰ سانتی‌متر بالا آمده است. حدود چند کیلومتر مکعب آب بر اثر این بارندگی وارد آبخوان شده است؟

۱) ۱/۲

۲) ۰/۱۲

۳) ۰/۰۱۲

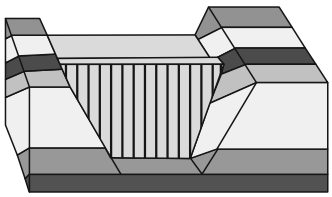
۴) ۰/۰۰۱۲

محل انجام محاسبات

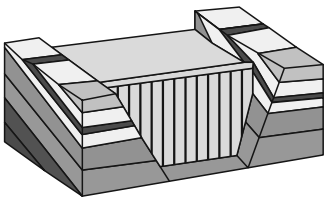
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۰- با توجه به شکل‌های زیر که وضعیت‌های مختلف احداث سد را نشان می‌دهند، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟



(الف)



(ب)

۱) در شکل «ب» شیب لایه‌ها خلاف جهت مخزن سد است و همانند شکل «الف» برای احداث سد مطلوب است.

۲) در شکل «ب» شیب لایه‌ها در جهت مخزن سد است و برخلاف شکل «الف» برای احداث سد نامطلوب است.

۳) در شکل «الف» شیب لایه‌ها در جهت مخزن سد است و برخلاف شکل «ب» برای احداث سد مطلوب است.

۴) در شکل «الف» شیب لایه‌ها در خلاف جهت مخزن سد است و همانند شکل «ب» برای احداث سد نامطلوب است.

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

ویژه کنکوری های ۱۴۰۶

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله چهارم
۰۶ - ۱۴۰۵	۰۳/مهر/۱۴۰۵

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۰۶-۱۴۰۵

۱- دوره دروس پایه دهم
۲- دوره دروس پایه یازدهم
۳- مطالعه بخشی از دروس پایه دوازدهم
۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۲۳ مرداد	دوم ۶ شهریور	سوم ۲۰ شهریور	چهارم ۳ مهر
دهم	-	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	✓	✓	-

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۲ قسمت تشکیل شده است.
- هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.
- آزمون مرحله چهارم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) آزمون جمع‌بندی دروس پایه است.
- تمامی سر فصل‌های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

Azmoonkheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

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

Azmoonkheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم ـ مرحله چهارم ـ ۳ مهر ۱۴۰۵

پایه دهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ محمدعلی حیدری علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا
فیزیک (۱)	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	مهدی براتی ـ سلیم بهرامی ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ امیرحسین مسلمی ـ محمد مرادی محسن مجنونی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی (۱)	کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی ـ محمد گودرزی سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچایی سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی راضیه نصراله‌زاده پارسا مرادی
فیزیک (۱)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جعفری آثار علی محمدی	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی امیر محمودی انزابی احسان محمدی
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده پارسا فراهانی محمدمهدی کریمیان	عماد ربیعی عرشیا شفیعی علیرضا فرضعلی هادی عبادی
ریاضی (۱)	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	محمدرضا راسخ	علی افضل‌زاده سروش موئینی مازیار احمدی‌ناو	منصور زرکش اصفهانی هلیا سیدی ابوالفضل ناصری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم

۱ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول در دستگاه گوارش یک فرد سالم و بالغ، هر اندامی که فاقد ..... است، در خارج از لولهٔ گوارش قرار دارد.»

الف) موسین در سطح درونی خود

ب) حرکت کرمی

ج) توانایی ترشح آنزیم گوارشی

د) شبکه‌های عصبی روده‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ اندام‌های دستگاه گوارش

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در دستگاه گوارش، اندام‌های کیسهٔ صفرا، لوزالمعده و کبد موسین ندارند و همگی خارج از لولهٔ گوارش هستند.

نکته

غدد بزاقی، اندام‌هایی خارج از لولهٔ گوارش هستند که توانایی تولید موسین را دارند. موسین در لولهٔ گوارش با جذب آب، مادهٔ مخاطی را می‌سازد.

ب) حرکات کرمی در دهان نیز وجود ندارند، اما دهان جزء لولهٔ گوارش است.

گول نخوری

شروع حرکات کرمی در لولهٔ گوارش از حلق است و بعد از آن‌جا، تا پایان لولهٔ گوارش ادامه می‌یابد. دقت کنید در روده که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده مشاهده می‌شود، حرکات کرمی هم وجود دارد.

ج) علاوه بر کبد و کیسهٔ صفرا، اندام‌هایی مثل حلق، مری و رودهٔ بزرگ نیز توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند که این‌ها جزء لولهٔ گوارش محسوب می‌شوند.

د) شبکه‌های عصبی روده‌ای در دهان و حلق نیز دیده نمی‌شوند. این شبکه‌ها از مری آغاز شده و تا مخرج، مشاهده می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲ **فردی پس از صرف یک وعدهٔ غذایی پرچرب و حاوی کربوهیدرات، در حال استراحت است. در رابطه با مسیر انتقال مواد مغذی و جریان خون در دستگاه گوارش این فرد، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) لیپیدهای گوارش‌یافته پس از خروج از یاخته‌های پوششی پرز، مستقیماً به شبکهٔ مویرگی خونی وارد شده و از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌روند.

۲) افزایش جریان خون دستگاه گوارش در این زمان، صرفاً جهت تأمین اکسیژن مورد نیاز، برای فعالیت آنزیمی یاخته‌های ترشحی در غدد گوارشی است.

۳) گروهی از مواد مغذی جذب‌شده از راه مویرگ‌های خونی پرز، بدون ورود به حفره‌های قلبی از کبد عبور کرده و در یاخته‌های کبدی تغییر می‌کنند.

۴) مواد جذب‌شده به مویرگ‌های لنفی، در اولین مرحله از مسیر خود به سمت قلب، از کبد عبور کرده و در آن‌جا تحت تأثیر فعالیت‌های آنزیمی قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گردش خون دستگاه گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در لولهٔ گوارش، مواد مغذی که جذب مویرگ‌های خونی پرز می‌شوند، قبل از آن‌که به قلب وارد شوند از کبد عبور می‌کنند. گروهی از این مواد مثل آمینواسیدها و گلوکز می‌توانند تغییر کنند، آمینواسیدها به پروتئین‌ها تبدیل می‌شوند و گلوکز هم به گلیکوژن تبدیل شده و در خود کبد ذخیره می‌شود.

نکته

در کبد هم مواد مغذی که جذب مویرگ‌های خونی می‌شوند و هم مواد مغذی که جذب مویرگ لنفی می‌شوند، امکان ذخیره‌شدن دارند با این تفاوت که مواد جذب‌شده به مویرگ‌های لنفی، ابتدا وارد قلب شده و از طریق گردش عمومی به کبد وارد می‌شوند (که می‌توانند در آن‌جا ذخیره هم شوند)، اما موادی که به مویرگ‌های خونی جذب می‌شوند از طریق سیاهرگ باب، ابتدا به کبد وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مواد حاصل از گوارش لیپیدها طی فرایند جذب در رودهٔ باریک، ابتدا وارد مویرگ لنفی می‌شوند، نه شبکهٔ مویرگی خونی.

گزینهٔ (۲): افزایش جریان خون دستگاه گوارش پس از خوردن غذا می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد، مثل تأمین نیاز (مثل اکسیژن کافی) برای فعالیت بیشتر دستگاه و انتقال مواد مغذی جذب‌شده به کبد.

گزینهٔ (۴): مواد جذب‌شده به مویرگ‌های لنفی، مستقیمن وارد کبد و دستگاه گردش خون نمی‌شود بلکه ابتدا از طریق مجاری لنفی به بزرگ‌سیاهرگ زبرین وارد شده و از آن‌جا به قلب می‌روند؛ یعنی بدون این‌که در مسیر ابتدایی خود از کبد عبور کنند.

نکته

لیپیدهای جذب‌شده به مویرگ‌های لنفی رودهٔ باریک، پس از ورود به گردش خون می‌توانند وارد کبد یا بافت چربی شده و در آن‌جا ذخیره شوند. این لیپیدها، در کبد می‌توانند با پروتئین ترکیب شده و مولکول‌هایی مثل HDL و LDL را بسازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ **طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، در ارتباط با «ورود مواد به یاخته و خروج از آن» درست است؟**

۱) جذب ذره‌های بزرگ در بعضی یاخته‌ها برخلاف دفع آن‌ها، با تشکیل ریزکیسه‌هایی همراه است.

۲) مولکول‌های اکسیژن، همواره در جهت شیب غلظت خود به سیتوپلاسم یاخته(ها) وارد می‌شوند.

۳) گروهی از پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور مواد می‌توانند بدون صرف انرژی زیستی، سبب جابه‌جایی مولکول‌ها از محیط رقیق به غلیظ شوند.

۴) مولکول‌های CO_2 برخلاف مولکول‌های دفعی نیتروژن‌دار می‌توانند از میان اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا عبور کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ جابه‌جایی مواد از غشا

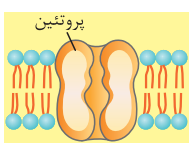
درس Box

جابه‌جایی مواد از غشا:

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓[1]	می‌شود	ثابت است.
انتقال فعال	مولکول‌های پرانرژی مثل ATP	✓	×	نمی‌شود	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود[2]	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود[3]	افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در فرایند انتشار تسهیل‌شدهٔ مواد، پروتئین‌هایی عبور مواد را در جهت شیب غلظت آن ماده و بدون صرف انرژی زیستی تسهیل می‌کنند. عبور آب از غشای یاخته‌ها علاوه بر اسمز (از بین فسفولیپیدهای غشا) می‌تواند توسط پروتئین‌هایی نیز تسهیل شود (طبق شکل ۱۰ صفحهٔ ۱۰۵ زیست‌شناسی (۱)). مولکول‌های آب بدون صرف انرژی زیستی از محلول رقیق (تعداد مولکول‌های آب بیشتر در واحد حجم و فشار اسمزی کم‌تر) به محلول غلیظ (تعداد مولکول‌های آب کم‌تر در واحد حجم و فشار اسمزی بیشتر) جابه‌جا می‌شوند.



گول نخوری ✗

حواستان باشد طی اسمز نیز، هم‌چنان جابه‌جایی مواد براساس شیب غلظت مادهٔ جابه‌جاشونده (یعنی آب) است. در این شرایط آب، از جایی که تعدادش بیشتر است (یعنی محیط رقیق) می‌رود به جایی که تعداد آن کم‌تر است (یعنی محیط غلیظ)، در واقع جابه‌جایی را باید براساس اختلاف غلظت (مقدار) ماده‌ای در نظر بگیریم که می‌خواهد جابه‌جا شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی هم، فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها (هم برون‌رانی! هم درون‌بری!) با تشکیل ریزکیسه‌ها همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب

۲ و ۳- هدف جابه‌جایی مواد با این روش‌ها، ایجاد تعادل غلظتی در مادهٔ جابه‌جاشده نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته

جابه‌جایی مولکول‌های کوچک می‌تواند هم از بین فسفولیپیدهای غشایی رخ دهد و هم از طریق پروتئین‌های غشا (بسته به روش جابه‌جایی)، اما مولکول‌های بزرگ از این روش‌ها نمی‌توانند جابه‌جا شوند و باید از طریق ریزکیسه‌ها، جابه‌جایی رخ دهد.

گزینهٔ (۲): مولکول‌های اکسیژن در مجاورت بافت‌ها می‌توانند در جهت شیب غلظت خود از سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز خارج شوند و وارد مایع میان‌بافتی شوند، در واقع براساس اختلاف غلظت می‌توان هم شاهد ورود مواد به یاخته بود و هم خروج آن!

گزینهٔ (۴): مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند. طبق متن کتاب درسی، در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند. در انتشار ساده، مولکول‌ها در جهت شیب غلظت خود از فضای میان فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴ **مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟**

۱) ممکن است جانداران متعلق به یک گونه، در جمعیت‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده باشند.

۲) ممکن است جانداران موجود در یک جمعیت، براساس تأثیر عوامل غیرزنده بر روی خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی قرار گیرند.

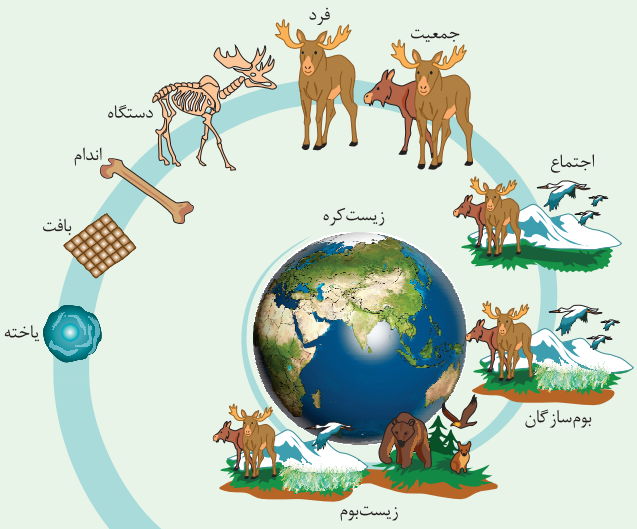
۳) به طور حتم همهٔ جانداران موجود در یک اجتماع، از لحاظ نوع روش به دست آوردن انرژی از محیط اطراف خود یکسان هستند.

۴) به طور حتم همهٔ جانداران موجود در یک زیست‌کره، توانایی آزادسازی بخشی از انرژی تولیدشده در یاخته‌های خود به صورت گرما را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ سطوح حیات

شکل‌نامه **سطوح سازمان‌یابی حیات:**



۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات؟ یاخته (همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در مورد همهٔ جانداران وجود دارد.)

۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه! در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همه متعلق به یک گونه باشند.)

۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات؟ زیست‌کره

۴) سطحی از حیات که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم

۵) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همهٔ سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید).

۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط برهم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان

۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع

۸) سطحی که گسترهٔ حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره

۹) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

پاسخ خیلی تشریحی جانداران یک گونه براساس مکان و زمانی خاص می‌توانند در جمعیت‌های مختلفی دسته‌بندی شوند.

نکته همهٔ جانداران یک جمعیت از یک گونه هستند، اما همهٔ افراد یک گونه در یک جمعیت قرار ندارند بلکه بسته به مکان و زمان، در جمعیت‌های مختلفی می‌توانند باشند؛ سه شرط برای قرارگیری در یک جمعیت وجود دارد: ۱) هم‌گونه باشند. ۲) در یک زمان خاص، ۳) در یک مکان مشترک قرار داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): همهٔ جانداران یک جمعیت هم‌گونه بوده و در مکان و زمان یکسانی زندگی می‌کنند. توجه داشته باشید همهٔ افراد یک جمعیت، جزء یک بوم‌سازگان محسوب می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۳): همهٔ جانداران توانایی جذب و استفاده از انرژی را دارند؛ اما جانداران مختلف یک اجتماع (در یک اجتماع، جمعیت‌های مختلفی می‌تواند وجود داشته باشد) می‌توانند به روش‌های مختلفی به دریافت انرژی بپردازند. مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم‌کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند. جانوران با غذاخوردن می‌توانند انرژی دریافت کنند، اما جاندارانی دیگر مانند گیاهان انرژی خود را از نور خورشید دریافت می‌کنند. (خودشان، غذای خودشان را می‌سازند.)

گزینهٔ (۴): جانداران موجود در زیست‌کره می‌توانند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند، پس نمی‌توان گفت همهٔ جانداران یاخته‌هایی دارند که بخشی از انرژی خود را به صورت گرما آزاد می‌کنند، چراکه بعضی‌ها ممکن است فقط یک یاخته باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵ **با در نظر گرفتن بافت‌های مختلف سازندهٔ لولهٔ گوارش در بدن انسان، کدام مورد مقایسهٔ درستی را مطرح می‌کند؟**

۱) رشته‌های کشسان برخلاف رشته‌های کلاژن، ضمن داشتن انشعاب در ساختار خود آرایش منسجم‌تری دارند.

۲) در نزدیکی یاخته‌های بافت پیوندی سست برخلاف یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، حداقل دو نوع بافت پیوندی دیگر یافت می‌شود.

۳) در بافت پیوندی متراکم همانند بافت ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، امکان مشاهدهٔ هسته‌ای بیضی‌شکل در مرکز یاخته‌های دوکی‌شکل وجود دارد.

۴) در بافت ماهیچه‌ای ابتدای مری برخلاف بافت ماهیچه‌ای قلبی، ساختار خاص سارکومرها باعث ظاهر مخطط یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۱ و ۲ ـ بافت‌های بدن انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در بافت پیوندی متراکم و بافت ماهیچه‌ای صاف، یاخته‌های دوکی‌شکل وجود دارند که در مرکز آن‌ها، هسته‌ای بیضی‌شکل وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های کشسان ساختار منشعب دارند، اما همان‌طور که در شکل مشاهده می‌نمایید، آرایش رشته‌های کلاژن منسجم‌تر از کشسان است.



نکته بافت پیوندی سست به دلیل داشتن رشته‌های کشسان بیشتر نسبت به رشته‌های کلاژن، انعطاف‌پذیری بیشتری دارد در حالی‌که بافت پیوندی متراکم به دلیل داشتن رشته‌های کلاژن بیشتر، استحکام بیشتری دارد.

گزینهٔ (۲): در نزدیکی یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی به سبب نزدیکی به زردپی، بافت پیوندی متراکم و به خاطر دریافت مواد غذایی از خون بافت پیوندی خون دیده می‌شود. از طرفی در مجاورت یاخته‌های بافت پیوندی سست، یاخته‌های چربی و بافت پیوندی خون قابل مشاهده می‌باشد.

گزینهٔ (۴): هم در بافت ماهیچه‌ای مخطط (اسکلتی) و هم در بافت ماهیچه‌ای قلبی، یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل با ظاهر مخطط وجود دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶ کدام عبارت در خصوص مراحل تشکیل ادرار صادق است؟

۱) هر مرحله‌ای که در بخش قشری کلیه انجام‌پذیر است، در خارج از نفرون‌ها غیر قابل مشاهده می‌باشد.

۲) هر مرحله‌ای که در خلاف جهت بازجذب انجام می‌شود، همواره با تغییر میزان ماده‌ای در خون همراه است.

۳) هر مرحله‌ای که در بخش مرکزی کلیه قابل انجام است، می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد.

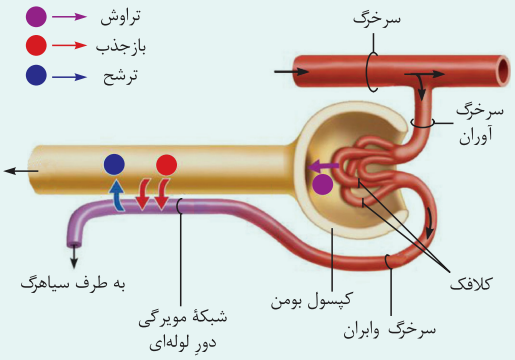
۴) هر مرحله‌ای که با جابه‌جایی مواد دفعی همراه است، در تنظیم pH خون نقش اصلی را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ مراحل تشکیل ادرار

درس Box

۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح.



۲) در مرحلهٔ تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به‌جز مولکول‌های درشت، در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضری مثل اوره باشد، تفاوت در اندازهٔ آن‌هاست، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.

۴) در مرحلهٔ بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون‌ها.

۵) مرحلهٔ ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

۶) همهٔ مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی‌شوند بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهد.

۷) این هم جدول جمع‌بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
چندمین مرحلهٔ تشکیل ادرار است؟	اولین	سومین	دومین
در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟	فقط کپسول بومن	سایر بخش‌های گردیزه به‌جز کپسول بومن	
در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟	×	✓	
مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟	اندازه	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	
مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه	ندارد	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	
مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند.	✓		×
مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند.	×		✓
در کدام شبکهٔ مویرگی مرتبط با گردیزه دیده می‌شود؟	اول (گلومرول)	دوم (دورلوله‌ای)	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بخش مرکزی کلیه، فرایندهای بازجذب و ترشح قابل انجام‌اند. این مراحل اغلب به صورت فعال انجام می‌شوند؛ یعنی با مصرف انرژی زیستی!

نکته

تراوش، همواره بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون انجام می‌شود، اما بازجذب و ترشح در اغلب مواقع با مصرف انرژی زیستی همراه هستند و در برخی مواقع می‌توانند بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون رخ دهند، مثل بازجذب آب که با اسمز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بخش قشری کلیه همهٔ مراحل ساخت ادرار قابل مشاهده‌اند. بازجذب و ترشح در مجاری جمع‌کننده نیز رخ می‌دهند.

گول نخوری ✘

تراوش تنها مرحله‌ای از تشکیل ادرار است که فقط در نفرون‌ها رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): تراوش و ترشح برخلاف جهت بازجذب هستند. در بازجذب مواد به خون وارد می‌شوند، اما در تراوش و ترشح، مواد به مجاری ادراری وارد می‌شوند. ترشح می‌تواند مستقیمن از یاختهٔ دیوارهٔ نفرون به داخل نفرون انجام شود که در این شرایط با تغییر میزان نوعی ماده در خون همراه نیست.

نکته

در تراوش، همهٔ مواد جابه‌جا شده از خون خارج شده‌اند، اما در ترشح این مواد ممکن است از خون آمده باشند و یا از خود یاخته‌های دیوارهٔ نفرون.

گزینهٔ (۴): مواد دفعی طی مراحل تراوش و ترشح، قابل جابه‌جایی هستند. تنظیم pH با ترشح و بازجذب انجام می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷ **نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید که ساختار گوارشی و گردش مواد آن به پلاناریا بسیار شبیه است، اما ساختار عصبی آن تفاوت زیادی دارد. کدام گزینه، در خصوص این جانور بی‌مهره درست است؟**

هیدر

۱) در پیکر این جانور فقط بعضی از یاخته‌هایی که زائده دارند، دارای ظاهری استوانه‌ای‌اند.

۲) هر یک از یاخته‌های سطح بیرونی پیکر آن، در تماس با ساختاری مشابه غشای پایه قرار دارند.

۳) مواد گوارش‌نیافته از بخش‌های مختلفی به پیکر این جانور وارد شده و بقایای آن‌ها از همین بخش‌ها دفع می‌شوند.

۴) امکان تجزیهٔ بعضی مولکول‌های زیستی در خارج از ریزکیسهٔ واردشده به یاختهٔ استوانه‌ای پیکر آن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

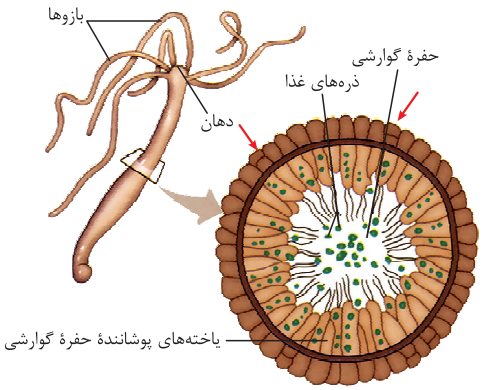
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ هیدر

Hint

منظور از صورت سؤال، هیدر می‌باشد. در هیدر همانند کرم پهن پلاناریا، حفرهٔ گوارشی وجود دارد که وظیفهٔ گوارش و گردش مواد را در پیکر جانور بر عهده دارد. از طرفی ساختار عصبی در هیدر شامل نورون‌های پراکنده در پیکر جانور است و تفاوت زیادی با ساختار عصبی پلاناریا دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در پیکر هیدر، امکان تجزیهٔ بعضی از مولکول‌های زیستی در خارج از ریزکیسهٔ واردشده به یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل وجود دارد؛ زیرا بعضی مولکول‌ها مانند گلوکز می‌توانند در خارج از ریزکیسه تجزیه شوند. طبق متن کتاب مواد گوارش‌یافته، از واکوئل‌های گوارشی خارج می‌شوند، پس می‌توانند در بخش‌های مختلف یاخته مصرف شوند و یا حتی تجزیه شوند.



نکته

در هیدر، گوارش غذا در خارج از یاخته‌ها و در حفرهٔ گوارشی آغاز می‌شود که در این شرایط، غذا به مونومرهای قابل جذب تجزیه نمی‌شود. طی ادامهٔ گوارش که درون یاخته‌ها رخ می‌دهد، مولکول‌های غذا تا حد مونومرهای قابل جذب تجزیه می‌شوند که خب این مونومرها که درون ریزکیسه نمی‌مانند بلکه می‌توانند از آن خارج شده و در خارج از ریزکیسه مصرف شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، همهٔ یاخته‌هایی که در پیکر هیدر زوائدی دارند، دارای ظاهر استوانه‌ای‌شکل می‌باشند. در واقع یاخته‌های با ظاهر استوانه‌ای می‌توانند دارای تاژک باشند و یا بدون تاژک باشند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل، بعضی از یاخته‌های سطح بیرونی پیکر هیدر، فاقد تماس با ساختاری مشابه غشای پایه هستند. (محل فلش‌های قرمز در شکل)

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که در پیکر هیدر، فقط یک راه برای ورود و خروج مواد از پیکر جانور وجود دارد و آن هم دهان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸ طبق اطلاعات کتاب درسی، با در نظر گرفتن جانورانی که در آن‌ها گازهای تنفسی برای تبادل با محیط اطراف، از یاخته‌های پوست عبور می‌کنند، چند مورد درست است؟

ستارهٔ دریایی + کرم خاکی + دوزیست بالغ

الف) فقط در بعضی از آن‌ها سطح پوست مرطوب نگه داشته می‌شود.

ب) در همهٔ آن‌ها تبادل گازهای تنفسی با محیط، از همهٔ قسمت‌های پوست انجام می‌شود.

ج) فقط در بعضی از آن‌ها شبکهٔ مویرگی پوستی با مویرگ‌های فراوان مشاهده می‌شود.

د) در همهٔ آن‌ها کربن دی‌اکسید محلول از طریق فرایند انتشار از یاخته‌های بدن خارج می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ تنفس پوستی

Hint در جانوران مختلفی مانند کرم خاکی، دوزیستان بالغ و ستارهٔ دریایی، گازهای تنفسی برای تبادل از یاخته‌های پوست عبور می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «د» در خصوص این جانوران به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دقت داشته باشید که در همهٔ این جانوران، سطح پوست به صورت مرطوب نگه داشته می‌شود؛ چراکه گازهای تنفسی برای تبادل باید محلول باشند.

نکته در همهٔ جانوران، گازهای تنفسی برای مبادله بین یاخته‌های بدن و ساختارهای تنفسی باید در رطوبت حل شوند، این رطوبت می‌تواند ترشحات مخاطی باشد یا مایعی که در نایدیس‌های انتهایی وجود دارد.

ب) در بعضی از جانوران که گازهای تنفسی برای تبادل از پوست عبور می‌کنند؛ مانند ستارهٔ دریایی، تبادل گازهای تنفسی از همهٔ قسمت‌های پوست صورت نمی‌گیرد؛ بلکه برجستگی‌های کوچک پوستی وجود داشته که در این قسمت‌ها، گازهای تنفسی از پوست عبور می‌کنند.

ج) دقت داشته باشید که در بعضی از این جانوران، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی (نه پوستی!) وجود داشته که وظیفهٔ تبادل گازها بین هوا و خون را بر عهده دارد. در واقع این مویرگ‌ها در زیر پوست قرار دارند، نه درون پوست!

د) در همهٔ این جانوران، مولکول کربن دی‌اکسید محلول، از طریق فرایند انتشار از یاخته‌های بدن خارج می‌شود. در واقع تبادل گازهای تنفسی، از طریق انتشار رخ می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹ با توجه به ساختار شش‌ها در بدن یک انسان سالم و بالغ، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

به طور معمول، ..... در سمتی از بدن دیده می‌شود که در آن سمت ..... .

الف) نایژهٔ اصلی با قطر کم‌تر ــ بزرگ‌ترین لوب سازندهٔ شش با ساختار پیوندی سازندهٔ پیراشامهٔ قلب در تماس قرار دارد

ب) شش واجد بیشترین تعداد کیسه‌های حبابکی ــ نایژهٔ اصلی نسبت به نایژهٔ اصلی دیگر زودتر منشعب می‌شود

ج) وسیع‌ترین پردهٔ جنب در اطراف شش ــ هر لوب سازندهٔ شش در تماس با ماهیچهٔ اسکلتی دیافراگم است

د) بزرگ‌ترین لوب سازندهٔ شش‌ها ــ نایژهٔ اصلی طویل‌تر، دارای قطعات غضروفی در دیوارهٔ خود می‌باشد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ ساختار شش‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

الف) نایژهٔ سمت چپ قطر کم‌تری دارد. در سمت چپ، لوب فوقانی بزرگ‌تر است و با پیراشامهٔ اطراف قلب در تماس است.

ب) شش راست بزرگ‌تر است، پس تعداد بیشتری کیسهٔ حبابکی دارد. نایژهٔ اصلی سمت راست طول کوتاه‌تری دارد، زیرا نسبت به نایژهٔ اصلی چپ، زودتر منشعب می‌شود.

ج) وسیع‌ترین پردهٔ جنب مربوط به شش سمت راست است؛ زیرا این شش اندازهٔ بزرگ‌تری دارد. لوب فوقانی شش سمت راست برخلاف دو لوب دیگر در تماس با دیافراگم قرار ندارد.

د) بزرگ‌ترین لوب سازندهٔ شش‌ها مطابق شکل‌های کتاب درسی، لوب فوقانی شش سمت چپ است. نایژهٔ اصلی سمت چپ طول بیشتری دارد و دارای قطعات غضروفی در دیوارهٔ خود است.

گول نخوری ✘ ابتدای نایژه‌های اصلی دارای حلقه‌های غضروفی کامل است، اما دقت کنید این حلقه‌ها، خودشان نوعی قطعات غضروفی هستند!

کنکور

در خصوص یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژهٔ دیگر، طول بیشتر و قطر کم‌تری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟ *(سؤال ۱۵ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)*

الف) در دیوارهٔ آن، قطعات غضروفی وجود دارد.

ب) در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.

ج) در ابتدا نایژک‌هایی را ایجاد می‌کند که به بخش مبادله‌ای تعلق دارند.

د) می‌تواند در پی فعالیت ماهیچهٔ ناحیهٔ گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰ **با توجه به ترکیبات شیمیایی موجود در ادرار، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟**

«نوعی ترکیب شیمیایی که ..... .»

۱) فراوان‌ترین مادهٔ ادرار است، در بیماری دیابت بی‌مزه به میزان کمی دفع می‌شود

۲) انحلال‌پذیری کمی در آب دارد، مستقیماً حاصل مصرف آمونیاک در کبد است

۳) فقط در افراد مبتلا به دیابت شیرین، به میزان بالایی در ادرار یافت می‌شود، در نفرون بازجذب می‌شود

۴) فراوان‌ترین ترکیب معدنی ادرار محسوب می‌شود، فاقد امکان دفع با فواصل زمانی است

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ ترکیب شیمیایی ادرار

درس Box

مقایسهٔ برخی ترکیبات زائد نیتروژن‌دار:

	آمونیاک	اوره	اوریک اسید
چگونه تولید می‌شود؟	حاصل تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها	از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید	—
کجا تولید می‌شود؟	یاخته‌های زندهٔ بدن	در یاخته‌های کبدی	—
میزان سمیت	بیشترین	کم‌تر از آمونیاک	کم‌تر از آمونیاک
بیماری مرتبط	نارسایی کبد	نارسایی کلیه	نقرس + سنگ کلیه
حلالیت در آب	دارد	دارد	دارد (بسیار کم در آب حل می‌شود.)
امکان دفع با فواصل زمانی	ندارد	دارد	دارد

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در فرد مبتلا به دیابت شیرین برخلاف فرد سالم، در ادرار گلوکز یافت می‌شود. گلوکز به طور طبیعی در نفرون بازجذب می‌شود.

گول نخوری ✘

در دیابت شیرین، هم‌چنان تعدادی از گلوکزهای تراوش‌شده، بازجذب می‌شوند، اما چون میزان این گلوکزهای تراوش‌شده خیلی خیلی زیاد است همهٔ آن‌ها نمی‌توانند بازجذب شوند، پس هم‌چنان مقداری گلوکز در ادرار وجود خواهد داشت، در واقع بازجذب گلوکز رخ می‌دهد، اما کافی نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوان‌ترین ماده در ادرار آب است. در دیابت بی‌مزه آب به میزان زیادی دفع می‌شود.

نکته

فراوان‌ترین مادهٔ دفعی در ادرار آب است، اما حواستان باشد که فراوان‌ترین مادهٔ آلی دفعی در ادرار، اوره است!

گزینهٔ (۲): اوریک اسید انحلال‌پذیری کمی در آب دارد، ولی این اوره است که حاصل مصرف (تغییر) آمونیاک در کبد می‌باشد.

گزینهٔ (۴): آب امکان دفع با فواصل زمانی را دارد! در واقع ادرار (همهٔ ترکیبات سازندهٔ آن) می‌توانند در مثانه ذخیره شوند و با فواصل زمانی دفع شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱ **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در شبکهٔ هادی قلب انسان ایستاده، ..... دسته‌تار(هایی) که از گره بزرگ‌تر خارج می‌شود(ند)، ..... .»

گره اول

۱) کوتاه‌ترین ـ به بخش مرکزی گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی متصل می‌شود

۲) پایین‌ترین ـ از مجاورت بزرگ‌ترین منفذ سیاهرگی دهلیز راست عبور می‌کند

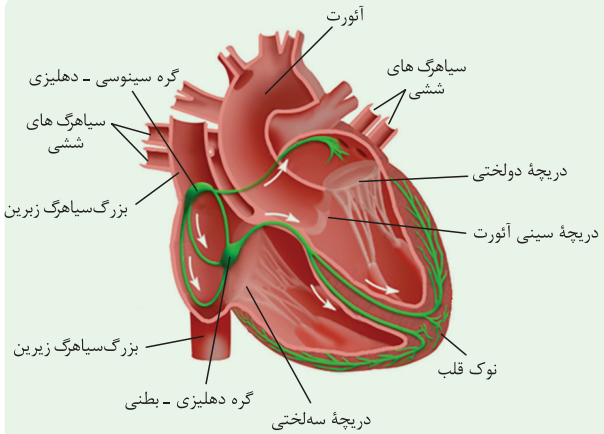
۳) طویل‌ترین ـ در سطح پایین‌تری نسبت به مرکزی‌ترین دریچهٔ قلب مشاهده می‌شود

۴) بیشتر ـ پیام را به گرهی انتقال می‌دهند که پیام عصبی را با تأخیر به حفرات بزرگ‌تر قلب هدایت می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ شبکهٔ هادی قلب

شکل‌نامه



۱) شبکهٔ هادی قلب شامل دو گره (گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی) و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.

۲) گره اول بزرگ‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار دارد.

۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود. گروهی از این دسته‌تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی ـ دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم نیز دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیوارهٔ بین دو بطن منشعب شده و به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شود. دسته‌تارهای بین دو دیوارهٔ بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب در دیواره‌های جانبی بطن‌ها منشعب می‌شوند.

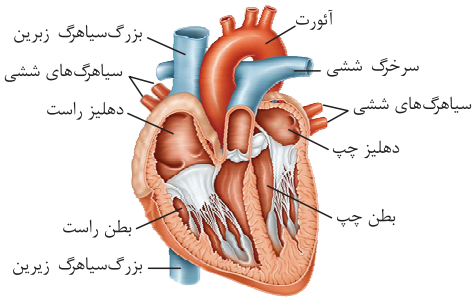
جدول مقایسه‌ای گره‌های شبکهٔ هادی:

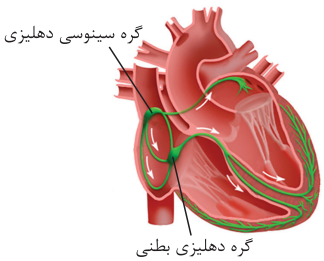
	گره اول	گره دوم
نام‌های دیگر	سینوسی دهلیزی + پیشاهنگ + ضربان‌ساز	دهلیزی ـ بطنی
اندازه	بزرگ‌تر از دیگری	کوچک‌تر از دیگری
موقعیت	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین و بالاتر از گره دیگر	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی و پایین‌تر از گره دیگر
تعداد دسته‌تار متصل به آن	۴تا (۳ دستهٔ ارتباطی با گره دوم و یک دسته به دهلیز چپ می‌رود.)	۴تا (از ۳ دسته‌تار پیام می‌گیرد و از این گره یک دسته‌تار خارج می‌شود.)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل، پایین‌ترین رشته‌ای که از گره بزرگ‌تر شبکهٔ هادی، یعنی گره سینوسی دهلیزی خارج می‌شود، از مجاورت منفذ بزرگِ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. منفذ سیاهرگی مربوط به بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بزرگ‌ترین منفذ سیاهرگی دهلیز راست می‌باشد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، کوتاه‌ترین رشتهٔ خروجی از گره سینوسی دهلیزی به بخش کناری گره کوچک‌تر (گره دوم شبکهٔ هادی) شبکهٔ هادی متصل شده است.

گزینهٔ (۳): طویل‌ترین رشتهٔ خروجی از گره سینوسی دهلیزی، به دهلیز چپ وارد می‌شود و از سطح بالاتری نسبت به دریچهٔ سینی آئورتی عبور می‌کند. دریچهٔ سینی آئورتی، مرکزی‌ترین دریچهٔ قلب می‌باشد.

گزینهٔ (۴): بیشتر رشته‌های خروجی از گره سینوسی دهلیزی، به گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی وارد می‌شوند. گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی پس از دریافت پیام، این پیام را با تأخیر به سمت بطن‌ها (حفرات بزرگ‌تر قلب) ارسال می‌کند، اما چرا این گزینه نادرست است؟ دقت داشته باشید که پیام هدایت‌شده در شبکهٔ هادی قلب، ماهیت الکتریکی دارد و از نوع پیام عصبی نمی‌باشد! در واقع ماهیت پیام الکتریکی در یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب را، پیام عصبی نمی‌نامند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲ **کدام عبارت در خصوص نیروی واردشده از سوی خون به دیوارهٔ رگ‌ها، صادق است؟**

۱) فقط مقدار بیشینهٔ آن، هنگام ایجاد نبض اندازه‌گیری می‌شود.

۲) مقدار کمینهٔ آن، حین ثبت موج P در نوار قلب، قابل اندازه‌گیری است.

۳) در تمام طول مویرگ‌های خونی، مقدار نسبتاً ثابتی دارد.

۴) همواره مقدار متفاوتی از میزان فشار اسمزی خون دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ فشار خون

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، فشار خون است.

فشارخون کمینه هنگام استراحت عمومی قلب، قابل اندازه‌گیری است. در انتهای استراحت عمومی، موج مربوط به انقباض دهلیزها، یعنی موج P شروع به ثبت‌شدن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نبض، تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن است که به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود. حواستان باشد که در هنگام ایجاد نبض، لزومن بطن‌ها در حال انقباض نیستند بلکه ممکن است در مرحلهٔ استراحت عمومی باشیم که خب مسلمن در این لحظه، امکان اندازه‌گیری فشار کمینه هم وجود دارد.

گول نخوری ✘

فشار خون، نیرویی است که از طرف خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها وارد می‌شود. حالا اگر این فشار در نتیجهٔ انقباض بطن ایجاد شده باشد می‌شود فشار خون بیشینه و اگر این فشار، نیرویی باشد که از طرف خون در هنگام استراحت قلب به سرخرگ‌ها وارد می‌شود، به آن می‌گوییم فشار خون کمینه.

گزینه‌های (۳) و (۴): مقدار فشار خون در طول مویرگ‌ها کاهش می‌یابد و در بخشی از مویرگ با میزان فشار اسمزی برابر می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳ **در بخشی از کتاب درسی به جانور بی‌مهرهٔ گیاه‌خواری اشاره شده است که معده و کیسه‌های معدهٔ آن، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند و در نهایت جذب، در معدهٔ آن صورت می‌گیرد. این جانور فاقد کدام مشخصهٔ زیر است؟**

ملخ

۱) درون اولین محل از دستگاه گوارش که مواد غذایی دچار تغییرات مکانیکی و خُردشدن می‌شوند، آنزیم‌های گوارشی، گوارش شیمیایی را آغاز می‌کنند.

۲) لوله‌های دفعی، از طریق بخش بن‌بست خود با همولنف در ارتباط بوده و نوعی مادهٔ زائد نیتروژن‌دار را مستقیماً دریافت می‌کنند.

۳) دیوارهٔ لوله‌های تنفسی در نمای ظاهری متشکل از تعداد زیادی ساختارهای حلقه‌مانند متصل به یکدیگر است.

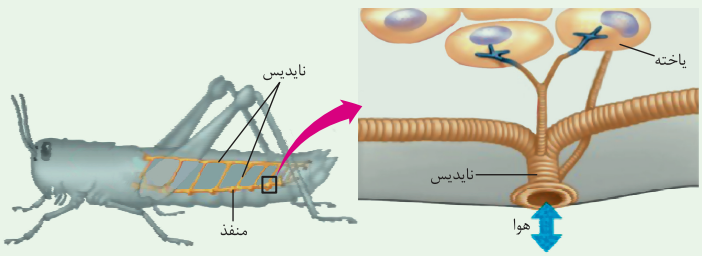
۴) تبادلات غذایی و دفعی در بین یاخته‌ها و مایع پمپ‌شده به درون حفرات بدن، صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۲، ۳ و ۵ ـ ملخ

شکل‌نامه

سامانهٔ تنفسی در ملخ:



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

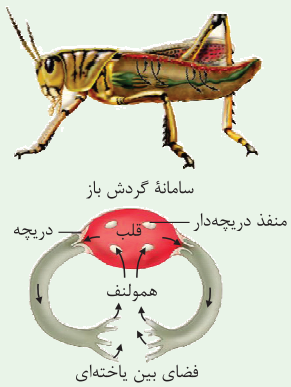
۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

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

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

۵) نایدیس‌ها همگی به هم راه دارند پس هوای ورودی از یک منفذ تنفسی می‌تواند به نایدیس‌های مختلفی وارد شود.

دستگاه گردش مواد در ملخ:



۱) قلب ملخ لوله‌ای‌شکل است و در سطح پشتی بدن قرار دارد.

۲) در ابتدای رگ‌های خروجی از قلب، دریچه‌ای وجود دارد که موجب یک‌طرفه‌شدن خروج همولنف از قلب می‌شود.

۳) سامانهٔ گردش مواد آن باز است؛ پس همولنف از انتهای باز رگ‌ها خارج می‌شود. (فاقد مویرگ در بدن خود هستند.)

۴) در قلب، منافذ دریچه‌داری وجود دارد که در زمان بازبودن (در مرحلهٔ استراحت قلب)، سبب ورود همولنف به قلب می‌شوند؛ پس هم ورود مواد به قلب و هم خروج آن‌ها از قلب، تحت تأثیر دریچه‌هایی قرار دارد.

۵) منافذ دریچه‌دار قلب، در هنگام انقباض قلب، بسته هستند تا همولنف فقط از طریق رگ‌ها از قلب خارج شود.

دفع مواد و تنظیم اسمزی در حشرات:

۱) حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند.

۲) مادهٔ دفعی (زائد) نیتروژن‌دار در حشرات اوریک اسید است.

۳) اوریک اسید، آب و نمک از همولنف به لوله‌های مالپیگی جانور وارد می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

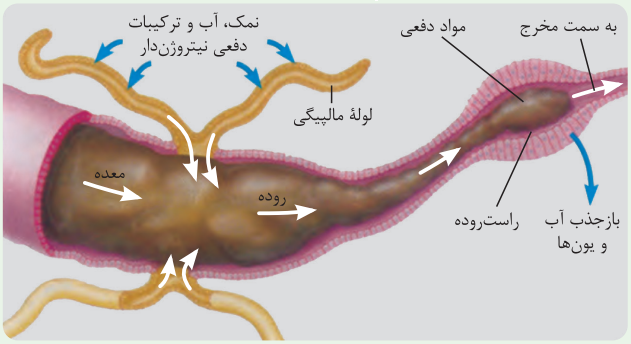
www.konkur.in

۴) محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات از بخشی از لولهٔ گوارش، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. طبق شکل، در راست‌روده، بازجذب آب و یون‌ها مشاهده می‌شود.



۵) اوریک اسید از طریق روده و به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

۶) لوله‌های مالپیگی هم از بخش‌های بالایی لولهٔ گوارش و هم از بخش‌های پایینی آن، محتویات خود را به روده وارد می‌کنند. هر لولهٔ مالپیگی، منفذ اختصاصی خود را ندارد، بلکه چند لولهٔ مالپیگی می‌توانند از طریق یک منفذ مشترک، محتویات خود را به روده وارد کنند.



۷) هر لولهٔ مالپیگی یک انتهای بسته و یک انتهای باز به سمت روده دارد.

۸) لوله‌های مالپیگی در اطراف معده و روده هستند، ولی محتویات آن‌ها به روده تخلیه می‌شود.

۹) طبق شکل، یاخته‌های پوششی در دیوارهٔ راست‌روده نسبت به یاخته‌های پوششی در دیوارهٔ روده کشیده‌ترند؛ البته دقت کنید که یاخته‌های پوششی راست‌روده در اندازه‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

۱۰) بیش از یک لولهٔ مالپیگی به لولهٔ گوارش متصل است و همین‌طور تعداد کیسه‌های معدهٔ متصل به لولهٔ گوارش نیز از یکی بیشتر است؛ اما ضخامت لوله‌های مالپیگی از کیسه‌های معده کم‌تر است.

۱۱) لوله‌های مالپیگی محتویات خود را به بخش پهن‌تر (قسمت ابتدایی) روده تخلیه می‌کنند.

۱۲) یاخته‌های سطح داخلی لوله‌های مالپیگی و یاخته‌های سطح داخلی روده، تقریبن هم‌شکل و هم‌اندازه هستند.

۱۳) همهٔ موادی که از لوله‌های مالپیگی به روده وارد می‌شوند، دفع نمی‌شوند بلکه آب و یون‌ها می‌توانند بازجذب شوند.

درس Box

در ارتباط با گوارش مواد غذایی در ملخ:

۱) مراحل گوارش مواد غذایی در ملخ:

گوارش مکانیکی (خردکردن) غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان ← انتقال غذا به دهان ← مری ← ذخیرهٔ موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← گوارش مکانیکی (با کمک دیوارهٔ دندانه‌دار) و گوارش شیمیایی (با کمک آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده) در پیش معده ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← راست‌روده (جذب آب و یون‌ها) ← دفع از مخرج.

۲) در پیش‌معده و چینه‌دان، امکان گوارش شیمیایی مواد غذایی به وسیلهٔ آنزیم‌های تولیدشده در بخش‌های دیگر بدن وجود دارد. در چینه‌دادن به واسطهٔ آنزیم‌های بزاق و در پیش‌معده به واسطهٔ آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده.

۳) غدد بزاقی ملخ در سطح شکمی و در زیر مری و چینه‌دان آن قرار دارند. طبق شکل کتاب درسی، از هر غدهٔ بزاقی یک مجرا خارج می‌شود که در نهایت به یک مجرای مشترک وارد می‌شود و بزاق از طریق آن مجرای مشترک به دهان وارد می‌شود.

۴) حجیم‌ترین بخش مری در انتهای آن قرار دارد و چینه‌دان نامیده می‌شود. اصلن چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارشِ ملخ است.

۵) قطر روده ابتدا ضخیم و در انتها که به راست‌روده ختم می‌شود باریک است.

۶) باریک‌ترین بخش لولهٔ گوارش، بخشی از روده است و به راست‌روده متصل است.

۷) در اطراف معده و پیش‌معده، کیسه‌های معده قرار دارند. هر یک از کیسه‌های معده در یک انتها، باریک و در انتهای دیگر، پهن هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸) لوله‌های مالپیگی که در مجاورت روده و معده قرار دارند در گوارش نقش ندارند؛ بلکه در تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد نقش دارند. این لوله‌ها محتویات خود را به ابتدای روده (بخش قطورتر) می‌ریزند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از صورت سؤال، ملخ است.

