www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله ششم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

دفترچه شماره یک

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی

زیست (۱)
فصل ۱ تا فصل ۳
صفحهٔ ۱ تا ۴۶
زیست (۳)
فصل ۱ (گفتار ۱ و ۲)
صفحهٔ ۱ تا ۱۴

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه
مجموع	۴۵ سؤال			۵۰ دقیقه

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.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
شروع مجدد دوازدهم از مهر
Azmoon.kheilisabz.com
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دوازدهم

۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«طی همانندسازی مولکول دنای اصلی در اشرشیاکلای، ..... نسبت به تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها در یک بخش معین از دنا، ..... رخ می‌دهد.»

۱) شکستن پیوندهای هیدروژنی در دنای اولیه ـ دیرتر
۲) فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز ـ زودتر
۳) شکستن پیوند اشتراکی بین فسفاتی ـ زودتر
۴) تشکیل پیوندهای هیدروژنی ـ دیرتر

۲- با توجه به انواع نوکلئیک اسیدها، چند مورد زیر را می‌توان نوعی دنای خطی محسوب کرد؟

الف) هر دنایی که محل پایان همانندسازی آن در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.

ب) هر نوکلئیک اسیدی که تکثیر هر دو رشتهٔ آن، پس از جداشدن پروتئین‌های هیستون آغاز می‌گردد.

ج) هر دنایی که در ساختار خود تعداد بازهای آلی پیریمیدین و پورین نابرابری دارد.

د) هر نوکلئیک اسیدی که بسیاری از واحدهای تکرارشوندهٔ آن، در تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر شرکت دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳- با توجه به آزمایشات باکتری‌شناس انگلیسی که در آزمایشات خود از دو نوع جاندار متفاوت استفاده کرد و اطلاعاتی را برای شناخت مادهٔ وراثتی فراهم کرد، کدام گزینه در ارتباط با این جانداران صادق است؟

۱) جانداری که در دنای اصلی خود می‌تواند دوراهی‌های همانندسازی را به هم نزدیک کند، همواره بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در این دنا دارد.

۲) جانداری که فاقد دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است، در سیتوپلاسم یاخته(های) خود می‌تواند ساختارهای فاقد غشا داشته باشد.

۳) جانداری که دارای نوکلئیک اسیدهای خطی گوناگون است، به طورحتم توانایی اتصال پروتئین‌های هیستون به نوکلئوتیدهای دنا را دارد.

۴) هر جانداری که می‌تواند یاختهٔ زندهٔ فاقد هسته داشته باشد، دارای نوعی مادهٔ وراثتی متصل به غشای پلاسمایی یاخته(های) خود است.

۴- چند مورد به طور حتم می‌تواند همهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها را از یکدیگر افتراق دهد؟

الف) قرارگیری تعدادی ژن در بیش از یک مولکول دنا

ب) داشتن نوکلئیک اسید دورشته‌ای و حلقوی

ج) داشتن نوعی نوکلئیک اسید فاقد توانایی همانندسازی

د) ساخت بیش از یک قطعه دنا از هر رشته طی یک بار همانندسازی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- کدام گزینه دربارهٔ آزمایش‌های منجر به کشف ساختار سه‌بعدی و مولکولی دنا، درست است؟

۱) چارگاف با اندازه‌گیری مقدار چهار نوع باز آلی موجود در دنا متوجه شد که باز آلی A روبه‌روی باز آلی T است.

۲) ویلکینز و فرانکلین نتیجه گرفتند که دنا ساختار مارپیچی دارد و دو رشتهٔ آن توسط پیوند هیدروژنی به هم متصل‌اند.

۳) چارگاف معتقد بود تعداد قندهای دئوکسی‌ریبوز در ساختار دنا با تعداد کل بازهای آلی برابر است.

۴) طبق مدل واتسون و کریک، وجود پیوندهای هیدروژنی با انرژی پیوند بالا در کنار سایر پیوندهای اشتراکی مولکول دنا، سبب پایداری آن، می‌شود.