آروارهها؛ اولین محل از دستگاه گوارش ملخ هستند که مواد غذایی در آن، دچار تغییرات مکانیکی و خُردشدن می‌شوند. آروارهها خارج از لولهٔ گوارش هستند و فقط کار گوارش مکانیکی را انجام می‌دهند. گوارش شیمیایی غذا در آروارهها آغاز نمی‌شود.

نکته طبق متن کتاب درسی در آروارهها و پیش‌معدهٔ ملخ، گوارش مکانیکی غذا رخ می‌دهد. در پیش‌معده، دندانه‌هایی وجود دارد که کار گوارش مکانیکی غذا را انجام می‌دهند. در این بخش، آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده هم وجود دارند که کار گوارش شیمیایی غذا را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): لوله‌های مالپیگی از یک سو بن‌بست و از سوی دیگر، به سمت رودهٔ جانور باز هستند. بخش بن‌بست آن‌ها در تماس با همولنف بوده و بخش دیگر آن، به درون روده باز است. اوریک اسید، آب و یون‌های مختلف از همولنف وارد این لوله‌ها شده و سپس به روده ریخته می‌شوند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی صحیح است. نایدیس‌ها، ساختار حلقه‌حلقه دارند که این حلقه‌ها با اتصال به یکدیگر، نایدیس‌ها را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۴): حشرات، سامانهٔ گردش مواد باز دارند. در این نوع سامانه، مایع دستگاه گردش مواد یا همان همولنف به درون حفره‌های بدن پمپ شده و تبادلات غذایی و دفعی در بین یاخته‌ها و همولنف صورت می‌گیرد.

نکته طبق مطالب کتاب درسی، همولنف در انتقال گازهای تنفسی به سراسر بدن نقش ندارد، اما در تبادل مواد مغذی و دفعی بین یاخته‌ها و دستگاه گردش مواد نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، با توجه به ساختار دیوارهٔ یاخته‌ای در بافت‌های زندهٔ نوعی بافت زمینه‌ای که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد، اگر جدیدترین لایه را لایه «M» و قدیمی‌ترین لایه را لایه «P» بنامیم، کدام مورد نادرست است؟**

(بافت کلانشیم) (دیوارهٔ نخستین) (تیغهٔ میانی)

۱) لایهٔ «P»، دو یاختهٔ مجاور را به هم متصل نگه می‌دارد و در مطالعهٔ میکروسکوپی به رنگ تیره مشاهده می‌شود.

۲) در لایهٔ «P»، عمدهٔ ترکیبات سازندهٔ آن (به صورت رشته‌هایی تشکیل‌شده از گلوکز) به شکل موازی سازمان‌یافته‌اند.

۳) نزدیک‌ترین لایه به غشا نسبت به لایه دیگر، ضخامت بیشتری داشته و در ساختمان خود واجد مولکول‌های زیستی متنوع‌تری است.

۴) لایه «M»، اطراف پروتوپلاست را می‌پوشاند و به سبب قابلیت کشش و گسترش، زمینهٔ رشد طولی یاخته را فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ دیوارهٔ یاخته‌ای

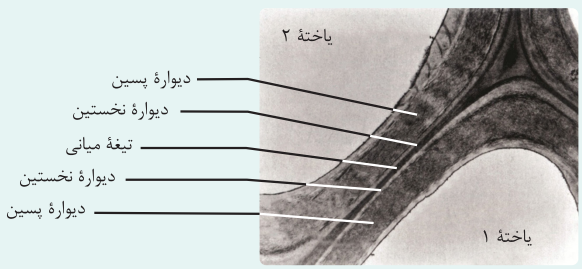
Hint

یاخته‌های بافت کلانشیمی معمولاً زیرِ روپوست قرار می‌گیرند. یاخته‌های این بافت در گیاهان، دیواره‌ای شامل تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین دارند و فاقد دیوارهٔ پسین هستند، بنابراین طبق اطلاعات سؤال، لایه M: دیوارهٔ نخستین و لایه P: تیغهٔ میانی است.

درس Box

دیوارهٔ یاخته‌ای:

۱) در یاخته‌های گیاهی، دیواره بخش‌های مختلفی دارد؛ شامل تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین.



۲) اولین بخشی از دیواره که بلافاصله پس از تقسیم یک یاختهٔ پیکری ساخته می‌شود، تیغهٔ میانی است که حاصل از اتصال ریزکیسه‌های جداشده از گلژی به هم در بخشی از یاخته در حال تقسیم است.

۳) در ترکیب تیغهٔ میانی، پکتین وجود دارد که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را کنار هم نگه می‌دارد.

۴) در ادامه، دیوارهٔ نخستین توسط پروتوپلاست یاخته‌های حاصل از تقسیم ساخته می‌شود، به عبارتی ترکیبات سازندهٔ آن به بخشی در مجاور غشا افزوده می‌شود، پس دیوارهٔ نخستین نسبت به تیغهٔ میانی، در بخش‌های درونی‌تر قرار می‌گیرد.

۵) ترکیبات سازندهٔ دیوارهٔ نخستین، پکتین و سلولز هستند که با رشد یاخته، مقدار آن‌ها بیشتر هم می‌شود.

۶) اگر یاخته بخواهد دیوارهٔ پسین هم داشته باشد، این دیواره در مجاورت غشا (بین غشا و دیوارهٔ نخستین) ایجاد می‌شود. دیوارهٔ پسین می‌تواند چندلایه باشد که آرایش رشته‌های سلولز در هر لایه با هم موازی و با لایهٔ دیگر، در خلاف جهت است. دیواره پسین به طور معمول ضخیم‌ترین بخش دیواره است، گرچه ضخامت دیواره در بخش‌های مختلف می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.

۷) در دیواره، لان و پلاسمودسم هم دیده می‌شود. در محل لان دیوارهٔ نازک است و در محل پلاسمودسم هم دیواره وجود ندارد.

۸) همهٔ یاخته‌ها، دیوارهٔ پسین ندارند. دقت کنید با تشکیل دیوارهٔ پسین، رشد یاخته متوقف می‌شود، اما یاخته، لزومن نمی‌میرد.

پاسخ خیلی تشریحی

نخستین و مسن‌ترین لایه از دیوارهٔ یاخته‌ای، تیغهٔ میانی است، این لایه به طور عمده از پلی‌ساکارید چسبناک پکتین، ساخته شده است. دقت کنید که رشته‌های سلولزی که در دیوارهٔ نخستین و پسین مشاهده می‌شوند، به شکل موازی با یکدیگر سازمان‌دهی شده‌اند. سلولز، پلی‌ساکاریدی رشته‌ای است که از اتصال تعداد زیادی گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

نکته

طبق متن کتاب درسی، دیوارهٔ نخستین هم پکتین دارد و هم سلولز، اما تیغهٔ میانی فاقد سلولز و دیوارهٔ پسین هم، فاقد پکتین است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دورترین لایه از غشای یاخته، تیغهٔ میانی است. تیغهٔ میانی طبق شکل کتاب درسی، بین دو یاختهٔ مجاور مشترک است و این دو یاخته را به هم متصل نگه می‌دارد. طبق شکل کتاب درسی و رفرنس‌های علمی، در مطالعهٔ میکروسکوپی، تیغهٔ میانی به رنگ تیره مشاهده می‌شود.

گول نخوری

هر یاخته، تیغهٔ میانی اختصاصی خود را ندارد بلکه این بخش، بین دو یاختهٔ مجاور هم مشترک است، اما هر یاخته می‌تواند دیوارهٔ نخستین و یا دیوارهٔ پسین اختصاصی خودش را داشته باشد.

گزینهٔ (۳): دیوارهٔ نخستین در یاخته‌های کلانشیمی ضخیم است. این دیواره نسبت به تیغهٔ میانی به غشای پلاسمایی در یاخته نزدیک‌تر است (در سطح درونی تیغهٔ میانی قرار دارد). در ساختار دیوارهٔ نخستین، علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولزی نیز یافت می‌شوند، در حالی‌که طبق کتاب درسی، در ساختار تیغه میانی، فقط پکتین وجود دارد.

گزینهٔ (۴): دیوارهٔ نخستین، توسط پروتوپلاست‌های تازه تشکیل شده ساخته می‌شود. دیوارهٔ نخستین، مانند قالبی دورتادور پروتوپلاست را می‌پوشاند و به سبب قابلیت کشش و گسترش، زمینهٔ رشد طولی یاخته را فراهم می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵ براساس اطلاعات کتاب درسی پایهٔ دهم، به طور طبیعی هر سامانهٔ بافتی در پیکر گیاهان نهان‌دانه که می‌تواند یاخته‌هایی با دیوارهٔ حاوی چوب‌پنبه داشته باشد، چند مشخصهٔ زیر را دارد؟

بافت پوششی (پیراپوست) + بافت زمینه‌ای (آندودرم)

الف) یاخته‌های آن‌ها، منحصراً در پیکر گیاهان دولپهٔ چوبی‌شده یافت می‌گردد.

ب) یاخته‌هایی دارد که دارای دیسه‌ای با متنوع‌ترین رنگیزه‌ها هستند.

ج) می‌تواند شامل یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم باشد.

د) در شرایطی، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانه‌های بافتی در گیاهان

Hint هم در سامانهٔ بافت پوششی از نوع پیراپوست و هم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای (مثلاً در آندودرم ریشه) می‌توان یاخته‌هایی یافت که در دیوارهٔ خود، دارای چوب‌پنبه هستند.

گول‌نخوری حواستان باشد که در این‌جا، منظور سامانه‌های بافتی است نه یاخته‌هایی که دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای دارند.

پاسخ خیلی تشریحی موارد «ب»، «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) برای یاخته‌های آندودرم صادق نیست. این یاخته‌ها (و سامانهٔ بافت زمینه‌ای که دارای این یاخته‌ها است) در گیاهان علفی هم وجود دارند.

نکته هر یاخته‌ای که دارای چوب‌پنبه در دیوارهٔ خود است، لزومن نمرده است. مثلن یاخته‌های آندودرم در دیوارهٔ خود چوب‌پنبه دارند (در بخش‌هایی از دیوارهٔ خود)، اما زنده هستند.

ب) یاخته‌هایی که سبزدیسه (دیسه‌ای با متنوع‌ترین رنگیزه‌ها) دارند، هم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای (یاخته‌های پارانشیمی) و هم در سامانهٔ بافت پوششی (نگهبان روزنه) یافت می‌شوند.

ج) در پیراپوست یاخته‌های مریستمی (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) یافت می‌شود و در سامانهٔ بافت زمینه‌ای نیز یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم دارند.

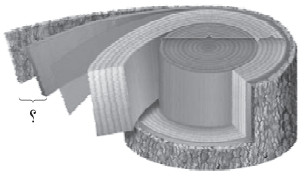
د) یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک دارند. این یاخته‌ها، هم در پیراپوست و هم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یافت می‌گردند.

گول‌نخوری همهٔ یاخته‌های پیکری در گیاهان، حتی یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین دارند، دیواره نخستین دارند، در واقع طی تشکیل دیواره، ابتدا دیوارهٔ نخستین (بعد از تشکیل تیغهٔ میانی) تشکیل می‌شود و بعد دیوارهٔ پسین. تشکیل دیوارهٔ پسین مانع از بین رفتن دیوارهٔ نخستین نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶ **در ارتباط با بخشی از تنهٔ درخت که با علامت (؟) در شکل زیر مشخص شده است، کدام مورد زیر درست است؟**



پوست درخت

۱) بیشتر یاخته‌های آن مُرده هستند.

۲) انتقال شیرهٔ خام در آن رخ می‌دهد.

۳) واجد یاخته‌های زنده و فاقد هسته است.

۴) یاخته‌های دوکی با تزئینات مختلف لیگنینی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ تنهٔ درخت

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شکل صورت سؤال، پوست درخت را نشان داده است. پوست واجد یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، یاختهٔ پارانشیمی، مریستم پسین چوب‌پنبه‌ساز، آبکش پسین (و نخستین در صورت وجود) در ساختار خود است. در پوست درختان، یاخته‌های آوند آبکش وجود دارند که زنده هستند (جزئی از بافت آوندی است)، اما فاقد هسته است. آبکش پسین در داخلی‌ترین قسمت پوست دیده می‌شود.

نکته در مجاورت آوندهای آبکش در نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه وجود دارند که این‌ها زنده هستند و دارای هسته هم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌توانیم با توجه به ساختار پوست و یاخته‌های نام برده شده، برداشت کنیم بیشتر یاخته‌های پوست در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه، زنده هستند. از بین یاخته‌های مورد نظر، فقط بافت چوب‌پنبه دارای یاخته‌های مرده است.

گزینهٔ (۲): در پوست درختان، انتقال شیرهٔ خام به دلیل نداشتن یاخته‌های بافت آوند چوبی دیده نمی‌شود، ولی انتقال شیرهٔ پرورده توسط آبکش پسین دیده می‌شود.

گزینهٔ (۴): در پوست گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه نمی‌توان یاختهٔ دوکی‌شکل با تزئینات متفاوت لیگنینی دید، چون تراکئید نداریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷ در کتاب درسی به دو روش اصلی متفاوتِ خروج آب از برگ گیاه لوبیا اشاره شده است که میزان وقوع یکی از این روش‌ها به میزان پوستک موجود در سطح برگ وابسته است. کدام ویژگی قادر است تا این روش را از روش دیگر متمایز سازد؟

تعرق

تعرق + تعریق

۱) از روزنه‌های همیشه باز گیاه در نوعی اندام رویشی انجام می‌شود.

۲) فقط از فضای بین دو یاختهٔ فتوسنتزکننده در روپوست صورت می‌گیرد.

۳) می‌تواند در کاهش شدید قطر تنهٔ درختان در روزهای گرم نقش مؤثری داشته باشد.

۴) وابستگی کم‌تری به فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای ریشه و درون‌پوست دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ تعرق و تعریق

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دو روش مدنظر صورت سؤال، تعریق و تعرق هستند که میزان وقوع تعرق، به میزان پوستک موجود در سطح این اندام بستگی دارد و هر چه ضخامت این لایهٔ لیپیدی بیشتر باشد، میزان تعرق کم‌تر است، اما تعریق به پوستک گیاه بستگی ندارد! همان‌طور که می‌دانید تعرق به معنای خروج مولکول‌های آب به صورت بخار از اندام‌های هوایی گیاهان است. در تعریق، خروج آب از گیاه از طریق روزنه‌های آبی آن انجام می‌شود. در تعریق، یاخته‌های درون‌پوست و زندهٔ اطراف آوندها، برای ایجاد فشار ریشه‌ای، یون‌ها را به درون آوندهای چوبی ریشه پمپ می‌کنند که نتیجهٔ آن افزایش فشار ریشه‌ای خواهد بود، اما از آن‌جا که روزنه‌های هوایی گیاهان بسته است؛ به ناچار خروج مولکول‌های آب از روزنه‌های آبی صورت می‌گیرد، بنابراین تعریق نسبت به تعرق بیشتر تحت تأثیر فعالیت انرژی‌خواه این یاخته‌ها قرار می‌گیرد. در تعرق، خروج بخار آب از روزنه‌های هوایی باز، سبب ایجاد مکشی می‌شود که ستون آب را در آوندهای چوبی به سمت بالا می‌کشد در حالی که در تعریق، خود فشار ریشه‌ای سبب به بالا رانده شدن آب در آوندها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این گزینه در ارتباط با فرایند تعریق صحیح است. روزنه‌های آبی برخلاف روزنه‌های هوایی، همواره باز هستند، لذا خروج آب در فرایند تعریق از روزنه‌های همیشه باز گیاه صورت می‌گیرد، نه تعرق.

گزینهٔ (۲): روزنه‌های هوایی (فضای بین دو یاختهٔ فتوسنتزکنندهٔ روپوستی نگهبان روزنه)، یکی از محل‌های انجام تعرق (نه تنها محل!) هستند. تعرق از راه پوستک و عدسک هم قابل انجام است.

گزینهٔ (۳): تعرق می‌تواند در کاهش اندک (نه شدید) قطر تنهٔ درختان در روزهای گرم نقش مؤثری داشته باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸ **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به طور معمول در انسان بالغ، ..... یاخته‌های بافت پیوندی که ..... .»

۱) همه ـ در تشکیل غضروف‌ها شرکت می‌کنند، بخشی از اسکلت بدن محسوب می‌شوند

۲) گروهی از ـ در محاسبهٔ هماتوکریت سنجیده می‌شوند، توسط مغز قرمز استخوان اسفنجی تولید شده‌اند

۳) همه ـ تنهٔ استخوان بازو را احاطه می‌کنند، در تماس مستقیم با تیغه‌های هم‌مرکز سامانهٔ هاورس قرار می‌گیرند

۴) گروهی از ـ مجرای مرکزی استخوان بازو را پر می‌کنند، در ذخیرهٔ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ بافت‌های پیوندی

پاسخ خیلی تشریحی

مغز زرد بیشتر (نه فقط) از چربی تشکیل شده است (ممکن است یاخته‌های دیگری نیز داشته باشد) و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. از طرفی، می‌دانیم که مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند در کبد یا بافت چربی ذخیره شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): غضروف‌های C‌شکل نای و غضروف‌های نایژه در ساختار مفاصل شرکت نمی‌کنند، بنابراین این غضروف‌ها بخشی از اسکلت بدن نیز محسوب نخواهند شد.

گزینهٔ (۲): براساس تعریف کتاب درسی، به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. در بدن یک فرد بالغ، تمامی (نه گروهی از!) گویچه‌های قرمز توسط مغز قرمز درون بافت استخوان اسفنجی تولید می‌شوند.

گول نخوری

مغز قرمز جزء بافت‌های استخوانی نیست بلکه در حفره‌های بافت استخوانی اسفنجی، یاخته‌های آن وجود دارند و این حفره‌ها را پر کرده‌اند.

نکته

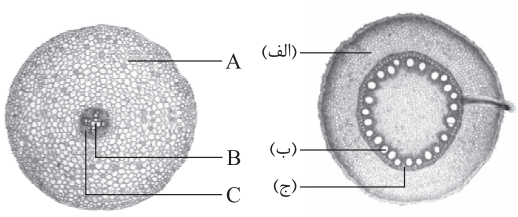
یاخته‌های خونی در یک انسان در اندام‌های مختلفی تولید می‌شوند: مثل ۱) کبد و ۲) طحال (در دوران جنینی) و ۳) مغز قرمز استخوان (در دوران جنینی و بعد از تولد). دقت کنید خود مغز زرد، یاخته‌های خونی را نمی‌سازد بلکه در کم‌خونی‌های شدید به مغز قرمز تبدیل می‌شود و این خود مغز قرمز است که خون‌سازی انجام می‌دهد.

گزینهٔ (۳): بافت پیوندی دو لایهٔ اطراف بافت استخوانی فشرده در تنهٔ استخوان‌های دراز، با یاخته‌های استخوانی سامانه‌های هاورس ارتباط ندارد، زیرا مطابق شکل ۳ صفحهٔ ۴۰ زیست‌شناسی ۲، دیده می‌شود که یاخته‌های استخوانی خارجی‌ترین بخش تنهٔ استخوان، در ساختمان سامانه‌های هاورس قرار ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۹ با توجه به شکل زیر، که برش عرضی ریشه از دو نوع گیاه متفاوت را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های بخش (ب) همانند یاخته‌های بخش B، می‌توانند در جابه‌جایی انواعی از شیره در گیاه به سمت مقصد نقش داشته باشند.

۲) یاخته‌های بخش (الف) برخلاف یاخته‌های بخش A، در ساقهٔ گیاه تک‌لپه دارای مرز مشخصی با دسته‌های آوندی هستند.

۳) یاخته‌های بخش (ج) برعکس یاخته‌های بخش C، در ساقهٔ گیاه دولپه درون دسته‌های آوندی به فعالیت خود ادامه می‌دهند.

۴) یاخته‌های بخش (ب) در دسته‌های آوندی ساقهٔ گیاه دولپه به روپوست نزدیک‌تر می‌باشند و دارای قطر بیشتر نسبت به سایر یاخته‌های آوندی است.

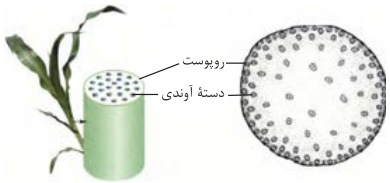
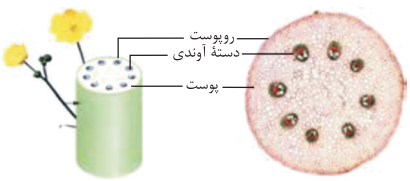
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ ساقتارها در گیاهان تک‌لپه و دولپه

Hint

شکل‌های مورد سؤال، برش عرضی ریشهٔ گیاه تک‌لپه‌ای (سمت راست) و گیاه دولپه‌ای (سمت چپ) را نشان می‌دهد؛ بخش‌های مشخص‌شده در شکل با توجه به کتاب درسی، بخش الف (پوست) ـ بخش ب (آوند چوب) ـ بخش ج (آوند آبکش) ـ بخش A (پوست) ـ بخش B (آوند چوب) و بخش C (آوند آبکش) است.

درس Box

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی پراکنده که در بیش از یک حلقه، در ساقه قرار گرفته‌اند (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)
پوست	پوست نازکی دارد.	دارد
پوستک	✓	✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه مسن)
شکل		

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
استوانهٔ آوندی دارد.	✓	✓
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	x	
عدسک	x	✓ (در گیاهان مسن)
شکل		

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فعالیت آوندهای چوبی در جابه‌جایی شیرهٔ خام نقش اصلی را دارد. در مورد آوندهای آبکش و جابه‌جایی شیرهٔ پرورده هم دقت کنید که طی جابه‌جایی شیرهٔ پرورده براساس الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب از آوندهای چوبی به آوندهای آبکش در ایجاد جریان توده‌ای و جابه‌جایی شیرهٔ پرورده نقش دارد، پس آوندهای چوبی هم در جابه‌جایی شیرهٔ خام نقش دارند و هم به نوعی در جابه‌جایی شیرهٔ پرورده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): پوست در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، مرز مشخص و واضحی ندارد. پوست این گیاهان خیلی نازک است!

گزینهٔ (۳): آوندهای آبکش در هر دو گیاه، درون دسته‌های آوندی ساقه وجود دارند و به جابه‌جایی مواد می‌پردازند.

گزینهٔ (۴): آوندهای چوبی به مرکز ساقه نزدیک‌تر هستند و نسبت به آوندهای آبکش از روپوست دورتر هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰ در خصوص باکتری‌های خاک‌زی که در فرایند تولید و جذب نیتروژن به پیکر گیاهان نقش دارند، کدام مورد زیر نادرست است؟

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن + آمونیاک‌ساز + نیترات‌ساز

۱) نوعی باکتری همزیست با گیاه نخود، در تبدیل نیتروژن جو به یون‌های قابل انتقال در ریشهٔ گیاه نقش بسزایی دارد.

۲) نوعی باکتری همزیست با گیاه سویا، با تبدیل یون‌های با بار مثبت، به یون‌های با بار منفی، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند.

۳) نوعی باکتری همزیست با گیاه یونجه، مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق بخش‌های غیرهوایی گیاه دریافت می‌کند.

۴) نوعی باکتری همزیست با گیاه آزولا، با مصرف ترکیبات معدنی به تولید نوعی یون با بار مثبت می‌پردازد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ باکتری‌های همزیست با گیاهان

درس Box

برخی از انواع روش‌های تأمین نیتروژن در گیاهان

۱) همهٔ انواع گیاهان که دارای ریشه هستند، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک (آب) جذب کنند یعنی به واسطهٔ ریشه‌هایشان.

۲) سازگاری‌هایی در گیاهان ایجاد شده است که در جذب نیتروژن بیشتر نقش دارد مثلن:

- همزیستی گروهی از گیاهان (تیرهٔ پروانه‌واران) با ریزوبیوم‌ها
- همزیستی گروهی از گیاهان با سیانوباکتری‌ها مثل گونرا و آزولا
- استفاده از حشرات و جانوران دیگر به عنوان غذا برای تأمین نیتروژن در گیاهان گوشت‌خوار و حشره‌خواری مثل توبره‌واش

۳) گیاهان انگل می‌توانند مواد مغذی مورد نیاز خود از جمله نیتروژن را از گیاهان دیگر به دست بیاورند.

باکتری‌های موثر در میزان نیتروژن گیاهان	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 ریزوبیوم همزیست با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (یونجه، سویا و نخود) هستند. دقت کنید که این باکتری‌ها، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن‌اند و نیتروژن جو (N_2) را به یون آمونیوم (NH_4^+) تبدیل می‌کنند.

نکته

باکتری‌های نیترات‌ساز، یون آمونیوم (دارای بار مثبت) را به نیترات (یون با بار منفی) تبدیل می‌کنند. این باکتری‌ها به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند و با گیاهان رابطهٔ همزیستی برقرار نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ریزوبیوم‌ها به صورت همزیست با گیاه نخود دیده می‌شوند، این باکتری‌ها، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن‌اند و سبب تولید آمونیوم می‌شوند. در ریشهٔ گیاهان، نیتروژن به شکل آمونیوم جابه‌جا می‌شود.

گزینهٔ (۳): ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند. ریزوبیوم‌ها در ساختار گرهک‌های ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران قرار دارند.

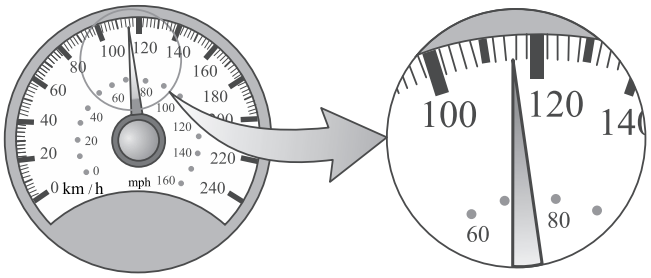
گزینهٔ (۴): سیانوباکتری‌ها، می‌توانند با گیاه آزولا، رابطهٔ همزیستی برقرار کنند. این باکتری‌ها، نیتروژن جو (مادهٔ معدنی) را به آمونیوم (مادهٔ معدنی) تبدیل می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دهم

۲۱ شکل زیر، صفحهٔ تندی‌سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این تندی‌سنج چند کیلومتر بر ساعت است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box دقت اندازه‌گیری یک ابزار مدرج برابر با کم‌ترین مقدار درجه‌بندی آن ابزار است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: اختلاف دو مقدار متوالی داده‌شده برای تندی را به دست می‌آوریم.

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 120 - 100 = 20\ km/h$$

گام دوم: حالا می‌بینیم که فاصله بین این دو تندی، به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است و با تقسیم اختلاف تندی به تعداد فاصله‌ها، دقت اندازه‌گیری را به دست می‌آوریم:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{\text{اختلاف دو عدد}}{\text{تعداد فاصله‌ها}} = \frac{20}{10} = 2\ km/h$$

بنابراین با توجه به تصویر بزرگ‌شدهٔ تندی‌سنج، کم‌ترین مقدار درجه‌بندی‌شده، یعنی دقت اندازه‌گیری آن، $2\ km/h$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲ چگالی قطعه جواهری که ۷۵ درصد جرم آن از طلا و بقیهٔ جرم آن از نقره تشکیل شده، تقریباً برابر چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی طلا و نقره به ترتیب $19\ g/cm^3$ و $10\ g/cm^3$ است.)

۱) ۱۱/۵ ۲) ۱۲/۲۵

۳) ۱۵/۵ ۴) ۱۶/۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- **چگالی مخلوط**: اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل، از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود (اگر در تشکیل مخلوط، تغییر حجم صورت نگیرد):

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{V_1 + V_2 + \cdots}$$

- اگر جرم و چگالی، جزء داده‌ها یا خواسته‌های سؤال باشد:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \cdots}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به درس‌باکس، ابتدا رابطهٔ چگالی مخلوط را برحسب جرم و چگالی می‌نویسیم: (جرم کل قطعه جواهر را m در نظر بگیرید.)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}}}{\frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}}} \xrightarrow[m_{\text{نقره}} = \frac{1}{4} m_{\text{کل}},\ \rho_{\text{نقره}} = 10\ g/cm^3]{m_{\text{طلا}} = \frac{3}{4} m_{\text{کل}},\ \rho_{\text{طلا}} = 19\ g/cm^3} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{\frac{\frac{3}{4}m}{19} + \frac{\frac{1}{4}m}{10}} =$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{\frac{3m}{76} + \frac{m}{40}} = \frac{1}{\frac{3}{76} + \frac{1}{40}} = \frac{1}{\frac{3\times40+76}{76\times40}} = \frac{76\times40}{3\times40+76} = \frac{3040}{196} \simeq 15/5\ g/cm^3$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۳ ارتفاع برجی برابر $480\ m$ است. اگر فشار هوا در پایین برج برابر $72\ cmHg$ باشد، فشار هوا در بالای برج چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($g = 10\ N/kg$ و چگالی جیوه $13/6\ g/cm^3$ و چگالی متوسط هوا $1/275\ kg/m^3$ است.)

۱) ۶۷ / ۵
۲) ۷۱ / ۵۵
۳) ۷۲ / ۴۵
۴) ۷۶ / ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

فشار ناشی از شاره، به چگالی و عمق آن وابسته است و از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \rho gh$$

P : فشار ناشی از شاره (Pa)

ρ : چگالی (kg/m^3)

g : شتاب گرانش (N/kg)

h : ارتفاع (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وقتی از پایین برج به بالای آن می‌رویم، به اندازه ارتفاع برج از ضخامت ستون هوای بالای سر ما کم می‌شود، کاهش فشار، برابر است با فشار ناشی از وزن همین ستون هوا:

$$\Delta P = \rho_{هوا} g h_{برج}$$

گام دوم: از طرفی می‌خواهیم این افت فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه بیان کنیم، پس باید ببینیم این مقدار فشار هوا، معادل چه ارتفاعی از ستون جیوه است.

$$\Delta P = \rho_{جیوه} g h_{جیوه}$$

گام سوم: با مساوی قراردادن دو رابطهٔ بالا خواهیم داشت:

$$\rho_{هوا} h_{برج} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \xrightarrow[\rho_{جیوه}=13/6\ g/cm^3=13600\ kg/m^3]{\rho_{هوا}=1/275\ kg/m^3,\ h_{برج}=480\ m} 1/275 \times 480 = 13600 h_{جیوه}$$

$$\Rightarrow h_{جیوه} = 0/045\ m \times \frac{100\ cm}{1\ m} = 4/5\ cm$$

رفتن به بالای برج، فشاری معادل ۴ / ۵ سانتی‌متر از ستون جیوه را از فشار هوا کم می‌کند.

گام چهارم: فشار هوا در بالای برج، برابر است با اختلاف فشار بین پایین برج و افت فشار محاسبه‌شده:

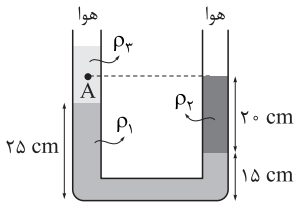
$$P_{بالا} = P_{پایین} - \Delta h_{جیوه}$$

$$\Rightarrow P_{بالا} = 72 - 4/5 = 67/5\ cmHg$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۴ در شکل زیر سه مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 4\ g/cm^3$، $\rho_2 = 3\ g/cm^3$ و $\rho_3 = 1\ g/cm^3$ در لولهٔ U‌شکلی در تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A چند پاسکال است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) 10^3

۲) $1/5\times10^3$

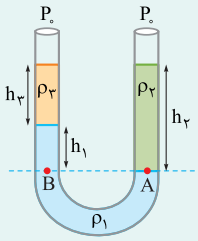
۳) 5×10^2

۴) 2×10^3

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) اگر دو نقطه، در یک نوع مایع قرار داشته و هم‌تراز باشند، فشار آن‌ها با هم برابر است، به عنوان مثال در شکل زیر، نقاط A و B در یک مایع و هم‌تراز هستند، پس هم‌فشار هستند؛ یعنی:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3$$

۲) **فشار پیمانه‌ای**: به اختلاف میان فشار کل و فشار هوا، فشار پیمانه‌ای گفته می‌شود.

$$P_g = P - P_0$$

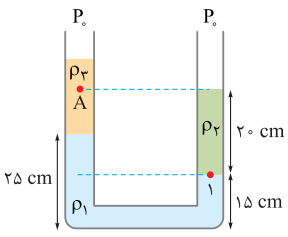
P_g: فشار پیمانه‌ای (Pa)

P: فشار کل (Pa)

P_0: فشار هوا (Pa)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

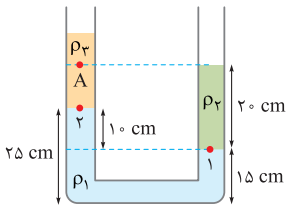
گام اول: ابتدا پایین‌ترین سطح تماس بین مایعات را به عنوان خط هم‌فشار در نظر می‌گیریم. نقطهٔ (۱) در شاخهٔ سمت راست و در ارتفاع ۱۵سانتی‌متری از کف قرار دارد، فشار در این نقطه برابر است با:



$$P_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow[h_2=20\,cm=0/2\,m]{\rho_2=3\,g/cm^3=3000\,kg/m^3,\ g=10\,N/kg} P_1 = P_0 + 3000\times10\times0/2 = P_0 + 6000\,Pa$$

گام دوم: نقطهٔ (۲) در مرز مشترک مایع‌های (۱) و (۳) در ارتفاع ۲۵سانتی‌متری از کف لوله قرار دارد. این نقطه نسبت به نقطهٔ (۱) ۱۰ سانتی‌متر بالاتر است. با حرکت به سمت بالا درون مایع (۱) فشار کاهش می‌یابد:



$$P_2 = P_1 - \rho_1 g \Delta h$$

$$\xrightarrow[\Delta h=10\,cm=0/1\,m,\ \rho_1=4\,g/cm^3=4000\,kg/m^3]{P_1=P_0+6000\,Pa,\ g=10\,N/kg} P_2 = P_0 + 6000 - (4000\times10\times0/1)$$

$$\Rightarrow P_2 = P_0 + 2000\,Pa$$

گام سوم: مطابق شکل، نقطهٔ A، دقیقاً با سطح آزاد مایع ۲ در شاخهٔ i سمت راست هم‌تراز است، پس نقطهٔ A در ارتفاع ۳۵سانتی‌متری از کف قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فاصلهٔ نقطهٔ A تا مرز مایع‌های (۱) و (۳) برابر ۱۰ سانتی‌متر است، پس برای رسیدن به نقطهٔ A، باید ۱۰ سانتی‌متر در مایع (۳) بالا برویم.

$$P_A = P_2 - \rho_3 g h_A$$

$$\xrightarrow[h_A = 10\,cm = 0/1\,m\,,\ \rho_3 = 1\,g/cm^3 = 1000\,kg/m^3]{P_2 = P_0 + 2000\,Pa\,,\ g = 10\,N/kg} P_A = P_0 + 2000 - (1000 \times 10 \times 0/1) \Rightarrow P_A = P_0 + 1000\,Pa$$

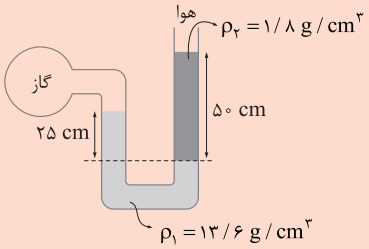
گام چهارم: حالا فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A را محاسبه می‌کنیم:

$$P_g = P_A - P_0 \Rightarrow P_g = P_0 + 1000 - P_0 = 1000\,Pa = 10^3\,Pa$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۵ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۴۳

۲) −۴۳

۳) ۲۵

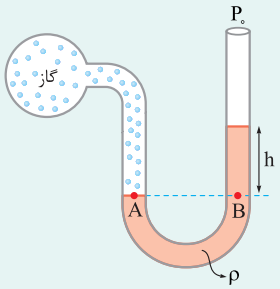
۴) −۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

وسیلهٔ اندازه‌گیری فشار گاز (مانومتر): عبارت است از یک لولهٔ U‌شکل محتوی مایع که یک سر آن باز بوده و با هوای آزاد در تماس است و طرف دیگر آن به یک مخزن گاز یا هر جایی که باید فشار آن اندازه‌گیری شود، وصل می‌شود.

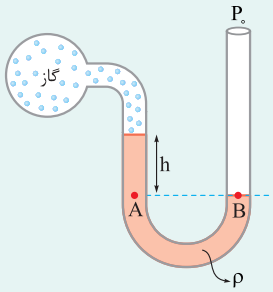
الف) فشار گاز، بیشتر از فشار جو است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = \rho gh + P_0$$

$$(P_{گاز} - P_0 = \rho gh : \text{فشار پیمانه‌ای})$$

ب) فشار گاز، کم‌تر از فشار جو است.

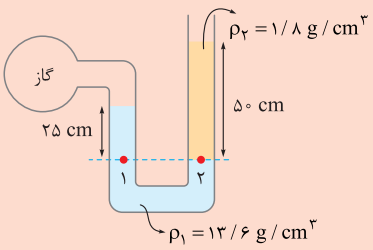


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_{گاز} = P_0 - \rho gh$$

$$(P_{گاز} - P_0 = -\rho gh : \text{فشار پیمانه‌ای})$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: سطح تماس بین دو مایع مختلف را به عنوان سطح هم‌فشار در نظر می‌گیریم:



$$P_1 = P_2$$

$$P_{گاز} + \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 + P_0$$

گام دوم: حالا داده‌ها را جای‌گذاری می‌کنیم و فشار پیمانه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$P_{گاز} - P_0 = \rho_2 gh_2 - \rho_1 gh_1$$

$$\xrightarrow[g=10\ N/kg,\ h_1=25\ cm=0/25\ m,\ h_2=50\ cm=0/5\ m]{\rho_1=13/6\ g/cm^3=13600\ kg/m^3,\ \rho_2=1/8\ g/cm^3=1800\ kg/m^3} P_g = P_{گاز} - P_0 = 1800\times10\times\frac{5}{10} - (13600\times10\times0/25)$$

$$= -25000\ Pa = -25\ kPa$$

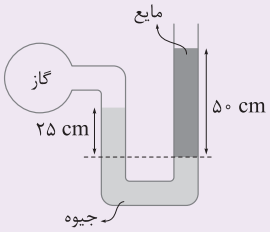
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

کنکور

در شکل زیر، فشار پیمانه ای گاز $-۲۵\ kPa$ است. چگالی مایع، چند $kg/m^۳$ است؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$ و $g = ۱۰\ m/s^۲$)

(سؤال ۶۶ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)



۱) ۳۶۰۰

۲) ۲۵۰۰

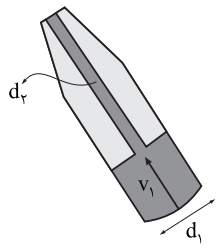
۳) ۱۸۰۰

۴) ۹۰۰

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶ در شیر آتش‌نشانی شکل زیر، قطر مقطع قسمت‌های ورودی و خروجی به ترتیب $d_1 = 8\ cm$ و $d_2 = 2\ cm$ است، اگر آب با تندی $4\ m/s$ وارد شیر شود، با تندی چند متر بر ثانیه از شیر خارج می‌شود؟



۱) ۸

۲) ۱۶

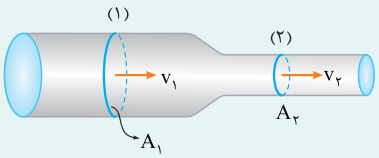
۳) ۳۲

۴) ۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

معادلهٔ پیوستگی: اگر مطابق شکل زیر، شارهٔ تراکم‌ناپذیر، همه جای لوله را پر کرده و درون لوله با جریان لایه‌ای در حال حرکت باشد، در حالت پایا، آهنگ شارش حجمی شاره از همهٔ مقاطع لوله یکسان است:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

A_1: مساحت مقطع (۱) (m^2)

A_2: مساحت مقطع (۲) (m^2)

v_1: تندی شاره در مقطع (۱) (m/s)

v_2: تندی شاره در مقطع (۲) (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

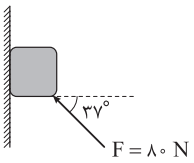
معادلهٔ پیوستگی را می‌نویسیم و داده‌ها را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow[A_2=\frac{\pi d_2^2}{4}=\pi\ cm^2]{A_1=\frac{\pi d_1^2}{4}=16\pi\ cm^2,\ v_1=4\ m/s} (16\pi)4 = \pi v_2 \Rightarrow v_2 = 64\ m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷ در شکل زیر، به جسمی به جرم $8\ kg$ که روی دیوار قائم قرار دارد، نیروی $F = 80\ N$ که با سطح افق زاویهٔ 37° می‌سازد، وارد می‌شود. اگر جسم به سمت پایین در حال حرکت باشد، در مدتی که جسم $50\ cm$ جابه‌جا می‌شود، کار انجام‌شده توسط نیروی F، برابر چند ژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۲۴

۲) ۳۲

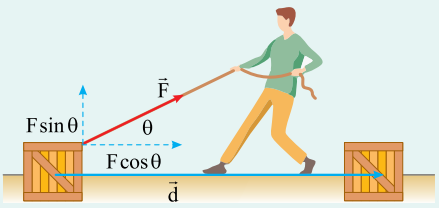
۳) −۲۴

۴) −۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی $\vec{d}$، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$W_F = Fd\cos\theta$$

W_F: کار نیروی $\vec{F}$ (J)

F: اندازهٔ نیرو (N)

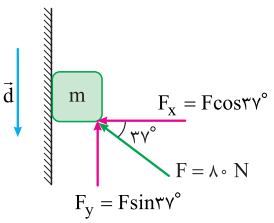
d: اندازهٔ جابه‌جایی (m)

θ: زاویهٔ بین بردارهای نیرو و جابه‌جایی

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق صورت سؤال، جسم به سمت پایین حرکت می‌کند، پس بردار جابه‌جایی در راستای قائم و رو به پایین است؛ همان طور که در شکل مشخص است، نیروی F، به طور مایل به دیوار وارد می‌شود و پس از تجزیهٔ آن می‌بینیم که فقط مؤلفهٔ قائم $\vec{F}_y$ کار انجام می‌دهد.

با توجه به شکل داریم:



$$F_y = F\times\sin 37^\circ$$

$$\xrightarrow[\sin 37^\circ = 0/6]{F=80\ N} F_y = 80\times\frac{6}{10} = 48\ N \Rightarrow$$ این مؤلفه رو به بالا است.

گام دوم: زاویهٔ بین مؤلفه نیروی F_y و بردار جابه‌جایی، برابر 180° است، پس داریم:

$$W_F = F_y\times d\times\cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_F = 48\times 0/5\times(-1) \Rightarrow W_F = -24\ J$$

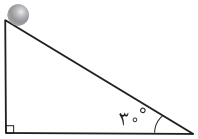
نکته

چون بردارهای نیرو و جابه‌جایی در خلاف جهت هم بودند، کار با علامت منفی به دست آمده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸ در شکل زیر، جسمی از بالای یک سطح شیبدار بدون اصطکاک به طول ۴ m رها می‌شود. تندی جسم هنگام رسیدن به پایین سطح شیبدار چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) $\sqrt{۱۰}$

۲) $۲\sqrt{۱۰}$

۳) $۲\sqrt{۵}$

۴) $۴\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) انرژی مکانیکی جسم برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل آن است:

$$E = K + U$$

E : انرژی مکانیکی (J)

K : انرژی جنبشی (J)

U : انرژی پتانسیل گرانشی (J)

۲) **اصل پایستگی انرژی مکانیکی**: در غیاب نیروهای اتلافی مانند مقاومت هوا، اصطکاک و ... انرژی مکانیکی جسم در تمام نقاط مسیر حرکت آن مقدار یکسانی دارد:

$$E_۱ = E_۲ \xrightarrow{\Delta E = ۰} \Delta K + \Delta U = ۰$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای محاسبهٔ انرژی پتانسیل گرانشی، به ارتفاع قائم جسم نیاز داریم، نه طول سطح شیبدار. با استفاده از رابطهٔ مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل می‌توان نوشت:

$$\sin\theta = \frac{\text{ضلع مقابل (ارتفاع)}}{\text{وتر (طول سطح)}} = \frac{h_۱}{L}$$

$$h_۱ = ۴ \times \sin ۳۰^\circ = ۴ \times ۰/۵ = ۲\ m$$

گام دوم: حالا با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، تندی نهایی جسم را به دست می‌آوریم:

$$E_۱ = E_۲$$

$$\Rightarrow U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲ \xrightarrow[U_۲ = ۰]{K_۱ = ۰} U_۱ = K_۲$$

$$\Rightarrow mgh_۱ = \frac{۱}{۲} m v_۲^۲ \xrightarrow[g = ۱۰\ m/s^۲]{h_۱ = ۲\ m} ۱۰ \times ۲ = \frac{v_۲^۲}{۲} \Rightarrow v_۲^۲ = ۴۰ \Rightarrow v_۲ = ۲\sqrt{۱۰}\ m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹ گلوله‌ای به جرم ۲۵ g با تندی اولیهٔ ۸۰ m / s از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی ۲۰ m / s به صخره‌ای برخورد می‌کند، از لحظهٔ پرتاب گلوله تا لحظهٔ برخورد آن به صخره، به ترتیب از راست به چپ کار کل انجام‌شده روی گلوله و کار نیروی مقاومت هوای وارد بر آن چند ژول است؟ $(g = ۱۰\ N / kg)$

۱) $-۷۵ ، -۱۶$
۲) $-۷۵ ، -۱۳۴$
۳) $-۷۵۰ ، -۱۶$
۴) $-۷۵۰ ، -۱۳۴$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) **قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی:** کار انجام‌شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$$W_t = K_۲ - K_۱$$

W_t : کار کل (کار برایند نیروها) (J)

$K_۲$: انرژی جنبشی در وضعیت ۲ (J)

$K_۱$: انرژی جنبشی در وضعیت ۱ (J)

۲) **رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم:**

$$\Delta U = mg\Delta h$$

ΔU : تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم (J)

m : جرم جسم (kg)

g : شتاب گرانشی (N / kg)

Δh : تغییر ارتفاع (m)

نکته

کار نیروی وزن برابر قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است.

$$W_{mg} = -\Delta U$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار کل به تغییرات انرژی جنبشی وابسته است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \xrightarrow{v_۱=۸۰\,m/s,\ v_۲=۲۰\,m/s,\ m=۲۵\,g=۲۵\times۱۰^{-۳}\,kg} W_t = \frac{۱}{۲}\times۲۵\times۱۰^{-۳}(۴۰۰-۶۴۰۰)$$

$$W_t = -۷۵\ J$$

گام دوم: کار کل، جمع جبری تمام کارها است. در این‌جا فقط کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا بر جسم اثر گذاشته‌اند.

$$W_t = W_{mg} + W_{f_k}$$

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg(h_۲ - h_۱) \Rightarrow W_{mg} = -۲۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰\times(۲۳۶-۰) \Rightarrow W_{mg} = -۵۹\ J$$

گام سوم: حالا کار نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم:

$$W_t = W_{mg} + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow -۷۵ = -۵۹ + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -۱۶\ J$$

یه جور دیگه

قسمت دوم سؤال، یعنی محاسبهٔ کار نیروی مقاومت هوا را می‌توان از قانون پایستگی انرژی نیز به دست آورد.

$$W_f = E_۲ - E_۱ \Rightarrow W_{f_K} = U_۲ + K_۲ - (U_۱ + K_۱) \xrightarrow{U_۱=۰} W_f = mgh_۲ + K_۲ - K_۱$$

$$\xrightarrow[v_۱=۸۰\,m/s,\ v_۲=۲۰\,m/s]{m=۲۵\,g=۲۵\times۱۰^{-۳}\,kg,\ g=۱۰\,m/s^۲,\ h_۲=۲۳۶\,m} W_f = ۲۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰\times۲۳۶ + \frac{۱}{۲}\times۲۵\times۱۰^{-۳}\times۴۰۰ - \frac{۱}{۲}\times۲۵\times۱۰^{-۳}\times۶۴۰۰$$

$$\Rightarrow W_f = ۵۹ + ۵ - ۸۰ \Rightarrow W_f = -۱۶\ J$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

کنکور

گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $80\ m/s$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20\ m/s$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $(g = 10\ m/s^2)$

(سؤال ۶۸ کنکور تجربی ۱۴۰۲ـ نوبت اول)

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰ یک پمپ با توان $8\ kW$ در هر دقیقه $1200\ L$ نفت را با تندی ثابت، به اندازهٔ $25\ m$ بالا می‌برد. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10\ N/kg$ و چگالی نفت $0/8\ g/cm^3$ است.)

۱) ۲۵
۲) ۳۷/۵
۳) ۵۰
۴) ۶۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **توان**: کار انجام‌شده در واحد زمان (آهنگ انجام کار) را توان متوسط می‌گوییم:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

P_{av} : توان متوسط (W)

W : کار (J)

Δt : بازهٔ زمانی (s)

۲) **رابطهٔ بازده**:

$$Ra = \frac{P_2}{P_1} \times 100$$

Ra : بازده برحسب درصد

P_2 : توان مفید (خروجی) (W)

P_1 : توان مصرفی (ورودی) (W)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: نفت با تندی ثابت بالا می‌رود، پس تغییرات انرژی جنبشی آن صفر است و تمام کار مفید پمپ، صرف افزایش انرژی پتانسیل گرانشی نفت می‌شود:

$$W_t = K_2 - K_1 = 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{mg} = 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = -W_{mg} = \Delta U$$

$$\Rightarrow W_{\text{مفید}} = \Delta U = mg\Delta h = \rho V g \Delta h$$

$$\xrightarrow[g=10\ N/kg\ ,\ \Delta h=25\ m]{\rho=0/8\ g/cm^3=800\ kg/m^3\ ,\ V=1200\ L=1/2\ m^3} W_{\text{مفید}} = 800 \times 1/2 \times 10 \times 25 = 240000\ J$$

گام دوم: حالا توان مفید (خروجی) را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{240000}{60} = 4000\ W$$

گام سوم: در پایان، بازده را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{4000}{8000} \times 100 = \%50$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱ طول یک پل معلق در دمای $-۸۰\ ^\circ F$ برابر $۱۲۰۰\ m$ است. این پل از نوعی فولاد با ضریب انبساط طولی $۱/۲۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$ ساخته شده است، اگر دمای پل به $۱۰۰\ ^\circ F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۲۷

۳) ۱/۵ ۴) ۲/۷

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **رابطهٔ انبساط طولی:**

$$\Delta L = L_۱ \alpha \Delta T$$

ΔL: تغییرات طول (m)

$L_۱$: طول اولیه (m)

α: ضریب انبساط طولی $(\frac{۱}{K})$

ΔT: تغییرات دما (K)

۲) **رابطهٔ تبدیل تغییرات دما از مقیاس کلوین به فارنهایت**

ΔF: تغییر دما برحسب فارنهایت

ΔT: تغییر دما برحسب کلوین

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta T$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا یکای تغییرات دما را از فارنهایت به کلوین تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta T \xrightarrow{F_۲=۱۰۰\,^\circ F,\ F_۱=-۸۰\,^\circ F} ۱۰۰-(-۸۰) = \frac{۹}{۵}\Delta T \Rightarrow ۱۸۰ = \frac{۹}{۵}\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{۱۸۰\times۵}{۹} = ۱۰۰\ K$$

گام دوم: حالا تغییرات طول پل را به دست می‌آوریم:

$$\Delta L = L_۱ \alpha \Delta T \xrightarrow[\Delta T=۱۰۰\ K]{L_۱=۱۲۰۰\ m,\ \alpha=۱/۲۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}} \Delta L = ۱۲۰۰\times۱/۲۵\times۱۰^{-۵}\times۱۰۰ = ۱/۵\ m$$

کنکور

طول یک پل معلق در دمای $-۵۸\ ^\circ F$ برابر $۱۱۵۸\ m$ است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = ۱/۳\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $۱۲۲\ ^\circ F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟ *(سؤال ۷۰ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)*

۱) ۱/۵ ۲) ۱/۲

۳) ۰/۹۶ ۴) ۰/۹۸

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲ ظرفیت گرمایی کرهٔ مسی A، ۴ برابر ظرفیت گرمایی کرهٔ مسی B و شعاع کرهٔ A، ۲ برابر شعاع کرهٔ B است. اگر دو کره گرمای یکسانی دریافت کنند، افزایش حجم کرهٔ A چند برابر افزایش حجم کرهٔ B است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

رابطهٔ محاسبهٔ انبساط حجمی در اثر تغییر دمای ΔT برای جامدات:

جامدات: $\Delta V = V_۱ ۳\alpha \Delta T$

ΔV: تغییر حجم $(m^۳)$

$V_۱$: حجم اولیه $(m^۳)$

ΔT: تغییر دما (K)

۳α: ضریب انبساط حجمی جامد $(K^{-۱})$

نکته با توجه به رابطهٔ $Q = mc\Delta T$، ظرفیت گرمایی برابر است با $C = mc$.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق رابطهٔ $Q = C\Delta\theta$ نسبت تغییرات دمای دو کره را به دست می‌آوریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow C_A\Delta\theta_A = C_B\Delta\theta_B \xrightarrow{C_A = ۴C_B} ۴C_B\Delta\theta_A = C_B\Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{۱}{۴}$$

گام دوم: حالا از رابطهٔ $\Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta\theta$ نسبت تغییرات حجم دو کره را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{۱A}}{V_{۱B}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{\frac{۴}{۳}\pi r_A^{۳}}{\frac{۴}{۳}\pi r_B^{۳}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = (\frac{r_A}{r_B})^{۳} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \xrightarrow{r_A = ۲r_B} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = (۲)^{۳} \times \frac{۱}{۴} = ۲$$

سؤال: آیا کره‌ها توپر هستند؟

پاسخ: خیر. حداقل یکی از آن‌ها توپر نیست، چون اگر توپر بودند، می‌باید، نسبت ظرفیت گرمایی و نسبت حجم اولیهٔ آن‌ها برابر می‌شد.

$$\begin{cases} \frac{C_A}{C_B} = \frac{m_{AC}}{m_{BC}} = \frac{m_A}{m_B} = ۴ \\ \frac{V_A}{V_B} = (\frac{r_A}{r_B})^{۳} = (۲)^{۳} = ۸ \end{cases} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} \neq \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow$$ حداقل یکی از کرهها تو خالی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳ مقداری یخ با دمای $-۱۰\ ^\circ C$ با دریافت گرما به آب با دمای $۱۵\ ^\circ C$ تبدیل می‌شود. چند درصد از گرمای دریافتی یخ، صرف ذوب آن شده است؟ $(L_F = ۳۳۶\ J/g ،\ c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴/۲\ J/g.K)$

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) برای جسمی که بدون تغییر حالت، در اثر تبادل گرمایی، فقط دمای آن تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta T$$

Q: گرما (J)

m: جرم (kg)

c: گرمای ویژه $(\frac{J}{kg \cdot K})$

$C = mc$: ظرفیت گرمایی $(J/^\circ C)$ یا (J/K)

$\Delta\theta = \Delta T$: تغییر دما (K) یا $(^\circ C)$

۲) وقتی جسم جامدی در دمای ذوب خود، از حالت جامد به مایع تبدیل شود و یا مایعی در همین دما به جامد تبدیل شود، روابط زیر را داریم:

$$Q = \pm mL_F \quad \begin{matrix} \uparrow \text{ذوب} \\ \downarrow \text{انجماد} \end{matrix}$$

Q: گرما (J)

m: جرم (kg)

L_F: گرمای نهان ذوب (J/kg)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا گرمای مورد نیاز هر مرحله را برحسب جرم m می‌نویسیم:

$$Q_۱ = mc\Delta\theta \text{ (افزایش دمای یخ)} \xrightarrow{c_{یخ}=۲/۱\ J/g.K\ ,\ \Delta\theta=۰-(-۱۰)=۱۰^\circ C} Q_۱ = m \times ۲/۱ \times ۱۰ = ۲۱m\ J$$

$$Q_۲ = mL_F \text{ (ذوب یخ)} \xrightarrow{L_F=۳۳۶\ J/g} Q_۲ = ۳۳۶m\ J$$

$$Q_۳ = mc\Delta\theta \text{ (افزایش دمای آب)} \xrightarrow[\Delta\theta=۱۵-۰=۱۵\ ^\circ C]{c_{آب}=۴/۲\ J/g} Q_۳ = m \times ۴/۲ \times ۱۵ = ۶۳m\ J$$

گام دوم: کل گرمای دریافتی را به دست می‌آوریم:

$$Q_t = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ \Rightarrow Q_t = ۲۱m + ۳۳۶m + ۶۳m \Rightarrow Q_t = ۴۲۰m\ J$$

گام سوم: حالا نسبت $Q_۲$ (گرمای لازم برای ذوب‌شدن) به گرمای کل را به صورت درصدی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Q_۲}{Q_t} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۳۳۶\ m}{۴۲۰\ m} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

تیزبازی می‌توانستیم جرم جسم را $۱\ kg$ فرض کنیم و به کمک رابطه‌های $c_{آب} = ۲c_{یخ}$ و $L_F = ۸۰c_{آب}$ محاسبات را ساده‌تر کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴ درون ظرفی مقداری آب به جرم m و دمای $10\ ^\circ C$ ریخته شده است، اگر داخل این ظرف قطعهٔ یخی به جرم $600\ g$ و دمای $-10\ ^\circ C$ قرار دهیم، تا رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، نیمی از آب منجمد می‌شود. m برابر چند گرم است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200\ \frac{J}{kg.^\circ C}$ ، $L_F = 3/36\times10^5\ J/kg$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به متن سؤال و عبارت «نیمی از آب منجمد شده است.»، می‌فهمیم که پس از تعادل گرمایی، در ظرف، هم آب وجود دارد و هم یخ و این یعنی دمای تعادل مجموعه برابر با $0\ ^\circ C$ است.

ابتدا گرمای دریافت‌شده توسط یخ تا رسیدن به دمای ذوب خود را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{دریافت‌شده توسط یخ}} = mc\Delta\theta$$

$$\xrightarrow[\Delta\theta=(0-(-10))=10\ ^\circ C]{c_{\text{یخ}}=2100\ \frac{J}{kg.^\circ C},\ m=600\ g=0/6\ kg} Q_{\text{دریافت‌شده توسط یخ}} = 0/6\times2100\times10 = 12600\ J$$

گام دوم: حالا گرمایی را که آب از دست داده، محاسبه می‌کنیم:

$$1)\ Q_1 = mc_{\text{آب}}\Delta\theta \xrightarrow[|\Delta\theta|=|0-(+10)|=10\ ^\circ C]{c_{\text{آب}}=4200\ \frac{J}{kg.^\circ C}} Q_1 = m\times4200\times10 = 42000m\ J$$

$$2)\ Q_2 = \frac{m}{2}L_F \xrightarrow{L_F=336000\ J/kg} Q_2 = \frac{m}{2}\times336000 = 168000m\ J$$

$$Q_{\text{از دست دادهٔ آب}} = 42000m + 168000m = 210000m\ J$$

گام سوم: حالا گرمایی را که آب از دست داده با گرمایی که یخ دریافت کرده، مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم و m را به دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{دریافت‌شدهٔ یخ}} = Q_{\text{از دست‌دادهٔ آب}}$$

$$12600 = 210000m \Rightarrow m = 0/06\ kg = 60\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵ در چه تعداد از موارد زیر همرفت طبیعی رخ می‌دهد؟

الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

ب) سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها

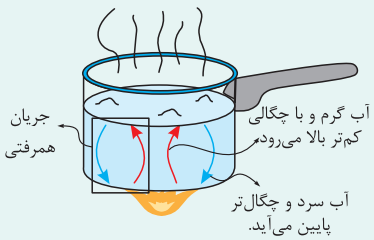
پ) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

الف) همرفت طبیعی: با گرم‌شدن قسمتی از شاره، حجم شاره در آن قسمت زیاد شده و چگالی آن قسمت کم می‌شود، بنابراین شاره در آن قسمت به سمت بالا حرکت می‌کند و شارهٔ با دمای کم‌تر که چگالی‌اش بیشتر است، به سمت پایین حرکت می‌کند. شکل مقابل چنین جریان همرفتی را نشان می‌دهد:



ب) همرفت واداشته: در این حالت، به کمک یک تلمبه، شاره را وادار به چرخش و انتقال گرما می‌کنیم؛ به عنوان مثال دستگاه گردش خون در بدن که توسط یک تلمبهٔ طبیعی (قلب)، جریان خون را در بدن به حرکت وامی‌دارد، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تک‌تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

الف) خورشید دارای لایه‌ای به نام «ناحیهٔ همرفتی» است. در این ناحیه، پلاسمای بسیار داغ از لایه‌های زیرین به دلیل دمای بالاتر و چگالی کم‌تر، به سمت سطح خورشید صعود می‌کند، پس از رسیدن به سطح خورشید و تابش انرژی به فضا، پلاسما خنک‌تر و چگال‌تر شده و مجدداً به اعماق سقوط می‌کند. از آن‌جا که این چرخه کاملاً براساس اختلاف چگالی و بدون هیچ عامل خارجی رخ می‌دهد، نوعی همرفت طبیعی است.

(وضعیت: همرفت طبیعی ✓)

ب) در سیستم‌های گرمایش مرکزی (مانند شوفاژ و موتورخانه)، آب گرم‌شده در دیگ بخار، باید مسیر طولانی لوله‌ها را طی کند تا به رادیاتورها برسد. برای غلبه بر اصطکاک داخل لوله‌ها و تسریع جریان، از یک پمپ (تلمبهٔ) آب استفاده می‌شود؛ چون یک عامل مکانیکی (پمپ) شاره را به حرکت درمی‌آورد، این پدیده از نوع همرفت واداشته است.

(وضعیت: همرفت واداشته ✗)

پ) خون که حامل گرمای بدن است، خودبه‌خود و بر اثر اختلاف چگالی در رگ‌ها حرکت نمی‌کند؛ بلکه قلب (به عنوان یک پمپ بیولوژیکی) خون را با فشار در سراسر بدن به جریان می‌اندازد، بنابراین انتقال گرمای ناشی از گردش خون، یک نمونه از همرفت واداشته است.

(وضعیت: همرفت واداشته ✗)

بنابراین فقط عبارت «الف» مربوط به همرفت طبیعی است و گزینهٔ (۱) صحیح می‌باشد.

کنکور

کدام مورد همرفت طبیعی است؟ *(سؤال ۷۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) سیستم خنک‌کنندهٔ موتور اتومبیل

۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

۳) سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها

۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم

شرایط STP

۳۶ چگالی کدام گاز در دمای ۲۷۳ K و فشار ۱ atm، به تقریب برابر $1/79\ g.L^{-1}$ است؟

$(H=1, He=4, C=12, N=14, Ar=40 : g.mol^{-1})$

۱) هلیم
۲) نیتروژن
۳) آرگون
۴) متان

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته برای محاسبهٔ چگالی یک گاز در شرایط STP (دمای $0\ ^\circ C$ (۲۷۳ K) و فشار ۱ atm)، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \xrightarrow{\text{شرایط STP}} \text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{22/4}\ (g.L^{-1})$$

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا به کمک چگالی، جرم مولی گاز را حساب می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 1/79 \times 22/4 \simeq 40\ g.mol^{-1}$$

در بین گازهای داده‌شده، فقط جرم مولی آرگون (Ar)، ۴۰ گرم بر مول است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷ اگر در اتم یک عنصر، زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $l = ۱$ و $n = ۵$ در حال پرشدن از الکترون باشد، مطابق قاعدهٔ آفبا، زیرلایه با کدام مشخصات، به یقین از الکترون پر است؟

۱) $n = ۴ , l = ۳$

۲) $n = ۶ , l = ۲$

۳) $n = ۷ , l = ۰$

۴) $n = ۴ , l = ۲$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها طبق قاعدهٔ آفبا را می‌توان با فرمول زیر بیان کرد:

$$\underset{n\geq ۱}{ns} \rightarrow (\underset{n\geq ۶}{n} - ۲)f \rightarrow (\underset{n\geq ۴}{n} - ۱)d \rightarrow \underset{n\geq ۲}{np}$$

در سؤال‌هایی که از شما پرسیده می‌شود که قبل یا بعد از فلان زیرلایه، چه زیرلایه‌ای از الکترون اشغال می‌شود، این فرمول *کولاک می‌کنه!*

مثال بعد از زیرلایهٔ $5s$، چه زیرلایه‌ای از الکترون اشغال می‌شود؟

پاسخ: $4d$ ـ مطابق فرمول بالا، بعد از ns، زیرلایهٔ $(n-۲)f$ اشغال می‌شود، اما چون در این‌جا، n کوچک‌تر از ۶ است، *می‌ریم سراغ* $(n-۱)d$!

$$\underset{n\geq ۱}{ns} \rightarrow (\underset{n\geq ۶}{n} - ۲)f \rightarrow (\underset{n\geq ۴}{n} - ۱)d \rightarrow \underset{n\geq ۲}{np}$$

$$5s \rightarrow \times \rightarrow 4d$$

مثال قبل از زیرلایهٔ $5d$، چه زیرلایه‌ای از الکترون اشغال می‌شود؟

پاسخ: $4f$

$$(n-۱)d = 5d \Rightarrow n = ۶$$

$$ns \rightarrow (n-۲)f \rightarrow (n-۱)d \rightarrow np$$

$$(۶-۲)f = 4f \leftarrow 5d$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زیرلایه با عددهای کوانتومی $l = ۱$ و $n = ۵$، زیرلایهٔ $5p$ است. قبل از زیرلایهٔ $5p$، زیرلایهٔ $4d$ ($l = ۲$ و $n = ۴$) از الکترون اشغال شده است.

$$5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow ۶s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow ۶p \rightarrow ۷s$$

در گزینه‌های (۱) تا (۳)، به زیرلایه‌های $4f$، $۶d$ و $۷s$ اشاره شده است که همگی بعد از $5p$ از الکترون اشغال می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸ $\frac{۷}{۱۳}$ جرم هستهٔ یون پایدار $X^{۲+}$ مربوط به نوترون‌های آن است. اگر اختلاف شمار ذرات زیراتمی در هستهٔ این اتم برابر ۵ باشد، X با عنصر ..... هم‌گروه و با عنصر ..... هم‌دوره است. $(m_p = m_n = ۱\ amu)$

۱) $_{۱۴}Si$ - $_{۴۸}Cd$

۲) $_{۲۷}Co$ - $_{۸۰}Hg$

۳) $_{۱۸}Ar$ - $_{۴۷}Ag$

۴) $_{۲۴}Cr$ - $_{۸۲}Pb$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا باید به کمک اطلاعات داده‌شده، عدد اتمی عنصر X را پیدا کنیم:

$$^{A}_{Z}X^{۲+} \Rightarrow \frac{\text{جرم نوترون}}{\text{جرم هسته}} = \frac{۷}{۱۳} \Rightarrow \frac{A-Z}{A} = \frac{۷}{۱۳} \Rightarrow ۱۳A - ۱۳Z = ۷A \Rightarrow ۶A = ۱۳Z \Rightarrow A = \frac{۱۳}{۶}Z$$

$$\text{اختلاف شمار نوترون و پروتون} = ۵ \Rightarrow (A-Z) - Z = ۵ \Rightarrow A - ۲Z = ۵ \xrightarrow{A=\frac{۱۳}{۶}Z} \frac{۱۳}{۶}Z - ۲Z = ۵$$

$$\Rightarrow \frac{Z}{۶} = ۵ \Rightarrow Z = ۳۰$$

یه جور دیگه

$$\frac{۷}{۱۳}A = n \Rightarrow \frac{۶}{۱۳}A = p \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{۷}{۶}$$

$$n - p = ۵ \Rightarrow \frac{۷}{۶}p - p = ۵ \Rightarrow p = ۳۰$$

عنصر X همان فلز روی $(_{۳۰}Zn)$ است که متعلق به دورهٔ چهارم و گروه ۱۲ است.

عدد اتمی $_{۳۰}Zn$ نسبت به گاز نجیب هم‌دوره‌اش $(_{۳۶}Kr)$، ۶ واحد کم‌تر است؛ پس عنصری با Zn هم‌گروه است که عدد اتمی‌اش نسبت به گاز نجیب هم‌دوره‌اش، ۶ واحد کم‌تر باشد.

در قسمت اول گزینه‌ها، $_{۴۸}Cd$ و $_{۸۰}Hg$، این ویژگی را دارند:

$$۴۸ = ۵۴ - ۶ \Rightarrow \text{گروه } ۱۲ \quad , \quad ۸۰ = ۸۶ - ۶ \Rightarrow \text{گروه } ۱۲$$

عنصرهایی با عدد اتمی ۱۹ تا ۳۶ در دورهٔ چهارم قرار دارند: $_{۲۷}Co$ و $_{۲۴}Cr$

توجه! در محدودهٔ کنکور، برای پیداکردن گروه عنصرهایی به غیر از گروه ۱، ۲ و عنصرهای دسته f، از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

شمارهٔ گروه = ۱۸ − (عدد اتمی عنصر مورد نظر − عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره)

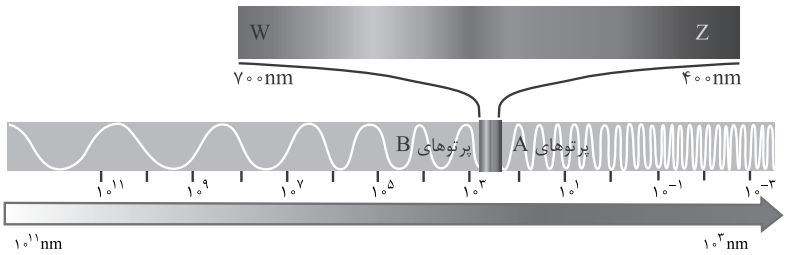
مثلاً برای $_{۴۸}Cd$ داریم:

$$\text{شمارهٔ گروه} = ۱۸ - (۵۴ - ۶) = ۱۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۹ با توجه به شکل زیر «گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی»، کدام گزینه نادرست است؟



۱) پرتوهای B، انرژی بیشتری نسبت به ریزموج‌ها دارند.

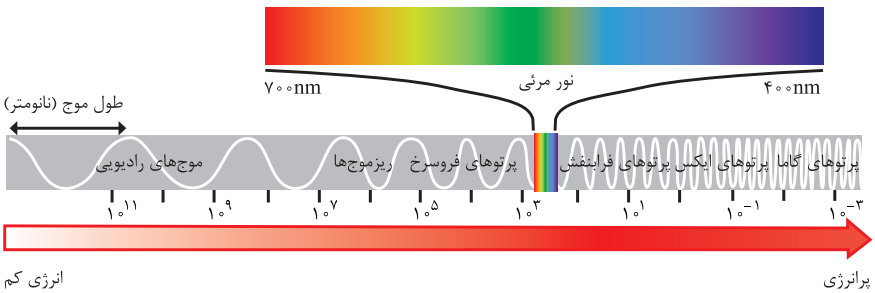
۲) در عبور از منشور، انحراف پرتوهای W کم‌تر از پرتوهای Z است.

۳) مولکول‌های اوزون موجود در استراتوسفر، بخش قابل توجهی از پرتوهای A را جذب می‌کنند.

۴) تفاوت طول موج پرتوهای B و پرتوهای گاما، کم‌تر از تفاوت طول موج پرتوهای A و پرتوهای ایکس است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

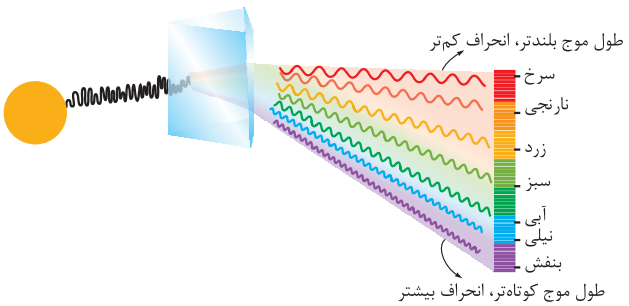
پاسخ خیلی تشریحی ✔ شکل کامل گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

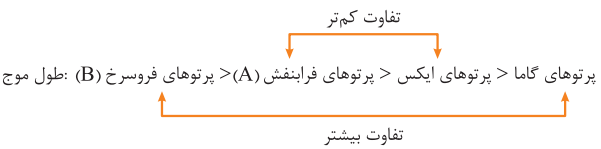
گزینهٔ (۱): پرتوهای B همان پرتوهای فروسرخ هستند که طول موج بلندتر و انرژی کم‌تری نسبت به ریزموج‌ها دارند.

گزینهٔ (۲): هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد (انرژی آن بیشتر باشد)، میزان انحراف آن در عبور از منشور بیشتر است.



گزینهٔ (۳): پرتوهای A، پرتوهای فرابنفش هستند. در لایهٔ استراتوسفر، مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از این پرتوها به زمین می‌شوند.

گزینهٔ (۴): با توجه به مقایسهٔ طول موج پرتوها خواهیم داشت:



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰ در اتم عنصری، ۴ لایهٔ الکترونی اشغال شده است. اگر بیرونی‌ترین زیرلایهٔ این اتم دارای ۱ الکترون باشد، تفاوت حداقل و حداکثر عدد اتمی که می‌توان برای این عنصر در نظر گرفت، کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

($4p^1$ یا $4s^1$)

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که در اتم مورد نظر، ۴ لایهٔ الکترونی اشغال شده است، آرایش الکترونی آن به ۴s یا ۴p ختم می‌شود. همهٔ حالت‌هایی که این زیرلایه‌ها دارای یک الکترون می‌باشد را می‌نویسیم:

۱) $_{19}K : [Ar]\,4s^1$

۲) $_{24}Cr : [Ar]\,3d^5\,4s^1$

۳) $_{29}Cu : [Ar]3d^{10}\,4s^1$

۴) $_{31}Ga : [Ar]\,3d^{10}\,4s^2\,4p^1$

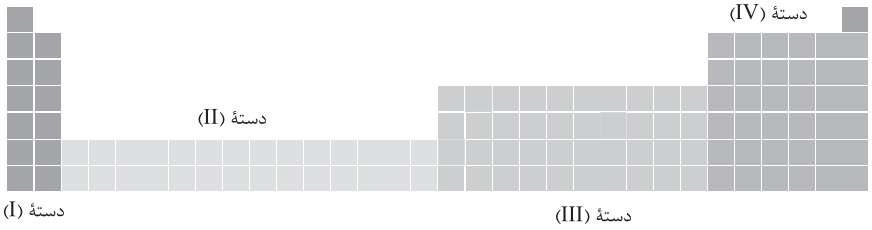
حداقل و حداکثر عدد اتمی ممکن برای A به ترتیب برابر ۱۹ و ۳۱ است:

$31 - 19 = 12$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱ عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان در چهار دسته (s، p، d و f) به صورت زیر جای داد. بر این اساس، کدام مورد نادرست است؟



۱) نخستین عنصر ساخت بشر در دستهٔ (III) قرار دارد. ← $_{43}Tc$

۲) گازهای نجیب در دسته‌های (I) و (IV) قرار دارند.

۳) تفاوت عدد اتمی اولین و آخرین عنصر دستهٔ (II)، برابر ۲۸ است.

۴) عدد کوانتومی فرعی در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصرهای دستهٔ (III)، برابر صفر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دستهٔ I ← دستهٔ s (۱۴ عنصر)

دستهٔ II ← دستهٔ f (۲۸ عنصر)

دستهٔ III ← دستهٔ d (۴۰ عنصر)

دستهٔ IV ← دستهٔ p (۳۶ عنصر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نخستین عنصر ساخت بشر، تکنسیم با عدد اتمی ۴۳ است. عدد اتمی این عنصر، ۷ واحد بیشتر از گاز نجیب دورهٔ چهارم ($_{36}Kr$) است؛ پس در گروه ۷ و دورهٔ پنجم قرار دارد و جزء عنصرهای دستهٔ d محسوب می‌شود.

شمارهٔ دوره	عددهای اتمی عنصرهای دستهٔ d	عددهای اتمی عنصرهای دستهٔ p
۲		۵ ـ ۱۰
۳		۱۳ ـ ۱۸
۴	۲۱ ـ ۳۰	۳۱ ـ ۳۶
۵	۳۹ ـ ۴۸	۴۹ ـ ۵۴
۶	۷۱ ـ ۸۰	۸۱ ـ ۸۶
۷	۱۰۳ ـ ۱۱۲	۱۱۳ ـ ۱۱۸

گزینهٔ (۲): گاز نجیب هلیم متعلق به دستهٔ s و سایر گازهای نجیب، متعلق به دستهٔ p هستند.

گزینهٔ (۳): عنصرهایی با عددهای اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲ در دو ردیف پایین جدول قرار گرفته‌اند و جزء عنصرهای دستهٔ f محسوب می‌شوند؛ بنابراین تفاوت عدد اتمی اولین و آخرین عنصر دستهٔ f جدول برابر با $۱۰۲ - ۵۷ = ۴۵$ است.

گزینهٔ (۴): دستهٔ (III)، همان عنصرهای دستهٔ d هستند. آرایش الکترونی اتم این عنصرها به $(n-۱)d^{x}ns^{y}$ ختم می‌شود، یعنی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن‌ها، ns با عدد کوانتومی فرعی $l = ۰$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲ کدام گزینه درست است؟

۱) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که درصد گازهای سازندهٔ هواکره در حال حاضر نسبت به ۲۰۰ میلیون سال پیش، تغییر محسوسی داشته است.

۲) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی تروپوسفر قرار دارد.

۳) در لایه‌های بالایی هواکره، اکسیژن به شکل‌های O، O^+، O^- و O_2^+ وجود دارد.

۴) از کاربردهای فراوان‌ترین گاز هواکره، می‌توان به بسته‌بندی خوراکی‌ها، پرکردن تایر خودروها و نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی در پزشکی اشاره کرد. ← N_2

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بررسی دانشمندان برای هوای به دام‌افتاده درون بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازندهٔ هواکره تقریباً ثابت مانده است.

گزینهٔ (۲): حدود ۷۵ درصد از **جرم** هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

گزینهٔ (۳): در لایه‌های بالایی هواکره، آنیون (مانند O^-) وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): از گاز نیتروژن، برای بسته‌بندی برخی مواد خوراکی، پرکردن تایر اتومبیل‌ها، انجماد مواد غذایی و نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی در پزشکی استفاده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس یون NO_2^- و مولکول $NOCl$، اتم مرکزی دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.

۲) در ساختار لوویس مولکول هیدروژن سیانید همانند مولکول CH_2O، تعداد پیوندهای یگانه و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با هم برابر است.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس مولکول‌های $NOBr$ و کربن مونوکسید، برابر است.

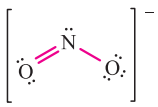
۴) در ساختار لوویس یون‌های PO_4^{3-} و ICl_2^+، اتم مرکزی فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

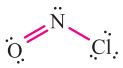
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

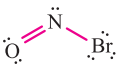
گزینهٔ (۱): در ساختار لوویس هر دو گونه، اتم مرکزی (نیتروژن) یک جفت‌الکترون ناپیوندی دارد:

$NO_2^- \Rightarrow ۵+۲(۶)+۱=۱۸ \Rightarrow$ 

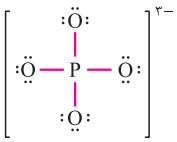
$NOCl \Rightarrow ۵+۶+۷=۱۸ \Rightarrow$ 

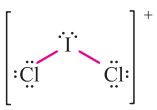
گزینهٔ (۲): در ساختار لوویس هیدروژن سیانید (H—C≡N:)، ۱ پیوند یگانه و ۱ جفت‌الکترون ناپیوندی و در ساختار لوویس CH_2O ()، ۲ پیوند یگانه و ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینهٔ (۳): در ساختار لوویس هر دو مولکول، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد:

 و 

گزینهٔ (۴): فقط در PO_4^{3-}، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد:

$PO_4^{3-} \Rightarrow ۵+۴(۶)+۳=۳۲ \Rightarrow$ 

$ICl_2^+ \Rightarrow ۳(۷)-۱=۲۰ \Rightarrow$ 

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۴ بر اثر تجزیهٔ برخی مواد، می‌توان گاز اکسیژن تولید کرد. برای تولید جرم معینی گاز اکسیژن، در کدام واکنش به جرم کم‌تری از واکنش‌دهنده نیاز است؟ $(SO_3 = 80 , KNO_3 = 101 , KClO_3 = 122/5 , KClO_4 = 138/5 : g.mol^{-1})$

I) $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$

II) $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$

III) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$

IV) $KClO_4(s) \rightarrow KCl(s) + 2O_2(g)$

۱) I ۲) II ۳) III ۴) IV

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فرض می‌کنیم در هر واکنش، ۱ مول O_2 تولید شده و به کمک آن، جرم هر واکنش‌دهنده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{واکنش‌دهنده}}} = \frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{O_2}}$$

I) $\frac{x}{2 \times 122/5} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{245}{3} \simeq 81/67 \text{ g } KClO_3$

II) $\frac{x}{2 \times 80} = \frac{1}{1} \Rightarrow x = 160 \text{ g } SO_3$

III) $\frac{x}{2 \times 101} = \frac{1}{1} \Rightarrow x = 202 \text{ g } KNO_3$

IV) $\frac{x}{1 \times 138/5} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 69/25 \text{ g } KClO_4$

در واکنش (IV) به جرم کم‌تری از واکنش‌دهنده نیاز است.

کنکور شمار مول‌های گاز اکسیژن تولیدشده به ازای تجزیهٔ ۵گرم از کدام ترکیب(های) داده‌شده، بیشتر از ترکیب(های) دیگر است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.) *(سؤال ۲۲۰ کنکور مجد تجربی ۱۴۰۱)*

a) $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ $(NaNO_3 = 85 \text{ g.mol}^{-1})$

b) $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ $(KClO_3 = 122/5 \text{ g.mol}^{-1})$

c) $N_2O_5(s) \rightarrow NO_2(s) + O_2(g)$ $(N_2O_5 = 108 \text{ g.mol}^{-1})$

۱) a ۲) b ۳) a ،c ۴) b ،c

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵ در جدول زیر کاربرد برخی از گونه‌های شیمیایی مطرح شده است. داده‌های چه تعداد از ردیف‌های این جدول درست است؟

ردیف	گونهٔ شیمیایی	کاربرد
۱	F^-	جلوگیری از پوسیدگی دندان
۲	$(NH_4)_2SO_4$	کود شیمیایی برای تأمین عنصرهای نیتروژن و گوگرد
۳	PCl_3	مادهٔ اولیهٔ تولید حشره‌کش‌ها
۴	O_3	از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در آب

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ ردیف‌های جدول درست‌اند.

به ردیف‌های (۱) و (۲) در فصل ۳ و به ردیف‌های (۳) و (۴) در فصل ۲ شیمی دهم اشاره شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶ واکنش‌های داده‌شده در دو ظرف جداگانه انجام می‌شوند. اگر مجموع جرم کلسیم کربنات و آمونیاک مصرف‌شده برابر ۲۵/۱ گرم و مجموع جرم گازهای تولیدی برابری ۱۳/۹ گرم باشد، اختلاف حجم گازهای تولیدی در واکنش (II) در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ $(H=1, N=14, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1})$

I) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

II) $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

۱) ۴/۴۸ ۲) ۵/۶

۳) ۶/۷۲ ۴) ۸/۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

مول اولیهٔ هر دو واکنش‌دهنده را x و y در نظر می‌گیریم و با توجه به مجموع جرم گازهای تولیدشده و مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های اولیه، x و y را محاسبه و با توجه به مول آمونیاک مصرف‌شده، اختلاف حجم گازهای تولیدی واکنش (II) را محاسبه می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: فرض می‌کنیم x مول کلسیم کربنات و y مول آمونیاک در واکنش‌ها، مصرف می‌شود:

$$100x + 17y = 25/1 \quad (*)$$

طبق قانون پایستگی جرم، در واکنش (II) مجموع جرم گازهای تولیدشده با جرم آمونیاک مصرفی (17y) برابر است؛ حالا جرم CO_2 واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$x \text{ mol } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44x \text{ g } CO_2$$

مجموع جرم گازهای تولیدی:

$$17y + 44x = 13/9 \quad (**)$$

با توجه به دو معادلهٔ (*) و (**) داریم:

$$\begin{cases} 17y + 44x = 13/9 \\ 17y + 100x = 25/1 \end{cases} \Rightarrow 56x = 11/2 \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol} \Rightarrow y = 0/3 \text{ mol}$$

گام دوم: با توجه به تعداد مول اولیهٔ آمونیاک، اختلاف حجم گازهای تولیدی در واکنش (II) را محاسبه می‌کنیم. به ازای مصرف هر دو مول آمونیاک، ۳ مول هیدروژن و یک مول نیتروژن تولید می‌شود که اختلاف آن‌ها برابر ۲ مول است:

$$0/3 \text{ mol } NH_3 \times \frac{\text{اختلاف گازها } 2 \text{ mol}}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{22/4 \text{ L}}{\text{گاز } 1 \text{ mol}} = 0/3 \times 22/4 = 6/72 \text{ L}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷ با در نظر گرفتن واکنش‌های زیر، کدام موارد درست است؟

I) واکنش محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات **II**) واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید

الف) در معادلهٔ مربوط به هر دو واکنش، ترکیبی یونی با نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۲ وجود دارد.

ب) در هر دو واکنش، رسوبی سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

پ) یکی از فراورده‌های دو واکنش، یک ترکیب یونی دوتایی است.

ت) در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ هر دو واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، ۱ واحد بیشتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

۱) الف ـ ت ۲) ب ـ پ

۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$I)\ BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

$$II)\ 2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) در واکنش (I)، نسبت شمار کاتیون به آنیون در Na_2SO_4 برابر ۲ است، اما در واکنش (II) ترکیبی با این نسبت وجود ندارد.

ب) در واکنش (I)، رسوب سفیدرنگ باریم سولفات ($BaSO_4$) و در واکنش (II)، رسوب سفیدرنگ کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) تشکیل می‌شود.

پ) در هر دو واکنش، ترکیب دوتایی NaCl تولید می‌شود.

ت)

$$\text{واکنش I} \begin{cases} \text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها} = 1+1 = 2 \\ \text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها} = 1+2 = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = 3-2 = 1$$

$$\text{واکنش II} \begin{cases} \text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها} = 2+3 = 5 \\ \text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها} = 1+6 = 7 \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = 7-5 = 2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۸ اگر در ۴ کیلوگرم از یک محلول که دارای باریم هیدروکسید و سدیم هیدروکسید است، اختلاف غلظت یون‌های سدیم و هیدروکسید برابر ۷۰۰ ppm باشد، غلظت مولی یون باریم در محلول کدام است؟ (چگالی محلول $1/2\ g.mL^{-1}$ و شمار یون‌های سدیم و باریم در محلول یکسان است، $(Na=23, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۳ ۲) ۰/۰۶

۳) ۰/۰۲۵ ۴) ۰/۰۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به اطلاعات سؤال، مول یون‌های Na^+ و Ba^{2+} در محلول برابر است، هر دو را برابر x در نظر می‌گیریم:

$$\left.\begin{array}{l} Ba(OH)_2 \rightarrow \underset{x\ mol}{Ba^{2+}} + \underset{2x\ mol}{2OH^-} \\ NaOH \rightarrow \underset{x mol}{Na^+} + \underset{x mol}{OH^-} \end{array}\right\} \text{مول کلی } OH^- = 2x + x = 3x\ mol$$

حالا رابطهٔ اختلاف غلظت یون‌های Na^+ و OH^- را برحسب ppm می‌نویسیم تا x به دست آید:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \xrightarrow{\text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم}} \underbrace{\frac{3x \times 17}{4000} \times 10^6}_{OH^-} - \underbrace{\frac{x \times 23}{4000} \times 10^6}_{Na^+} = 700$$

$$\Rightarrow \frac{28x}{4000} \times 10^6 = 700 \Rightarrow x = 0/1$$

پس تعداد مول یون باریم در محلول، ۰/۱ است:

$$\text{حجم محلول} = 4000\ g \times \frac{1\ mL}{1/2\ g} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} = \frac{40}{12} = \frac{10}{3}\ L$$

$$\text{غلظت مولی } Ba^{2+} = \frac{\text{مول } Ba^{2+}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0/1}{\frac{10}{3}} = 0/03\ mol.L^{-1}$$

کنکور

در ۵۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های سدیم سولفید و سدیم فلوئورید، در مجموع ۶ گرم نمک حل شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟
$(F=19, Na=23, S=32: g.mol^{-1})$

(سؤال ۸۵ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۳۲۰۰

۳) ۴۸۰۰ ۴) ۶۴۰۰

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹ به ۶۰۰ گرم محلول فراسیرشده از نمک A در دمای $50\ ^\circ C$، به مقدار ۱۰ g از نمک A اضافه کرده و در اثر آن ۵۰ گرم نمک A ته‌نشین می‌شود. با حرارت‌دادن محلول باقی‌مانده و تبخیر کامل حلال، مجموع جرم نمک برجای‌مانده به ۲۱۰ گرم می‌رسد. چند کیلوگرم آب باید برای حل‌کردن این مقدار نمک استفاده شود تا محلولی سیرشده در دمای $50\ ^\circ C$ تهیه کرد؟

۱) ۵/۲۵ ۲) ۰/۵۲۵

۳) ۳/۵۰ ۴) ۰/۳۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

باید به کمک اطلاعات داده‌شده، انحلال‌پذیری نمک را در دمای $50\ ^\circ C$ به دست آوریم.

گام اول: محاسبهٔ جرم محلول سیرشده:

$$\text{جرم محلول سیرشده} = \text{جرم محلول فراسیرشده} + \text{جرم نمک اضافه‌شده} - \text{جرم کل نمک ته‌نشین‌شده} = 600 + 10 - 50 = 560\ g$$

گام دوم: محاسبهٔ جرم نمک و آب در محلول سیرشده: با تبخیر آب، جرم نمک بر جای مانده از ۵۰ به ۲۱۰ گرم رسیده است، یعنی در ۵۶۰ گرم از محلول، $210 - 50 = 160$ گرم نمک وجود داشته است:

$$560\ g \text{ محلول سیرشدهٔ } \begin{cases} 160\ g \text{ نمک} \\ 560 - 160 = 400\ g \text{ آب} \end{cases}$$

گام سوم: محاسبهٔ انحلال‌پذیری نمک: انحلال‌پذیری، حداکثر مقدار نمک حل‌شده به ازای ۱۰۰ گرم آب است:

$$100\ g \text{ آب} \times \frac{160\ g \text{ نمک}}{400\ g \text{ آب}} = 40\ g \text{ نمک} \Rightarrow S = 40$$

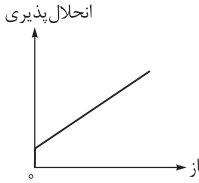
گام چهارم: محاسبهٔ مقدار آب برای حل‌کردن ۲۱۰ گرم نمک:

$$210\ g \text{ نمک} \times \frac{100\ g \text{ آب}}{40\ g \text{ نمک}} \times \frac{1\ kg \text{ آب}}{1000\ g \text{ آب}} = 0/525\ kg \text{ آب}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰ کدام مورد درست است؟



۱) در بین دو مادهٔ استون و اتانول، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۲) آب با ایجاد پیوند هیدروژنی با NaF، باعث حل‌شدن این ماده در خود می‌شود.

۳) طبق قانون هنری، می‌توان نمودار مقابل را برای گاز O_2 رسم کرد.

۴) اگر گشتاور دوقطبی مولکول A کم‌تر از B باشد، انحلال‌پذیری A در هگزان بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

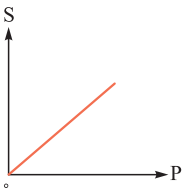
پاسخ خیلی تشریحی ✔ هگزان (C_6H_{14})، مولکولی ناقطبی $(\mu = 0)$ است؛ بنابراین هر چه گشتاور دوقطبی مولکولی کم‌تر باشد، بیشتر در هگزان حل می‌شود. (شبیه، شبیه را حل می‌کند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با این که جرم مولی استون (CH_3COCH_3) از اتانول (C_2H_5OH) بیشتر است، اما نقطهٔ جوش استون پایین‌تر است، زیرا اتانول به دلیل پیوند $O-H$، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را داشته و نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

گزینهٔ (۲): نیروی جاذبهٔ بین آب و ترکیب‌های یونی، از نوع یون ـ دوقطبی است و نه پیوند هیدروژنی!

گزینهٔ (۳): با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می‌یابد، اما دقت کنید که عرض از مبدأ این نمودار برابر صفر است. $(P = 0$، *یعنی مولکول گازی اصلاً وجود ندارد!)*



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دهم

۵۱ دو مجموعهٔ A و B در مجموعهٔ مرجع U تعریف‌شده‌اند. اگر $n(U)=۲n(A)=۳n(B)=\frac{۳}{۲}n(A\cup B)=۲۴$ باشد، حاصل $\frac{n(A-B)}{n(B-A)}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

برای محاسبهٔ نسبت خواسته‌شده، ابتدا تعداد اعضای اشتراک دو مجموعه را از فرمول اجتماع به دست آورید و سپس آن را در روابط تفاضل مجموعه‌ها جای‌گذاری کنید.

درس Box

تعداد عضوهای یک مجموعه:

فرض کنید A مجموعه‌ای متناهی باشد؛ تعداد اعضای آن با نماد $n(A)$ نمایش داده می‌شود.

فرض کنید U مجموعهٔ مرجع متناهی و A زیرمجموعه‌ای از U باشد؛ در این صورت رابطهٔ زیر برقرار است:

$$n(A)+n(A')=n(U)$$

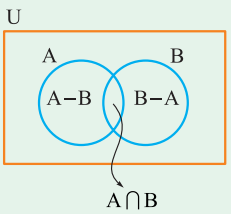
تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه:

راهبرد اصلی محاسبهٔ تعداد اعضای اجتماع دو مجموعهٔ متناهی A و B به صورت زیر است:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$$

نکته

روابط تفاضل و اجتماع براساس نمودار ون:



با توجه به نمودار ون، نتایج زیر استنتاج می‌گردد:

$$n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)$$

$$n(B-A)=n(B)-n(A\cap B)$$

$$n(A\cup B)=n(A-B)+n(A\cap B)+n(B-A)$$

$$n(A-B)+n(B-A)=n(A)+n(B)-۲n(A\cap B)$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به تساوی‌های داده‌شده می‌توان نوشت:

$$n(U)=۲۴\ ,\ n(A)=۱۲\ ,\ n(B)=۸\ ,\ n(A\cup B)=۱۶$$

گام دوم: حال با توجه به رابطهٔ تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه داریم:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)\Rightarrow ۱۶=۱۲+۸-n(A\cap B)\Rightarrow n(A\cap B)=۴$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$\frac{n(A-B)}{n(B-A)}=\frac{n(A)-n(A\cap B)}{n(B)-n(A\cap B)}=\frac{۱۲-۴}{۸-۴}=\frac{۸}{۴}=۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۲ چند دنبالهٔ صعودی مختلف از اعداد طبیعی a_1، a_2، a_3 و a_4 وجود دارد که $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$، $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 20$ و اختلاف هر دو جملهٔ متوالی حداقل ۲ باشد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$a_1 \geq 1 \ , \ a_{i+1} - a_i \geq 2 \qquad (i = 1,2,3,4)$$

گام دوم: حال با تعریف متغیرهای جدید زیر، شرط اختلاف حداقل ۲ را به یک حالت ساده‌تر تبدیل می‌کنیم:

$$t_1 = a_1 \ , \ t_2 = a_2 - 2 \ , \ t_3 = a_3 - 4 \ , \ t_4 = a_4 - 6$$

چون اختلاف هر جمله با جملهٔ قبلی در دنبالهٔ اصلی حداقل ۲ است، دنبالهٔ جدید دیگر لزوماً اکیداً صعودی نیست، بلکه یک دنبالهٔ غیرنزولی خواهد بود:

$$1 \leq t_1 \leq t_2 \leq t_3 \leq t_4$$

گام سوم: مجموع متغیرهای جدید برابر است با:

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = (a_1 + a_2 + a_3 + a_4) - (2+4+6) = 20 - 12 = 8$$

گام چهارم: حال سؤال به یافتن تعداد راه‌هایی تبدیل می‌شود که بتوان عدد ۸ را به عنوان مجموع ۴ عدد طبیعی نوشت:

۱) $1+1+1+5=8$

۲) $1+1+2+4=8$

۳) $1+1+3+3=8$

۴) $1+2+2+3=8$

۵) $2+2+2+2=8$

گام پنجم: با توجه به گام قبلی دنباله‌های مورد نظر برابرند با:

۱) $1,3,5,11$

۲) $1,3,6,10$

۳) $1,3,7,9$

۴) $1,4,6,9$

۵) $2,4,6,8$

بنابراین ۵ دنبالهٔ مختلف وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۳ اگر $a=\sqrt{۲+\sqrt{۳}}$ باشد، مقدار $a+\frac{۱}{a}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

مجذور عبارت خواسته‌شده رو حساب کن.

درس Box

روش‌های گویاکردن مخرج‌های گنگ (از بین بردن ریشه):

- فرض کنید مخرج کسر شامل عبارت رادیکالی به فرم $\sqrt[n]{a^m}$ باشد.
- شرط لازم برای استفاده از این روش آن است که $m<n$ باشد.
- راهبرد اصلی حل: برای از بین بردن ریشه در مخرج، صورت و مخرج کسر را در عامل زیر ضرب می‌کنیم:

$\sqrt[n]{a^{n-m}}$

روش‌های گویاکردن مخرج‌های گنگ (استفاده از اتحاد مزدوج):

- فرض کنید در مخرج کسری، یکی از عبارت‌های گنگ $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ و یا $\sqrt{a}-\sqrt{b}$ قرار داشته باشد.
- راهبرد اصلی حل: برای گویاکردن مخرج، صورت و مخرج کسر را در عبارت مزدوج مخرج (عبارت دیگر) ضرب می‌کنیم تا ریشه‌های دوم حذف گردند.

روش‌های گویاکردن مخرج‌های گنگ (استفاده از اتحاد چاق و لاغر):

- فرض کنید در مخرج کسری، یکی از عبارت‌های $\sqrt[۳]{a}-\sqrt[۳]{b}$ و یا $\sqrt[۳]{a^۲}+\sqrt[۳]{ab}+\sqrt[۳]{b^۲}$ وجود داشته باشد.
- راهبرد اصلی حل: صورت و مخرج کسر را در عبارت دیگر ضرب می‌کنیم تا مخرج گویا شود.
- فرض کنید در مخرج کسری، یکی از عبارت‌های $\sqrt[۳]{a}+\sqrt[۳]{b}$ و یا $\sqrt[۳]{a^۲}-\sqrt[۳]{ab}+\sqrt[۳]{b^۲}$ وجود داشته باشد.
- راهبرد اصلی حل: در این حالت نیز صورت و مخرج کسر را در عبارت دیگر ضرب می‌کنیم تا ریشه‌های سوم از بین بروند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$(a+\frac{۱}{a})^۲=a^۲+\frac{۱}{a^۲}+۲$$

گام دوم: حال با محاسبهٔ $a^۲$ و $\frac{۱}{a^۲}$ داریم:

$$a^۲=۲+\sqrt{۳} \Rightarrow \frac{۱}{a^۲}=\frac{۱}{۲+\sqrt{۳}}\times\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲-\sqrt{۳}}=۲-\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow (a+\frac{۱}{a})^۲=۲+\sqrt{۳}+۲-\sqrt{۳}+۲=۶ \Rightarrow a+\frac{۱}{a}=\sqrt{۶}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴ اگر $a=\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4}$ باشد، حاصل a^3-6 چند برابر a است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از اتحاد مکعب مجموع دوجمله‌ای کمک بگیر و سعی کن فرم عبارتی که ازت خواسته‌شده رو شبیه‌سازی کنی!

درس Box

اتحاد مکعب مجموع و تفاضل دوجمله:

- فرض کنید a و b دو عدد حقیقی باشند.
- اتحاد مکعب مجموع دو جمله به صورت زیر بیان می‌شود:

$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$

- براساس این اتحاد، مکعب مجموع دو جمله برابر است با: مجموع مکعب‌های این دو جمله، بعلاوهٔ سه برابر مربع جملهٔ اول در جملهٔ دوم و بعلاوهٔ سه برابر مربع جملهٔ دوم در جملهٔ اول.
- به همین ترتیب، اتحاد مکعب تفاضل دو جمله به صورت رابطهٔ زیر استخراج می‌گردد:

$$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: به کمک اتحاد مکعب دوجمله‌ای می‌توان نوشت:

$$a^3=(\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4})^3=(\sqrt[3]{2})^3+(\sqrt[3]{4})^3+3(\sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{4})\underbrace{(\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4})}_{a}$$

$$\Rightarrow a^3=2+4+6a \Rightarrow a^3-6=6a$$

گام دوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{a^3-6}{a}=6$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵ اگر نمودار تابع $y = f(x)$ همواره پایین‌تر از نمودار تابع $y = x^۲ - ۴x + ۴$ باشد، بزرگ‌ترین مقدار صحیح ممکن برای $f(۱)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) -۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint نامعادله‌ای که در صورت سؤال به زبان فارسی گفته شده رو به زبان ریاضی بنویس!

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** با توجه به فرض مسئله، نامعادلهٔ زیر همواره برقرار است:

$$f(x) < x^۲ - ۴x + ۴$$

گام دوم: حال با جای‌گذاری $x = ۱$ داریم:

$$f(۱) < ۱ - ۴ + ۴ \Rightarrow f(۱) < ۱$$

بنابراین بزرگ‌ترین مقدار صحیح ممکن برای $f(۱)$ برابر صفر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶ اگر معادلهٔ $x^۲ - ۲(a+۱)x + a^۲ - ۱ = ۰$ دو جواب برای x داشته باشد، کدام گزینه در مورد a درست است؟

۱) $a > -۱$ ۲) $a < -۱$ ۳) $a \in \mathbb{R}$ ۴) $a = -۱$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

شرط داشتن دو ریشهٔ حقیقی $\Delta > ۰$ هستش!

درس Box

وضعیت جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم:

فرض کنید معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$ داده شده باشد.

راهبرد اصلی برای تعیین وضعیت جواب‌های این معادله، محاسبهٔ مقدار مبین یا دلتا (Δ) است:

$$\Delta = b^۲ - ۴ac$$

با توجه به علامت Δ، وضعیت جواب‌های معادله به یکی از سه حالت زیر تفکیک می‌گردد:

اگر $\Delta > ۰$ باشد: معادله دارای دو جواب حقیقی متمایز است که از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شوند:

$$x_۱ , x_۲ = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{۲a}$$

اگر $\Delta = ۰$ باشد: معادله دارای یک جواب حقیقی (ریشهٔ مضاعف) است که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$x_۰ = -\frac{b}{۲a}$$

اگر $\Delta < ۰$ باشد: معادله فاقد جواب حقیقی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شرط داشتن دو جواب برای معادلهٔ درجه‌دوم این است که $\Delta > ۰$ باشد:

$$\Delta > ۰ \Rightarrow (-۲(a+۱))^۲ - ۴(a^۲ - ۱) > ۰ \Rightarrow ۴(a^۲ + ۲a + ۱) - ۴a^۲ + ۴ > ۰ \Rightarrow ۸a + ۸ > ۰ \Rightarrow a > -۱$$

تیزبازی

با استفاده از گزینه‌ها و با جای‌گذاری $a = ۰$ داریم:

$$x^۲ - ۲x - ۱ = ۰ \Rightarrow \Delta > ۰$$

پس گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند.

حال با جای‌گذاری $a = -۲$ داریم:

$$x^۲ + ۲x + ۳ = ۰ \Rightarrow \Delta < ۰$$

پس گزینهٔ (۳) نیز رد و پاسخ گزینهٔ (۱) است.

کنکور

به ازای چه مقدار از a، معادلهٔ درجه دوم $(x-۲)^۳ + ۲a(x+۱)^۲ = a$ دارای یک ریشهٔ مضاعف است؟

(سؤال ۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۵)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷ به ازای چند مقدار صحیح k، نامعادلهٔ $x^۲ - ۲kx + k^۲ - ۴ \leq ۰$ حداقل یک جواب برای x در بازهٔ $[-۵, ۵]$ دارد؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint جواب‌های نامعادله رو بر حسب k بنویس و بررسی کن چه‌طوری می‌تونه با بازهٔ داده‌شده اشتراک داشته باشه!

درس Box

تعیین علامت چندجمله‌ای درجه‌دوم:

فرض کنید چندجمله‌ای درجه‌دوم به فرم $ax^۲ + bx + c$ مفروض باشد $(a \neq ۰)$.

برای تعیین علامت این چندجمله‌ای، ابتدا دلتای معادلهٔ متناظر آن $(\Delta = b^۲ - ۴ac)$ را محاسبه می‌کنیم. براساس علامت دلتا، سه حالت مجزا بررسی می‌گردد.

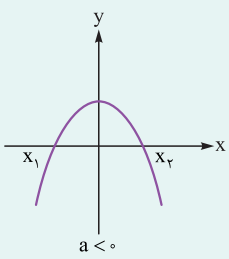
حالت اول: $\Delta > ۰$

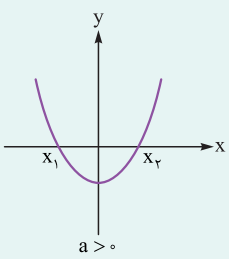
فرض کنید $\Delta > ۰$ باشد؛ در این حالت معادله دو جواب حقیقی متمایز دارد، این جواب‌ها را $x_۱$ و $x_۲$ بنامید و فرض کنید $x_۱ < x_۲$.

جدول تعیین علامت در این حالت به صورت زیر است:

x	$-\infty$		$x_۱$		$x_۲$		$+\infty$
$ax^۲ + bx + c$	موافق علامت a		۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a	

نمودارهای متناظر با این حالت (تقاطع منحنی با محور x در دو نقطه):





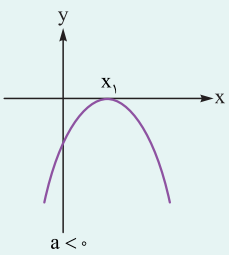
حالت دوم: $\Delta = ۰$

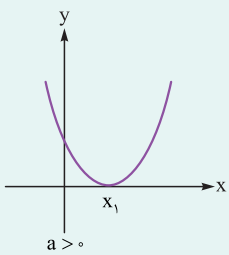
فرض کنید $\Delta = ۰$ باشد؛ در این حالت معادله یک جواب حقیقی (ریشهٔ مضاعف) دارد. این جواب را $x_۱$ بنامید.

جدول تعیین علامت در این حالت به صورت زیر است:

x	$-\infty$		$x_۱$		$+\infty$
$ax^۲ + bx + c$	موافق علامت a		۰	موافق علامت a	

نمودارهای متناظر با این حالت (مماس‌بودن منحنی بر محور x در یک نقطه) :





حالت سوم: $\Delta < ۰$

فرض کنید $\Delta < ۰$ باشد؛ در این حالت معادله فاقد جواب حقیقی است.

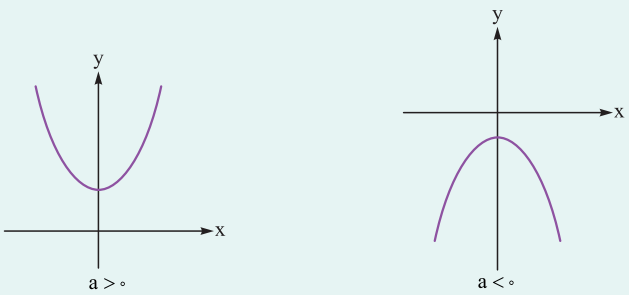
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- جدول تعیین علامت در این حالت به صورت زیر است:

x	$-\infty$		$+\infty$
ax^2+bx+c	موافق علامت a		

- نمودارهای متناظر با این حالت (عدم برخورد منحنی با محور x):



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نامساوی داده‌شده را به صورت زیر بازنویسی کرده و جواب‌های آن را برحسب k مشخص می‌کنیم:

$$x^2-2kx+k^2-4\le 0 \Rightarrow (x-k)^2-4\le 0 \Rightarrow (x-k)^2\le 4 \Rightarrow -2\le x-k\le 2$$

$$\Rightarrow k-2\le x\le k+2$$

گام دوم: اشتراک بازهٔ $[k-2,k+2]$ با بازهٔ $[-5,5]$ نباید تهی باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} k-2\le 5 \Rightarrow k\le 7 \\ k+2\ge -5 \Rightarrow k\ge -7 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -7\le k\le 7$$

گام سوم: مقادیر صحیح k عبارتند از:

$$k\in\{-7,-6,\cdots,6,7\} \Rightarrow \text{تعداد}=7-(-7)+1=15$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۸ تابع خطی f و تابع ثابت g مفروض‌اند، به طوری که $g(x)=f(-2)$ است. اگر تابع h با ضابطهٔ $h(x)=f(2x-1)+g(x-2)$ همانی باشد، حاصل $f(g(2))$ کدام است؟

۱) $\frac{5}{8}$ ۲) $-\frac{5}{8}$ ۳) $-\frac{7}{4}$ ۴) $\frac{7}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

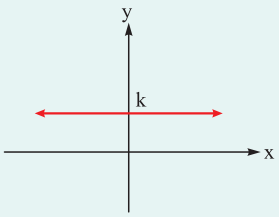
تابع خطی:

- فرض کنید ضابطهٔ تابعی به فرم زیر بیان شده باشد؛ در این صورت، این تابع را یک تابع خطی می‌نامند:

$$f(x)=ax+b$$

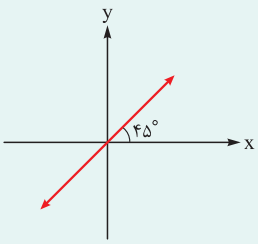
تابع ثابت:

- در تابع ثابت، مجموعهٔ برد تنها شامل یک عضو است.
- فرض کنید f یک تابع ثابت باشد؛ در این صورت ضابطهٔ آن به شکل $f(x)=k$ بیان می‌شود که در آن k یک عدد حقیقی ثابت است.
- شرط لازم برای آن‌که نمودار این تابع یک خط موازی محور x باشد، این است که دامنهٔ تابع f برابر با مجموعهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ باشد.



تابع همانی:

- در تابع همانی، دامنه و برد تابع با یکدیگر برابر هستند و هر عضو از دامنه دقیقاً به همان عضو در برد نظیر می‌گردد.
- فرض کنید دامنهٔ تابع همانی، مجموعهٔ اعداد حقیقی باشند؛ در این صورت ضابطه و نمودار آن به صورت خط $y=x$ است.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم $f(x)=ax+b$، در نتیجه:

$$g(x)=f(-2) \Rightarrow g(x)=-2a+b$$

گام دوم: حال با توجه به ضابطهٔ تابع h و همانی‌بودن آن داریم:

$$h(x)=f(2x-1)+g(x-2)=x \Rightarrow a(2x-1)+b+(-2a+b)=2ax-3a+2b=x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a=1 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \\ -3a+2b=0 \xrightarrow{a=\frac{1}{2}} -\frac{3}{2}+2b=0 \Rightarrow b=\frac{3}{4} \end{cases}$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b می‌توان نوشت:

$$f(x)=\frac{1}{2}x+\frac{3}{4} \ , \ g(x)=-\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(g(2))=f(-\frac{1}{4})=\frac{1}{2}(-\frac{1}{4})+\frac{3}{4}=-\frac{1}{8}+\frac{3}{4}=\frac{5}{8}$$

Telegram: @konkur_in

کنکور

اگر f تابع همانی و g تابع ثابت بوده و $g(3x)+2f(3+x)=3+2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹ توابع $f(x)=|x-۴|$ و $g(x)=x^۲$ مفروض‌اند. تعداد نقاط مشترک نمودار تابع $h(x)=f(g(x))$ و محور x کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

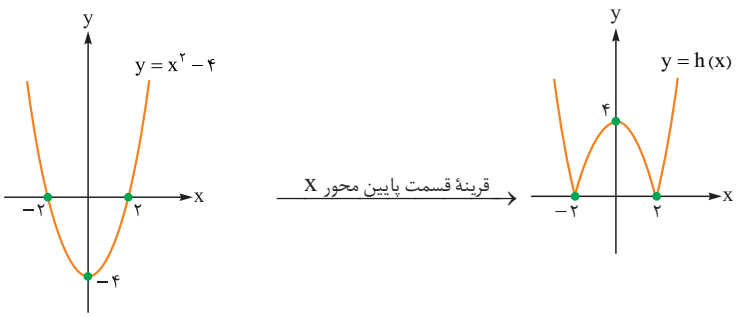
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطه و دامنهٔ تابع h را مشخص می‌کنیم:

$$h(x)=|x^۲-۴|\ ,\ D_h=\mathbb{R}$$

گام دوم: حال نمودار تابع h را در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، تعداد نقاط مشترک نمودار تابع h و محور x برابر ۲ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰ نمودار تابع $y=f(x)$، با انتقال ۲ واحد به راست و ۲ واحد به پایین، بر نمودار تابع $g(x)=x^۲-۴x+۱$ منطبق می‌شود. کم‌ترین مقدار تابع f کدام است؟

۱) -۳ ۲) -۲ ۳) -۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint انتقال‌ها رو برعکس انجام بده تا تابع f به دست بیاد!

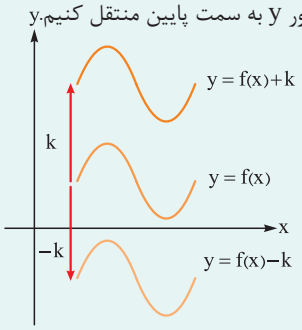
درس Box

انتقال عمودی توابع:

فرض کنید نمودار تابع f مفروض است و k یک عدد حقیقی مثبت $(k>۰)$ باشد.

برای رسم تابع $y=f(x)+k$، کافی است نمودار تابع f را به اندازهٔ k واحد در امتداد محور y به سمت بالا منتقل کنیم.

برای رسم تابع $y=f(x)-k$، کافی است نمودار تابع f را به اندازهٔ k واحد در امتداد محور y به سمت پایین منتقل کنیم.

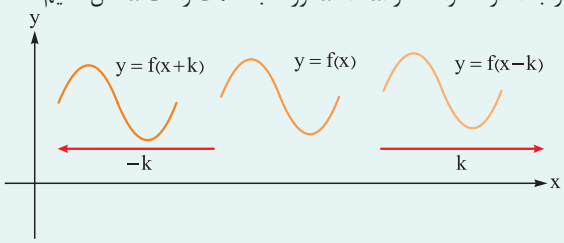


انتقال افقی توابع:

فرض کنید نمودار تابع f مفروض است و k یک عدد حقیقی مثبت $(k>۰)$ باشد.

برای رسم تابع $y=f(x+k)$، کافی است نمودار تابع f را به اندازهٔ k واحد در امتداد محور x به سمت چپ منتقل کنیم.

برای رسم تابع $y=f(x-k)$، کافی است نمودار تابع f را به اندازهٔ k واحد در امتداد محور x به سمت راست منتقل کنیم.



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع g را به فرم مربع کامل بازنویسی می‌کنیم:

$$g(x)=x^۲-۴x+۴-۳ \Rightarrow g(x)=(x-۲)^۲-۳$$

گام دوم: حال انتقال‌های انجام‌شده را به صورت برعکس انجام می‌دهیم تا ضابطهٔ تابع f را به دست آوریم:

$$y=(x-۲)^۲-۳ \xrightarrow[\text{۲ واحد به چپ}]{\text{۲ واحد به بالا}} y=(x+۲-۲)^۲-۳+۲ \Rightarrow f(x)=x^۲-۱$$

گام سوم: کم‌ترین مقدار تابع f برابر است با:

$$x_S=-\frac{b}{۲a}=۰ \Rightarrow f(۰)=-۱$$

تیزبازی انتقال افقی روی کم‌ترین مقدار تأثیری نداره، کافیه اول کم‌ترین مقدار تابع g رو مشخص کنیم و به آن ۲ واحد اضافه کنیم:

$$g(x)=(x-۲)^۲-۳ \Rightarrow y_{S_g}=-۳ \Rightarrow y_{S_f}=-۳+۲=-۱$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

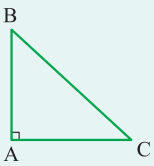
۶۱ در یک مثلث قائم‌الزاویه، ضلع مقابل به زاویهٔ ۳۰° برابر ۶ است. مساحت این مثلث کدام است؟

۱) $۱۸\sqrt{۳}$ ۲) $۲۴\sqrt{۳}$ ۳) $۳۶\sqrt{۳}$ ۴) $۵۴\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه:



- فرض کنید مثلثی قائم‌الزاویه مفروض باشد.
- نسبت طول ضلع مقابل به هر زاویهٔ حاده به طول وتر مثلث را **سینوس** (sin) آن زاویه می‌نامند:

$$\sin\hat{B}=\frac{AC}{BC}\ ,\ \sin\hat{C}=\frac{AB}{BC}$$

- نسبت طول ضلع مجاور به هر زاویهٔ حاده به طول وتر مثلث را **کسینوس** (cos) آن زاویه می‌نامند:

$$\cos\hat{B}=\frac{AB}{BC}\ ,\ \cos\hat{C}=\frac{AC}{BC}$$

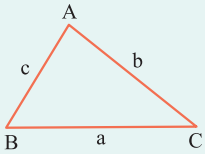
- نسبت طول ضلع مقابل به هر زاویهٔ حاده به طول ضلع مجاور به آن زاویه را **تانژانت** (tan) آن زاویه می‌نامند:

$$\tan\hat{B}=\frac{AC}{AB}\ ,\ \tan\hat{C}=\frac{AB}{AC}$$

- عکس نسبت تانژانت را **کتانژانت** (cot) آن زاویه می‌نامند:

$$\cot\hat{B}=\frac{AB}{AC}\ ,\ \cot\hat{C}=\frac{AC}{AB}$$

محاسبهٔ مساحت مثلث با استفاده از سینوس:



- فرض کنید مثلث ABC با طول اضلاع a، b و c مفروض باشد.
- راهبرد اصلی محاسبهٔ مساحت مثلث: مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل‌ضرب طول‌های دو ضلع آن در سینوس زاویهٔ میان این دو ضلع.

$$S_{ABC}=\frac{۱}{۲}bc\sin\hat{A}=\frac{۱}{۲}ac\sin\hat{B}=\frac{۱}{۲}ab\sin\hat{C}$$

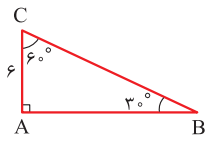
نکته

- مقادیر نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های پرکاربرد ۳۰°، ۴۵° و ۶۰° در جدول زیر آمده است:

مقدار نسبت مثلثاتی	۳۰°	۴۵°	۶۰°
$\sin\hat{A}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{\sqrt{۲}}{۲}$	$\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
$\cos\hat{A}$	$\frac{\sqrt{۳}}{۲}$	$\frac{\sqrt{۲}}{۲}$	$\frac{۱}{۲}$
$\tan\hat{A}$	$\frac{\sqrt{۳}}{۳}$	۱	$\sqrt{۳}$
$\cot\hat{A}$	$\sqrt{۳}$	۱	$\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا شکل مقابل را در نظر بگیرید:



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حال با توجه به نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه می‌توان نوشت:

$$\tan ۳۰^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۳} = \frac{۶}{AB} \Rightarrow AB = \frac{۱۸}{\sqrt{۳}} = ۶\sqrt{۳}$$

گام سوم: مساحت مثلث برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AB \times AC}{۲} = \frac{۶ \times ۶\sqrt{۳}}{۲} = ۱۸\sqrt{۳}$$

یه‌جور دیگه

ضلع روبه‌رو به زاویهٔ ۳۰° نصف وتر است، پس:

$$BC = ۱۲ \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{۱}{۲} \times AC \times BC \times \sin ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲} \times ۶ \times ۱۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۱۸\sqrt{۳}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲ به ازای چند مقدار θ در بازهٔ $[0,2\pi]$، تساوی $|\sin\theta|+|\cos\theta|=1$ برقرار است؟

به دور دایرهٔ مثلثاتی

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۲ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

- فرض کنید α زاویه‌ای دلخواه باشد؛ شرط لازم برای صحت و برقراری روابط زیر آن است که مخرج کسرها در هیچ‌یک از عبارات برابر با صفر نباشد.
- راهبرد اصلی در ساده‌سازی عبارات مثلثاتی، استفاده از روابط شش‌گانه زیر است:

$$۱)\ \tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$۲)\ \cot\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$۳)\ \cot\alpha=\frac{۱}{\tan\alpha}$$

$$۴)\ \sin^۲\alpha+\cos^۲\alpha=۱$$

$$۵)\ ۱+\tan^۲\alpha=\frac{۱}{\cos^۲\alpha}$$

$$۶)\ ۱+\cot^۲\alpha=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}$$

نتایج و روابط فرعی:

- براساس تساوی (۳)، می‌توان نتیجه گرفت:

$$\tan\alpha\cot\alpha=۱$$

- هم‌چنین از تساوی (۴) که به اتحاد اصلی مثلثات معروف است، تساوی‌های کاربردی زیر استنتاج می‌گردد:

$$\sin^۲\alpha=۱-\cos^۲\alpha\ ,\ \cos^۲\alpha=۱-\sin^۲\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(|\sin\theta|+|\cos\theta|)^۲=۱^۲\ \Rightarrow\ \underbrace{\sin^۲\theta+\cos^۲\theta}_{۱}+۲|\sin\theta\cos\theta|=۱\ \Rightarrow\ ۲|\sin\theta\cos\theta|=۰$$

$$\Rightarrow\ \sin\theta\cos\theta=۰\ \Rightarrow\ \begin{cases}\sin\theta=۰\\ \cos\theta=۰\end{cases}$$

گام دوم: حال با توجه به دایرهٔ مثلثاتی در بازهٔ $[0,2\pi]$ مقادیری از θ که به ازای آن‌ها مقدار $\sin\theta$ یا $\cos\theta$ برابر صفر می‌شود، عبارت است از:

$$\theta\in\{۰,\frac{\pi}{۲},\pi,\frac{۳\pi}{۲},۲\pi\}\ \Rightarrow\ ۵\text{ مقدار}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳ اگر $\tan x + \cot x = ۵$ باشد، حاصل عبارت $A = \sqrt{\sin^۳ x + \cos^۳ x}$ چند برابر $\sqrt[۴]{۳۵}$ است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$

۲) $\frac{۲}{۵}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۵}$

مشاوره فرض کنید در برخی مسائل مثلثات، مقدار یک عبارت مشخص است و هدف، محاسبهٔ مقدار عبارت دیگری است.

در این دسته از مسائل، با بهره‌گیری از اتحادهای جبری و روابط مثلثاتی، سعی می‌کنیم ساختار یکی از عبارت‌ها را تغییر داده و آن را به عبارت دیگر تبدیل کنیم.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به تساوی داده‌شده می‌توان نوشت:

$$\tan x + \cot x = ۵ \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = ۵ \Rightarrow \frac{\sin^۲ x + \cos^۲ x}{\sin x \cos x} = ۵ \Rightarrow \frac{۱}{\sin x \cos x} = ۵ \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{۱}{۵}$$

گام دوم: حال به کمک اتحاد چاق و لاغر عبارت خواسته‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$A = \sqrt{\sin^۳ x + \cos^۳ x} = \sqrt{(\sin x + \cos x)(\sin^۲ x - \sin x \cos x + \cos^۲ x)}$$

$$A = \sqrt{(\sin x + \cos x)(۱ - \frac{۱}{۵})} = \sqrt{(\sin x + \cos x)(\frac{۴}{۵})}$$

گام سوم: حال برای محاسبهٔ مقدار $\sin x + \cos x$ می‌توان نوشت:

$$(\sin x + \cos x)^۲ = \sin^۲ x + \cos^۲ x + ۲\sin x \cos x = ۱ + \frac{۲}{۵} = \frac{۷}{۵}$$

برای این‌که عبارت زیر رادیکال تعریف‌شده باشد:

$$\sin x + \cos x = \sqrt{\frac{۷}{۵}}$$

گام چهارم: حاصل عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$A = \sqrt{\frac{۴\sqrt{۷}}{۵\sqrt{۵}}} = \sqrt{\frac{۴\sqrt{۳۵}}{۲۵}} = \frac{۲}{۵}\sqrt[۴]{۳۵}$$

کنکور اگر $\tan x + \cot x = -۳$ و $۳\pi < ۴x < ۴\pi$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\cos^۳ x + \sin^۳ x}$ کدام است؟ (سؤال ۱۱۹ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

۱) $-۰/۵\sqrt{۶}$

۲) $۰/۷۵\sqrt{۳}$

۳) $-۰/۷۵\sqrt{۳}$

۴) $۰/۵\sqrt{۶}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴ ۶ نفر می‌خواهند در کنار یکدیگر قرار بگیرند. تعداد حالت‌هایی که دو فرد A و B کنار هم قرار نگیرند، کدام است؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۵۴۰

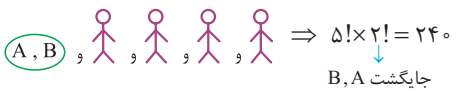
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint حالت‌هایی که A و B کنار هم هستن رو حساب کن و از کل حالت‌های ممکن کم کن!

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا تعداد راه‌هایی که هر ۶ نفر بدون محدودیت می‌توانند کنار هم قرار بگیرند را به دست می‌آوریم:

$$۶! = ۷۲۰$$

گام دوم: حال تعداد حالت‌هایی که دو فرد A و B همیشه در کنار هم هستند را محاسبه کرده و از کل حالت‌های ممکن کم می‌کنیم:



$$\Rightarrow \underbrace{۵!}_{\text{A,B جایگشت}} \times ۲! = ۲۴۰$$

دقت کنید که A و B کنار هم هستند، پس آن‌ها را در یک بسته قرار می‌دهیم.

$$\text{حالت‌هایی‌که A و B کنار هم قرارنگیرند} = ۷۲۰ - ۲۴۰ = ۴۸۰$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵ از بین اعداد $\{۱, ۲, ..., ۲۰\}$ یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که عدد انتخاب‌شده زوج یا مضرب ۳ باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۲۰}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲۰}$ ۴) $\frac{۷}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تعاریف اولیهٔ آزمایش تصادفی و پیشامد:

- فرض کنید آزمایشی انجام می‌شود که تمامی حالت‌های ممکن برای نتیجهٔ آن مشخص است، اما نتیجهٔ قطعی پیش از انجام آن نامعلوم باشد؛ چنین فرآیندی را «آزمایش تصادفی» می‌نامند.
- مجموعهٔ دربرگیرندهٔ تمامی نتایج ممکن برای یک آزمایش تصادفی، «فضای نمونه‌ای» نامیده می‌شود.
- هر زیرمجموعهٔ دلخواه از فضای نمونه‌ای، یک «پیشامد تصادفی» نام دارد.

احتمال رخداد یک پیشامد:

- فرض کنید S یک فضای نمونه‌ای متناهی و ناتهی بوده و A پیشامدی از آن باشد.
- محاسبهٔ احتمال وقوع پیشامد A (با نماد $P(A)$)، از طریق نسبت تعداد اعضای پیشامد به تعداد کل اعضای فضای نمونه‌ای انجام می‌پذیرد:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}$$

اعمال روی پیشامدها:

- فرض کنید A و B، دو پیشامد تعریف‌شده در فضای نمونه‌ای S باشند.
- **اجتماع دو پیشامد $(A\cup B)$**: این پیشامد زمانی به وقوع می‌پیوندد که حداقل یکی از پیشامدهای A یا B رخ دهد.
- **اشتراک دو پیشامد $(A\cap B)$**: وقوع این پیشامد منوط به رخ‌دادن هم‌زمان هر دو پیشامد A و B است.
- **تفاضل دو پیشامد $(A-B)$**: این پیشامد در شرایطی رخ می‌دهد که پیشامد A به وقوع بپیوندد، اما پیشامد B رخ ندهد.
- **متمم یک پیشامد (A')**: این پیشامد معادل با عدم وقوع پیشامد A است.

نکته

ویژگی‌های احتمال:

- فرض کنید S یک فضای نمونه‌ای متناهی و ناتهی است و A و B پیشامدهایی در این فضا هستند.
- احتمال هر پیشامد همواره عددی در بازهٔ $[۰,۱]$ است؛ هم‌چنین احتمال پیشامد قطعی برابر ۱ و پیشامد غیرممکن برابر صفر است:

$$P(S)=۱\quad,\quad P(\varnothing)=۰\quad,\quad ۰\le P(A)\le ۱$$

- احتمال اجتماع دو پیشامد از بسط رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

- در صورتی که دو پیشامد A و B ناسازگار باشند، رابطهٔ اجتماع به فرم زیر ساده می‌شود:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)$$

- در صورتی که سه پیشامد A، B و C دوبه‌دو ناسازگار باشند، رابطهٔ اجتماع برای آن‌ها چنین تعمیم می‌یابد:

$$P(A\cup B\cup C)=P(A)+P(B)+P(C)$$

- احتمال متمم یک پیشامد براساس رابطهٔ تفاضل از مقدار کل (یک) تعیین می‌شود:

$$P(A')=۱-P(A)$$

- احتمال تفاضل دو پیشامد به کمک رابطهٔ زیر محاسبه می‌گردد:

$$P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)$$

- هرگاه $A\subseteq B$ باشد، نتیجه می‌شود $P(A)\le P(B)$؛ بر همین اساس و با توجه به این‌که $A\cap B\subseteq A\subseteq A\cup B$، نابرابری زیر استنتاج می‌گردد:

$$P(A\cap B)\le P(A)\le P(A\cup B)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا فضای نمونه و پیشامدهای مورد نظر را مشخص می‌کنیم:

$S = \{۱,۲,۳,\cdots,۲۰\} \Rightarrow n(S) = ۲۰$

پیشامد A (زوج‌بودن): $A = \{۲,۴,۶,\cdots,۲۰\} \Rightarrow n(A) = ۱۰$

پیشامد B (مضارب ۳): $B = \{۳,۶,۹,\cdots,۱۸\} \Rightarrow n(B) = ۶$

پیشامد زوج‌بودن و مضرب ۳: $A \cap B = \{۶,۱۲,۱۸\} \Rightarrow n(A \cap B) = ۳$

گام دوم: حال احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{۱۰}{۲۰} + \frac{۶}{۲۰} - \frac{۳}{۲۰} = \frac{۱۳}{۲۰}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم ـ مرحله چهارم ـ ۳ مهر ۱۴۰۵

پایه یازدهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ محمدعلی حیدری علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا
فیزیک (۱)	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	مهدی براتی ـ سلیم بهرامی ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ امیرحسین مسلمی ـ محمد مرادی محسن مجنونی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی (۱)	کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی ـ محمد گودرزی سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچایی سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی راضیه نصراله‌زاده پارسا مرادی
فیزیک (۱)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جعفری آثار علی محمدی	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی امیر محمودی‌انزابی احسان محمدی
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده پارسا فراهانی محمدمهدی کریمیان	عماد ربیعی عرشیا شفیعی علیرضا فرضعلی هادی عبادی
ریاضی (۱)	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	محمدرضا راسخ	علی افضل‌زاده سروش موئینی مازیار احمدی‌ناو	منصور زرکش اصفهانی هلیا سیدی ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	معصومه حیدریان	ندا داستان بیتا رجب‌زاده لیدا علی‌اکبری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶ **بعد از محل قرارگیری کیاسمای بینایی در مغز انسان، بخشی از رشته‌های عصبی به سمت راست مغز می‌روند. در خصوص مسیر عصب بینایی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، ویژگی مشترک همهٔ رشته‌های عصبی مذکور، در کدام گزینه آورده شده است؟**

۱) فقط پیام‌های عصبی تولیدشده توسط گیرنده‌های بینایی شبکیهٔ چشم راست را هدایت می‌کنند.

۲) نوعی مرکز عصبی در سمت راست مغز، پیام این دندریت‌ها را تقویت و به مراکز دیگر ارسال می‌کند.

۳) در نهایت پیام خود را به قشر چین‌خوردهٔ کوچک‌ترین لوب مخ در سمت راست منتقل می‌کنند.

۴) با خروج از مرکزی‌ترین بخش عصب خروجی از چشم، به حمل پیام عصبی به سمت مغز می‌پردازند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ چشم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ رشته‌های عصبی که بعد از کیاسمای بینایی به سمت راست مغز می‌روند، پس از عبور از تالاموس، نهایتاً به لوب پس‌سری (کوچک‌ترین لوب مخ) سمت راست می‌روند و پردازش نهایی پیام‌های بینایی در بخش قشری لوب پس‌سری که دارای مادهٔ خاکستری و ساختاری چین‌خورده است، انجام می‌شود.

نکته پیام‌های بینایی پس از خروج از چشم به ترتیب از کیاسمای بینایی، تالاموس‌ها و لوب پس‌سری مخ عبور می‌کنند. دقت کنید در کیاسمای بینایی، پردازش پیام‌های بینایی رخ نمی‌دهد، اما در تالاموس و لوب پس‌سری مخ، پردازش این پیام‌ها رخ می‌دهد. البته پیام‌های بینایی به بخش‌های دیگری از مغز مثل مخچه، پل مغزی و مغز میانی هم می‌روند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در محل کیاسمای بینایی، بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند؛ بنابراین رشته‌های عصبی که بعد از محل کیاسمای بینایی در یک سمت از مغز قرار دارند، هم مربوط به چشم چپ هستند و هم مربوط به چشم راست.

گزینهٔ (۲): کیاسمای بینایی محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی (نه دندریت‌های آن) یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند. دقت داشته باشید که رشته‌های عصب بینایی، آکسون هستند؛ نه دندریت!

گول‌نخوری ✘ خود گیرنده‌های بینایی، عصب بینایی را نمی‌سازند بلکه نورون‌هایی با این گیرنده‌ها سیناپس دارند که آکسون آن‌ها، عصب بینایی را می‌سازد.

گزینهٔ (۴): براساس شکل چشم در کتاب درسی دیده می‌شود که در مرکزی‌ترین بخش از یک عصب بینایی متصل به چشم، رگ‌های خونی (نه رشته‌های عصبی) دیده می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷ **با توجه به شکل زیر که یکی از مراحل فشرده‌شدن فام‌تن را نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟**



۱) بلافاصله در مرحلهٔ بعد، حداکثر فشردگی در فام‌تن دیده می‌شود.

۲) بلافاصله در مرحلهٔ قبل، مادهٔ وراثتی برای نخستین بار دچار پیچ‌خوردگی می‌شود.

۳) بلافاصله در مرحلهٔ بعد، از فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها کاسته می‌شود.

۴) بلافاصله در مرحلهٔ قبل، تمام طول دنا در ساختار نوکلئوزوم‌ها شرکت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ مراحل فشرده‌شدن فام‌تن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق با شکل، در مرحلهٔ بعدی پیچ‌خوردگی دنا بیشتر شده، پس فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد.

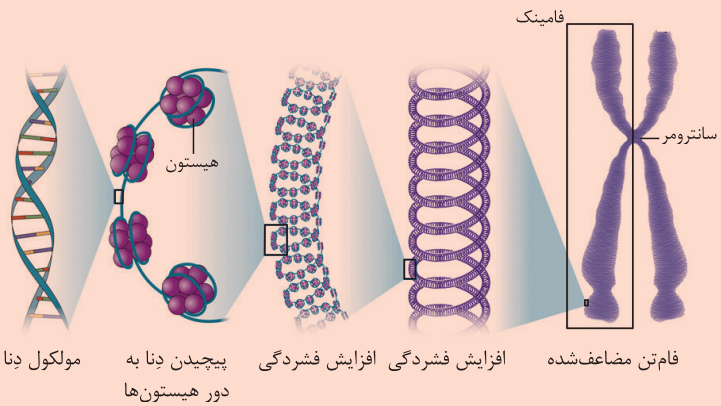
نکته بعد از تشکیل نوکلئوزوم‌ها در سراسر مولکول دنا، در مراحل بعدی فشرده‌شدن مولکول دنا، دیگر نوکلئوزوم‌های جدیدی تشکیل نمی‌شود بلکه این‌ها دچار پیچ‌خوردگی‌های بیشتری می‌شوند تا فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها، کم‌تر و کم‌تر شود؛ *این‌پوری* فشردگی مادهٔ وراثتی بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حداکثر فشردگی فام‌تن در مراحل بعدی است. بلافاصله بعد از مرحلهٔ مورد نظر، فشرده‌شدن مادهٔ وراثتی افزایش می‌یابد نه این‌که حداکثر شود.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ دوم، نوکلئوزوم‌ها ایجاد می‌شوند در حالی که در مرحلهٔ اول همان مارپیچی‌شدن دنا نوعی فشردگی محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۴): در هیچ مرحله‌ای، تمام طول دنا در نوکلئوزوم شرکت نمی‌کند. با توجه به شکل می‌توان گفت، در حد فاصل نوکلئوزوم‌ها، مولکول دنا مشاهده می‌شود.



کنکور **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پنج ساختاری که مراحل فشرده‌شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟** *(سؤال ۴۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) در ساختار دوم و پنجم، مارپیچ دورشته‌ای وجود دارد.

۲) در ساختار سوم و چهارم، ساختارهای فنری‌شکل به وجود آمده‌اند.

۳) در ساختار اول و دوم، وجود میان‌کنش پروتئین‌های ساختاری ضروری است.

۴) در ساختار چهارم و پنجم، واحدهای تکراری غیرمجاور، به یکدیگر نزدیک شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸ **با توجه به فرایند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«طبق مطلب کتاب درسی، هنگام ..... ، زاویهٔ بین سر میوزین با ..... است.»

۱) تشکیل‌شدن پل اتصالی ـ دم آن، بیشتر از ۹۰ درجه

۲) حرکت اکتین به سمت مرکز سارکومر ـ دم آن، تقریباً به صورت قائم

۳) تشکیل‌شدن پل اتصالی ـ اکتین، قائم

۴) حرکت اکتین به سمت مرکز سارکومر ـ اکتین، قائم

پاسخ: گزینهٔ ۴

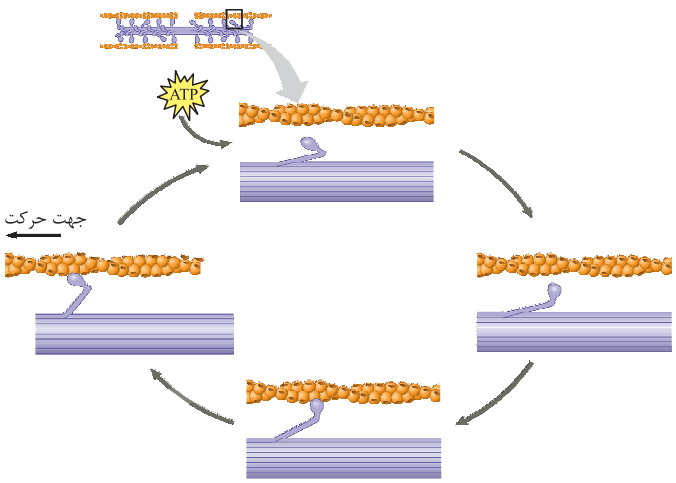
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ انقباض ماهیچه

درس Box

آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ خیلی تشریحی

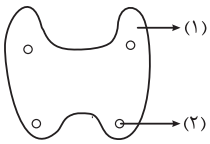
مطابق شکل، هنگام حرکت اکتین به سمت مرکز سارکومر، زاویهٔ سر میوزین با دم آن قائم و با اکتین غیرقائم است. هم‌چنین هنگام تشکیل پل اتصالی، زاویهٔ سر میوزین با دم آن بیش از ۹۰ و زاویه‌اش با اکتین قائم است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۹ با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



۱) هر پیک شیمیایی دوربرد از غدد (۱) و (۲) می‌تواند فعالیت بافت استخوانی را دستخوش تغییر کند.

۲) در پاسخ به تغییر میزان کلسیم خوناب، نوعی هورمون غدهٔ (۱) همانند غدهٔ (۲) با روش تنظیم بازخوردی مشابهی تنظیم می‌شود.

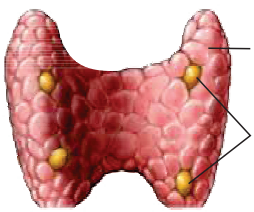
۳) در صورت پُرکاری هر یک از غدد، ممکن است فرد در فعالیت تهویه شُشی و خون‌رسانی به اندام‌ها دچار اختلال شود.

۴) در شرایطی ممکن است غدد (۱) و (۲) تحت تأثیر هورمون محرک ترشح‌شده از هیپوفیز، ترشحات خود را افزایش دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ غدد تیروئید و پاراتیروئید

پاسخ خیلی تشریحی ✔



با توجه به شکل کتاب درسی، غدهٔ (۱): تیروئید و غدهٔ (۲): پاراتیروئید است. هورمون‌های ترشحی از تیروئید شامل هورمون‌های T_3، T_4 و کلسی‌تونین است. هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) برخلاف هورمون کلسی‌تونین تحت تأثیر هورمون محرک تیروئیدی ترشح می‌شوند. دقت کنید که هورمون‌های محرک هیپوفیزی تأثیری بر فعالیت غدهٔ پاراتیروئید ندارند.

نکته

عامل اصلی که در ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی نقش دارد، میزان کلسیم خوناب است. دقت کنید هورمون محرک تیروئیدی بر یاخته‌های درون‌ریز در غدهٔ تیروئید اثر دارد، اما سبب ترشح هورمون‌های T_3 و T_4 می‌شود و بر ترشح هورمون کلسی‌تونین اثری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون‌های تیروئیدی در همهٔ بافت‌های زندهٔ بدن دارای گیرنده هستند. هورمون کلسی‌تونین با تأثیر بر بافت استخوانی، سبب جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان می‌شود. هم‌چنین هورمون پاراتیروئیدی با تأثیر بر بافت استخوانی سبب آزادسازی کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شوند، بنابراین هر یک از هورمون‌های نام‌برده، به نوعی سبب تغییر فعالیت بافت استخوانی می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب، هورمون پاراتیروئیدی و در پاسخ به افزایش کلسیم خوناب، هورمون کلسی‌تونین ترشح می‌گردد. مکانیسم تنظیم ترشح هر یک از هورمون‌های مذکور از طریق تنظیم بازخوردی منفی است، چراکه به دنبال اثر هورمون در بدن، در ادامه میزان ترشح آن‌ها کاهش می‌یابد؛ یعنی اگر هورمون پاراتیروئیدی سبب افزایش کلسیم خوناب شود، در ادامه، ترشح آن کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): در صورت پرکاری هر یک از غدد تیروئید و پاراتیروئید، هم‌ایستایی کلسیم بر هم می‌خورد، با تغییرات سطح کلسیم خوناب (هم افزایش و هم کاهش آن) فعالیت عضلات بدن (شامل قلب و عضلات مخطط) دچار اختلال می‌شود و در ادامه فعالیت دستگاه تنفسی و گردش خون با اشکال مواجه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با دانستن این‌که آدنوم عملکردی هیپوفیز، نوعی تومور غیرسرطانی است که در غدهٔ هیپوفیز رشد می‌کند و با تولید و ترشح بیش از حد هورمون‌های هیپوفیزی همراه است، کدام موارد زیر از عوارض یا علائم خانم جوان و غیرباردار است که مبتلا به آدنوم عملکردی هیپوفیز است؟**

الف) تولید شیر در غدد شیری و اختلال در سیستم ایمنی

ب) کاهش میزان تولید گرما در بدن و کاهش سطح مواد زائد نیتروژن‌دار خون

ج) بزرگ‌شدن استخوان‌های جمجمه و افزایش قد

د) افزایش فشار خون و احتمال بروز علائمی مشابه با دیابت شیرین

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هیپوفیز

Hint ظاهر سؤال کمی چالشی و به نظر سخت است، ولی اگر به توضیحات سؤال دقت کنید به پرکاری غدهٔ هیپوفیز اشاره دارد، اما دقت کنید این تومور بخش پیشین هیپوفیز را درگیر می‌کند چراکه تولید هورمون‌هایی که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند در بخشی از هیپوتالاموس صورت می‌گیرد، بنابراین تومور آدنوم عملکردی با ترشح بیش از حد هورمون‌های هیپوفیز پیشین همراه است.

پاسخ خیلی تشریحی بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ افزایش ترشح هورمون پرولاکتین با تولید و در نتیجه ترشح شیر از غدد شیری همراه است. این هورمون هم‌چنین در سیستم ایمنی و حفظ تعادل آب نیز مؤثر است.

ب) نادرست؛ افزایش هورمون محرک تیروئید، باعث افزایش T_3 و T_4 و سوخت‌وساز بدن می‌شود، در نتیجه میزان تولید گرما در بدن بیشتر می‌شوند. هم‌چنین به علت مصرف بیش از حد گلوکز، بدن برای تأمین انرژی به سراغ تجزیهٔ پروتئین‌ها (مواد زائد نیتروژن‌دار) می‌رود. این نکته در کنکور ۱۴۰۵ آمده است.

ج) درست؛ ترشح بیش از حد هورمون رشد به افزایش اندازهٔ استخوان‌های بدن منجر می‌شود که از علائم آن می‌تواند بزرگ‌شدن استخوان‌های مختلف بدن از جمله جمجمه باشد. هم‌چنین افزایش طول استخوان‌های بدن نیز به قدبلندشدن فرد منجر می‌شود.

د) درست؛ هورمون محرک فوق‌کلیه از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود و بر قشر فوق‌کلیه اثر دارد. هورمون‌های بخش قشری فوق‌کلیه شامل کورتیزول و آلدسترون می‌توانند سبب افزایش قند خون و فشار خون شوند. افزایش طولانی‌مدت قند خون در این شرایط می‌تواند منجر به بروز علائمی مشابه با دیابت شیرین در فرد شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱ کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) نوعی از گویچه‌های سفید که توانایی تولید دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن را در سیتوپلاسم خود دارند، با انجام واکنش‌های عمومی و سریع به فعالیت می‌پردازند.

۲) نوعی از گویچه‌های سفید که دانه‌های درشت تیره و محتوی مواد ضدلخته دارد، با تغییر موقت ساختار یاخته‌ای خود، به خارج از خون مهاجرت می‌کند.

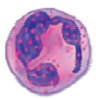
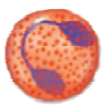
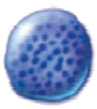
۳) نوعی از گویچه‌های سفید که هستهٔ چندقسمتی دارند، می‌توانند چندین نوع عامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.

۴) نوعی از گویچه‌های سفید با هستهٔ Cشکل (خمیده) و تک‌قسمتی نسبت به نیروهای واکنش سریع، دانه‌های بزرگ‌تری در سیتوپلاسم خود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

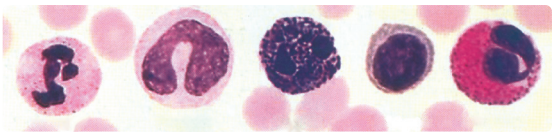
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ گویچه‌های سفید

درس Box

انواع گویچه‌های سفید		شکل ظاهری	ویژگی و نقش آن!	شکل
دانه‌دار	نوتروفیل	دارای یک هستهٔ چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز	مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند. نیروی واکنش سریع بیگانه‌خواری عوامل بیگانه، در خون و بافت‌های دیگر فعالیت می‌کنند.	
	ائوزینوفیل	دارای یک هستهٔ دوقسمتی دمبلی و دانه‌های روشن درشت	مقابله با کرم‌های انگلی با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل	
	بازوفیل	دارای یک هستهٔ دوقسمتی روی‌هم افتاده و دانه‌های تیرهٔ درشت	پاسخ به مواد حساسیت‌زا با ترشح هیستامین هپارین دارند که ضدانعقاد است.	
بی‌دانه	مونوسیت	دارای یک هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی	توانایی بیگانه‌خواری در خون تمایز به ماکروفاژ یا یاختهٔ دارینه‌ای پس از خروج از خون	
	لنفوسیت	دارای یک هستهٔ تکی گرد یا بیضی	در ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی نقش دارند: مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T) مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها (لنفوسیت‌های B)	

پاسخ خیلی تشریحی

طبق شکل‌های کتاب درسی مونوسیت‌ها، هستهٔ Cشکل (خمیده) و تک‌قسمتی دارند. نیروهای واکنش سریع هم، نوتروفیل‌ها هستند. مونوسیت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند. نوتروفیل‌ها هم دانه‌های روشن و ریزی درون خود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، ائوزینوفیل‌ها توانایی تولید دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن را در سیتوپلاسم خود دارند. این گویچه‌ها در خط دوم دفاعی بدن شرکت دارند و با انجام واکنش‌های عمومی و سریع به فعالیت می‌پردازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گول نخوری

بین نیروهای واکنش سریع و گویچه‌های سفیدی که واکنش‌های دفاعی عمومی و سریع را انجام می‌دهند *یه فرق کوچولو هست!* همهٔ گویچه‌های سفید (به‌جز لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی) که در خط دوم دفاعی فعالیت می‌کنند با انجام واکنش‌های عمومی و سریع در مبارزه با عوامل بیگانه نقش دارند. از بین این یاخته‌ها، نوتروفیل‌ها نیروهای واکنش سریع هستند و سریع‌تر از بقیه می‌توانند خودشان را به محل آسیب برسانند و در مبارزه با عوامل بیگانه شرکت کنند.

گزینهٔ (۲): بازوفیل‌ها دانه‌های درشت تیره و محتوی مواد ضدلخته (هپارین) دارند. همهٔ گویچه‌های سفید می‌توانند از خون طی فرایند دیاپدز (تراگذری) خارج شوند و به سایر بافت‌ها وارد گردند. طبق شکل کتاب درسی، عبور از فضای بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ، به سادگی نمی‌باشد و گویچه‌های سفید مجبور به تغییرشکل موقت خود می‌شوند.

گزینهٔ (۳): نوتروفیل‌ها، هستهٔ چندقسمتی دارند. نوتروفیل‌ها از جملهٔ فاگوسیت‌ها هستند و در خط دوم دفاع غیراختصاصی حضور دارند و به فعالیت می‌پردازند. این یاخته‌ها، عوامل بیگانه را از طریق ویژگی‌های عمومی از یاخته‌های خودی، شناسایی می‌کنند، پس می‌توانند با انواع مختلفی از عوامل بیگانه، مثل ویروس‌ها، باکتری‌ها و ... مبارزه کنند.

نکته

نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند (یعنی بیش از دو قسمت دارد) در حالی که بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، هستهٔ دوقسمتی دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۲ **در سطح خارجی بدن انسان، نوعی اندام حسی وجود دارد که علاوه بر حفاظت از بدن در برابر عوامل بیگانه، دارای گیرنده‌هایی با توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی است. کدام گزینه دربارهٔ این اندام به درستی بیان شده است؟**

پوست

۱) هر گیرندهٔ حسی آن که دارای ساختاری چندلایه در اطراف بخش(هایی) از خود است، با ایجاد فشار، تحریک می‌شود.

۲) هر ساختاری که یاخته‌های پوششی آن در هر دو لایهٔ سازندهٔ اندام مشاهده می‌شود، در سطح خارجی خود، یاخته‌های مرده دارد.

۳) هر رشتهٔ عصبی که پیام حسی را از این اندام خارج می‌کند، پیام‌های عصبی فقط یک نوع گیرندهٔ حسی را به سوی مغز هدایت می‌کند.

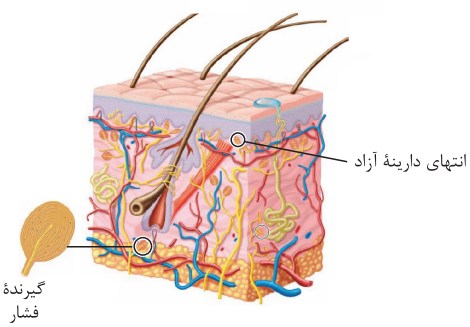
۴) هر گیرندهٔ حسی که دارای پوششی پیوندی در اطراف دندریت خود است، در فضای بین یاخته‌های پوششی این اندام مشاهده نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل‌های ۲ و ۵ ـ پوست

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت، همهٔ انواع گیرنده‌های حسی که دارای پوشش پیوندی در انتهای دندریت خود هستند، فقط در لایهٔ درم دیده می‌شوند و در بین یاخته‌های پوششی اپیدرم مشاهده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید علاوه بر گیرنده‌های فشار، گیرنده‌هایی که دارای غلاف میلین در اطراف خود هستند نیز، دارای پوششی چندلایه هستند که این‌ها لزومن به فشار حساس نیستند.

نکته غلاف میلین حاصل پیچیده‌شدن یک یاختهٔ میلین‌ساز، اطراف بخشی از یاختهٔ عصبی است. در واقع یک یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز، چند دور به دور بخشی از یاختهٔ عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را می‌سازد.

گزینهٔ (۲): در پوست غده‌های عرق و چربی هم وجود دارد که مجرای این غدد هم در لایهٔ درم و هم در لایهٔ اپیدرم مشاهده می‌شوند. این یاخته‌های پوششی، همگی زنده هستند.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل می‌توان گفت، پیام چند گیرندهٔ حسی مختلف می‌تواند توسط یک رشتهٔ عصبی یکسان از پوست خارج شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۳ در ارتباط با وقوع نوعی پاسخ دفاعی موضعی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دنبال آسیب به بافت‌های بدن بروز می‌کند، چند مورد زیر غیرممکن است؟

التهاب

الف) در نتیجهٔ رسوب نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در مفاصل متحرک بدن صورت گرفته باشد.

ب) نوعی گویچهٔ سفید دارای هسته‌های چندقسمتی، در بروز مراحل متعددی از آن نقش ایفا کند.

ج) نوعی پیک شیمیایی مؤثر در افزایش میزان پروتئین‌های ایمنی، از یاخته‌ای بیگانه‌خوار آزاد شده باشد.

د) یاخته‌ای که در افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل آسیب نقش دارد، توسط اینترفرون نوع دو فعال شود.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ التهاب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تنها وقوع مورد «ب» غیرممکن است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ممکن: رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک‌شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

گول نخوری ✘

دقت کنید التهاب، تنها به دلیل بریدگی ایجاد نمی‌شود، مثلاً در نقرس، بریدگی وجود ندارد، اما به دلیل رسوب بلورهای اوریک اسید، آسیب بافتی ایجاد می‌شود که این آسیب سبب ایجاد التهاب می‌شود.

ب) غیرممکن: در فرایند التهاب، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها دارای یک هستهٔ چندقسمتی هستند؛ نه هسته‌های چندقسمتی. *کلن ماگویپهٔ سفیدی نداریم که چند هسته داشته باشه؛ اینو یادت باشه.*

ج) ممکن: طبق کتاب درسی، در التهاب، پروتئین‌های ایمنی مثل پروتئین‌های مکمل و پادتن‌ها می‌توانند از خون خارج شده و در بافت‌های ملتهب فعالیت کنند. هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌ها، سبب گشادشدن رگ‌ها (و در نتیجه افزایش جریان خون در موضع ملتهب) و همین‌طور سبب افزایش نفوذپذیری دیوارهٔ رگ‌ها (افزایش خروج خوناب) می‌شود؛ نتیجهٔ کلی این اتفاق‌ها، افزایش میزان پروتئین‌های ایمنی در موضع ملتهب است. هیستامین از ماستوسیت رها می‌شود که نوعی بیگانه‌خوار بافتی است.

د) ممکن: یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و ماکروفاژها، با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که گویچه‌های سفید خون مثل مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها، با تراگذری از خون خارج شوند. از میان این یاخته‌ها، ماکروفاژها توسط اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند.

نکته

اینترفرون نوع ۲، در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد، در واقع سبب می‌شود که ماکروفاژها به مبارزه با یاخته‌های سرطانی بپردازند؛ پس در هر عفونتی تولید نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴ با در نظرگرفتن همهٔ انواع گویچه‌های سفید که با داشتن سیتوپلاسم بدون دانه، با حضور در بافت‌های مختلف، فاقد توانایی ذره‌خواری‌اند، کدام گزینهٔ زیر با قطعیت درست است؟

لنفوسیت‌ها

۱) فقط بعضی از انواع آن‌ها که پس از تکثیر یاختهٔ اولیه ایجاد می‌شوند، نیازمند فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده‌اند.

۲) همهٔ انواع آن‌ها که توسط یاخته‌های فاگوسیت فعال می‌شوند، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند.

۳) فقط بعضی از انواع آن‌ها که به یاخته‌های سرطانی متصل می‌گردند، هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند.

۴) همهٔ آن‌ها که نوعی گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی ایجاد می‌کنند، در مغز استخوان یا اندام لنفی تولید شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ لنفوسیت‌ها

Hint

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌ها هستند. لنفوسیت‌ها شامل لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، لنفوسیت‌های T و B اولیه، پلاسموسیت، یاختهٔ T کشنده، لنفوسیت T کمک‌کننده و یاخته‌های خاطره است.

درس Box

لنفوسیت‌ها

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

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

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

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

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

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

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی

لنفوسیت‌های دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی شامل لنفوسیت‌های B و T اولیه همانند لنفوسیت‌های خاطره می‌توانند توسط آنتی‌ژن ارائه‌شده توسط یاختهٔ دندریتی فعال شوند. همهٔ این یاخته‌ها، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند، چراکه دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند.

گول نخوری

از بین همهٔ انواع گویچه‌های سفید خونی، فقط لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، فاقد دانه هستند. در مورد مونوسیت‌ها دقت کنید که پس از تشکیل، فقط در خون فعالیت می‌کنند و در بافت‌های مختلف حضور ندارند، چراکه این‌ها پس از خروج از خون، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): لنفوسیت‌های خاطره، یاختهٔ پادتن‌ساز و T کشنده می‌توانند از تکثیر یاخته‌های لنفوسیت B و T اولیه ایجاد شوند. دقت کنید که فعالیت همهٔ لنفوسیت‌ها وابسته به فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده است، زیرا در نبود این یاخته‌ها، کل سیستم ایمنی تضعیف می‌شود.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های T کشنده و کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ سرطانی متصل می‌شوند. همهٔ لنفوسیت‌ها دارای هستهٔ تکی گرد یا بیضی هستند.

گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های B و T اولیه، خاطره و یاختهٔ T کشنده دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی بر روی سطح غشای خود هستند، هم‌چنین یاختهٔ پادتن‌ساز می‌تواند پادتنی تولید کند که توانایی شناسایی اختصاصی آنتی‌ژن و اتصال به آن را دارد. دقت کنید که لنفوسیت‌های B و T اولیه در مغز استخوان تولید می‌شوند، اما لنفوسیت‌های دیگری که اشاره کردیم می‌توانند در خون یا اندام‌های لنفی و یا حتی اندام‌های دیگر ایجاد شوند. مثلن فرض کنید یک لنفوسیت T اولیه در کبد با آنتی‌ژن اختصاصی خود برخورد کند، در نتیجهٔ این اتفاق، این لنفوسیت در همین کبد، تقسیم شده و لنفوسیت T کشنده را می‌سازد. کبد، اندامی لنفی نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵ **در خصوص ساختار بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی در انسان، کدام مورد زیر نادرست است؟**

۱) مادهٔ خاکستری نخاع به صورت ساختاری پروانه‌مانند، توسط مادهٔ سفید احاطه شده است.

۲) مواد ترشح‌شده از مویرگ‌های خونی در بالاترین بطن‌های مغزی، در کانال مرکزی نخاع نیز جریان پیدا می‌کند.

۳) شیاری که لوب‌های مخ را از لوب مشابه با آن جدا می‌کند، با لوب محل قرارگیری هیپوکامپ کم‌ترین مرز مشترک را دارد.

۴) لوب‌هایی که در پی مصرف کوکائین بیشترین و کم‌ترین آسیب را می‌بینند، تنها لوب‌های مخاند که فاقد تماس مستقیم با هم هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ دستگاه عصبی

پاسخ خیلی تشریحی

محل قرارگیری هیپوکامپ، لوب گیجگاهی است. لوب‌های گیجگاهی با شیار جداکنندهٔ دو نیمکرهٔ مخ، مرز مشترک ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در نخاع، مادهٔ سفید در بخش قشری قرار دارد و مادهٔ خاکستری به صورت ساختاری پروانه‌مانند (H شکل) در وسط نخاع قرار دارد. بخش خاکستری نخاع توسط مادهٔ سفید احاطه شده است.

گزینهٔ (۲): دقت کنید مطابق با متن فعالیت کتاب درسی، مایع مغزی ـ نخاعی، حاصل ترشح مواد از مویرگ‌های بطن‌های جانبی ۱ و ۲ (بالاترین بطن‌های مغزی) است. مایع مغزی ـ نخاعی علاوه بر بطن‌های مغزی، در کانال مرکزی نخاع نیز جریان دارد.

نکته

در بطن‌های جانبی ۱ و ۲، شبکه‌های مویرگی وجود دارند که مایع مغزی ـ نخاعی ترشح می‌کنند. این مایع از این بطن‌ها ابتدا وارد بطن ۳ شده و پس از عبور از بطن چهارم، وارد کانال مرکزی نخاع می‌شود.

گزینهٔ (۴): لوب پیشانی و لوب پس‌سری مغز در اثر مصرف کوکائین، به ترتیب بیشترین و کم‌ترین آسیب را می‌بینند (با توجه به شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی زیست‌شناسی (۲))، با توجه به شکل‌های کتاب درسی، مشخص است به‌جز لوب‌های پیشانی و پس‌سری، سایر لوب‌ها با هم تماس مستقیم دارند. (به هم متصل هستند.)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۶ **با توجه به مطالب کتاب درسی، می‌توان گفت گروهی از جانوران با فعالیت خود در افزایش بقا و یا تولیدمثل درختان آکاسیا نقش مهمی دارند. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ این جانوران به درستی بیان شده است؟**

مورچه‌ها + زنبورها

۱) هر رشتهٔ عصبی متصل به مغز، فقط به گره میانی مغز در دستگاه عصبی مرکزی اتصال دارد.

۲) هر گره عصبی مستقر در سر جانور، با جوش‌خوردن به گره‌های دیگر، مغز جانور را تشکیل می‌دهد.

۳) هر گیرندهٔ نوری در چشم مرکب آن، فقط اطلاعات حسی بخشی از میدان بینایی جانور را دریافت می‌کند.

۴) هر یاختهٔ متصل به قرنیه در چشم جانور، با عبور نور، منجر به تمرکز پرتوهای نوری بر روی گیرنده‌های بینایی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

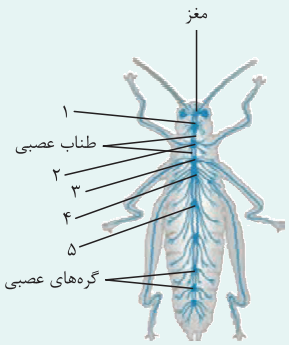
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ حشرات

Hint

مورچه‌ها با حفاظت از آکاسیا و زنبورها با گرده‌افشانی گل‌های آن در بقا و تولیدمثل این جاندار نقش دارند.

درس Box

دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گرهٔ عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گرهٔ عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۲

ب) پاهای میانی از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در چشم مرکب حشرات، هر واحد بینایی که از تعدادی گیرندهٔ بینایی تشکیل شده است، فقط از بخشی از میدان بینایی اطلاعات حسی را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به مغز جانور، هم رشته‌های عصبی مرتبط با دستگاه عصبی محیطی اتصال دارد و هم رشته‌های عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی؛ در واقع رشته‌های سازندهٔ طناب عصبی شکمی هم به گره مغزی متصل هستند، دقت کنید این‌ها از یک سمت به گره مغزی و از سمت دیگر به گره عصبی طناب عصبی شکمی متصل هستند که هر دو جزء دستگاه عصبی مرکزی هستند.

گزینهٔ (۲): اولین گره عصبی در طناب عصبی هم در سر جانور قرار دارد. این گره جزء گره‌های مغزی نیست.

گزینهٔ (۴): در مورد یاخته‌های اطراف عدسی درست نیست، این‌ها کاری به تمرکز پرتوهای نوری ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۷ در گروهی از جانوران، لقاح و تشکیل یاختهٔ تخم در بدن جانور ماده رخ نمی‌دهد. در خصوص جانورانی با این مشخصه، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

جانوران دارای لقاح خارجی + اسبک‌ماهی ماده

۱) در همهٔ آن‌ها یاخته‌های جنسی از بدن جانوران نر و ماده خارج می‌شود.

۲) فقط در بعضی از آن‌ها، ساختاری در اطراف تخم از آن حفاظت می‌کند.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها، اندوختهٔ تخمک در تغذیهٔ جنین نقش دارد.

۴) در همهٔ آن‌ها، اندوختهٔ غذایی اندکی در تخمک وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تولیدمثل در جانوران

Hint

در جانوران دارای لقاح خارجی و اسبک‌ماهی‌ها لقاح در بدن جانوران ماده رخ نمی‌دهد.

درس Box

مقایسهٔ لقاح داخلی و خارجی در جانوران

ویژگی	لقاح خارجی	لقاح داخلی
محل انجام لقاح	آب	درون بدن یکی از والدین (معمولن درون بدن جنس ماده)
در کدام جانداران رخ می‌دهد؟	بسیاری از ماهی‌ها + دوزیستان + بعضی از بی‌مهرگان آبزی	در جانوران خشکی‌زی + بعضی از جانوران آبزی (مثلن اسبک‌ماهی)
تعداد گامت تولیدشده	هر دو جنس گامت‌های زیاد تولید می‌کنند.	جنس نر می‌تواند تعداد زیادی گامت تولید کند.
ویژگی تخمک	دارای دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک	ژله‌ای و شفاف
وجود دستگاه تولیدمثلی	✓	✓
اندام تخصص‌یافته برای لقاح	×	✓
وجود محیط مایع برای لقاح لازم است؟	✓	✓
چسبیدن تخم‌ها به یکدیگر	✓	×
اندوختهٔ تخمک	کم	می‌تواند کم (مثلن در پستانداران) و یا زیاد (مثلن در پرندگان) باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به متن کتاب درسی در ماهی‌ها و دوزیستان، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است.

نکته

دلایل مختلفی برای کم‌بودن میزان اندوختهٔ تخمک وجود دارد، مثل: ۱) کوتاه‌بودن طول دورهٔ جنینی (مثل ماهی‌ها و دوزیستان) و ۲) وجود ارتباط تغذیه‌ای بین مادر و جنین (مثل پستانداران جفت‌دار)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در اسبک‌ماهی‌ها، اسپرم‌ها از بدن جانوران نر خارج نمی‌شوند. این جانوران لقاح داخلی دارند، اما لقاح در جنس نر، رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): می‌توان گفت در همهٔ آن‌ها، حداقل پوشش اطراف تخمک وجود دارد که می‌تواند تا حدودی در حفاظت از یاختهٔ تخم نقش داشته باشد. در جانوران دارای لقاح خارجی هم، ساختاری در اطراف تخم ایجاد می‌شود (مثل ساختار ژله‌ای) که این ساختار در حفاظت از تخم نقش دارد.

گزینهٔ (۳): در همهٔ جانوران، حداقل در مراحلی از رشد جنین، اندوختهٔ تخمک در تغذیهٔ جنین نقش دارد.

نکته

در گروهی از جانوران، فقط اندوختهٔ غذایی تخمک در پرورش جنین نقش دارد، مثل جانوران تخم‌گذار که در این جانوران هیچ‌گونه ارتباط تغذیه‌ای بین مادر و جنین وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۸ در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یکی از غدد ضمیمه‌ای در دستگاه تولیدمثلی مردان نسبت داد؟

غدد وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

۱) نسبت به سایر غدد به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است و محتویات خود را به میزراه می‌ریزد.

۲) بخش ابتدایی میزراه از درون آن عبور می‌کند و بیش از یک عدد از آن در بدن مردان وجود دارد.

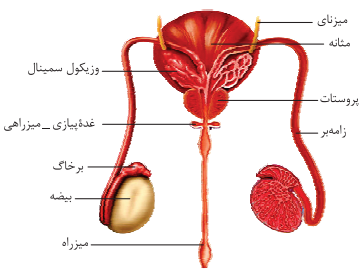
۳) نسبت به سایر غدد در سطح پایین‌تری قرار دارد و نسبت به برآمدگی‌های میزراه نیز در سطح پایین‌تری دیده می‌شود.

۴) در کنار و پشت مثانه مشاهده می‌شود و با ترشح مایعی غیرقلیایی، در تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت دم اسپرم‌ها نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ غدد ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثلی مردان

درس Box

غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمینال	پروستات	پیازی ـ میزراهی	شکل
تعداد	۲	۱	۲	
اندازه نسبت به سایرین	بزرگ‌ترین	بین اون دوتای دیگه	کوچک‌ترین	
موقعیت نسبت به سایرین	بالاترین	بین اون دوتای دیگه	پایین‌ترین	
ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟	اسپرم‌بر	میزراه		
ویژگی خاص مایع ترشح‌شده	غنی از فروکتوز	قلیایی	قلیایی	
نقش	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	خنثی‌کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	خنثی‌کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	

به مجموع ترشحات این سه غده مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

غدد وزیکول سمینال، اندام‌هایی کمکی در دستگاه تولیدمثل مردان سالم هستند که در کنار و پشت مثانه مشاهده می‌شوند. این غدد مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند که در تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت دم اسپرم‌ها نقش دارد. این مایع خاصیت قلیایی ندارد.

نکته

اندام‌های ضمیمه (کمکی) در بدن مردان شامل اپیدیدیم، غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی است که از بین این‌ها، اپیدیدیم در تشکیل منی (مایع منی) نقش ندارد (ترکیبات درون مایع منی را تولید نمی‌کند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۷ زیست ۲، غدد وزیکول سمینال نسبت به سایر اندام‌های ضمیمه، در سطح بالاتر و عقب‌تری قرار دارند، پس به استخوان‌های ستون مهره‌ها نزدیک‌ترند. این غدد محتویات خود را به مجرای اسپرم‌بر (نه میزراه) می‌ریزند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۲): پروستات، اندامی کمکی در دستگاه تولیدمثل مردان سالم است که بخش ابتدایی میزراه از درون آن عبور می‌کند. وزیکول سمینال و پیازی میزراهی (نه پروستات)، غددی هستند که بیش از یک عدد از آن‌ها در بدن مردان وجود دارد.

گزینهٔ (۳): غدد پیازی میزراهی نسبت به سایر غدد در سطح پایین‌تری قرار دارند. در مسیر میزراه دو برآمدگی وجود دارد که هر دوی آن‌ها بعد از غدد پیازی میزراهی قرار دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹ **کدام گزینه در ارتباط با چرخهٔ جنسی در بدن یک زن سالم و بالغ، درست است؟**

۱) در زمانی که مایعات درون انبانک، یک بخش هلالی‌شکل و بزرگ در آن ایجاد کرده‌اند، بازخورد مثبت، سبب افزایش یکبارهٔ LH در خون می‌شود.

۲) در زمانی که ضخامت مخاط رحم شروع به افزایش می‌کند، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد و ترشح هورمون می‌کنند.

۳) در زمانی که حداکثر ضخامت دیوارهٔ رحم شروع به کاهش می‌کند، جسم زرد کم‌ترین میزان به میزان ترشحات درون‌ریز خود را دارد.

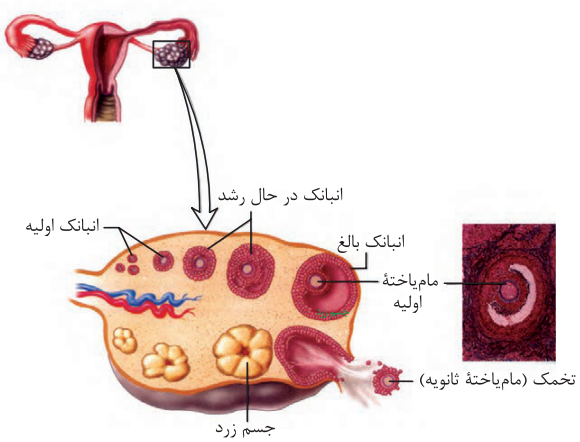
۴) در زمانی که اطراف نوعی اووسیت منطقهٔ شفاف ایجاد می‌شود، استروژن و پروژسترون از تخمدان به میزان زیادی در حال ترشح‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی در زنان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

قسمت اول گزینه به انبانک بالغ اشاره دارد که در حدود روز چهاردهم ایجاد شده است. پس از بالغ‌شدن انبانک، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد که این واقعه در اثر افزایش یکباره (ناگهانی) هورمون LH قابل وقوع است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): منظور از قسمت اول گزینه، حدود روز هفتم چرخه (پس از پایان قاعدگی) است، اما شروع رشد انبانک‌ها، قبل‌تر (در هنگام شروع دورهٔ جنسی) انجام شده است.

گول‌نخوری ✘

دورهٔ جنسی، با قاعدگی آغاز می‌شود و پس از پایان آن، تازه لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، شروع به رشد و افزایش ضخامت می‌کند.

گزینهٔ (۳): حداکثر ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، حدود روز ۲۵ دورهٔ جنسی مشاهده می‌شود و کمی بعد از آن، شروع به کاهش می‌کند. دقت کنید ابتدا جسم زرد به جسم سفید تبدیل می‌شود و سپس ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم شروع به کاهش می‌کند. پس در زمان کاهش ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، اصلن جسم زرد وجود ندارد.

نکته

حواستان باشد، شروع کاهش ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به معنی شروع قاعدگی نیست، در واقع ابتدا این ضخامت کاهش می‌یابد (اما هنوز قاعدگی رخ نداده است) و بعد قاعدگی در ابتدای دورهٔ جنسی بعدی رخ می‌دهد. دقت کنید کاهش ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در انتهای یک دورهٔ جنسی رخ می‌دهد، اما قاعدگی در ابتدای دورهٔ جنسی بعدی!

گزینهٔ (۴): در دورهٔ فولیکولی منطقهٔ شفاف در اطراف اووسیت اولیه مشاهده می‌شود، اما در این زمان، پروژسترون از تخمدان ترشح نمی‌گردد. پروژسترون در مرحلهٔ جسم زردی و از جسم زرد (نه فولیکول در حال رشد) ترشح می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۰ **با توجه به وقایع رخ‌داده پس از شروع فرایند لقاح، کدام‌یک از موارد زیر، قبل از ورود سر اسپرم به درون تخمک رخ می‌دهد؟**

۱) هضم‌شدن منطقهٔ شفاف توسط آنزیم‌های آکروزومی

۲) شروع ایجاد پوشش لقاحی در اطراف اووسیت و جسم قطبی

۳) انجام تقسیم کاستمان ۲ در اووسیت ثانویه

۴) شروع تماس غشای زامه با غشای اووسیت ثانویه

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ لقاح

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و غشای تخمک، با هم تماس داشته باشند. با توجه به متن کتاب درسی، ضمن (نه قبل آن و یا پس از آن) ادغام غشای زامه و تخمک یعنی در شروع لقاح و قبل از ورود سر اسپرم به درون تخمک، پوشش لقاحی تشکیل می‌شود. پوشش لقاحی از ورود اسپرم‌های دیگر به تخمک جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد جزء مراحل پس از لقاح نیست و قبل از لقاح رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): این مورد بعد از بازهٔ زمانی مورد نظر است.

گزینهٔ (۴): تماس غشای زامه با غشای اووسیت ثانویه خودش نشانهٔ شروع لقاح است و لذا بعد از شروع لقاح نمی‌باشد و در بازهٔ زمانی مورد نظر جای نمی‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۱ **با توجه به مطالب کتاب درسی، گروهی از جانوران در پاسخ به نوعی ترکیب شیمیایی (فرومون) که از جانور هم‌گونهٔ آن‌ها آزاد شده است رفتار خود را تغییر می‌دهند. کدام گزینه دربارهٔ این جانوران به نادرستی بیان شده است؟**

مار + زنبور عسل + گربه

۱) به طور حتم از طناب عصبی پشتی خود توسط مهره‌ها حفاظت می‌کنند.

۲) به طور حتم دارای اسکلتی با نقش حفاظتی و مؤثر در حرکت جانور هستند.

۳) ممکن است در چشم خود گیرنده‌هایی با توانایی دریافت امواج غیرمرئی داشته باشند.

۴) ممکن است در شرایطی بدون لقاح و با تقسیم میتوز نوعی یاختهٔ دیپلوئید، جانداری بالغ را تشکیل دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ فرومون

Hint طبق متن کتاب، فرومون‌ها در زنبورهای عسل، گربه و مارها ترشح شده و بر افراد هم‌گونه اثر دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زنبورهای عسل فاقد مهره و طناب عصبی پشتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اسکلت جانوران چه از نوع خارجی باشد و چه از نوع داخلی در حفاظت و حرکت جانور نقش دارد.

گزینهٔ (۳): زنبورهای عسل در چشم خود گیرنده‌های بینایی با توانایی دریافت امواج فرابنفش را دارند.

گول نخوری ✘ بعضی از مارها، قابلیت دریافت اثر امواج فروسرخ را دارند، اما حواستان باشد که گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ اثر امواج فروسرخ در چشم مارها نیست بلکه گیرنده‌هایی متفاوت از گیرنده‌های بینایی هستند.

گزینهٔ (۴): در مورد مارهایی که توانایی بکرزایی دارند درست است. در مارها، ابتدا از روی کروموزوم‌های تخمک، یک نسخه ساخته می‌شود و تخمک هاپلوئید به یاخته‌ای دیپلوئید تبدیل می‌شود و بعد این یاختهٔ دیپلوئید، تقسیم شده و جانور بالغی را تشکیل می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۲ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون گیاهی می‌تواند منجر به مهار رشد جوانه‌های گیاه شود. با توجه به این موضوع کدام گزینه دربارهٔ این هورمون به طور حتم به درستی بیان شده است؟

اکسین + اتیلن + آبسیزیک اسید

۱) همواره نوعی بازدارندهٔ رشد در گیاهان می‌باشد.

۲) سبب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.

۳) عملکرد آن برای نخستین بار، در گیاهان کشف شد.

۴) می‌تواند در شرایطی سبب کاهش تأثیر یا ترشح نوعی محرک رشد شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی

درس Box

مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی:

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (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.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن (افزایش آن) و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسزیک اسید، سبب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی و در نتیجه حفظ آب گیاه و هم‌چنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. اکسین از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آن‌ها می‌شود. در واقع اکسین با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها را متوقف می‌کند، پس هم اکسین و هم اتیلن، مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند. اکسین در چیرگی رأسی سبب کاهش ترشح سیتوکینین و کاهش شاخ و برگ گیاهان می‌شود. اتیلن هم در شرایطی مانند ریزش برگ، می‌تواند سبب کاهش میزان هورمون‌های محرک شود. در واقع چون برگ دارد می‌ریزد، نیازی به افزایش هورمون‌های محرک نداریم. آبسیزیک اسید نیز با کاهش ترشح جیبرلیک اسید مانع رویش دانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ارتباط با اکسین صحیح نیست. اکسین نوعی محرک رشد است.

نکته

هورمون‌های محرک رشد بسته به میزان ترشح و محل اثر خود می‌توانند در شرایطی، مانع رشد شوند، مثلن اگر میزان اکسین در جوانهٔ رأسی زیاد شود سبب تحریک رشد می‌شود، اما اگر میزان آن در جوانه‌های جانبی زیاد شود، باعث مهار رشد این جوانه‌ها می‌شود.

گزینهٔ (۲): تنها در ارتباط با آبسیزیک صحیح است.

گزینهٔ (۳): سال‌ها قبل از آن‌که دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود، پس این گزینه دربارهٔ اتیلن درست نیست!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۳ کدام مورد، دربارهٔ استخوان‌های جمجمهٔ انسان، نادرست است؟

۱) استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی با استخوان ناحیهٔ گونه مفصل دارد.

۲) استخوان محافظت‌کننده از لوب‌های پس‌سری در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد.

۳) استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی، سوراخ‌های ریز متعددی در قسمتی از کف خود دارد.

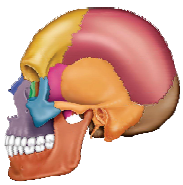
۴) استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ جمجمه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل ندارد و حد فاصل این دو استخوان، استخوان صورتی‌رنگ (در شکل) قرار گرفته است.

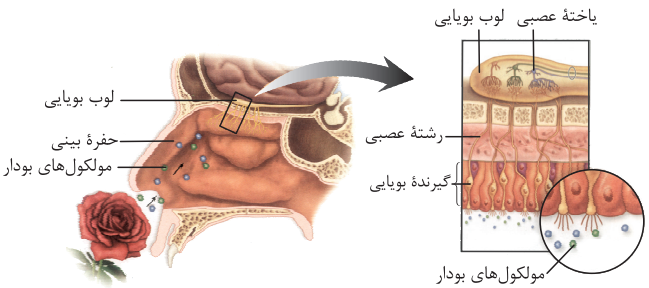


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): استخوان محافظت‌کننده از لوب گیجگاهی از طریق زائده‌ای به استخوان ناحیهٔ گونه اتصال دارد.

گزینهٔ (۲): استخوان محافظت‌کننده از لوب‌های پس‌سری تا کف جمجمه نیز امتداد یافته است. محل اتصال بصل‌النخاع به نخاع در مجاورت کف جمجمه است، پس این استخوان در مجاورت بصل‌النخاع است. نخاع درون ستون مهره‌ها قرار دارد.

گزینهٔ (۳): استخوان پیشانی، در کف خود سوراخ‌های ریز متعددی دارد که رشته‌های عصبی مربوط به گیرنده‌های بویایی از آن عبور کرده و وارد پیاز بویایی می‌شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴ **در گیاه زیتون (۲n = ۴۶)، طی فرایند تولیدمثل جنسی و پس از انجام لقاح مضاعف، کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌های حاصل از لقاح صحیح است؟**

۱) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاختهٔ بزرگ‌تر، دارای ۴۶ کروموزوم بوده و بخشی از بافت ذخیره‌ای دانه را می‌سازند.

۲) یاخته‌ای که از لقاح یکی از گامت‌های نر با یاختهٔ مرکزی کیسهٔ رویانی تشکیل می‌شود، کروموزوم‌های مادری بیشتری دارد.

۳) یاختهٔ تخم اصلی با تقسیمات پی‌درپی، رویان را می‌سازد که از نظر محتوای وراثتی کروموزوم‌ها، با تخم ضمیمه متفاوت است.

۴) تمامی یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ ساختارِ درونِ دانهٔ زیتون، دارای تعداد کروموزوم‌های یکسان و برابر با یاخته‌های پیکری گیاه هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

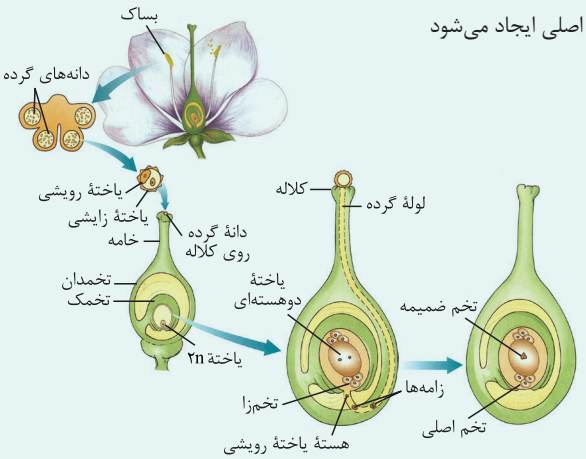
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ لقاح مضاعف

درس Box

در ارتباط با کیسهٔ رویانی و لقاح دوتایی:

۱) از ادغام یاختهٔ دوهسته‌ای و یکی از اسپرم‌ها، یاختهٔ تخم ضمیمه حاصل می‌شود که با تقسیمات متوالی خود، درون‌دانه را ایجاد می‌کند.

۲) از ادغام یاختهٔ تخم‌زا و یکی از اسپرم‌ها، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود که با تقسیمات متوالی خود رویان را می‌سازد.



۳) یاختهٔ دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی بزرگ‌ترین پروتوپلاست را داشته و در تماس با همهٔ یاخته‌های تک‌هسته‌ای کیسهٔ رویانی (چه تخم‌زا و چه بقیه!) قرار دارد.

۴) یاختهٔ تخم‌زا نسبت به سایر یاخته‌های تک‌هسته‌ای کیسهٔ رویانی فاصلهٔ کم‌تری از منفذ تخمک دارد.

۵) توجه داشته باشید در زمان لقاح دوتایی، ابتدا لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا صورت می‌گیرد و سپس لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای با یاختهٔ اسپرم دیگر! به عبارتی تشکیل یاختهٔ تخم اصلی نسبت به یاختهٔ تخم ضمیمه مقدم است.

۶) همهٔ یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح دوتایی (اسپرم‌ها، یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا) در داخلی‌ترین حلقهٔ گل ایجاد می‌شوند. اسپرم‌ها از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد می‌شوند.

۷) اسپرم‌های نهان‌دانگان تاژک یا زائدهٔ سیتوپلاسمی ندارند! و توانایی شناکردن برای رسیدن به یاختهٔ هدف خود را ندارند! بنابراین استفاده از این عبارات برای اسپرم‌های نهان‌دانگان *بسی نادرسته!*

۸) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، پس از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا با اسپرم‌ها، لولهٔ گرده به طور کامل از بین می‌رود.

۹) دانهٔ گردهٔ رسیده بر روی کلاله قرار می‌گیرد نه اسپرم! اسپرم پس از پذیرفته‌شدن دانهٔ گردهٔ رسیده توسط کلاله و از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده حاصل می‌شود.

۱۰) در ارتباط با تقسیم یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه می‌توان گفت، تقسیم سیتوپلاسم (نه هسته!!) یاختهٔ تخم اصلی به صورت نابرابر انجام می‌شود. هم‌چنین تخم ضمیمه می‌تواند تقسیم کامل (تقسیم هسته و سیتوپلاسم) انجام دهد و یا می‌تواند بدون تقسیم سیتوپلاسم، فقط هستهٔ خود را تقسیم کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یاختهٔ مرکزی در کیسهٔ رویانی، یاختهٔ دوهسته‌ای است که به دنبال لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه را تشکیل می‌دهد. یاختهٔ دوهسته‌ای دارای دو هستهٔ هاپلوئید است که از یاختهٔ زاینده در بافت خورش (که از مادر آمده است) ایجاد شده است در حالی که اسپرم، فقط یک هستهٔ هاپلوئید دارد، پس تخم ضمیمه، کروموزوم‌های مادری بیشتری دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ بزرگ‌تر، تخم ضمیمه است که $3n$ بوده و ۶۹ کروموزوم دارد. تخم ضمیمه آندوسپرم را می‌سازد که بافت ذخیره‌ای در دانه محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۳): رویان، حاصل میتوز تخم اصلی است. دقت کنید تخم اصلی و ضمیمه از نظر محتوای وراثتی خود (نوع کروموزوم‌ها) با هم یکسان هستند چراکه هر دو اسپرمی که در لقاح شرکت می‌کنند حاصل میتوزیک یاخته هستند. هسته‌های تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای هم حاصل میتوز یاختهٔ یکسانی (یاختهٔ باقی‌مانده) هستند، پس نوع کروموزوم‌های هر دو یاخته یکسان است، فقط از نظر تعداد با هم متفاوت هستند.

گزینهٔ (۴): آندوسپرم، سه مجموعهٔ کروموزومی دارد در حالی که یاخته‌های پیکری، دیپلوئید هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۵ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص چهار مرحله‌ای که طی آن، با فعالیت نوعی زنبور وحشی، از جمعیت نوعی آفت (نوزاد کرمی‌شکل که در حال تغذیه از برگ گیاه تنباکو است) کاسته می‌شود، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در مرحلهٔ دوم، گیرنده‌های ویژه‌ای در زنبور به نوعی ترکیب فرار متصل می‌شوند.

۲) در مرحلهٔ سوم، زنبور وحشی با ردیابی ترکیبی شیمیایی، به نوزاد کرمی‌شکل می‌رسد.

۳) در مرحلهٔ نخست، همزمان با تغذیهٔ نوزاد کرمی‌شکل، یاخته‌های برگ تنباکو ترکیبی شیمیایی آزاد می‌کنند.

۴) در مرحلهٔ چهارم، نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ سوم، زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی‌شکل حمله می‌کند و در آن تخم‌گذاری می‌کند.

طبق شکل، ردیابی ترکیبی شیمیایی، در مرحلهٔ دوم (نه سوم) رخ می‌دهد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک یازدهم

۸۶ ذره‌ای به جرم ۵ میلی‌گرم و بار الکتریکی $q = -۴\ \mu C$ در میدان الکتریکی $\vec{E} = (۶\times۱۰^{۳}\ N/C)\vec{i}$ قرار دارد. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی باشد، شتاب ذره در SI کدام است؟

۱) $۴۸۰۰\vec{i}$

۲) $-۴۸۰۰\vec{i}$

۳) $۴/۸\vec{i}$

۴) $-۴/۸\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی: اگر بار الکتریکی q در میدان الکتریکی ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، بر آن نیرویی وارد می‌شود که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

F: اندازهٔ نیرو (N)

q: بار الکتریکی (C)

E: اندازهٔ میدان الکتریکی (N/C)

مطابق رابطهٔ فوق به دو نتیجهٔ زیر می‌رسیم:

۱) اندازهٔ نیروی الکتریکی از رابطهٔ $|F| = |q||E|$ محاسبه می‌شود.

۲) نیروی وارد بر بار مثبت در جهت میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طبق قانون دوم نیوتون می‌دانیم اگر برایند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد، جسم در جهت برایند نیروها شتاب خواهد گرفت. در این‌جا تنها نیرویی که بر بار الکتریکی اثر می‌کند، نیروی ناشی از میدان الکتریکی است:

$$F_{net} = \vec{F}_E = q\vec{E} \Rightarrow \vec{F}_{net} = (-۴\times۱۰^{-۶})(۶\times۱۰^{۳}\vec{i}) = (-۲۴\times۱۰^{-۳}\ N)\vec{i}$$

گام دوم: طبق قانون دوم نیوتون، نیرو و شتاب هم‌جهت هستند، داریم:

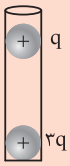
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \xrightarrow[m=۵\ mg=۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{-۳}=۵\times۱۰^{-۶}\ kg]{\vec{F}_{net}=(-۲۴\times۱۰^{-۳}\ N)\vec{i}} \vec{a} = \frac{-۲۴\times۱۰^{-۳}\vec{i}}{۵\times۱۰^{-۶}} = (-۴۸۰۰\ m/s^{۲})\vec{i}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۷ در شکل زیر، دو گوی باردار مثبت که جرم هر یک ۳۰ μg است، در فاصلهٔ ۱/۵ cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از گوی پایینی کدام است؟

$(g = ۱۰\ m/s^۲\ ,\ k = ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۳/۱۲۵\times۱۰^{۱۰}$

۲) $۹/۳۷۵\times۱۰^{۸}$

۳) $۳/۱۲۵\times۱۰^{۸}$

۴) $۹/۳۷۵\times۱۰^{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

بار الکتریکی:

۱) بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$q = \pm ne \quad , \quad n = ۰, ۱, ۲, ...$

در رابطهٔ فوق، e بار بنیادی و برابر $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ است.

۲) اگر تعداد الکترون‌های یک جسم، بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن جسم منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از تعداد پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن جسم مثبت خواهد بود.

قانون کولن:

اگر دو بار ذره‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

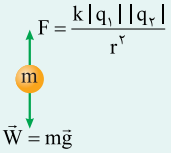
$|q_۱|, |q_۲|$: اندازهٔ بارهای الکتریکی برحسب کولن (C)

r : فاصلهٔ بین دو بار برحسب متر (m)

k : ثابت کولن که تقریباً برابر با $۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ است.

تعادل بین نیروی الکتریکی و وزن: وقتی جسم بارداری تحت تأثیر نیروی الکتریکی و نیروی وزن در حال تعادل قرار دارد، نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

شکل مقابل، نیروهای وارد بر این جسم را نشان می‌دهد:

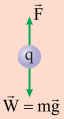


با توجه به این‌که جسم در تعادل قرار دارد، نیروی وزن و نیروی الکتریکی، هم‌اندازه هستند و می‌توان نوشت:

شرط تعادل: $F_E = W \Rightarrow |qE| = mg$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با اعمال شرط تعادل، مقدار بار q را به دست می‌آوریم. طبق شکل، شرط تعادل برای جسم بالایی (معلق) این‌گونه است:



$F = W$

$\vec{F}$: نیروی الکتریکی (N)

$\vec{W}$: وزن (N)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\Rightarrow \frac{k|q||3q|}{r^2}=mg \Rightarrow \frac{9\times10^9\times q\times3q}{(1/5\times10^{-2})^2}=\frac{9\times10^9\times3q^2}{2/25\times10^{-4}}=30\times10^{-6}\times10^{-3}\times10$$

$$\Rightarrow q^2=\frac{3\times2/25\times10^{-11}}{9\times3\times10^9}=0/25\times10^{-20} \xrightarrow{\text{جذر}} q=0/5\times10^{-10}\,C$$

گام دوم: برای بار پایینی $(3q)$، تعداد الکترون‌های کنده شده را به دست می‌آوریم:

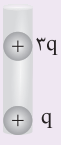
$$3q=ne$$

$$\Rightarrow 3\times0/5\times10^{-10}=n\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow n=\frac{15}{16}\times10^9=9/375\times10^8$$

کنکور

در شکل زیر، دو گوی باردار که جرم هر یک $7/5\ \mu g$ است در فاصلهٔ $3\ cm$ از هم قرار دارند؛ به طوری که گوی بالایی معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از گوی بالایی چه‌قدر است؟ $(g=10\ m/s^2\ ,\ k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

(سؤال ۶۳ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) $3/125\times10^{10}$

۲) $9/375\times10^8$

۳) $3/125\times10^8$

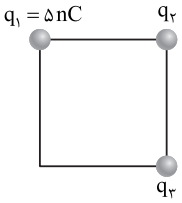
۴) $9/375\times10^{10}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی سه رأس یک مربع به ضلع ۱۵ cm قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم مربع برابر صفر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟

$(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۴×۱۰^{۳}

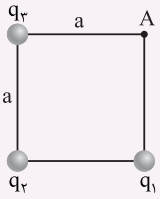
۲) ۸×۱۰^{۳}

۳) $۴\sqrt{۲}\times۱۰^{۳}$

۴) $۸\sqrt{۲}\times۱۰^{۳}$

مشاوره چون این حالت در کنکورهای اخیر به شدت تکرار شده است، بهتر است نتیجه را به صورتی که در زیر آمده است، فرا بگیرید:

صفرشدن میدان خالص در یک رأس مربع: هنگامی که سه بار الکتریکی مطابق شکل، روی رأس‌های یک مربع قرار دارند، برای آن‌که میدان خالص در رأس چهارم صفر شود، باید روابط زیر برقرار باشد:



$q_۱ = q_۳$

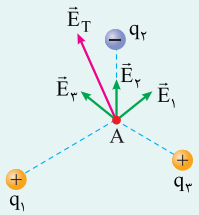
$q_۲ = -۲\sqrt{۲}q_۱$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی: میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی‌ای است که هر یک از بارها به طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ + \vec{E}_۳ + \cdots$$

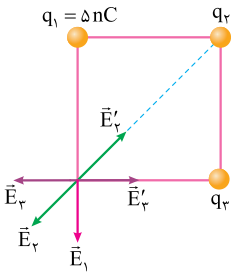


$$\vec{E}_T = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ + \vec{E}_۳$$

میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون، جمع برداری میدان‌های $\vec{E}_۱$، $\vec{E}_۲$ و $\vec{E}_۳$ در محل این بار است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: میدان‌ها براساس تمامی حالات ممکن به صورت شکل مقابل است:



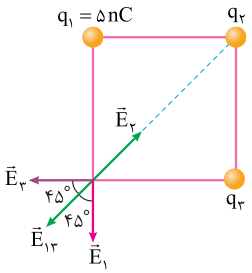
- اگر $q_۳$ منفی باشد. ← $E'_۳$
- اگر $q_۳$ مثبت باشد. ← $E_۳$
- اگر $q_۲$ مثبت باشد. ← $E_۲$
- اگر $q_۲$ منفی باشد. ← $E'_۲$

با توجه به این‌که میدان در رأس چهارم باید صفر شود، فقط حالاتی مورد قبول است که بتواند میدان برایند را صفر کند، یعنی $\vec{E}_۳$ و $\vec{E}'_۲$.

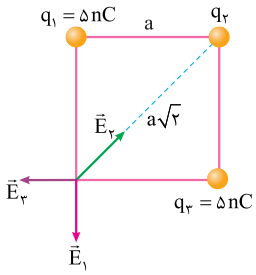
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

از طرفی برای صفرشدن میدان در رأس چهارم، باید برایند میدان‌های $\vec{E}_۳$ و $\vec{E}_۱$ دقیقاً هم‌راستا با میدان ناشی از $q_۲$ که روی قطر مربع است، باشد و نتیجه می‌شود که برایند، باید با بردارهای $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۳$ زاویهٔ ۴۵° بسازد که یعنی $E_۱ = E_۳$.



گام دوم: $q_۲$ حتماً باید منفی باشد و $q_۱ = q_۳ = ۵\ nC$.



$$\vec{E}_{۱,۳} = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۳ = -\vec{E}_۲$$

دو بردار $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۳$ هم‌اندازه هستند: $E_۱ = \frac{kq_۱}{a^۲}$ ، $E_۳ = \frac{kq_۳}{a^۲} \Rightarrow E_۱ = E_۳ = E$ از طرفی بر هم عمودند، پس اندازهٔ برایند آن‌ها برابر است با:

$$E_{۱,۳} = E\sqrt{۲} = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۵\times۱۰^{-۹}}{۲۲۵\times۱۰^{-۴}}\sqrt{۲} = ۲\sqrt{۲}\times۱۰^۳\ N/C$$

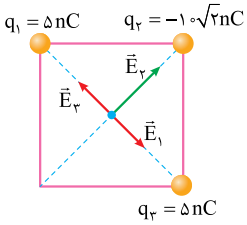
گام سوم: برای این‌که میدان برایند صفر شود، باید مقدار $\vec{E}_۲$ با اندازهٔ برایند $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۳$ برابر باشد:

$$E_۲ = \frac{k|q_۲|}{(a\sqrt{۲})^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹ \times |q_۲|}{۴۵۰\times۱۰^{-۴}} = ۲\sqrt{۲}\times۱۰^۳ \Rightarrow |q_۲| = ۱۰\sqrt{۲}\times۱۰^{-۹}\ C = ۱۰\sqrt{۲}\ nC$$

با توجه به گام اول، $q_۲ = -۱۰\sqrt{۲}\ nC$ خواهد بود.

تیزپاری: وقتی چنین حالت خاصی، پیش می‌آید، طبق مطالب مشاوره، می‌توانستید بگویید: $q_۲ = -۲\sqrt{۲}q_۱$ *(که می‌شد همین $-۱۰\sqrt{۲}$ نانوکولن خودمون!)*

گام چهارم: محاسبهٔ میدان برایند در مرکز مربع:



همون طور که مشخصه، اندازهٔ بارهای $q_۱$ و $q_۳$ برابره؛ فاصله‌ها هم از مرکز مربع تا رأس برابر با $\frac{۱۵}{۲}\sqrt{۲}\ cm$ هست که اونا هم برابره، پس می‌تونیم نتیجه بگیریم:

$$|E_۱| = |E_۳|$$

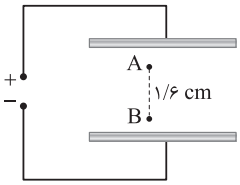
چون $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۳$ خلاف جهت هم هستند، همدیگر را خنثی می‌کنند و تنها باری که میدان آن باقی می‌ماند، بار $q_۲$ هست که باید اندازهٔ میدان آن را حساب کنیم:

$$|E_۲| = \frac{k|q_۲|}{(\frac{a\sqrt{۲}}{۲})^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۱۰\sqrt{۲}\times۱۰^{-۹}}{۱۱۲/۵\times۱۰^{-۴}} = ۸\sqrt{۲}\times۱۰^۳\ N/C$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۹ در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحهٔ رسانا که در فاصلهٔ ۲سانتی‌متری از هم قرار دارند، برابر ۶۰۰ V است. اگر ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -5\ \mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن، چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۴ / ۲، کاهش می‌یابد.

۲) ۴ / ۲، افزایش می‌یابد.

۳) ۳، کاهش می‌یابد.

۴) ۳، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

کار میدان الکتریکی و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، برابر قرینهٔ کار نیروی میدان الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W = Fd\cos\theta \\ \Delta U = -W \end{cases} \Rightarrow \Delta U = -Fd\cos\theta \xrightarrow{F=E|q|} \Delta U = -E|q|d\cos\theta \Rightarrow |\Delta U| = |Eqd\cos\theta|$$

دقت کنید که کار نیروی الکتریکی فقط به مبدأ و مقصد حرکت بار ربط دارد و مستقل از مسیر حرکت است، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی هم فقط به مبدأ و مقصد حرکت ربط دارد.

از رابطهٔ فوق، برای محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم $(\cos\theta = 0)$، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی ثابت می‌مانند.

نکته

نوع بار ذره در نحوهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) مؤثر است، ولی در نحوهٔ تغییرات پتانسیل الکتریکی (ΔV) تأثیری ندارد.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی:

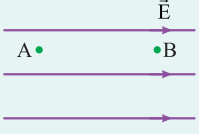
۱) هنگامی که بار q بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر ΔV است، جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار، یعنی ΔU به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲) مطابق رابطهٔ بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کم‌تر، بیشتر می‌شود.

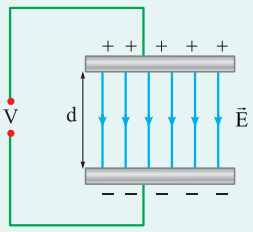
۳) اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، در حالی که جهت حرکت خودبه‌خودی بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴) مانند شکل زیر، با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی (V) کاهش می‌یابد:



$$V_B < V_A$$

میدان الکتریکی یکنواخت: اگر دو صفحهٔ بزرگ فلزی را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصلهٔ d قرار دهیم، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود (دور از لبه‌ها) که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$E = \frac{V}{d}$$

مطابق رابطهٔ $E = \frac{V}{d}$، یکای میدان الکتریکی علاوه بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ که در گذشته خواندیم، می‌تواند $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بار منفی به سمت صفحهٔ منفی جابه‌جا شده است و حرکت آن اجباری است؛ در نتیجه، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{۶۰۰}{۲\times۱۰^{-۲}} = ۳\times۱۰^{۴}\ N/C$$

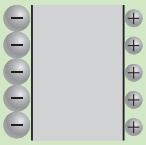
$$\Delta U = -E|q|d\cos\theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -۳\times۱۰^{۴}\times۵\times۱۰^{-۶}\times۱/۶\times۱۰^{-۲}\times(-۱) = ۲۴\times۱۰^{-۴}\ J = ۲/۴\times۱۰^{-۳}\ J = ۲/۴\ mJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۰ غشای یاختهٔ عصبی شکل زیر، دارای ثابت دی‌الکتریک ۳، ضخامت ۹ nm و مساحت سطح $۱۰^{-۱۰}\ m^۲$ است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر غشا برابر ۸۰ mV باشد، انرژی ذخیره‌شده در آن چند ژول است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ F/m)$



۱) $۴/۸\times۱۰^{-۱۵}$

۲) $۴/۸\times۱۰^{-۱۶}$

۳) $۹/۶\times۱۰^{-۱۵}$

۴) $۹/۶\times۱۰^{-۱۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

ظرفیت خازن: هر چه اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن بیشتر باشد، بار ذخیره‌شده در آن بیشتر می‌شود. نسبت بار ذخیره‌شده به اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را ظرفیت خازن می‌نامند. ظرفیت خازن را با C نشان می‌دهند و یکای آن فاراد یا کولن بر ولت است.

$$C = \frac{Q}{V}$$ ← ظرفیت خازن (F) — بار الکتریکی (C) → Q — اختلاف پتانسیل (V) → V

هنگامی که یک خازن به ظرفیت C توسط یک باتری با ولتاژ V باردار می‌شود، بار ذخیره‌شده در آن، از رابطهٔ $Q = CV$ به دست می‌آید.

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن تخت: تنها ویژگی‌های ساختمانی، می‌توانند بر روی ظرفیت خازن مؤثر باشند.

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$$

κ : ثابت دی‌الکتریک

$\varepsilon_۰$: گذردهی الکتریکی خلأ (F/m)

A : مساحت صفحه‌های خازن $(m^۲)$

d : فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن (m)

انرژی ذخیره‌شده در خازن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲$$

U: انرژی (J)

C: ظرفیت (F)

V: اختلاف پتانسیل (V)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{\kappa\varepsilon_۰A}{d} = \frac{۳\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰^{-۱۰}}{۹\times۱۰^{-۹}} = ۳\times۱۰^{-۱۳}\ F$$

گام دوم: انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

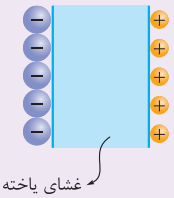
$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{۱}{۲}\times۳\times۱۰^{-۱۳}\times۶۴۰۰\times۱۰^{-۶} = ۹/۶\times۱۰^{-۱۶}\ J$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

کتاب درسی

یک یاختهٔ عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد؛ به طوری که غشای سلول به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار با علامت مخالف که در دو طرف غشا هستند، به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن عمل کنند (شکل زیر). ظرفیت یک سلول عصبی و تعداد یون‌های لازم (با فرض آن‌که هر یون یک بار یونیده باشد)، برای آن‌که یک اختلاف پتانسیل $85\ mV$ ایجاد شود، چه‌قدر است؟ فرض کنید غشا دارای ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 3/0$، ضخامت $10/0\ nm$ و مساحت سطح $1/0\times10^{-10}\ m^2$ است. (فیزیک (۲) ـ تمرین ۱ ـ ۱۲ صفحهٔ ۳۸ کتاب درسی)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۱ دو میلهٔ فلزی A و B، سطح مقطع و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژهٔ میلهٔ A، دو برابر مقاومت ویژهٔ میلهٔ B و چگالی آن، ۳ برابر چگالی میلهٔ B باشد، جرم میلهٔ A چند برابر جرم میلهٔ B است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R: مقاومت الکتریکی (Ω)

ρ: مقاومت ویژه $(\Omega.m)$

L: طول سیم (m)

A: سطح مقطع سیم $(m^۲)$

گاهی در سؤالات مربوط به محاسبهٔ مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.

$\frac{L}{A}$

$$\text{چگالی}: \rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L} \ , \ L = \frac{m}{A\rho'}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A=\frac{m}{\rho' L}} R = \rho\rho' \frac{L^۲}{m} \ ; \ R = \frac{\rho \frac{m}{A\rho'}}{A} = \frac{\rho m}{A^۲ \rho'}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق درس‌باکس و نکاتی که گفته شد، داریم:

$$R = \frac{\rho m}{A^۲ \rho'} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^۲ \times \frac{m_A}{m_B}$$

$$\left.\begin{array}{ll} R_A = R_B & \\ \rho_A = ۲\rho_B & \text{(مقاومت ویژه)} \\ \rho'_A = ۳\rho'_B & \text{(چگالی)} \\ A_A = A_B & \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = ۱ = \frac{۲\rho_B}{\rho_B} \times \frac{\rho'_B}{۳\rho'_B} \times ۱ \times \frac{m_A}{m_B}$$

$$۱ = \frac{۲}{۳} \times \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{۳}{۲}$$

کنکور

دو میلهٔ فلزی A و B، طول و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژهٔ میلهٔ A، دو برابر مقاومت ویژهٔ میلهٔ B باشد و چگالی آن، ۳ برابر چگالی میلهٔ B باشد، جرم میلهٔ A چند برابر جرم میلهٔ B است؟

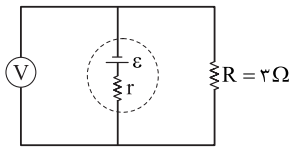
(سؤال ۶۵ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲ در مدار شکل زیر، اگر مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر ۶ V باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



۱) ۶

۲) ۹

۳) ۱۲

۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

توان خروجی باتری (مولد): توان خروجی از یک مولد (توان مفید) از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} P = VI \\ V = \varepsilon - rI \end{cases} \Rightarrow P = \varepsilon I - rI^2$$

P: توان (W)

ε: نیروی محرکه (V)

I: جریان الکتریکی (A)

r: مقاومت درونی (Ω)

به عبارتی، می‌توان گفت که باتری توان εI را تولید می‌کند و مقدار rI^2 در مقاومت درونی آن تلف می‌شود.

نکته

دقت کنید توان خروجی از باتری $(P = \varepsilon I - rI^2)$، برابر توان مصرفی در کل مقاومت‌های خارجی مدار $(P = R_{eq}I^2 = \frac{V^2}{R_{eq}})$ است.

ولت‌سنج آرمانی:

- وسیله‌ای برای اندازه‌گیری ولتاژ یا همان اختلاف پتانسیل دو سر یک قسمت از مدار است و به صورت موازی با آن قسمت بسته می‌شود.
- مقاومت ولت‌سنج آرمانی خیلی بزرگ است و جریانی از ولت‌سنج آرمانی عبور نمی‌کند.

آمپرسنج آرمانی:

- وسیله‌ای برای اندازه‌گیری جریان عبوری از یک قسمت مدار است و به صورت متوالی با آن قسمت بسته می‌شود.
- مقاومت داخل آمپرسنج آرمانی خیلی ناچیز و تقریباً صفر است، بنابراین مثل یک سیم بدون مقاومت است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به مدار داده‌شده، می‌توانیم بفهمیم ولت‌سنج در حال نشان‌دادن ولتاژ خروجی از باتری است؛ هم‌چنین ولتاژ باتری، همان ولتاژ مقاومت $R = ۳\ \Omega$ است.

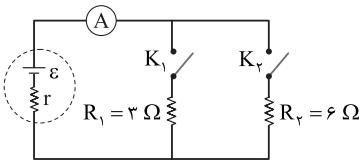
طبق نکتهٔ درس‌باکس، توان خروجی از باتری، همان توان کل مصرفی مدار است، پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_{\text{مصرفی مدار}} \Rightarrow P_{\text{خروجی باتری}} = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_{\text{خروجی باتری}} = \frac{۳۶}{۳} = ۱۲\ W$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۳ در مدار شکل زیر، وقتی فقط کلید K_1 بسته است، آمپرسنج آرمانی $3\ A$ و وقتی فقط کلید K_2 بسته است، آمپرسنج آرمانی $2\ A$ را نشان می‌دهد؛ در حالتی که هر دو کلید بسته باشند، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۲/۵

۲) ۳/۲

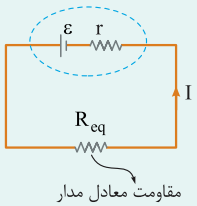
۳) ۳/۶

۴) ۴/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

می‌توانیم مقاومت‌های مدار را ساده کنیم و همهٔ آن‌ها را در یک «مقاومت معادل» خلاصه کنیم.



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

ε: نیروی محرکهٔ مولد (V)

R_{eq}: مقاومت معادل خارجی مدار (Ω)

r: مقاومت درونی مولد (Ω)

I: جریان خروجی از باتری (A)

rI: افت پتانسیل در باتری (V)

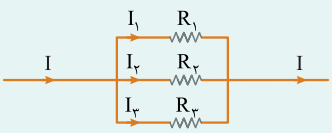
$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

$V_{\text{باتری}}$: ولتاژ دو سر باتری (V)

نکته ولتاژ دو سر باتری دقیقاً با ولتاژ دو سر مقاومت معادل (R_{eq}) برابر است، $V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{r + R_{eq}}$.

به هم بستن موازی مقاومت‌ها:

وقتی چند مقاومت به صورت موازی بسته می‌شوند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است، اما جریان الکتریکی کل، بین آن‌ها تقسیم می‌شود.



$$V_1 = V_2 = V_3 = V_{\text{کل}}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

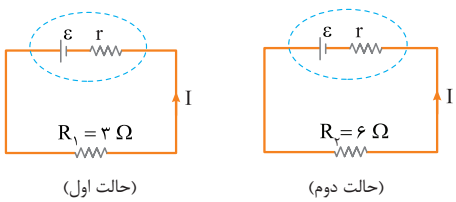
R_{eq}: مقاومت معادل مدار (Ω)

نکته برای دو مقاومت موازی R_1 و R_2 می‌توان نوشت:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با استفاده از داده‌های سؤال، اول می‌رویم سراغ مشخصات باتری، یعنی نیروی محرکهٔ (ε) و مقاومت درونی آن. در دو حالتی که سؤال گفته، مدارها به شکل زیر درمی‌آیند:

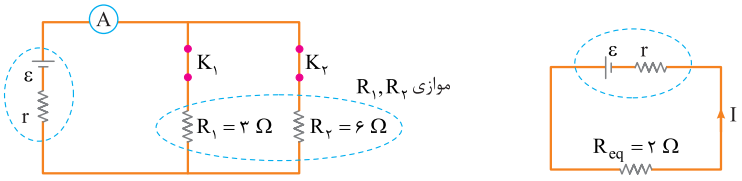


$$\left.\begin{array}{l} \text{حالت اول}: I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{3 + r} \rightarrow 9 + 3r = \varepsilon \\ \text{حالت دوم}: I = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{6 + r} \rightarrow 12 + 2r = \varepsilon \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \varepsilon = 18\ V \\ r = 3\ \Omega \end{array}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حالا مدار را در حالت بسته‌بودن هر دو کلید K_1 و K_2 بررسی می‌کنیم:

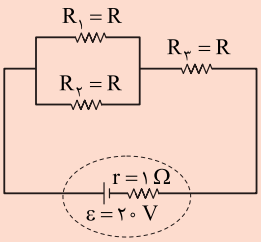


$$R_{eq}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}=\frac{3\times6}{3+6}=2\,\Omega \Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{18}{2+3}=\frac{18}{5}=3/6\,A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۴ در مدار زیر، مقاومت معادل $R_{eq} = ۹\ \Omega$ است. اگر جای مقاومت $R_۱$ و باتری عوض شود، توان مصرفی در مقاومت $R_۱$ چند وات تغییر می‌کند؟



۱) ۱۸

۲) ۶

۳) $\frac{۱۴}{۳}$

۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مقایسه توان مقاومت‌ها:

برای این‌که بتوانیم توان مصرفی مقاومت‌های یک مدار را با هم مقایسه کنیم، اول از همه، باید برویم سراغ مقایسهٔ جریان‌های آن‌ها.

چند نکته:

الف) جریان مقاومت‌هایی که با هم متوالی هستند با هم برابرند.

ب) در مقاومت‌های موازی، جریان عبوری با اندازهٔ مقاومت، رابطهٔ عکس دارد. (یعنی مقاومتِ بیشتر، جریانِ کم‌تر!)

پ) **یک نکته برای مقایسهٔ جریان‌ها:** جریان یکی از شاخه‌های مدار را برابر x در نظر بگیرید. بهتر است شاخه‌ای را انتخاب کنید که بیشترین مقاومت را دارد، بعد جریان بقیهٔ قسمت‌ها را برحسب همان x به دست آورید.

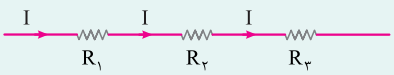
ت) حالا که جریان‌ها را بر حسب x به دست آوردیم می‌توانیم از رابطهٔ $P = RI^۲$ استفاده کنیم و توان مقاومت‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم.

اگر نسبت توان‌ها خواسته شود، رابطهٔ نهایی هم به این شکل خواهد بود

$$P = RI^۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۲}{R_۱} \times (\frac{I_۲}{I_۱})^۲$$

به هم بستن متوالی مقاومت‌ها:

در این حالت، جریان عبوری از مقاومت‌ها یکسان است.

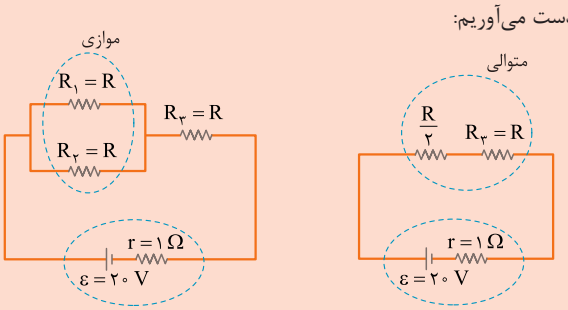


$$I = I_۱ = I_۲ = I_۳$$

$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال، مقدار R را به دست می‌آوریم:



$$R_{۱۲} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲} = \frac{R}{۲}$$

$$R_{eq} = R_{۱۲} + R_۳ = \frac{R}{۲} + R = \frac{۳R}{۲}$$

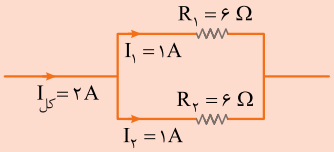
$$R_{eq} = ۹ = \frac{۳R}{۲} \Rightarrow R = ۶\ \Omega$$

Telegram: @konkur_in

گام دوم: در حالت اول، توان مصرفی R_1 را با توزیع جریان پیدا می‌کنیم؛ برای این کار، باید اول جریان کل مدار را به دست آوریم:

$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۲۰}{۹+۱} = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲\,A$$

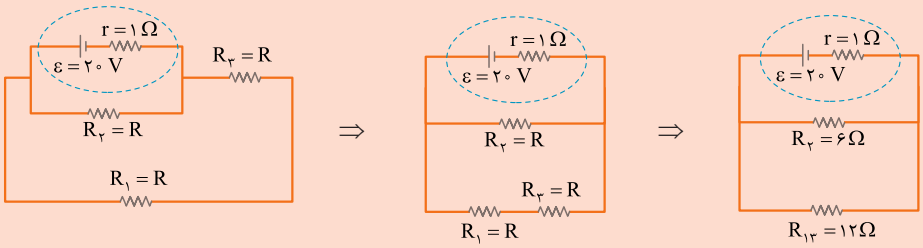
این ۲ آمپر باید بین مقاومت‌های R_1 و R_2 که با هم برابر هستند، تقسیم شود، بنابراین هر کدام به میزان یکسانی جریان خواهند داشت:



$$I_{کل} = I_1 + I_2 = ۲\,A \quad , \quad I_1 = I_2 \Rightarrow I_1 = ۱\,A \quad , \quad I_2 = ۱\,A$$

$$P_{R_1} = R_1 I_1^2 = ۶ \times ۱ = ۶\,W$$

گام سوم: توان R_1 را برای حالت دوم به دست می‌آوریم:



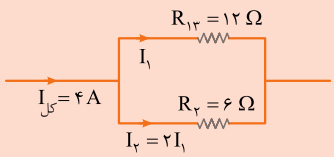
R_1 و R_3 با هم متوالی هستند و معادل آن‌ها با R_3 موازی است.

$$R_{۱۳} = R_1 + R_3 = ۱۲\,\Omega \;\; ; \;\; R_{eq} = \frac{۶ \times ۱۲}{۶+۱۲} = ۴\,\Omega$$

حالا جریان کل و توان مصرفی R_1 را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۲۰}{۴+۱} = \frac{۲۰}{۵} = ۴\,A$$

جریان کل $I_{کل} = ۴\,A$ باید بین دو مقاومت ۶ اُهمی و ۱۲ اُهمی تقسیم شود:



$$I_1 + ۲I_1 = I_{کل} \Rightarrow ۳I_1 = ۴A \Rightarrow I_1 = \frac{۴}{۳}\,A$$

چون R_1 و R_3 با هم متوالی هستند، جریان یکسانی از آن‌ها عبور می‌کند.

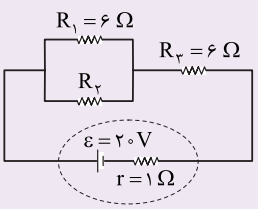
$$P_1' = R_1 I'^2 = ۶ \times \frac{۱۶}{۹} = \frac{۳۲}{۳}\,W$$

گام چهارم: اختلاف توان‌های اولیه و ثانویه را برای مقاومت R_1 به دست می‌آوریم:

$$P_1' - P_1 = \frac{۳۲}{۳} - ۶ = \frac{۳۲}{۳} - \frac{۱۸}{۳} = \frac{۱۴}{۳}\,W$$

در مدار زیر، مقاومت معادل $R_{eq} = ۹\,\Omega$ است. اگر جای مقاومت R_2 و باتری عوض شود، توان مصرفی در مقاومت R_2 چند وات تغییر می‌کند؟

(سؤال ۶۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)



۱) ۱۸

۲) ۶

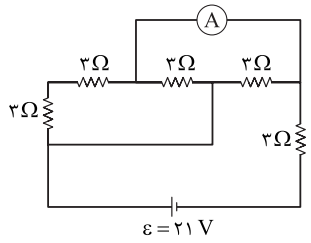
۳) $\frac{۱۴}{۳}$

۴) صفر

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۵ در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر چند آمپر است؟



۱) ۱

۲) ۲

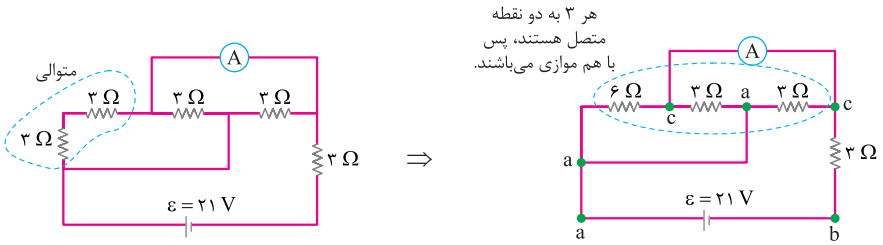
۳) ۳

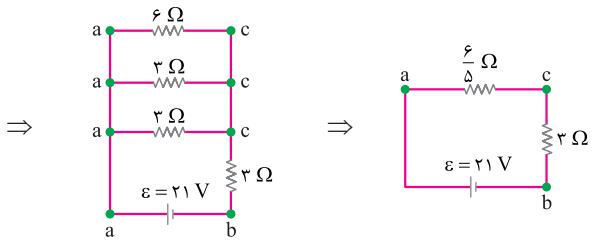
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا جریان کل مدار را با ساده‌کردن آن و معادل‌گیری مقاومت‌ها به دست می‌آوریم:

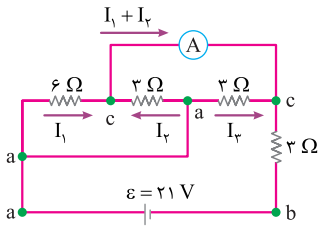




$$R_{eq} = \frac{۶}{۵} + ۳ = ۴/۲\,\Omega$$

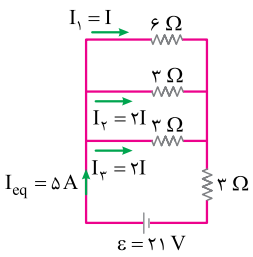
$$I_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{۲۱}{۴/۲} = ۵\,A$$

گام دوم: در یک مدار، جهت جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کم‌تر است، بنابراین اگر گره‌های مدار را نام‌گذاری کنیم، جریان این‌گونه خواهد بود:



$$V_a > V_b$$

گام سوم: همان طور که در شکل مشخص است، از آمپرسنج، جریان $I_۱ + I_۲$ عبور می‌کند و کافی است $I_۱$ و $I_۲$ را بیابیم:

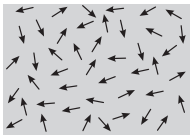


$$\left.\begin{array}{l} ۲I + ۲I + I = I_{eq} = ۵\,A \\ ۵I = ۵ \Rightarrow I = ۱\,A \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} I_۱ = ۱\,A \\ I_۲ = ۲\,A \end{array} \Rightarrow I_۱ + I_۲ = ۳\,A \rightarrow \text{عدد آمپرسنج}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۶ **سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده، در نبودِ میدان مغناطیسی خارجی به شکل زیر است. این ماده از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرد؟**



۱) مواد دیامغناطیسی

۲) مواد پارامغناطیسی

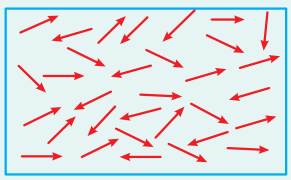
۳) مواد فرومغناطیسی نرم

۴) مواد فرومغناطیسی سخت

پاسخ: گزینهٔ ۲

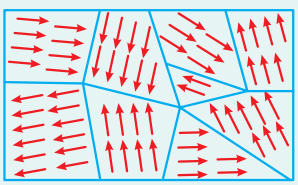
درس Box

مواد پارامغناطیس: اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند، اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها مانند شکل مقابل، به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.

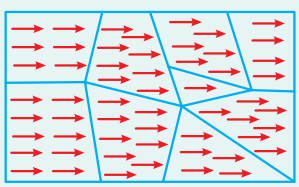


با قراردادن مواد پارامغناطیس درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربهٔ قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دورکردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند؛ به این ترتیب می‌توان گفت مواد پارامغناطیس در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

مواد فرومغناطیس: در این مواد مانند شکل مقابل، دوقطبی‌های مغناطیسی به صورت گروهی، حوزه‌های مغناطیسی تشکیل می‌دهند.



با قرارگرفتن این مواد در میدان مغناطیسی، مانند شکل مقابل، حوزه‌هایی که دوقطبی‌های آن‌ها در جهت میدان است، گسترش می‌یابند و ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند، در حالت اشباع، تمام دوقطبی‌ها در راستای میدان قرار می‌گیرند.



مواد دیامغناطیس: اتم‌های مواد دیامغناطیس نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند؛ به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود (توسط آهنربا دفع می‌شوند).

القای خاصیت مغناطیسی:

نکته مهم: وقتی که مواد پارامغناطیسی یا فرومغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار بگیرند، دوقطبی‌های آن‌ها، همانند عقربهٔ مغناطیسی عمل کرده و در جهت میدان قرار می‌گیرند. از این‌رو بر خاصیت مغناطیسی‌شان افزوده می‌شود و آثار آهنربایی از خود نشان می‌دهند.

اگر این میدان حذف شود:

- در مواد پارامغناطیسی دوقطبی‌ها به وضعیت اولیه‌شان برمی‌گردند.
- در مواد فرومغناطیسی نرم، حوزه‌ها به حالت اولیه برمی‌گردند.
- در مواد فرومغناطیسی سخت با حذف میدان، حوزه‌ها تقریباً در همین وضعیت باقی می‌مانند و حالت آهنربای دائم تشکیل می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با توجه به خاصیت مغناطیسی کاتوره‌ای، بدون داشتن حوزهٔ مغناطیسی، مادهٔ فوق پارامغناطیس است.

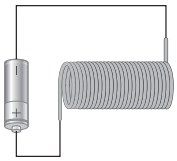
گول نخوری ✗ مواد فرومغناطیس دارای حوزهٔ مغناطیسی هستند، ولی شکل، در این‌جا مربوط به مادهٔ پارامغناطیس هست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۷ در شکل زیر، طول سیملولهٔ آرمانی ۵ cm و تعداد حلقه‌های آن برابر ۳۰ است. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیملوله برابر ۲/۵ A باشد، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای روی محور سیملوله چند گاوس و در چه جهتی است؟

$(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A})$



۱) ۱۸، ⟶

۲) ۱۸، ⟵

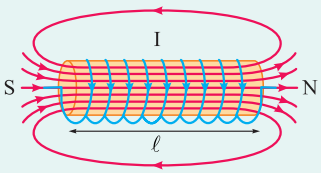
۳) ۱۸۰، ⟶

۴) ۱۸۰، ⟵

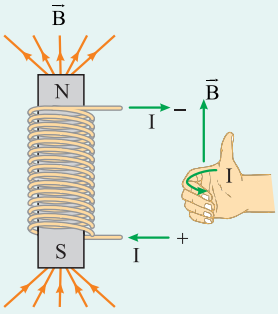
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ حامل جریان:



قاعدهٔ دست راست: اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان روی حلقه خم کنید؛ انگشت شست باز شده، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.



سیملولهٔ آرمانی: اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیملوله، سیملولهٔ آرمانی گفته می‌شود.



میدان مغناطیسی سیملولهٔ آرمانی: میدان مغناطیسی داخل یک سیملولهٔ آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

μ_0: تراوایی مغناطیسی خلأ $(\frac{T\cdot m}{A})$

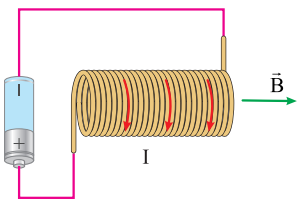
N: تعداد دورهای سیملوله

I: جریان عبوری از سیملوله (A)

ℓ: طول سیملوله (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به درس‌باکس و شکل صورت سؤال، با دنبال‌کردن جهت جریان مدار، جهت جریان روی سیملوله به سمت پایین است که میدان مغناطیسی حاصل از آن با قانون دست راست به سمت راست خواهد بود.

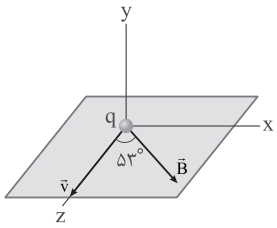


$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{12\times10^{-7}\times30\times2/5}{5\times10^{-2}} = 180\times10^{-5}\ T = 18\ G$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۸ در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۴\ \mu C$ با تندی $v = ۵۰۰\ m/s$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۱۲۵\ G$ زاویهٔ ۵۳° می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برحسب نیوتون کدام است؟ $(\cos ۵۳^\circ = ۰/۶)$



۱) $-۲\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

۲) $۱/۵\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

۳) $۲\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

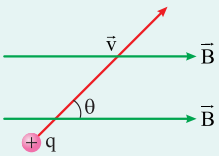
۴) $-۱/۵\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

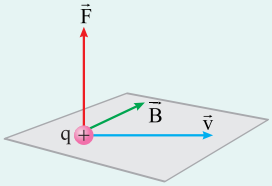
نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی: اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند، از طرف میدان مغناطیسی بر آن، نیروی $\vec{F}$ وارد خواهد شد که این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند.

الف) **محاسبهٔ اندازهٔ نیروی مغناطیسی:**

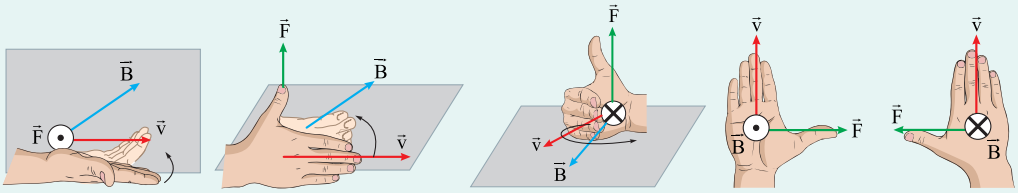


$$F_B = |q|vB\sin\theta$$

نیروی $\vec{F}$ بر هر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است، یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای که توسط بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود، عمود است.

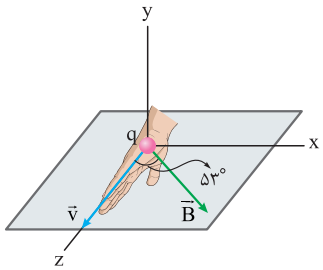


ب) **تعیین جهت نیروی مغناطیسی:** اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ دست ما در جهت سرعت $(\vec{v})$ باشد؛ به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد، در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی $(\vec{F})$ وارد بر ذرهٔ باردار مثبت خواهد بود.



نکته دقت کنید، اگر بار الکتریکی ذره منفی بود، پس از استفاده از قاعدهٔ دست راست و به دست آوردن جهت نیروی $\vec{F}$، باید جهت آن را برعکس کنیم (یا می‌توانیم از همان ابتدا چون بار ذره منفی است، از قاعدهٔ دست چپ استفاده کنیم).

پاسخ خیلی تشریحی ✓ چون بار الکتریکی منفی است، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن به سمت پایین است.



$$F = |q|vB\sin\theta \xrightarrow[B=۱۲۵G=۱۲۵\times۱۰^{-۴}T,\ \sin۵۳^\circ=۰/۸]{|q|=۴\mu C=۴\times۱۰^{-۶}C,\ v=۵۰۰\ m/s} ۴\times۱۰^{-۶}\times۵۰۰\times۱۲۵\times۱۰^{-۴}\times۰/۸ = ۲\times۱۰^{-۵}\ N$$

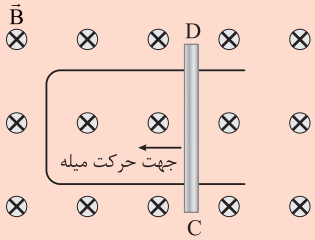
$$\vec{F} = (-۲\times۱۰^{-۵}\ N)\vec{j}$$

جهت این نیرو با توجه به قاعدهٔ دست راست در جهت منفی محور y است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۹ **شکل زیر، رسانای Uشکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $25\ cm^2/s$ تغییر کند و بزرگی میدان مغناطیسی $400\ G$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکهٔ متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟**



۱) از C به D ـ ۰/۱

۲) از D به C ـ ۰/۱

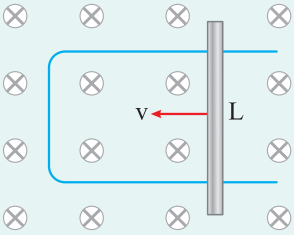
۳) از D به C ـ ۱

۴) از C به D ـ ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نیروی محرکهٔ القایی در میلهٔ متحرک در میدان مغناطیسی: هرگاه مطابق شکل، میله‌ای به طول L در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ با تندی ثابت v حرکت کند، شار عبوری از حلقهٔ بستهٔ ایجادشده تغییر کرده و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی در دو سر میله از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$|\varepsilon_{av}| = \left|\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{NB\Delta A}{\Delta t}\right|$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با حرکت میله به سمت چپ، مساحت مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه شار عبوری از مدار کم شده و بنابر قانون لنز، باید با تغییر شار مخالفت شود و میدان القایی باید هم‌جهت میدان مغناطیسی اصلی شود، یعنی میدان القایی درون‌سو خواهد بود که با این حساب، جهت جریان القایی ساعتگرد و از D به C می‌شود.

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \text{آهنگ تغییر مساحت}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \frac{NB\Delta A}{\Delta t} = 1\times400\times10^{-4}\times25\times10^{-4} = 10^{-4}\ V = 0/1\ mV$$

قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند.

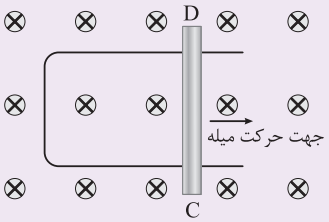
الف) وقتی شار افزایشی است، میدان القایی با میدان اصلی (اولیه) در جهت مخالف‌اند.

ب) وقتی شار کاهشی است، میدان القایی با میدان اصلی (اولیه) هم‌جهت‌اند.

کنکور

شکل زیر، رسانای Uشکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد، اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20\ cm^2/s$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی، $0/5\ T$ باشد، جهت جریان القایی در میله، کدام است و بزرگی نیروی محرکهٔ متوسط القایی، چند میلی‌ولت است؟

(سوال ۶۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)



۱) از C به D و ۲

۲) از D به C و ۲

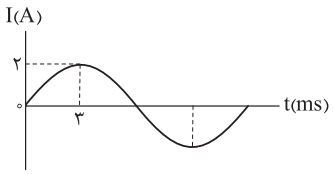
۳) از D به C و ۱

۴) از C به D و ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۰ نمودار جریان متناوب سینوسی که یک مولد جریان متناوب تولید کرده، برحسب زمان به شکل زیر است. اندازهٔ جریان تولیدی مولد در لحظهٔ $t = ۰/۰۱\,s$ برابر چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{۳}$
۴) ۲

مشاوره برای سؤالات مقایسه‌ای، بهتره اول داده‌های سؤال رو برای جلوگیری از اشتباه یه گوشه بنویسین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

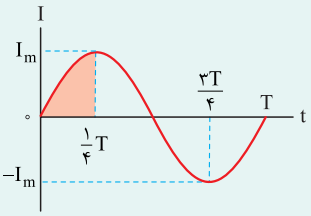
درس Box

انواع جریان:

جریان مستقیم: جریانی که با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

جریان متناوب: جریانی که در آن ولتاژ و جریان با گذشت زمان به طور سینوسی تغییر می‌کنند.

تمامی نیروگاه‌های تولید برق در دنیا و از جمله ایران، جریان متناوب تولید می‌کنند که تابعی سینوسی از زمان است و به همین دلیل، جریان متناوب سینوسی نامیده می‌شود.



I: جریان الکتریکی (A)

I_m: بیشینهٔ جریان الکتریکی (A)

T: دورهٔ تناوب (s)

دوره (زمان تناوب): زمان یک دور چرخش کامل پیچه را دوره یا زمان تناوب می‌نامند. با تغییر شار مغناطیسی، جریانی که در پیچه القا می‌شود، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

معادلهٔ جریان برحسب زمان:

$$I = I_m \sin \frac{۲\pi}{T} t$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به نمودار، دوره و بیشینهٔ جریان را به دست می‌آوریم :

$$\frac{T}{۴} = ۳\times ۱۰^{-۳}\,s \Rightarrow T = ۱۲\times ۱۰^{-۳}\,s$$

$$I_m = ۲\,A$$

$$I = I_m \sin \frac{۲\pi t}{T} \Rightarrow I = ۲\sin(\frac{۲\pi t}{۱۲\times ۱۰^{-۳}}) = ۲\sin(\frac{۲۰۰۰}{۱۲}\pi t)$$

گام دوم: اکنون جریان را در لحظهٔ $t = ۰/۰۱\,s$ به دست می‌آوریم:

$$I = ۲\sin(\frac{۲۰۰۰}{۱۲}\pi\times ۱۰^{-۲}) = ۲\sin\frac{۲۰\pi}{۱۲} = ۲\sin\frac{۵\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow I = ۲\sin(۲\pi - \frac{\pi}{۳}) = -۲\sin\frac{\pi}{۳} = -۲(\frac{\sqrt{۳}}{۲}) = -\sqrt{۳}\,A \Rightarrow |I| = \sqrt{۳}\,A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی یازدهم

۱۰۱ اگر اتم‌های داده‌شده در جدول زیر جزء عنصرهای اصلی دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشند، مقایسهٔ شعاع اتمی آن‌ها به کدام صورت است؟

اتم	A	B	X	D
نسبت شمار الکترون‌ها با $n=3$ به $n=4$	۸	۶	۴	۳

۱) $A > B > X > D$
۲) $A > X > B > D$
۳) $D > X > B > A$
۴) $X > D > B > A$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از عنصرهای اصلی، عنصرهای دستهٔ s و p است.

$$A: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های } n=3}{\text{شمار الکترون‌های } n=4} = \frac{8}{1} = 8$$

عنصر مورد نظر، ${}_{19}K$ است.

$$B: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های } n=3}{\text{شمار الکترون‌های } n=4} = \frac{18}{3} = 6$$

عنصر مورد نظر ${}_{31}Ga$ است.

$$X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های } n=3}{\text{شمار الکترون‌های } n=4} = \frac{8}{2} = 4$$

عنصر مورد نظر ${}_{20}Ca$ است.

$$D: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های } n=3}{\text{شمار الکترون‌های } n=4} = \frac{18}{6} = 3$$

عنصر مورد نظر ${}_{34}Se$ است.

در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین مقایسهٔ شعاع اتمی عناصر به صورت زیر است:

شعاع اتمی : ${}_{19}K > {}_{20}Ca > {}_{31}Ga > {}_{34}Se$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۲ کدام مورد دربارهٔ دومین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی درست است؟ ← $_{17}Cl$

۱) در بین عنصرهای هم‌گروه و هم‌دورهٔ خود، بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

۲) فقط در دماهای بالاتر از ۴۷۳ کلوین، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۳) انرژی نور ایجادشده در واکنش آن با سدیم، بیشتر از انرژی نور ایجادشده در واکنش آن با لیتیم است.

۴) حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق، مانند واکنش‌پذیرترین نافلز دورهٔ چهارم است. ← $_{35}Br$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دومین عنصر گروه ۱۷، کلر ($_{17}Cl$) است.

انرژی نور ایجادشده در واکنش کلر با سدیم، زرد و انرژی نور ایجادشده در واکنش کلر با لیتیم، سرخ است. انرژی نور زرد بیشتر از نور سرخ می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): در بین عناصر گروه ۱۷، فلوئور بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

در بین نافلزهای دورهٔ سوم، کلر بیشترین واکنش‌پذیری و در بین فلزها، سدیم بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

گزینهٔ (۲): کلر در دمای اتاق ($298\ K$) به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

نکته **شرایط واکنش هالوژن‌ها (عنصرهای گروه ۱۷) با گاز هیدروژن در جدول زیر آورده شده است.**

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200\ ^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.

گزینهٔ (۴): حالت فیزیکی کلر در دما و فشار اتاق، گاز بوده، در حالی که واکنش‌پذیرترین نافلز دورهٔ چهارم که برم می‌باشد، مایع است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۳ ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار نیتریک اسید با مقدار کافی هیدروژن سولفید مطابق معادلهٔ زیر واکنش داده و ۹/۲۱۶ گرم گوگرد تولید می‌شود. بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(S = 32\ g.mol^{-1})$

$HNO_3(aq) + H_2S(g) \rightarrow S(s) + NO(g) + H_2O(l)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

موازنهٔ N: $_1 HNO_3 + _ H_2S \rightarrow _ S + _1 NO + _ H_2O$

موازنهٔ O: $_1 HNO_3 + _ H_2S \rightarrow _ S + _1 NO + _2 H_2O$

موازنهٔ H: $_1 HNO_3 + _\frac{3}{2} H_2S \rightarrow _ S + _1 NO + _2 H_2O$

$\xrightarrow{\times 2} _2 HNO_3 + _3 H_2S \rightarrow _ S + _2 NO + _4 H_2O$

موازنهٔ S: $_2 HNO_3 + _3 H_2S \rightarrow _3 S + _2 NO + _4 H_2O$

حالا به کمک اطلاعات داده‌شده در مورد محلول نیتریک اسید و جرم گوگرد تولیدشده، بازدهٔ درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\frac{400}{1000}\ L\ HNO_3(aq) \times \frac{0/8\ mol\ HNO_3}{1\ L\ HNO_3(aq)} \times \frac{3\ mol\ S}{2\ mol\ HNO_3} \times \frac{32\ g\ S}{1\ mol\ S} \times \underbrace{\frac{R}{100}}_{\text{بازده درصدی}} = 9/216\ g\ S$$

$$\Rightarrow R = \frac{9216 \times 2}{4 \times 0/8 \times 3 \times 32} = \frac{2880}{48} = \frac{1440}{24} = \%60$$

یه جور دیگه

$2HNO_3 \sim 3S$

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{ضریب}}_{HNO_3} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{S} \Rightarrow \frac{0/8 \times 0/4 \times \frac{R}{100}}{2} = \frac{9/216}{3 \times 32}$$

$$\Rightarrow R = \frac{9216 \times 2 \times 10}{3 \times 32 \times 32} = \%60$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

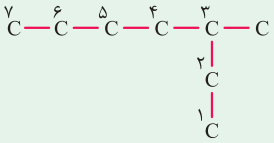
۱۰۴ فرمول مولکولی سبک‌ترین آلکانی که در ساختار آن، شاخهٔ فرعی اتیل وجود دارد، کدام است؟

۱) C_5H_{12} ۲) C_6H_{14}

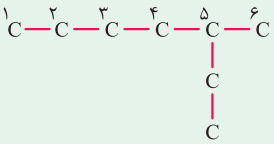
۳) C_7H_{16} ۴) C_8H_{18}

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اتیل (C_2H_5-) هیچ‌گاه نمی‌تواند به عنوان شاخهٔ فرعی روی کربن شمارهٔ (۱) و (۲) آلکان‌های شاخه‌دار قرار بگیرد و حتماً جزء زنجیر اصلی است؛ یعنی نام هیچ آلکانی *نمی‌تونه* با ۲ـ اتیل شروع *بشه!* در ضمن امکان ندارد شمارهٔ شاخهٔ فرعی اتیل، برابر با یک واحد کم‌تر از شمار اتم‌های کربن زنجیر اصلی باشد. به طور مثال *چشم‌بسته می‌شه گفت* نام ۵ـ اتیل هگزان *غلطه!* زیرا زنجیر اصلی (هگزان) ۶ اتم کربن دارد و شمارهٔ شاخهٔ اتیل شده ۵!



انتخاب درست زنجیر اصلی
(نام درست: ۳ ـ متیل هپتان)

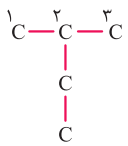


انتخاب نادرست زنجیر اصلی
(نام نادرست: ۵ ـ اتیل هگزان)

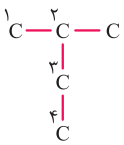
پاسخ خیلی تشریحی شاخهٔ فرعی اتیل، ۲ اتم کربن دارد؛ پس اگر تعداد کل اتم‌های کربن آلکان را منهای ۲ کنیم، تعداد اتم‌های کربن زنجیر اصلی به دست می‌آید. حالا گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱):

$C_5H_{12} \Rightarrow 5-2=3 \Rightarrow$

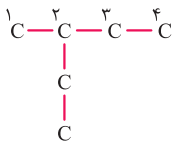


امکان ندارد، زیرا شاخهٔ فرعی اتیل، در واقع جزء زنجیر اصلی است:

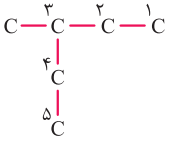


گزینهٔ (۲):

$C_6H_{14} \Rightarrow 6-2=4 \Rightarrow$

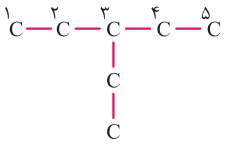


*باز*م شاخهٔ فرعی اتیل، جزء زنجیر اصلی محسوب می‌شود:



گزینهٔ (۳):

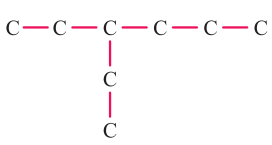
$C_7H_{16} \Rightarrow 7-2=5$



امکان‌پذیر است و آلکان ۷ کربنه، سبک‌ترین آلکانی است که می‌تواند شاخهٔ فرعی اتیل داشته باشد.

گزینهٔ (۴): آلکان ۸ کربنه هم می‌تواند شاخهٔ اتیل داشته باشد، *ولی خب! دیگه سبک‌ترین آلکان محسوب نمی‌شه!*

$C_8H_{18} = 8-2=6 \Rightarrow$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵ در مخلوطی از اتان و پروپین، درصد جرمی کربن برابر ۸۴ درصد می‌باشد. برای سوختن ۲۵۰ گرم از این مخلوط، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP لازم است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۱۶

۲) ۵۰۴

۳) ۷۲۸

۴) ۸۴۰

مشاوره مسائل مربوط به مخلوط هیدروکربن‌ها و واکنش‌های مربوط به آن (واکنش سوختن، واکنش آن‌ها با آب، گاز هیدروژن و ...) از *مباحث ترندی* است که در هر دوره از کنکور سراسری از آن سؤال طرح می‌شود و مورد علاقهٔ طراحان کنکور سراسری است؛ پس حتماً لازمه که از این مبحث به اندازهٔ کافی تست حل کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ واکنش سوختن کامل اتان (C_2H_6) و پروپین (C_3H_4) را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$
$$C_3H_4 + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$$

گام دوم: مقدار گازهای اتان و پروپین موجود در ۲۵۰ گرم مخلوط مورد نظر را حساب می‌کنیم:

اگر جرم مخلوط را برابر با ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، ۸۴ گرم کربن (C) در آن وجود دارد. حال اگر شمار مول‌های اتان و پروپین موجود در این مخلوط را به ترتیب برابر با x و y در نظر بگیریم، $2x+3y$ مول اتم کربن، $30x$ گرم اتان و $40y$ گرم پروپین در آن وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم C} : 12\times(2x+3y) = 84\,g \Rightarrow 2x+3y=7 \Rightarrow 30x+45y=105$$
$$\text{جرم مخلوط} : 30x+40y=100\,g$$
$$\Rightarrow 5y=5 \Rightarrow y=1\,mol,\ x=2\,mol$$

در نتیجه می‌توان گفت که در ۲۵۰گرم از مخلوط مورد نظر، $x=2/5$ مول گاز اتان و $y=2/5$ مول گاز پروپین وجود دارد.

گام سوم: حجم گاز اکسیژن (O_2) مورد نیاز برای سوختن کامل ۲۵۰ گرم از مخلوط این گازها را در شرایط STP محاسبه می‌کنیم:

$$5\,mol\,C_2H_6 \times \frac{7\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_2H_6} \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 392\,L\,O_2$$

$$2/5\,mol\,C_3H_4 \times \frac{4\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_3H_4} \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 224\,L\,O_2$$

بنابراین در مجموع، $392+224=616$ لیتر گاز اکسیژن (O_2)، برای سوختن کامل ۲۵۰ گرم از مخلوط مورد نظر، *لازمه!*

یه‌جور دیگه

به طور کلی از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، کربن دی‌اکسید (CO_2) و آب (H_2O) تولید می‌شود. براساس قانون پایستگی جرم، تمام اتم‌های کربن هیدروکربن به CO_2 و تمام اتم‌های هیدروژن به H_2O منتقل می‌شوند؛ پس به کمک جرم H و C موجود در این هیدروژن می‌توانیم مقدار دو فراورده را حساب کنیم.

با توجه به این‌که جرم مخلوط ۲۵۰ گرم است، در این مخلوط، $250\times16/5=40$ گرم H و $250\times84/5=210$ گرم C وجود دارد.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

$$210\,g\,C \times \frac{1\,mol\,C}{12\,g\,C} \times \frac{1\,mol\,O_2}{1\,mol\,C} = 17/5\,mol\,O_2$$

$$4H + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$40\,g\,H \times \frac{1\,mol\,H}{1\,g\,H} \times \frac{1\,mol\,O_2}{4\,mol\,H} = 10\,mol\,O_2$$

بنابراین در این فرایند، در مجموع ۲۷/۵ مول گاز O_2 مصرف شده است. حجم این مقدار گاز O_2 در شرایط STP برابر است با:

$$27/5\,mol\,O_2 \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 616\,L\,O_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۶ کدام مورد درست است؟

۱) یکای رایج اندازه‌گیری گرما، ژول (J) است، در حالی که در (SI)، از یکای کالری (cal) برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.

۲) به مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از یک ماده به میزان $1\ ^\circ C$، ظرفیت گرمایی آن ماده می‌گویند.

۳) انرژی گرمایی ۴۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $39\ ^\circ C$، از انرژی گرمایی ۴۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $321\ K$، کم‌تر است.

۴) انرژی گرمایی همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر به جسمی با انرژی گرمایی پایین‌تر، جاری می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یکای اندازه‌گیری گرما در (SI)، ژول است و نه کالری!

گزینهٔ (۲): گرمای ویژه به ازای یک گرم ماده تعریف می‌شود و نه ظرفیت گرمایی!

کمیت	تعریف	وابستگی به جرم ماده	رابطه برای محاسبهٔ آن	یکا
ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازهٔ $1\ ^\circ C$ یا $1\ K$	ندارد	$c = \frac{Q}{m\Delta\theta}$	$J.g^{-1}.K^{-1}$ یا $J.g^{-1}.{}^\circ C^{-1}$
ظرفیت گرمایی (C)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ماده به اندازهٔ $1\ ^\circ C$ یا $1\ K$	دارد	$C = \frac{Q}{\Delta\theta}$ یا $C = mc$ (c: گرمای ویژه، m: جرم)	$J.K^{-1}$ یا $J.{}^\circ C^{-1}$

گزینهٔ (۳): در مقدار یکسان، انرژی گرمایی نمونه‌ای با دمای بالاتر، بیشتر است.

$$T(K) = \theta(^\circ C) + 273 = 39 + 273 = 312\ K$$

دمای نمونهٔ اول $(312\ K)$ از دمای نمونهٔ دوم $(321\ K)$ کم‌تر است؛ از این رو انرژی گرمایی آن کم‌تر می‌باشد.

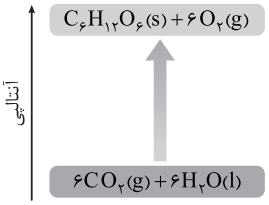
گزینهٔ (۴): جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی را، دمای دو نمونه مشخص می‌کند و نه انرژی گرمایی آن‌ها! انرژی گرمایی همواره از ماده‌ای با دمای بیشتر به ماده‌ای با دمای کم‌تر جاری می‌شود. ممکن است ماده‌ای با دمای بیشتر، انرژی گرمایی کم‌تری داشته باشد.

Telegram: @konkur_in

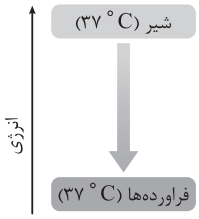
www.konkur.in

۱۰۷ نمودار انرژی یا آنتالپی در کدام مورد، با فرایند اشاره‌شده، مطابقت ندارد؟

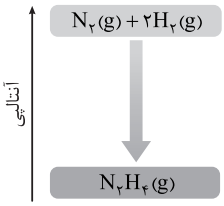
۱) فرایند فتوسنتز:



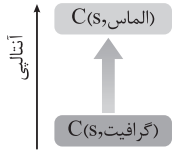
۲) فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن:



۳) تولید هیدرازین از عنصرهای سازنده:

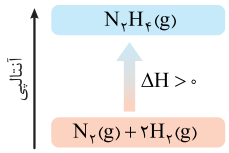


۴) تبدیل گرافیت به الماس:



پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تولید هیدرازین از عنصرهای سازنده، گرماگیر است، پس سطح انرژی فراورده در آن، باید بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها باشد.



در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که الماس ناپایدارتر از گرافیت بوده و سطح انرژی بالاتری دارد؛ بنابراین تبدیل گرافیت به الماس، فرایندی گرماگیر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۸ شمار کل پیوندهای اشتراکی در ساختار کدام ترکیب، با مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن برابر است؟

۱) تری‌متیل آمین
۲) اتیل استات
۳) ۱ـ اوکتانول
۴) سیانو اتن

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول ترکیب‌های آلی شامل اتم‌های کربن، هیدروژن و هالوژن، اکسیژن و نیتروژن را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{۳} \times \text{شمار اتم‌های نیتروژن}) + (\text{۲} \times \text{شمار اتم‌های اکسیژن}) + (\text{۱} \times \text{شمار اتم‌های هیدروژن یا هالوژن}) + (\text{۴} \times \text{شمار اتم‌های کربن})}{\text{۲}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

می‌توانیم به کمک فرمول و یا کشیدن ساختار ترکیب‌ها، شمار پیوندهای اشتراکی در آن‌ها را به دست آوریم:

گزینهٔ (۱):

تری‌متیل آمین : $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}N-CH_2$ (C_3H_9N) $\Rightarrow$ ۱۲ اتم و ۱۳ پیوند اشتراکی

گزینهٔ (۲):

اتیل‌استات $\Rightarrow$ استر ۴ کربنی $\xrightarrow{C_nH_{2n}O_2}$ $C_4H_8O_2$ (۱۴ اتم)

$$\text{شمار پیوندها} = \frac{\overbrace{(4\times4)}^{C}+\overbrace{(8\times1)}^{H}+\overbrace{(2\times2)}^{O}}{2} = 14$$

گزینهٔ (۳):

۱ـ اوکتانول $\Rightarrow$ الکل ۸ کربنی $\xrightarrow{C_nH_{2n+2}O}$ $C_8H_{18}O$ (۲۷ اتم)

$$\text{شمار پیوند} = \frac{\overbrace{(8\times4)}^{C}+\overbrace{(18\times1)}^{H}+\overbrace{(1\times2)}^{O}}{2} = 26$$

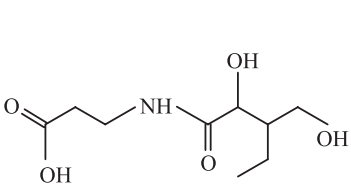
گزینهٔ (۴):

سیانو اتن : $CH_2=\underset{\displaystyle C\equiv N}{\overset{\displaystyle |}{CH}}$ (C_3H_3N) $\Rightarrow$ ۷ اتم و ۹ پیوند اشتراکی

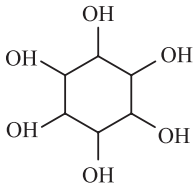
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۹ با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام موارد درست است؟



ویتامین B_5



ویتامین B_8

الف) ویتامین B_5 در آب محلول و دارای دو گروه عاملی کربوکسیل است.

ب) شمار پیوندهای $O-H$، $C-O$، $C-C$ و $C-H$ در مولکول ویتامین B_8 برابر است.

پ) ویتامین B_5 همانند بنزوئیک اسید، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

ت) درصد جرمی کربن در ویتامین B_8، با درصد جرمی کربن در آشناترین اسید آلی برابر است.

۱) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۲) «الف» ـ «ب» ـ «پ»

۳) «ب» ـ «ت»

۴) «الف» ـ «پ»

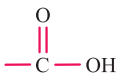
استیک اسید

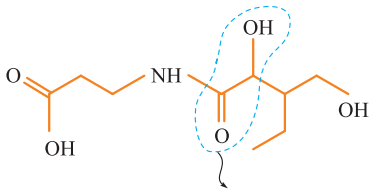
پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی عبارت‌ها:

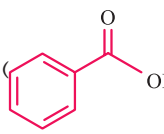
الف) ویتامین B_5 در آب محلول است، زیرا بخش قطبی مولکول آن بر بخش ناقطبی غلبه دارد، اما این مولکول، تنها دارای یک گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) است. دقت کنید که در گروه کربوکسیل، OH به همان کربن گروه $C=O$ متصل است.





این گروه کربوکسیل نیست، زیرا OH و O به دو کربن متفاوت متصل‌اند.

ب) با توجه به ساختار ویتامین B_8 ($C_6H_{12}O_6$)، در این مولکول، ۶ پیوند $H-O$، ۶ پیوند $C-O$، ۶ پیوند $C-C$ و ۶ پیوند $C-H$ وجود دارد.

پ) در ساختار ویتامین B_5 مانند بنزوئیک اسید () پیوند $O-H$ وجود دارد؛ از این رو هر دو مولکول توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

ت) فرمول مولکولی ویتامین B_8 و آشناترین اسید آلی یعنی استیک اسید، به ترتیب به صورت $C_6H_{12}O_6$ و $C_2H_4O_2$ است.

فرمول ساده‌شدهٔ هر دو مولکول به صورت CH_2O است؛ بنابراین درصد جرمی کربن در آن‌ها برابر است.

نکته

اگر فرمول مولکولی دو ترکیب مضربی از هم باشد (یا فرمول ساده‌شدهٔ آن‌ها یکسان باشد)، درصد جرمی عنصرهای سازندهٔ آن‌ها با هم برابر است.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_2O$

$C_2H_4O_2 \rightarrow CH_2O$

درصد جرمی $= \frac{1\times12}{30}\times100 = \%40$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۰ با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن استیک اسید، چند کیلوژول بر مول است؟

$$I)\ C_6H_{12}O_6\ (s) \rightarrow 2C_2H_5OH\ (l) + 2CO_2(g) \qquad \Delta H = -71\ kJ$$
$$II)\ C_2H_5OH\ (l) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH\ (l) + H_2O(l) \qquad \Delta H = -493\ kJ$$
$$III)\ C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2Ol) \qquad \Delta H = -2805\ kJ$$

۱) -847 ۲) -1391

۳) -874 ۴) -1931

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش سوختن کامل ۱ مول استیک اسید به صورت زیر است:

$$CH_3COOH\ (l) + 2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

برای رسیدن به این واکنش، باید تعییرات زیر را روی معادله‌ها اعمال کنیم:

ایجاد CH_3COOH در سمت چپ ← وارونه‌کردن معادلهٔ (II)

حذف C_2H_5OH ← وارونه‌کردن معادلهٔ (I) و ضرب آن در $\frac{1}{2}$

حذف $C_2H_2O_4$ ← در $\frac{1}{2}$ ضرب‌کردن معادلهٔ (III)

$$\Delta H(\text{واکنش کلی}) = -\frac{1}{2}\Delta H_I + (-\Delta H_{II}) + \frac{1}{2}\Delta H_{III}$$

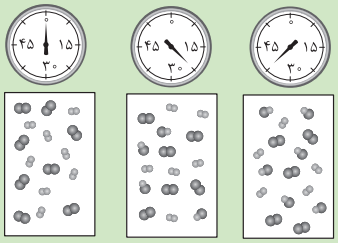
$$= -\frac{1}{2}(-71) + 493 + \frac{1}{2}(-2805)$$

$$= 35/5 + 493 - 1402/5 = -874\ kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۱ با توجه به شکل زیر که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف دربستهٔ ۲/۵ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره ارزش ۰/۰۵ مول از هر ماده را نشان دهد، سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقهٔ آغازی واکنش برابر ..... مولار بر دقیقه و ..... برابر سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقهٔ دوم است.



۱) $۱/۲ _ ۵\times۱۰^{-۳}$

۲) $۲ _ ۵\times۱۰^{-۳}$

۳) $۲ _ ۲\times۱۰^{-۳}$

۴) $۱/۲ _ ۲\times۱۰^{-۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$H_۲ + I_۲ \rightarrow ۲HI$$

با توجه به یک بودن ضرایب استوکیومتری $H_۲$ و $I_۲$، سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف این مواد برابر است. در ۲۰ دقیقهٔ اول تعداد ذرات این دو گاز از ۸ ذره به ۶ ذره رسیده است، یعنی $۲\times۰/۰۵ = ۰/۱$ مول از آن‌ها مصرف شده است:

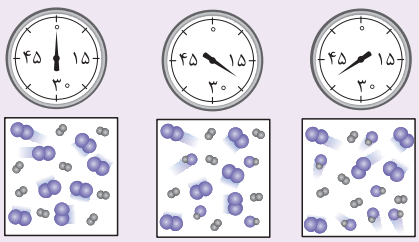
$$R^{-}(\text{واکنش}) = \bar{R}(H_۲) = \frac{۰/۱\ mol}{۲۰\ min \times ۲/۵\ L} = \frac{۱}{۵۰۰} = ۲\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

در ۲۰ دقیقهٔ اول، تعداد ذرات واکنش‌دهنده از ۸ به ۶ و در ۲۰ دقیقهٔ دوم از ۶ به ۵ رسیده است، یعنی تغییرات تعداد مول واکنش‌دهنده در ۲۰ دقیقهٔ اول، ۲ برابر ۲۰ دقیقهٔ دوم است، از این سرعت واکنش در ۲۰ دقیقهٔ اول، ۲ برابر ۲۰ دقیقهٔ دوم است.

کتاب درسی

شکل زیر واکنش‌های میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای میعنی نشان می‌دهد.

(شیمی (۲) ـ تمرین‌های دوره‌ای صفحهٔ ۹۷ کتاب درسی)



(a) **(b)** **(c)**

اگر هر ذره هم‌ارز با ۰/۱ مول از ماده و سامانهٔ دولیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) برحسب $mol\ L^{-۱}h^{-۱}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

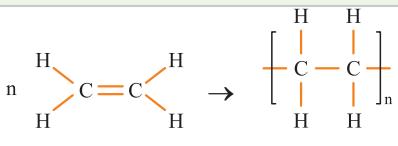
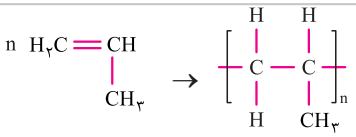
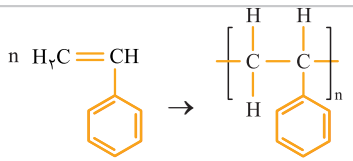
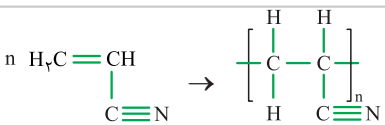
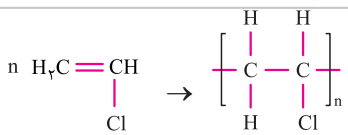
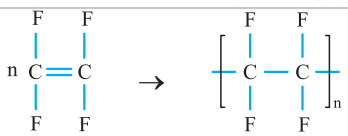
۱۱۲ اگر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار یک مولکول پلی‌استیرن، ۵ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول پلی‌وینیل کلرید با ۱۲۰۰ واحد تکرارشونده باشد، برای سوختن کامل یک میلی‌مول از این پلی‌استیرن به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر بر مول است، نیاز می‌باشد؟

۱) ۴۳۲ ۲) ۱۴۴۰

۳) ۲۸۸ ۴) ۸۶۴۰

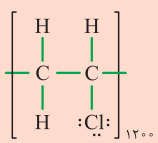
پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته پلی‌اتن و مشتقات آن:

نام پلیمر	کاربرد پلیمر	واکنش تهیه
پلی‌اتن	کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی	 اتن — پلی‌اتن
پلی‌پروپن	سرنگ	 پروپن — پلی‌پروپن
پلی‌استیرن	ظروف یکبارمصرف	 استیرن — پلی‌استیرن
پلی‌سیانو اتن	پتو	 سیانو اتن — پلی‌سیانو اتن
پلی‌وینیل کلرید	کیسهٔ خون	 وینیل کلرید — پلی‌وینیل کلرید
پلی‌تترافلوئورو اتن یا تفلون	ظروف نچسب، نخ‌دندان، کفی اتو، نوارهای آب‌بندی لوله‌ها	 تترافلوئورو اتن — پلی‌تترافلوئورو اتن (تفلون)

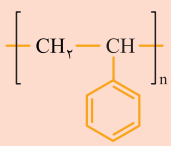
پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: محاسبهٔ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در پلی‌وینیل کلرید:



$\Rightarrow$ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی $= ۳ \times ۱۲۰۰ = ۳۶۰۰$

گام دوم: محاسبهٔ شمار واحدهای تکرارشونده در پلی‌استیرن:



شمار پیوندهای دوگانه $= ۳ \times n = ۵ \times ۳۶۰۰ \Rightarrow n = ۶۰۰۰$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: محاسبهٔ حجم گاز اکسیژن در سوختن کامل پلی‌استیرن:

اگر فرمول پلی‌استیرن را به صورت $(C_8H_8)_{6000}$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(C_8H_8)_{6000} + \underbrace{\frac{20\times6000}{2}}_{=60000} O_2 \Rightarrow \underbrace{(8\times6000)}_{\text{به اندازهٔ تعداد کربن‌های پلیمر}} CO_2 + \underbrace{(4\times6000)}_{\text{نصف هیدروژن‌های پلیمر}} H_2O$$

$$1\times10^{-3}\ \text{mol پلی‌استیرن} \times \frac{60000\ \text{mol } O_2}{1\ \text{mol پلی‌استیرن}} \times \frac{24\ \text{L } O_2}{1\ \text{mol } O_2} = 60\times24 = 1440\ \text{L } O_2$$

کنکور

در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌سیانواتن، میانگین شمار پیوندهای سه‌گانه، ۲برابر میانگین شمار پیوندهای دوگانه در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌استیرن است. اگر میانگین شمار مونومرهای سیانواتن در هر زنجیر از پلیمر آن، برابر ۱۸۰۰۰ باشد، میانگین جرم مولی پلی‌استیرن، برابر چند گرم است؟ $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

(سؤال ۹۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) $9/36\times10^5$

۲) $6/24\times10^5$

۳) $3/12\times10^5$

۴) $1/56\times10^5$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۳ **اگر الکل سازندهٔ استری با فرمول $C_5H_{10}O_2$ به هر نسبتی در آب حل نشود، کدام مورد دربارهٔ اسید سازندهٔ این استر درست است؟**

۱) با متیل فورمات ایزومر است.

۲) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید است.

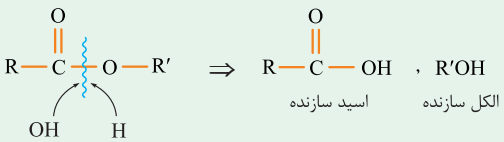
۳) خاصیت چربی‌گریزی آن از $CH_3(CH_2)_3COOH$، بیشتر است.

۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

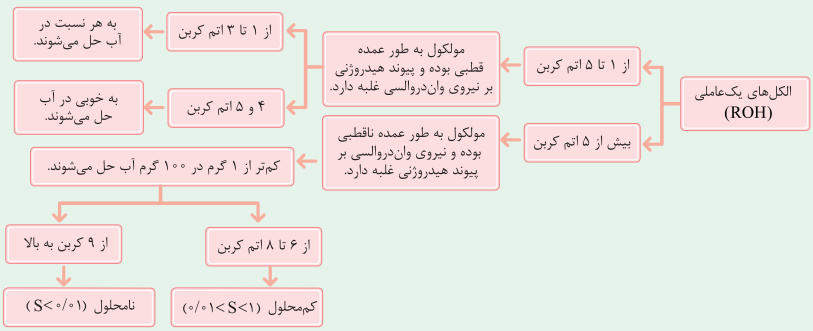
پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

۱) فرمول عمومی استرهای یک‌عاملی ($R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'$) با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. این مواد از واکنش الکل‌ها و اسیدها به دست می‌آیند:



۲) با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد:



پاسخ خیلی تشریحی

الکل سازندهٔ استر ۵ کربنی، می‌تواند ۱ تا ۴ کربنی باشد. الکل‌های ۱ تا ۳ کربنی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ پس در این‌جا الکل سازندهٔ استر، ۴ کربنی است؛ بدین ترتیب اسید سازندهٔ آن، ۱ کربنی می‌باشد:

$$C_5H_{10}O_2 \begin{cases} \text{الکل}: C_4H_{10}O \text{ (بوتانول)} \\ \text{اسید}: CH_2O_2 \text{ (فورمیک اسید)} \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): متیل فورمات، یک استر ۲ کربنی است، در حالی که دیدیم اسید مورد نظر، فقط یک اتم کربن دارد.

گزینهٔ (۲): پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، استیک اسید $(C_2H_4O_2)$ است.

گزینهٔ (۳): هر چه شمار اتم‌های کربن اسید کم‌تر باشد، خاصیت آب‌دوستی و چربی‌گریزی آن بیشتر است:

خاصیت چربی‌گریزی: $HCOOH > CH_3(CH_2)_3COOH$

گزینهٔ (۴): فورمیک اسید در طبیعت وجود دارد. گزش مورچه سرخ *رو که یادتون نرفته؟*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۴ **برای فرمول مولکولی $C_۳H_۹N$، چند ساختار آمینی می‌توان در نظر گرفت و چه تعداد از آن‌ها می‌توانند به همراه یک اسید آلی، در واکنش تولید آمید شرکت کنند؟**

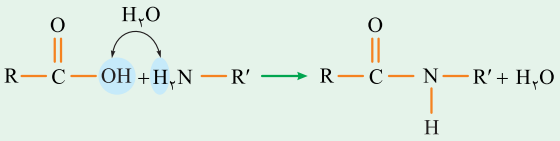
۱) ۴ ـ ۳
۲) ۳ ـ ۱
۳) ۳ ـ ۲
۴) ۴ ـ ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته فرمول عمومی آمین‌های سیرشدهٔ یک‌عاملی غیرحلقوی به صورت $C_nH_{۲n+۳}N$ است.

$$n=۱ \Rightarrow CH_۵N \ , \ n=۲ \Rightarrow C_۲H_۷N \ , \ n=۳ \Rightarrow C_۳H_۹N$$

آمین‌ها در واکنش با اسیدها می‌توانند آمید تولید کنند، معادلهٔ کلی این واکنش‌ها به صورت زیر است:



با توجه به این معادله، آمینی می‌تواند در واکنش تولید آمید شرکت کند که H متصل به N داشته باشد.

پاسخ خیلی تشریحی فرمول $C_۳H_۹N$ مربوط به آمین سیرشدهٔ یک‌عاملی است و ساختارهای زیر را می‌توان برای آن در نظر گرفت:

۱) $C-C-C-NH_۲$

۲) $C-\underset{\displaystyle NH_۲}{\underset{|}{C}}-C$

۳) $C-NH-C-C$

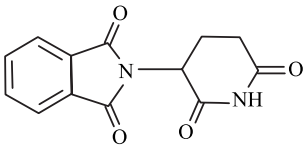
۴) $C-\underset{\displaystyle C}{\underset{|}{N}}-C$

فقط مولکول (۴)، یعنی همان تری‌متیل آمین، نمی‌تواند در واکنش تولید آمید شرکت کند، زیرا H متصل به N ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۵ در مولکول سازندهٔ ترکیب زیر، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است و در اثر آبکافت کامل آن، چند نوع ترکیب به دست می‌آید؟



۱) ۳، ۱

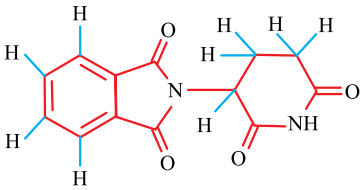
۲) ۱، ۲

۳) ۸ / ۰، ۴

۴) ۸ / ۰، ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در ساختار مولکول مورد نظر، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد:

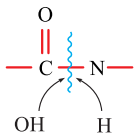


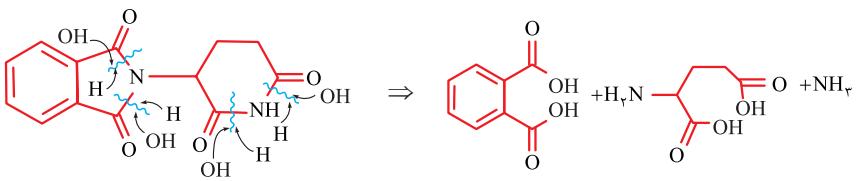
از طرفی هر اتم اکسیژن، ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن، ۱ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد:

$$\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی} = \underbrace{(۴\times۲)}_{O} + \underbrace{(۲\times۱)}_{N} = ۱۰$$

بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن مولکول، با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر است.

برای قسمت دوم سؤال، باید بدانیم که در آبکافت ترکیب، پیوند بین $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ و N گروه آمیدی شکسته می‌شود:





Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی یازدهم

۱۱۶ اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - ۴x + ۱ = ۰$ باشند، حاصل $\alpha^۳ + \beta^۳$ کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۶۶ ۳) ۶۱ ۴) ۴۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint عبارت خواسته‌شده را به کمک اتحادها برحسب مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها بازنویسی کن!

درس Box **روابط بین ضرایب و جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم:**

- فرض کنید معادلهٔ درجه‌دومی به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$ با شرط $\Delta = b^۲ - ۴ac > ۰$ مفروض باشد.
- جواب‌های این معادله با استفاده از روابط زیر تعیین می‌گردند:

$$x_۱ = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{۲a} \quad , \quad x_۲ = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{۲a}$$

- برای محاسبهٔ مستقیم مجموع (S) و حاصل‌ضرب (P) این جواب‌ها، روابط زیر برقرار است:

$$S = x_۱ + x_۲ = -\frac{b}{a} \quad , \quad P = x_۱ x_۲ = \frac{c}{a}$$

- هم‌چنین، قدرمطلق تفاضل جواب‌های معادله از طریق رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$|x_۱ - x_۲| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

نکته **بازنویسی عبارت‌های متقارن برحسب S و P:**

فرض کنید α و β جواب‌های یک معادلهٔ درجه‌دوم باشند؛ در این صورت می‌توان برخی عبارت‌های جبری را برحسب مجموع (S) و حاصل‌ضرب (P) جواب‌ها، ساده‌سازی و بازنویسی کرد.

- مجموع معکوس‌های جواب‌ها:

$$\frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{S}{P}$$

- مجموع مربع‌های جواب‌ها:

$$\alpha^۲ + \beta^۲ = (\alpha + \beta)^۲ - ۲\alpha\beta = S^۲ - ۲P$$

- مجموع مکعب‌های جواب‌ها:

$$\alpha^۳ + \beta^۳ = (\alpha + \beta)^۳ - ۳\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^۳ - ۳PS$$

- محاسبهٔ قدرمطلق تفاضل جواب‌ها با استفاده از مقادیر S و P:

$$|\alpha - \beta| = \sqrt{(\alpha - \beta)^۲} = \sqrt{(\alpha + \beta)^۲ - ۴\alpha\beta} = \sqrt{S^۲ - ۴P}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به روابط بین جواب‌ها و ضرایب در معادلهٔ درجه‌دوم می‌توان نوشت:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = ۴ \quad , \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} = ۱$$

گام دوم: حال با کمک اتحادهای جبری، عبارت خواسته‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\alpha^۳ + \beta^۳ = S^۳ - ۳SP = ۴^۳ - ۳(۴)(۱) = ۶۴ - ۱۲ = ۵۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۷ اگر $x=\alpha$ جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $\frac{۱}{x-۴}+\frac{۱}{x-۳}=\frac{۱}{x-۲}+\frac{۱}{x-۱}$ باشد، جزء صحیح α کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

کسرها را طوری جابه‌جا کن تا عبارت مشابه ایجاد کنی.

درس Box

روش حل معادله‌های گویا:

- برای حل یک معادلهٔ گویا، باید پس از ساده‌سازی، آن را به معادله‌ای به فرم $P(x)=۰$ تبدیل نماییم، که در آن $P(x)$ یک چندجمله‌ای است.
- جهت ساده‌کردن یک معادلهٔ گویا، می‌توان از یکی از تکنیک‌های زیر بهره گرفت:

۱) ضرب‌کردن هر دو طرف معادله در کوچک‌ترین مضرب‌مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها و سپس ساده‌سازی عبارت.

۲) استفاده از خاصیت طرفین‌وسطین در تناسب‌ها و سپس ساده‌سازی.

۳) مخرج‌مشترک‌گرفتن برای تمامی عبارات و متعاقباً ساده‌سازی آن‌ها.

بررسی قابلیت قبول جواب‌ها:

- جواب‌های به‌دست‌آمده از حل یک معادلهٔ گویا، تنها در صورتی قابل قبول (معتبر) هستند که مخرج هیچ‌یک از کسرهای موجود در معادلهٔ اولیه را برابر با صفر نکنند.
- برای تشخیص جواب‌های قابل قبول، می‌توانیم به جای جای‌گذاری مستقیم جواب‌ها در مخرج تک‌تک کسرها، از ابتدا دامنهٔ تعریف عبارت گویای معادله را مشخص کنیم و جواب‌هایی که خارج از این دامنه قرار می‌گیرند را حذف نماییم.

نکته

حل معادله‌های گویا به کمک تغییر متغیر:

در برخی موارد خاص، ساختار معادله‌های گویا به گونه‌ای است که می‌توان با استفاده از روش «تغییر متغیر»، پیچیدگی آن‌ها را کاهش داد و معادله را به فرم ساده‌تری حل نمود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا برای ساخت جملات مشابه، معادله را به صورت زیر بازنویسی کرده و مخرج‌مشترک می‌گیریم:

$$\frac{۱}{x-۱}-\frac{۱}{x-۴}=\frac{۱}{x-۳}-\frac{۱}{x-۲} \Rightarrow \frac{-۳}{x^۲-۵x+۴}=\frac{۱}{x^۲-۵x+۶}$$

گام دوم: حال با تغییر متغیر $t=x^۲-۵x$ می‌توان نوشت:

$$\frac{-۳}{t+۴}=\frac{۱}{t+۶} \Rightarrow -۳t-۱۸=t+۴ \Rightarrow -۴t=۲۲ \Rightarrow t=-\frac{۱۱}{۲}$$

گام سوم: برای مشخص‌کردن جواب معادلهٔ اصلی داریم:

$$x^۲-۵x=-\frac{۱۱}{۲} \Rightarrow ۲x^۲-۱۰x+۱۱=۰ \xrightarrow{\Delta=(-۱۰)^۲-۴\times۲\times۱۱} x_{۱,۲}=\frac{۱۰\pm\sqrt{۱۲}}{۴} \xrightarrow{\text{جواب بزرگ‌تر}} \alpha=\frac{۵+\sqrt{۳}}{۲}$$

گام چهارم: با توجه به مقدار به‌دست‌آمده برای α:

$$\left\lfloor\frac{۵+\sqrt{۳}}{۲}\right\rfloor=\lfloor ۳/\ldots\rfloor=۳$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۸ برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^۲-۴}{|x-۲|}$ کدام است؟

۱) $(-\infty, ۴)$

۲) $\mathbb{R}-[-۴,۴]$

۳) $\mathbb{R}-\{۴\}$

۴) $(-۴,+\infty)$

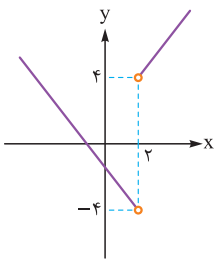
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ضابطهٔ تابع رو به کمک قدرمطلق به صورت چندضابطه‌ای بنویس و نمودارش رو رسم کن!

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: ابتدا به کمک ریشهٔ قدرمطلق، ضابطهٔ تابع را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x)=\begin{cases}\frac{(x-۲)(x+۲)}{(x-۲)} & ; \ x>۲\\ \frac{(x-۲)(x+۲)}{-(x-۲)} & ; \ x<۲\end{cases} \Rightarrow f(x)=\begin{cases}x+۲ & ; \ x>۲\\ -(x+۲) & ; \ x<۲\end{cases}$$

گام دوم: حال نمودار تابع را در دستگاه مختصات رسم کرده و برد آن را مشخص می‌کنیم:



$$R_f=(-۴,+\infty)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۹ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{[x]}$ مفروض است. اگر $g=\{(-۱,۰),(۰,۳),(۴,-\frac{۱}{۲}),(۱,\frac{۳}{۲})\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $g^{-۱}-f$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) $\frac{۷}{۲}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۹}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

جزء صحیح یک عدد حقیقی:

- فرض کنید x یک عدد حقیقی مفروض باشد.
- جزء صحیح عدد حقیقی x، معادل با بزرگ‌ترین عدد صحیحی است که از این عدد کوچک‌تر یا با آن برابر باشد.
- برای نمایش جزء صحیح یک عدد، از نمادگذاری $[x]$ استفاده می‌شود.

وارون تابع و تابع وارون:

- فرض کنید f به صورت مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب داده‌شده باشد.
- رابطه‌ای که از تعویض جایگاه مؤلفه‌های اول و دوم در هر زوج مرتب تابع f حاصل می‌گردد، «وارون تابع f» نامیده می‌شود.
- شرط لازم برای آن‌که رابطهٔ به‌دست‌آمده خود یک تابع باشد، این است که تابع اولیهٔ f یک‌به‌یک باشد. در این صورت، رابطهٔ حاصل را «تابع وارون f» می‌نامند و با نماد $f^{-۱}$ نمایش می‌دهند.
- تعریف ریاضی تابع وارون به فرم زیر بیان می‌شود:

$$f^{-۱}=\{(y,x)\,|\,(x,y)\in f\}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا زوج‌مرتب‌های تابع $g^{-۱}$ را مشخص می‌کنیم:

$$g^{-۱}=\{(۰,-۱),(۳,۰),(-\frac{۱}{۲},۴),(\frac{۳}{۲},۱)\}$$

گام دوم: حال دامنهٔ تابع $g^{-۱}-f$ را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{[x]\neq ۰} D_f=\mathbb{R}-[۰,۱) \quad , \quad D_{g^{-۱}}=\{۰,۳,-\frac{۱}{۲},\frac{۳}{۲}\}$$

$$\Rightarrow D_{g^{-۱}-f}=D_{g^{-۱}}\cap D_f=\{-\frac{۱}{۲},\frac{۳}{۲},۳\}$$

گام سوم: تابع $g^{-۱}-f$ برابر است با:

$$f(-\frac{۱}{۲})=\frac{۱}{۲} \ , \ f(\frac{۳}{۲})=\frac{۳}{۲} \ , \ f(۳)=۱$$

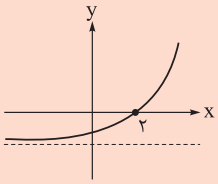
$$\Rightarrow g^{-۱}-f=\{(-\frac{۱}{۲},\frac{۷}{۲}),(\frac{۳}{۲},-\frac{۱}{۲}),(۳,-۱)\}$$

بنابراین مجموعهٔ $\{-۱,-\frac{۱}{۲},\frac{۷}{۲}\}$، برد تابع $g^{-۱}-f$ است که مجموع اعضای آن برابر ۲ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۰ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a\times ۲^{ax-۱}-a$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f^{-۱}(a)$ کدام است؟



۱) ۶
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

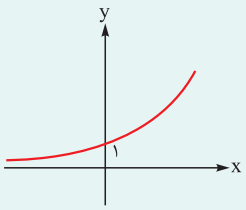
تابع نمایی:

- فرض کنید a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد $(a>۰, a\neq ۱)$.
- تابعی با دامنهٔ مجموعهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ و ضابطهٔ زیر را یک تابع نمایی می‌نامند:

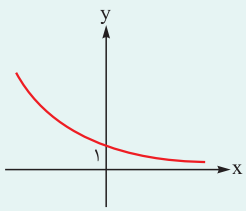
$$f(x)=a^x$$

نمودار تابع نمایی:

- نمودار تابع نمایی $f(x)=a^x$ براساس مقدار پایهٔ a، همواره به یکی از دو صورت زیر است:



$a>۱$



$۰<a<۱$

- **حالت اول $(a>۱)$**: در این نمودار، هر چه مقدار x کوچک و کوچک‌تر می‌شود و به سمت $-\infty$ میل می‌کند، نمودار تابع به محور x نزدیک و نزدیک‌تر می‌شود، ولی هیچ‌گاه به این محور برخورد نمی‌کند.
- **حالت دوم $(۰<a<۱)$**: در این نمودار، هر چه مقدار x بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود و به سمت $+\infty$ میل می‌کند، نمودار تابع به محور x نزدیک و نزدیک‌تر می‌شود، ولی هیچ‌گاه به این محور برخورد نمی‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به شکل، نقطهٔ $(۲,۰)$ روی نمودار تابع f قرار دارد، بنابراین:

$$f(۲)=۰ \Rightarrow a.۲^{۲a-۱}-a=۰ \Rightarrow a(۲^{۲a-۱}-۱)=۰ \xrightarrow{a\neq ۰} ۲^{۲a-۱}-۱=۰ \Rightarrow ۲^{۲a-۱}=۱$$

$$\Rightarrow ۲a-۱=۰ \Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: حال با جای‌گذاری مقدار a، ضابطهٔ تابع f را می‌نویسیم و مقدار $f^{-۱}(a)$ را محاسبه می‌کنیم:

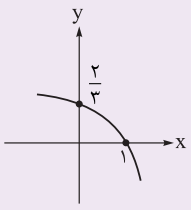
$$f(x)=\frac{۱}{۲}\times ۲^{\frac{۱}{۲}x-۱}-\frac{۱}{۲} \Rightarrow f(x)=۲^{\frac{x}{۲}-۲}-\frac{۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{f^{-۱}(a)=t} f^{-۱}(\frac{۱}{۲})=t \Rightarrow f(t)=۲^{\frac{t}{۲}-۲}-\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow ۲^{\frac{t}{۲}-۲}=۱=۲^{۰} \Rightarrow \frac{t}{۲}-۲=۰ \Rightarrow t=۴$$

کنکور

شکل زیر نمودار تابع $f(x)=۱+c\times ۳^{a+bx}$ است. مقدار $f(-۱)$ کدام است؟ (سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)



۱) $\frac{۱۰}{۹}$
۲) $\frac{۸}{۹}$
۳) $\frac{۵}{۳}$
۴) $\frac{۷}{۸}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۱ کم‌ترین مقدار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\log_{۲}(۲^{x}+۲^{-x})$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

مجموع هر عدد با معکوس آن:

- فرض کنید x یک عدد حقیقی و غیرصفر مفروض باشد.
- مجموع هر عدد حقیقی مثبت با معکوس آن، همواره بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است. حالت تساوی تنها به ازای $x=۱$ برقرار می‌شود:

$$x>۰ \Rightarrow x+\frac{۱}{x}\geq ۲$$

- مجموع هر عدد حقیقی منفی با معکوس آن، همواره کوچک‌تر یا مساوی -۲ است. حالت تساوی تنها به ازای $x=-۱$ برقرار می‌شود:

$$x<۰ \Rightarrow x+\frac{۱}{x}\leq -۲$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به نکته توجه کنید که:

$$۲^{x}+\frac{۱}{۲^{x}}=۲^{x}+۲^{-x}\geq ۲$$

گام دوم: حال به کمک رابطهٔ بالا داریم:

$$\log_{۲}(۲^{x}+۲^{-x})\geq \log_{۲}۲ \Rightarrow f(x)\geq ۱$$

در نتیجه کم‌ترین مقدار تابع f ، برابر ۱ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۲ مساحت قطاعی با زاویهٔ ۸۰° از یک دایره به شعاع ۶، چند برابر π است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۴/۵ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تبدیل واحدهای زاویه:

- فرض کنید اندازهٔ زاویه‌ای برحسب درجه برابر با D و اندازهٔ همان زاویه برحسب رادیان برابر با R باشد. در این صورت، تناسب زیر همواره برقرار است:

$$\frac{D}{۱۸۰} = \frac{R}{\pi}$$

- با استفاده از این تناسب، نتیجه می‌گیریم که یک رادیان معادل $\frac{۱۸۰}{\pi}$ درجه (تقریباً $۵۷/۳^\circ$) است و هم‌چنین یک درجه معادل $\frac{\pi}{۱۸۰}$ رادیان می‌باشد.

مساحت قطاع دایره:

- فرض کنید در دایره‌ای به شعاع r، قطاعی با زاویهٔ مرکزی θ (برحسب رادیان) مفروض باشد. مساحت این قطاع از طریق رابطهٔ زیر محاسبه می‌گردد:

$$S = \frac{۱}{۲} r^۲ \theta$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا زاویهٔ ۸۰° را برحسب رادیان می‌نویسیم:

$$\frac{۸۰^\circ}{۱۸۰^\circ} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \theta = \frac{۴\pi}{۹}$$

گام دوم: حال مساحت قطاع برابر است با:

$$S_{\text{قطاع}} = \frac{۱}{۲} r^۲ \theta = \frac{۱}{۲} \times ۶^۲ \times \frac{۴\pi}{۹} = ۸\pi$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳ اگر $\frac{\pi}{۲} < x < \pi$ و $\cot(\frac{۵\pi}{۲} + x) = \frac{۵}{۱۲}$ باشند، حاصل $\sin(x - \frac{۳\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱۲}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۳}$ ۳) $-\frac{۵}{۱۳}$ ۴) $\frac{۵}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی همهٔ زاویه‌ها:

- برای محاسبهٔ نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های مختلف برحسب زوایای حاده، مراحل پنج‌گانهٔ زیر به ترتیب اجرا می‌شود.
- ابتدا زاویهٔ مورد نظر به یکی از دو فرم $k\pi \pm \alpha$ (با شرط صحیح‌بودن k) و یا $\frac{k\pi}{۲} \pm \alpha$ (با شرط صحیح و فرد بودن k) تفکیک و بازنویسی می‌گردد.

با فرض حاده‌بودن زاویهٔ α، ناحیه‌ای از دایرهٔ مثلثاتی که انتهای کمان نظیر زاویهٔ اصلی در آن قرار دارد، مشخص می‌شود.

علامت نسبت مثلثاتی (مثبت یا منفی بودن) براساس ناحیهٔ به‌دست‌آمده تعیین و یادداشت می‌گردد.

عبارات $k\pi \pm$ و یا $\frac{k\pi}{۲} \pm$ از درون آرگومان تابع مثلثاتی حذف می‌شوند.

چنان‌چه در مرحلهٔ پیشین عبارت $\frac{k\pi}{۲} \pm$ (مضارب فرد $\frac{\pi}{۲}$) حذف شده باشد، نسبت مثلثاتی با توجه به الگوهای زیر تغییر می‌یابد:

تابع سینوس به تابع کسینوس

تابع کسینوس به تابع سینوس

تابع تانژانت به تابع کتانژانت

تابع کتانژانت به تابع تانژانت

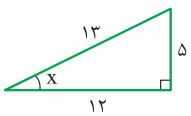
پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توجه کنید که طبق درس‌باکس داریم:

$$\cot(\frac{۵\pi}{۲} + x) = \frac{۵}{۱۲} \Rightarrow -\tan(x) = \frac{۵}{۱۲} \Rightarrow \tan(x) = -\frac{۵}{۱۲}$$

$$\sin(x - \frac{۳\pi}{۲}) = -\sin(\frac{۳\pi}{۲} - x) = \cos x$$

گام دوم: حال برای محاسبهٔ مقدار خواسته‌شده به کمک مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$\xrightarrow[\cos x < ۰]{\frac{\pi}{۲} < x < \pi} \cos x = -\frac{۱۲}{۱۳}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۴ اگر $f(x)=|x+1|+|x-1|$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to 1^+}\dfrac{f(x)-f(1)}{x^2-1}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

حالت مبهم $\frac{0}{0}$ و رفع ابهام آن:

- فرض کنید تابع‌های f و g در نقطهٔ $x=a$ دارای حد باشند و حد تابع مخرج (g) در این نقطه برابر با صفر نباشد؛ در این شرایط، حد حاصل تقسیم این توابع برابر با حاصل تقسیم حدهای آن‌ها است:

$$\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=\frac{\lim\limits_{x\to a}f(x)}{\lim\limits_{x\to a}g(x)}$$

- چنان‌چه حد هر دو تابع f و g در نقطهٔ $x=a$ برابر با صفر باشد (و این توابع در اطراف نقطهٔ a، تابع ثابت صفر نباشند)، محاسبهٔ حد به شیوهٔ پیشین امکان‌پذیر نیست.
- این وضعیت، «حالت مبهم $\frac{0}{0}$» نامیده می‌شود و در این حالت ممکن است حد وجود داشته باشد یا نداشته باشد.
- یافتن تابعی معادل با $\frac{f}{g}$ در همسایگی نقطهٔ $x=a$ که حد آن در این نقطه قابل محاسبه باشد را فرایند «رفع ابهام حالت مبهم $\frac{0}{0}$» می‌گویند.

رفع ابهام در تابع‌های گویا:

- برای رفع ابهام $\frac{0}{0}$ در توابع گویا، از روش تجزیه برای حذف عامل صفرکننده (یعنی عبارت $x-a$) استفاده می‌شود.
- اگر $\lim\limits_{x\to a}f(x)=\lim\limits_{x\to a}g(x)=0$ باشد، در نتیجه $f(a)=g(a)=0$ خواهد بود.
- بر این اساس، چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ دارای عامل مشترک $(x-a)$ هستند و می‌توان آن‌ها را به فرم $f(x)=(x-a)F(x)$ و $g(x)=(x-a)G(x)$ بازنویسی کرد.
- در نهایت، محاسبهٔ حد با ساده‌سازی و حذف عامل صفرکننده از صورت و مخرج به صورت زیر انجام می‌پذیرد:

$$\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=\lim_{x\to a}\frac{(x-a)F(x)}{(x-a)G(x)}=\lim_{x\to a}\frac{F(x)}{G(x)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که وقتی $x\to 1^+$، ضابطهٔ تابع f برابر است با:

$$x\to 1^+ \xrightarrow{x>1} f(x)=|x-1|+|x+1|=2x$$

گام دوم: حال برای محاسبهٔ حد داده‌شده داریم:

$$\lim_{x\to 1^+}\frac{f(x)-f(1)}{x^2-1}=\lim_{x\to 1^+}\frac{2x-2}{x^2-1}=\lim_{x\to 1^+}\frac{2(x-1)}{(x-1)(x+1)}=\lim_{x\to 1^+}\frac{2}{x+1}=\frac{2}{2}=1$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۵ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^۲-(a+۱)x+a}{x-۱} & ; \quad x\neq ۱\\ ۲ & ; \quad x=۱\end{cases}$ مفروض است. به ازای چند مقدار a، تابع f در $x=۱$ پیوسته است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

پیوستگی در نقطه:

- تابع f در نقطهٔ $x=a$، به شرطی پیوسته نامیده می‌شود که تساوی حد تابع در آن نقطه با مقدار تابع در همان نقطه برقرار باشد:

$$\lim_{x\to a} f(x)=f(a)$$

شروط لازم برای پیوستگی در نقطه:

- با استناد به تعریف پیوستگی، تابع f در نقطهٔ $x=a$ پیوسته است، اگر و تنها اگر هر سه شرط زیر به طور هم‌زمان برقرار باشند:

۱) تابع f در نقطهٔ $x=a$ تعریف‌شده باشد (نقطهٔ a متعلق به دامنهٔ تابع باشد).

۲) تابع f در نقطهٔ $x=a$ دارای حد متناهی باشد.

۳) مقدار حد تابع در نقطهٔ $x=a$ دقیقاً با مقدار تابع در آن نقطه، یعنی $f(a)$ برابر باشد.

- در صورت نقض هر یک از شروط سه‌گانهٔ فوق تابع f در نقطهٔ $x=a$ ناپیوسته خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به تعریف پیوستگی در $x=۱$، باید داشته باشیم:

$$\lim_{x\to ۱^+} f(x)=\lim_{x\to ۱^-} f(x)=f(۱)$$

گام دوم: حال با توجه به ضابطهٔ تابع f می‌توان نوشت:

$$\lim_{x\to ۱^+} f(x)=\lim_{x\to ۱^-} f(x)=\lim_{x\to ۱} f(x)$$

$$f(۱)=۲$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to ۱} f(x)=۲ \Rightarrow \lim_{x\to ۱}\frac{x^۲-(a+۱)x+a}{x-۱}=۲$$

گام سوم: وقتی $x\to ۱$، حد مخرج برابر صفر می‌شود، اما چون حاصل حد عددی حقیقی است، $x=۱$ ریشهٔ صورت کسر نیز است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\lim_{x\to ۱}\frac{(x-۱)(x-a)}{x-۱}=۲ \Rightarrow \lim_{x\to ۱}(x-a)=۲ \Rightarrow ۱-a=۲ \Rightarrow a=-۱$$

پس فقط به ازای یک مقدار حقیقی برای a، تابع f در $x=۱$ پیوسته است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۶ چهار سکهٔ سالم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم دقیقاً دو بار شیر آمده است، احتمال آن‌که این دو شیر کنار هم باشند، کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مفهوم احتمال شرطی:

- در برخی آزمایش‌های تصادفی، وقوع یا عدم وقوع یک پیشامد مشخص، می‌تواند بر احتمال رخ‌دادن پیشامدی دیگر اثرگذار باشد.
- برای مثال، در پرتاب یک تاس، فرض کنید پیشامد A ظاهرشدن عدد اول باشد؛ در این حالت $A=\{۲,۳,۵\}$ و احتمال آن برابر $P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳}{۶}=\frac{۱}{۲}$ است.
- حال اگر از پیش بدانیم که تاس عدد زوجی نشان داده است (رخ‌دادن پیشامد B)، فضای نمونه‌ای جدید به $B=\{۲,۴,۶\}$ محدود می‌گردد. در این شرایط جدید، پیشامد ظاهرشدن عدد اول تنها عضو $\{۲\}$ را در بر می‌گیرد و احتمال آن به $P(A\mid B)=\frac{۱}{۳}$ تغییر می‌یابد. این تغییر نشان‌دهندهٔ تأثیر پیشامد B بر احتمال وقوع پیشامد A است.

نحوهٔ محاسبهٔ احتمال شرطی:

- نماد $P(A\mid B)$ به معنای محاسبهٔ احتمال وقوع پیشامد A، به شرط آن‌که بدانیم پیشامد B قطعاً رخ داده است.
- در این حالت، «حالت‌های مطلوب» معادل با زمان‌هایی است که هر دو پیشامد A و B به طور هم‌زمان رخ دهند، که تعداد آن‌ها با $n(A\cap B)$ نمایش داده می‌شود.
- از سوی دیگر، «حالت‌های ممکن» در فضای نمونه‌ای تقلیل‌یافتهٔ جدید، تنها شامل حالت‌هایی است که پیشامد شرط (یعنی B) به وقوع پیوسته باشد، که تعداد آن‌ها برابر با $n(B)$ است.
- بر این اساس، نسبت احتمال شرطی به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$P(A\mid B)=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}$$

فرمول تعمیم‌یافتهٔ احتمال شرطی:

- احتمال وقوع پیشامد A به شرط رخ‌دادن پیشامد ناتهی B، در فرم اولیه به صورت $P(A\mid B)=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}$ است.
- با تقسیم صورت و مخرج این کسر بر تعداد کل اعضای فضای نمونه‌ای اصلی یعنی $n(S)$، فرمول احتمال شرطی برحسب احتمالات پیشامدها بازنویسی می‌شود:

$$P(A\mid B)=\frac{\frac{n(A\cap B)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}}=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فرض می‌کنیم پیشامد B، دو بار شیر بیاید و پیشامد A، دو بار شیر کنار هم باشند. ما به دنبال محاسبهٔ $P(A\mid B)$ هستیم.

فضای کل پرتاب ۴ سکه، برابر $۲^۴=۱۶$ است. حالت‌های دو بار شیر از ۴ پرتاب بیاید، برابر $\binom{۴}{۲}=۶$ است؛ پس:

$$B=\{(ش،ش،خ،خ)\ ,\ (ش،خ،ش،خ)\ ,\ (خ،ش،ش،خ)\ ,\ (ش،خ،خ،ش)\ ,\ (خ،ش،خ،ش)\ ,\ (خ،خ،ش،ش)\}$$

گام دوم: حال مقدار $P(B)$ و $P(A\cap B)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P(B)=\frac{۶}{۱۶}\ ,\ P(A\cap B)=\frac{۳}{۱۶}\ \Rightarrow\ P(A\mid B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{\frac{۳}{۱۶}}{\frac{۶}{۱۶}}=\frac{۱}{۲}$$

یه‌جور دیگه

تعداد کل حالت‌های آمدن ۲ شیر در پرتاب ۴ تاس، برابر $\binom{۴}{۲}=۶$ است. برای این‌که این ۲ شیر کنار هم باشند، آن‌ها را به عنوان یک بسته در نظر می‌گیریم که می‌توانند در ۳ جایگاه قرار بگیرند (اول، وسط و آخر)، پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P=\frac{۳}{۶}=\frac{۱}{۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۷ **واریانس تعدادی داده برابر ۱۶ است. اگر همهٔ داده‌ها را ۳ برابر کرده و ۵ واحد به هر کدام اضافه کنیم، واریانس داده‌های جدید کدام است؟**

۱) ۱۶ ۲) ۴۸ ۳) ۹۶ ۴) ۱۴۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

تأثیر جمع داده‌ها با یک مقدار ثابت:

- فرض کنید تمامی داده‌های یک مجموعهٔ آماری با مقدار ثابت k جمع شوند. در این حالت، تغییرات شاخص‌های آماری به شرح زیر خواهد بود:
- شاخص‌های مرکزی (میانگین و میانه) داده‌های جدید، برابر با میانگین و میانهٔ داده‌های اولیه به‌علاوهٔ مقدار ثابت k خواهند بود.
- شاخص‌های پراکندگی (دامنهٔ تغییرات، واریانس و انحراف معیار) در اثر این انتقال دچار هیچ‌گونه تغییری نمی‌شوند.

تأثیر ضرب داده‌ها در یک مقدار ثابت:

- فرض کنید تمامی داده‌های یک مجموعهٔ آماری در مقدار ثابت و غیرصفر k ضرب شوند. در این حالت، تغییرات شاخص‌های آماری به شرح زیر خواهد بود:
- میانگین، میانه و دامنهٔ تغییرات داده‌های جدید، به ترتیب برابر با حاصل‌ضرب مقدار k در میانگین، میانه و دامنهٔ تغییرات داده‌های اولیه خواهند بود.
- واریانس داده‌های جدید برابر با حاصل‌ضرب k^2 در واریانس داده‌های اولیه خواهد بود.
- انحراف معیار داده‌های جدید برابر با حاصل‌ضرب قدرمطلق $|k|$ در انحراف معیار داده‌های اولیه خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به نکته داریم:

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = (3)^2(\sigma^2_{\text{قدیم}}) \Rightarrow \sigma^2_{\text{جدید}} = 9\times 16 = 144$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۸ اگر فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(۱,\log_۲ x)$ و $B(۱,\log_۲ ۸)$ برابر ۲ واحد باشد، مجموعهٔ مقادیر ممکن برای x کدام است؟

۱) $\{۲,۳۲\}$ ۲) $\{۴,۱۶\}$ ۳) $\{۲,۱۶\}$ ۴) $\{۴,۳۲\}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

محاسبهٔ فاصلهٔ دو نقطه در صفحهٔ مختصات:

- فرض کنید دو نقطه در دستگاه مختصات دکارتی مفروض باشند. برای تعیین فاصلهٔ میان این دو نقطه (طول پاره‌خط واصل آن‌ها)، با توجه به موقعیت نقاط، حالات زیر در نظر گرفته می‌شود:
- **حالت اول (نقاط روی محور x)**: چنان‌چه هر دو نقطه بر روی محور طول‌ها واقع شده باشند، مانند $A(x_A,۰)$ و $B(x_B,۰)$، طول پاره‌خط AB از طریق قدرمطلق تفاضل طول‌ها محاسبه می‌گردد:

$$AB = |x_A - x_B|$$

- **حالت دوم (نقاط روی محور y)**: چنان‌چه هر دو نقطه بر روی محور عرض‌ها واقع شده باشند، مانند $C(۰, y_C)$ و $D(۰, y_D)$، طول پاره‌خط CD از طریق قدرمطلق تفاضل عرض‌ها به دست می‌آید:

$$CD = |y_C - y_D|$$

- **حالت کلی (نقاط در صفحه)**: در حالت کلی، چنان‌چه دو نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ در صفحهٔ مختصات قرار داشته باشند، طول پاره‌خط AB براساس رابطهٔ زیر (مبتنی بر قضیهٔ فیثاغورس) تعیین می‌شود:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^۲ + (y_A - y_B)^۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا مختصات نقطهٔ B را بازنویسی کرده و به کمک رابطهٔ فاصلهٔ دو نقطه می‌توان نوشت:

$$B = (۱,\log_۲ ۲^۳) = (۱,۳)$$

$$AB = \sqrt{(۱-۱)^۲ + (۳-\log_۲ x)^۲} = ۲$$

گام دوم: حال برای معادلهٔ به‌دست‌آمده داریم:

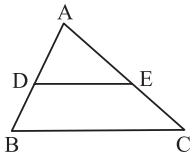
$$(۳-\log_۲ x)^۲ = ۴ \Rightarrow \begin{cases} ۳-\log_۲ x = ۲ \Rightarrow \log_۲ x = ۱ \Rightarrow x = ۲ \\ ۳-\log_۲ x = -۲ \Rightarrow \log_۲ x = ۵ \Rightarrow x = ۳۲ \end{cases}$$

بنابراین مجموعه‌مقادیر ممکن برای x به صورت $\{۲,۳۲\}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۹ در شکل زیر $ED \parallel BC$ است. اگر $AB = ۱۰$ و $AC = ۱۵$ باشند، حاصل $\frac{AD}{AE}$ کدام است؟

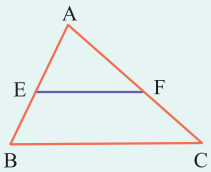


۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۱
۴) $\frac{۵}{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قضیهٔ تالس:



- فرض کنید در مثلث ABC، پاره‌خطی مانند EF موازی با ضلع BC رسم شده باشد که اضلاع AB و AC را به ترتیب در نقاط E و F قطع کند.
- براساس قضیهٔ تالس، شرط موازی‌بودن $EF \parallel BC$ نتیجه می‌دهد که نسبت قطعات ایجادشده روی دو ضلع دیگر مثلث با یکدیگر برابر است:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$$

ویژگی‌های تناسب:

- فرض کنید تساوی دو کسر به فرم $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ برقرار باشد؛ با شرط آن‌که تمامی مخرج‌ها مخالف صفر باشند، ویژگی‌های زیر استنتاج می‌گردد:

- **طرفین‌وسطین کردن:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$$

- **تبدیل حاصل‌ضرب به تناسب:**

$$ad = bc \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

- **معکوس‌کردن تناسب:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$$

- **تعویض جای طرفین یا وسطین:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \;,\; \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$$

- **ترکیب نسبت در صورت:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$$

- **ترکیب نسبت در مخرج:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$$

- **تفضیل نسبت در صورت:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

- **تفضیل نسبت در مخرج:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}$$

- **جمع‌کردن صورت‌ها و مخرج‌ها:**

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در مثلث ABC، چون $DE \parallel BC$، طبق قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

گام دوم: حال به کمک ویژگی‌های تناسب می‌توان نوشت:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{a+b}{c+d} = \frac{۱۰}{۱۵} = \frac{۲}{۳}$$

تیزبازی

چون نسبت‌ها ثابت هستند، می‌تونستیم فرض کنیم $a = ۶$ ، $b = ۴$ ، $(a+b = ۱۰)$ و $c = ۹$ ، $d = ۶$ $(c+d = ۱۵)$ در نتیجه:

$$\frac{a}{c} = \frac{۶}{۹} = \frac{۲}{۳}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

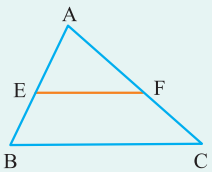
۱۳۰ در مثلث ABC، نقطهٔ M وسط ضلع BC است. خطی از M موازی AB رسم می‌کنیم تا ضلع AC را در نقطهٔ N قطع کند، اگر P نقطهٔ وسط پاره‌خط AN باشد، نسبت PN به AC کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تعمیم قضیهٔ تالس:

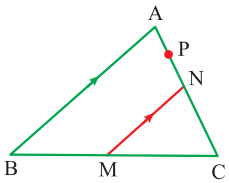


- فرض کنید در مثلث ABC، پاره‌خط EF موازی با یکی از اضلاع مثلث (مانند BC) رسم شده باشد.
- براساس تعمیم قضیهٔ تالس، در صورت برقراری شرط توازی $(EF \parallel BC)$، نسبت اضلاع مثلث کوچک‌تر ایجادشده (AEF) به اضلاع متناظرشان در مثلث بزرگ‌تر اولیهٔ (ABC) همواره با یکدیگر برابر است:

$$\frac{AE}{AB}=\frac{AF}{AC}=\frac{EF}{BC}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا شکلی مناسب برای مسئله رسم می‌کنیم:



گام دوم: در مثلث ABC، چون M وسط BC است و $MN \parallel AB$، طبق قضیهٔ تالس نقطهٔ N دقیقاً وسط AC است و داریم:

$$AN=\frac{۱}{۲}AC$$

گام سوم: نقطهٔ P، وسط AN است، پس:

$$PN=\frac{۱}{۲}AN$$

گام چهارم: با جای‌گذاری مقدار AN برحسب AC داریم:

$$PN=\frac{۱}{۲}(\frac{۱}{۲}AC) \Rightarrow PN=\frac{۱}{۴}AC \Rightarrow \frac{PN}{AC}=\frac{۱}{۴}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۱ کدام رویداد باعث شکل‌گیری اقیانوس تتیس جوان شد؟

۱) پیوستن ایران و توران در اواخر تریاس
۲) گسترش دریای سرخ در نئوژن
۳) همگرایی لوراسیا و گندوانا در پالئوزوئیک
۴) بازشدن قارهٔ گندوانا از اوایل پرمین تا تریاس

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

بازهٔ زمانی	رویداد
پرکامبرین	بیشتر قسمت ایران در حاشیهٔ شمالی ابرقارهٔ گندوانا قرار داشته و به وسیلهٔ اقیانوس تتیس کهن از کپه‌داغ و قارهٔ لوراسیا جدا بوده‌اند.
دوران پالئوزوئیک	حرکت دو قارهٔ لوراسیا و گندوانا همگرا بوده و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته و سرآغاز بسته‌شدن آن رقم خورد. (آغاز بسته‌شدن تتیس کهن) ایران در محل خط استوا واقع بوده است.
اوایل پرمین تا تریاس	بر اثر بازشدن قارهٔ گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس جوان در بخش جنوبی تتیس کهن شروع شد. با کاهش وسعت تتیس کهن، اقیانوس تتیس جوان در محل زاگرس فعلی وسعت یافت.
اواخر تریاس	دو ورقهٔ ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد. ورقهٔ ایران که تا آن زمان در حاشیهٔ شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیهٔ جنوبی لوراسیا، بخشی از قارهٔ لوراسیا گردید.
اوایل ژوراسیک	تتیس جوان شروع به بسته‌شدن کرد و بخش‌هایی از پوستهٔ اقیانوسی آن دچار فرورانش شد.
دوره نئوژن	با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به طور کامل بسته شد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از اوایل پرمین تا تریاس بر اثر بازشدن قارهٔ گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس جوان شروع شد. پس علت اصلی شکل‌گیری تتیس جوان، بازشدن گندوانا بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مربوط به بسته‌شدن کامل تتیس کهن در اواخر تریاس است.

گزینهٔ (۲): مربوط به بسته‌شدن کامل تتیس جوان در نئوژن است، نه آغاز آن.

گزینهٔ (۳): مربوط به کاهش وسعت تتیس کهن است، نه تشکیل تتیس جوان.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۲ همهٔ موارد زیر از اثرات حضور مقادیر بالای آب و مواد فرّار در ماگما است، **به‌جز** ..... .

۱) طولانی‌شدن زمان تبلور
۲) بالارفتن سرعت تبلور ماگما
۳) تشکیل سنگ‌های درشت‌دانه
۴) پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نکات مربوط به کانسنگ‌های ماگمایی	
حاصل چیست؟	سردشدن ماگما و فرایندهای آذرین مرتبط با آن
کانسنگ کدام عناصر را ایجاد می‌کند؟	نیکل، کروم، پلاتین و آهن
تبلور کانی‌ها بر چه اساس صورت می‌گیرد؟	مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور
تبلور کانی‌ها در کجا رخ می‌دهد؟	عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.
ابتدا کدام کانی‌ها متبلور می‌شوند؟	ابتدا کانی‌های آهن و منیزیم‌دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار الیوین متبلور می‌شوند.
چه عاملی سبب ته‌نشینی کرومیت و مگنتیت در کف اتاقک ماگمایی می‌شود؟	بیشتربودن چگالی آن‌ها نسبت به مذاب باقی‌مانده
شکل این کانسنگ‌ها چگونه است؟	به صورت لایه‌ای (لایه‌های کروم و آهن و ...)
چه زمانی مقدار آب و مواد فرار همچون کربن دی‌اکسید در ماگما افزایش می‌یابد؟	با کاهش دما و جداشدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما و مشارکت آن‌ها در تشکیل کانی‌هایی مانند الیوین، پیروکسن و آمفیبول
تأثیر آب و مواد فرار چیست؟	رقیق‌ترشدن ماگما، سرعت‌بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما، طولانی‌شدن زمان تبلور، کاهش سرعت تبلور، رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ
سنگی که با بلورهای بسیار درشت تشکیل می‌شود چه نام دارد؟	پگماتیت
کانی‌های سازندهٔ پگماتیت‌ها کدام‌اند؟	مشابه گرانیت‌ها و شامل کوارتز، فلدسپار پتاسیم و مسکوویت
اهمیت پگماتیت‌ها	منابع مهم لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق سری واکنشی بوون، با کاهش دما و جداشدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما و مشارکت آن‌ها در تشکیل کانی‌هایی مانند الیوین، پیروکسن و آمفیبول، به تدریج مقدار آب و مواد فرار همچون کربن دی‌اکسید در ماگما افزایش یافته و ماگما رقیق‌تر می‌شود. حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرّار علاوه بر سرعت‌بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به **پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما** گردیده و **زمان تبلور بسیار کند** و **سرعت تبلور طولانی شده** و شرایط برای **رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ** فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳ **کدام گزینه، عامل فراهم‌کنندهٔ شرایط برای «به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته‌ها» و تشکیل نخستین اتم‌ها را به درستی توصیف می‌کند؟**

۱) تغییر حالت ماده از پلاسما به دریایی از الکترون‌های آزاد در اثر گذشت زمان و افت فشار کیهانی.

۲) کامل‌شدن فرایند ترکیب ذرات بنیادی و شکل‌گیری هسته‌های اتمی در لحظات اولیه پس از مه‌بانگ.

۳) شکل‌گیری سحابی‌ها و تجمعات گازی که با کاهش دما، زمینه را برای جذب الکترون‌ها مهیا کردند.

۴) کاهش درجهٔ حرارت محیط تا حد مناسب، به طوری که امکان پایداری الکترون‌ها در مدار هسته‌ها فراهم شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مراحل اولیه پس از مه‌بانگ، جهان در حالتی پرانرژی و داغ به نام «پلاسما» قرار داشته است. در این شرایط، الکترون‌ها به دلیل دمای بسیار بالای محیط پیرامون، دارای انرژی جنبشی زیادی بوده و قادر به ایجاد پیوند با هسته‌های اتمی نبوده‌اند. فرایند تشکیل نخستین اتم، مستلزم کاهش انرژی جنبشی الکترون‌ها است تا هسته بتواند بر نیروی دافعه غلبه کرده و الکترون‌ها را در مدارهای پیرامون خود جای دهد. لذا، افت درجهٔ حرارت، عامل فیزیکی اصلی و تعیین‌کننده در وقوع این گذار اتمی بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پلاسما خود شامل هسته‌های اتمی شناور در دریایی از الکترون‌های آزاد است. گذشت زمان و افت دما سبب به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته‌های اتم و تشکیل اولین اتم (هیدروژن) و ایجاد حالت گاز می‌گردد.

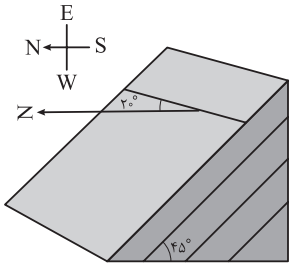
گزینهٔ (۲): شکل‌گیری هسته‌های اتمی شرط اولیه برای ایجاد نخستین اتم‌ها است اما دمای بالا مانع پایداری اتم‌ها می‌گردد، لذا گذشت زمان و افت درجهٔ حرارت ضروری بوده است.

گزینهٔ (۳): نخستین جامدات پس از تشکیل به صورت ابرهایی از غبار بودند که به همراه گازهای مختلف و در اشکال مختلف تجمع یافته و سحابی‌ها را ایجاد کردند، یعنی در مراحل بعدی از تشکیل نخستین اتم‌ها بوده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۴ در کدام گزینه به موقعیت لایهٔ مشخص‌شده در شکل زیر، به درستی اشاره شده است؟



۱) N۴۵W و ۲۰NE

۲) N۴۵E و ۲۰NW

۳) N۲۰E و ۴۵NW

۴) N۲۰E و ۴۵NE

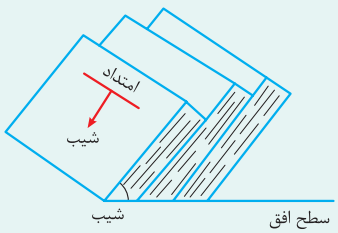
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

موقعیت لایه‌ها:

سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها تحت تأثیر نیروهایی از بیرون قرار بگیرند، از حالت افقی خارج می‌شوند.

موقعیت لایه‌های غیرافقی به وسیلهٔ ۱) **امتداد** و ۲) **شیب** مشخص می‌شود.



امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه با **جهت جغرافیایی** بیان می‌شود.

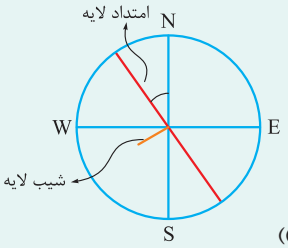
شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

نکته

۱) شیب لایه معمولاً با یک نیم‌خط و عمود بر امتداد لایه نمایش داده می‌شود.

۲) جهت شیب یک لایه، همیشه بر راستای امتداد آن، عمود است. *(به شکل توجه کنید.)*

۳) برای نوشتن موقعیت لایه باید علائم اختصاری جهت‌های جغرافیایی (N, S و E, W) را بدانید.



نوشتن امتداد لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:
۱) شمال و جنوب (N (شمال) و S (جنوب))
۲) اندازهٔ زاویه (۰ تا ۹۰ درجه)
۳) شرق و غرب (E (شرق) و W (غرب))

نوشتن شیب لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:
۱) اندازهٔ زاویه
۲) جهت شمال (N)/ جنوب (S)
۳) جهت شرق (E)/ غرب (W)

پاسخ خیلی تشریحی

موقعیت لایه توسط امتداد و شیب آن مشخص می‌شود. امتداد لایه، عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. برای نوشتن امتداد لایه، ابتدا جهت شمال یا جنوب (N یا S) را می‌نویسیم و سپس میزان انحراف امتداد نسبت به شمال و جنوب (زاویهٔ انحراف) و نهایتاً جهت شرق یا غرب (E یا W) را که نشان‌دهندهٔ انحراف لایه به آن سمت است را مشخص می‌کنیم. همان‌طور که در تصویر می‌بینید، امتداد لایه از جهت شمال، ۲۰ درجه به سمت شرق انحراف دارد، پس امتداد آن N۲۰E است. مقدار شیب لایه نیز ۴۵ درجه و جهت شیب به سمت شمال غرب است و به صورت ۴۵NW مشخص می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

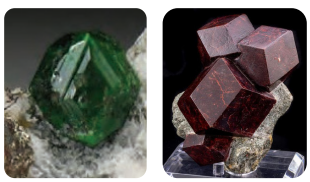
۱۳۵ چند مورد از پدیده‌های نوری به گوهر مقابل آن، به درستی نسبت داده شده است؟

الف) پدیدهٔ تغییر رنگ ← عقیق
ب) پدیدهٔ ستاره‌واری ← یاقوت
پ) پدیدهٔ ستاره‌واری ← الکساندریت
ت) پدیدهٔ درخشش رنگین‌کمانی ← اپال
ث) پدیدهٔ چشم‌گربه‌ای ← بریل
ج) پدیدهٔ تغییر رنگ ← کرندوم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام گوهر	ویژگی	تصویر
الماس	گوهری بسیار گران‌بها با ترکیب کربن خالص. در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشتهٔ زمین (در عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری) تشکیل می‌شود. افزون بر استفادهٔ گوهری، نمونه‌های غیرشفاف آن در مته‌های حفاری و ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.	
یاقوت	نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است. به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ (روبی) می‌نامند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل) به رنگ‌های مختلف و در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود. معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز، زمرد نام دارد.	
گارنت	نوعی کانی سیلیکاتی است. در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. گارنت سبز در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	گوهری سیلیسی با رنگ‌های متنوع. ترکیب شیمیایی SiO_2 با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق، در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.	
زبرجد	به نوع شفاف و قیمتی کانی اُلیوین، می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن اُلیوین گفته می‌شود.	
فیروزه	از گوهرهای قدیمی شناخته‌شده با ترکیب فسفاتی است. برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. فیروزهٔ نیشابور به عنوان بهترین فیروزهٔ دنیا شهرت جهانی دارد.	

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «ت» درست‌اند.

معدودی از گوهرها اثرات نوری خاصی را در نور مرئی نشان می‌دهند، به عبارتی حالتی خاص در گوهرها که ناشی از انعکاس، شکست و یا جذب نور در آن است را پدیدهٔ نوری می‌گویند. برخی از پدیده‌های نوری زیبا در گوهرها شامل پدیدهٔ چشم‌گربه‌ای در

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

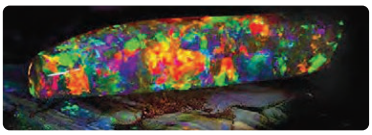
کانی کریزوبریل، ستاره‌واری در یاقوت، بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی در اُپال (نوعی گوهر سیلیسی) و تغییر رنگ در گوهر الکساندریت (نوعی کریزوبریل) است.



پدیدهٔ چشم‌گربه‌ای در گوهر کریزوبریل



پدیدهٔ ستاره‌واری در گوهر یاقوت



پدیدهٔ درخشش رنگین‌کمانی در گوهر اپال



پدیدهٔ تغییر رنگ در گوهر الکساندریت

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۶ کدام عبارت در مورد حرکت و بقای آلاینده‌ها در آب‌های زیرزمینی نادرست است؟

۱) تعیین یک فاصلهٔ دقیق برای حذف کامل آلاینده‌ها در تمامی خاک‌ها امکان‌پذیر نیست.

۲) در سنگ‌های کارستی به دلیل وجود درز و شکاف، آلاینده‌ها می‌توانند مسافت بسیار زیادی را طی کنند.

۳) بیشترین مسافت جابه‌جایی ویروس‌ها و باکتری‌ها زمانی رخ می‌دهد که خاک درشت‌دانه و اشباع از آب باشد.

۴) در صورت کندبودن حرکت آب، میکروب‌های بیماری‌زا به دلیل دمای بالای خاک و مواد غذایی کم از بین می‌روند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

حریم منابع آب:

- تهدید **کیفیت** منابع آب زیرزمینی توسط: کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری
- تهدید **کمیت** منابع آب زیرزمینی توسط: بهره‌برداری زیاد

بنابراین ← حفاظت از منابع آب زیرزمینی، دارای اهمیت زیادی است.

- یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، **تعیین حریم برای آن‌ها** است.
- انواع روش‌های تعیین حریم آب زیرزمینی: **حریم کمی و کیفی**
- **حریم کمی**: براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود **۵۰۰ متر** است.
- **حریم کیفی**: حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کنندهٔ آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
- **پهنه‌های حفاظتی**: محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
- پهنه‌های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش **داخلی**، **میانی** و **بیرونی** است.
- در حریم داخلی هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.
- لازم به ذکر است که پس از آلوده‌شدن آبخوان، هیچ نوع راه‌حل ارزان و سریعی برای از بین بردن آلودگی از این منابع وجود ندارد.
- به دلیل **تفاوت در ویژگی خاک‌ها**، **مقدار جریان آب زیرزمینی**، **سرعت نفوذ آلاینده‌ها**، **شرایط گوناگون محیطی مناسب برای رشد انواع باکتری‌ها** و غیره، به طور دقیق فاصله‌ای را که فاضلاب در خاک طی می‌کند تا آلاینده‌های آن حذف شوند را نمی‌توان مشخص کرد.
- آلاینده‌ها در **خاک‌های ریزدانه** پس از طی مسیر کوتاهی متوقف می‌شوند، در حالی که در **سنگ‌های دارای درز** و **شکاف** مانند کارست‌ها، قادرند تا فاصلهٔ بسیار زیادی حرکت کنند.

مثال حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی، باید دارای **شعاعی حدود ۱۰۰ متر** در اطراف چاه آب باشد.

- مطالعات نشان داده حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی‌شده می‌رسد. در حالی که اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک **آرام و کند** باشد برخی میکروب‌های بیماری‌زا، به دلیل **دمای پایین خاک‌ها** و **کمبود مواد غذایی**، پس از گذشت چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطالعات نشان داده حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی‌شده می‌رسد. در حالی که اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک آرام و کند باشد، برخی میکروب‌های بیماری‌زا، به دلیل دمای پایین خاک‌ها و کمبود مواد غذایی، پس از گذشت چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۷ کدام عبارت یا عبارت‌ها در مورد «عنصر سلنیم» درست است؟

الف) سلنیم از طریق آنزیم‌های ویژه‌ای، سوپراکسیدها را خنثی کرده و از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.

ب) عامل اصلی ایجاد بیماری کشان در بدن انسان، واکنش سوپراکسیدها و تشکیل بنیان‌های واکنشگر است.

پ) برخلاف برخی عناصر، سلنیم به دلیل خاصیت ضدسرطانی، در مقادیر مصرف بالا عارضه‌ای ایجاد نمی‌کند.

ت) بیماری کشان که ناشی از کمبود سلنیم است، در نهایت با اختلال در عملکرد و بزرگ‌شدن قلب همراه است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

جمع‌بندی عنصر سلنیم

بخش	توضیح
ماهیت عنصر	سلنیم یک **عنصر ضروری و دارای نقش ضدسرطانی** برای بدن انسان است.
محل‌های زمین‌شناسی	در **سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، ذخایر اورانیوم، زغال‌سنگ و معادن طلا و نقره** و خاک‌های حاصل از آن‌ها یافت می‌شود.
منشأ در چرخهٔ زیستی	منشأ اصلی آن **خاک** است.
مسیر ورود به بدن	عمدتاً از طریق **مواد غذایی** و **آب** وارد بدن انسان می‌شود.
بیماری ناشی از کمبود	**بیماری کشان**
محل شناسایی بیماری	برای نخستین بار **در استان کشان چین** شناسایی شد.
علائم بیماری کشان	**اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و در نهایت مرگ**
نقش‌های مفید در بدن	افزایش مقاومت بدن در برابر **سرطان سینه** و **ایدز**
اثر مصرف بیش از حد	**مسمومیت سلنیم** در بدن ایجاد می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ سلنیم با استفاده از «آنزیم‌های حاوی این عنصر» قادر است سوپراکسیدها را از بین ببرد. از آن‌جا که سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های واکنشگر باعث سرطان می‌شوند، خنثی‌سازی آن‌ها توسط آنزیم‌های سلنیم، عاملی برای «پیشگیری از وقوع سرطان» محسوب می‌شود.

ب) نادرست؛ واکنش سوپراکسیدها و تشکیل بنیان‌های واکنشگر باعث وقوع سرطان می‌شوند، نه بیماری کشان. بیماری کشان مستقیماً به کمبود سلنیم نسبت داده شده است.

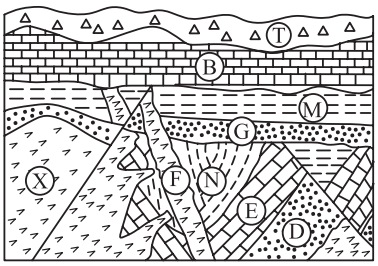
پ) نادرست؛ مصرف بیش از حد سلنیم می‌تواند باعث مسمومیت شود.

ت) نادرست؛ همان‌طور که عیناً مشابه کتاب نوشته شده است. نشانه‌های کمبود سلنیم اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و در نهایت، مرگ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۸ کدام گزینه در رابطه با سن نسبی شکل مقابل، درست است؟



۱) قدیمی‌ترین رویداد، وقوع گسل است.

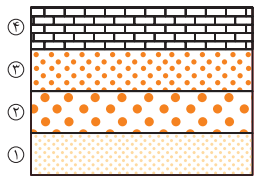
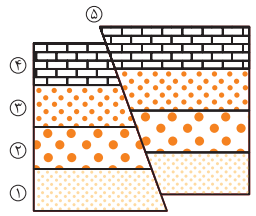
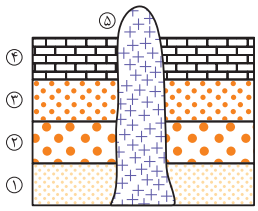
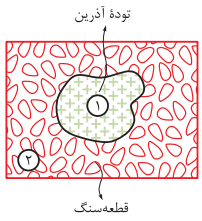
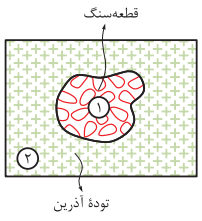
۲) تودهٔ F بعد از تودهٔ X و قبل از لایهٔ G نفوذ کرده است.

۳) تودهٔ X بعد از رسوب‌گذاری لایه‌های D و E، بر لایه‌های قدیمی نفوذ کرده است.

۴) گسل سمت چپ، جدیدتر از لایهٔ M و قدیمی‌تر از گسل سمت راست است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی	شکل
رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند. ← این در صورتی است که تغییری (وارونگی، گسل و ...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد. در این صورت لایه‌های زیرین قدیمی‌ترند و به سمت بالا جوان‌تر می‌شوند.	
اگر در لایه‌های رسوبی چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود. ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها ایجاد شده است.	
اگر سنگ آذرین (تودهٔ نفوذی) درون لایه‌های رسوبی نفوذ کرده باشد. ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.	
اگر تودهٔ آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد. ← تودهٔ آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است.	
اگر قطعه‌سنگی درون یک تودهٔ آذرین باشد. ← قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جدیدتر است.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ابتدا تقدم و تأخر پدیده‌ها و لایه‌ها را می‌نویسیم (تعیین سن نسبی):

از قدیم به جدید: رسوب لایهٔ D ← لایهٔ E ← لایهٔ N ← تودهٔ نفوذی X ← گسل عادی (سمت راست) ← لایهٔ G ← لایهٔ M ← تودهٔ نفوذی F ← گسل عادی (سمت چپ) ← لایهٔ B ← لایهٔ T

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قدیمی‌ترین رویداد، رسوب‌گذاری لایه‌هاست نه گسل!

گزینهٔ (۲): تودهٔ F بعد از تودهٔ X و بعد از لایهٔ G نفوذ کرده است نه قبل از آن!

گزینهٔ (۳): تودهٔ X بعد از رسوب‌گذاری لایه‌های D و E نفوذ کرده است.

گزینهٔ (۴): گسل سمت چپ جدیدتر از لایهٔ M است (آن را قطع کرده) و از گسل سمت راست جدیدتر است نه قدیمی‌تر.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۹ **پس از یک بارندگی طولانی و آرام، سطح آب چاه‌های حفرشده در یک آبخوان همگن با وسعت تقریبی ۱۲ کیلومتر مربع و تخلخل ۲۵ درصد، ۴۰ سانتی‌متر بالا آمده است. حدود چند کیلومتر مکعب آب بر اثر این بارندگی وارد آبخوان شده است؟**

۱) ۱/۲ ۲) ۰/۱۲

۳) ۰/۰۱۲ ۴) ۰/۰۰۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای محاسبهٔ حجم آب واردشده به آبخوان از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$V = A \times \Delta h \times n$$

- A = مساحت آبخوان
- Δh = میزان افزایش سطح آب
- n = تخلخل

مرحلهٔ (۱): تبدیل واحدها

- مساحت:

$$۱۲\ km^۲ = ۱۲ \times ۱۰^۶\ m^۲$$

- افزایش سطح آب:

$$۴۰\ cm = ۰/۴\ m$$

- تخلخل:

$$٪۲۵ = ۰/۲۵$$

مرحلهٔ (۲): جای‌گذاری در فرمول

$$V = ۱۲ \times ۱۰^۶ \times ۰/۴ \times ۰/۲۵$$

$$V = ۱/۲ \times ۱۰^۶\ m^۳$$

مرحلهٔ (۳): تبدیل متر مکعب به کیلومتر مکعب

می‌دانیم:

$$۱\ km^۳ = ۱۰^۹\ m^۳$$

پس:

$$V = \frac{۱/۲ \times ۱۰^۶}{۱۰^۹} = ۰/۰۰۱۲\ km^۳$$

توجه رابطهٔ فوق همان فرمول درصد تخلخل می‌باشد.

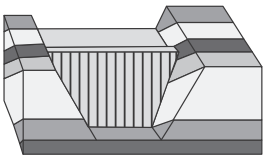
$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times ۱۰۰$$

- آب ورودی به آبخوان در فضاهای خالی تجمع می‌یابد لذا حجم فضاهای خالی برابر حجم آب ورودی به آبخوان می‌باشد.
- از حاصل‌ضرب مساحت در تغییرات سطح ایستابی، حجم کل محاسبه می‌شود.
- تبدیل واحدها چند سالی است در کنکور سراسری درس زمین‌شناسی حساسیت بیشتری پیدا کرده است.

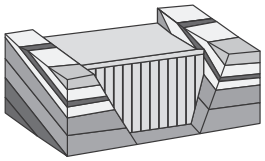
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۰ با توجه به شکل‌های زیر که وضعیت‌های مختلف احداث سد را نشان می‌دهند، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟



(الف)



(ب)

۱) در شکل «ب» شیب لایه‌ها خلاف جهت مخزن سد است و همانند شکل «الف» برای احداث سد مطلوب است.

۲) در شکل «ب» شیب لایه‌ها در جهت مخزن سد است و برخلاف شکل «الف» برای احداث سد نامطلوب است.

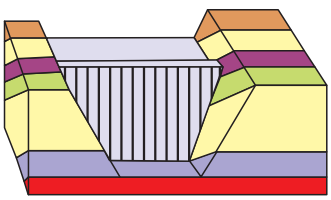
۳) در شکل «الف» شیب لایه‌ها در جهت مخزن سد است و برخلاف شکل «ب» برای احداث سد مطلوب است.

۴) در شکل «الف» شیب لایه‌ها در خلاف جهت مخزن سد است و همانند شکل «ب» برای احداث سد نامطلوب است.

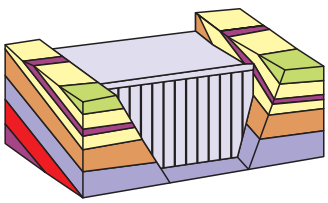
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی شکل‌ها:



(الف)



(ب)

الف) **شیب لایه‌ها به سمت بالادست (مخزن سد)**: آب به داخل مخزن سد هدایت می‌شود و نشت آب به پایین‌دست صورت نمی‌گیرد. ← (نتیجه) مطلوب

ب) **شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست**: نتیجهٔ آن اشباع‌شدن لایه‌ها از آب در درازمدت و در نتیجه سست‌شدن و جابه‌جایی سد به علت وزن سد و نیروی آب پشت سد می‌باشد و احتمال شکسته‌شدن سد افزایش پیدا می‌کند. ← (نتیجه) نامطلوب

Telegram: @konkur_in