۶- با توجه به آزمایش‌های مختلف دانشمندانی که از نتایج آن‌ها مشخص شد مادهٔ وراثتی نوعی نوکلئیک اسید می‌باشد، کدام گزینه، می‌تواند وجه تمایز یک آزمایش از سایر آزمایشات این دانشمندان باشد؟

۱) به وسیلهٔ گریزانه با سرعت بالا، عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌ها به چهارقسمت تقسیم شد که انتقال صفت با بیش از یکی از این قسمت‌ها رخ داد.

۲) همهٔ انواع مولکول‌های زیستی که در باکتری می‌توانند در مجاورت فسفولیپیدهای غشایی باشند، به کمک نوعی از آنزیم‌های مورد استفاده در آزمایش تجزیه شدند.

۳) در محیط کشت واجد باکتری بدون پوشینه وعصارهٔ حاوی دنا و آنزیم‌های تخریب‌گر دنا، تنها یک نوع آنزیم با فعالیت نوکلئازی وجود دارد.

۴) با استفاده از آنزیمی که با تجزیهٔ پیوند اشتراکی سبب تخریب پروتئین‌ها می‌شود، مشخص شد پروتئین ها هیچ ارتباطی با مادهٔ وراثتی ندارند.

۷- کدام مورد، در ارتباط با مولکول کاملی که به طور مستقیم از روی بخشی از دنای یاخته‌های یوکاریوت‌ها ساخته می‌شود، درست است؟

۱) هر واحد سازندهٔ آن، با باز آلی نیتروژن‌داری که از لحاظ تعداد حلقه با آن متفاوت است، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کند.

۲) هر مونومر سازندهٔ آن، برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر به گروه هیدروکسیل قند مونومر دیگر متصل می‌شود.

۳) در یک انتهای خود دارای گروه فسفات و در انتهای دیگر واجد گروه هیدروکسیل (OH) آزاد است.

۴) در درون ساختار(های) دوغشایی، توسط گروهی از کاتالیزورهای زیستی ساخته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مدل مولکولی نردبان مارپیچ نادرست است؟

الف) پیچ‌خوردن رشته‌ها به دور یک محور، سبب ایجاد شکاف‌هایی با اندازهٔ یکسان در مقابل هم، در مولکول دنا می‌شود.

ب) قرارگیری نوکلئوتید تک‌حلقه‌ای در مقابل نوکلئوتید دوحلقه‌ای، سبب یکسان‌شدن قطر دنا در سراسر آن می‌شود.

ج) هر پیوند دارای انرژی مؤثر در پایداری مولکول دنا، در ستون‌های این مولکول قرار دارد.

د) امکان تشخیص توالی هر رشته از دنا را، براساس رشتهٔ مقابل آن، فراهم می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ غدهٔ معدهٔ انسان سالم که به تولید ..... می‌پردازد، هر ..... .»

۱) پپسینوژن ـ نوکلئیک اسید موجود در بخش دارای غشاهای منفذدار، دو سر متفاوت دارد

۲) بی‌کربنات ـ نوکلئوتیدی که در ساختار نوکلئیک اسیدها به کار نمی‌رود، می‌تواند در واکنش‌های سوخت‌وسازی شرکت کند

۳) عامل محافظت‌کننده از ویتامین B_{12} ـ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی فاقد باز آلی تیمین، دو سر آزاد یکسان دارد

۴) مادهٔ مخاطی ـ بسپاری که هر مونومر آن دو پیوند فسفودی‌استر دارد، در محلی حاوی نوکلئوتیدهای پرانرژی قرار دارد

۱۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد در خصوص هر توالی نوکلئوتیدی در دناهای یاخته‌های جانوری که حاوی اطلاعات وراثتی است و با فعالیت آنزیم(های) ویژه‌ای بیان می‌شود، درست است؟

الف) در نهایت منجر به تولید نوعی پلی‌پپتید در سیتوپلاسم یاخته می‌شود.

ب) سبب تولید نوعی بسپار تک‌رشته‌ای می‌گردد که اطلاعات دنا را به رناتن‌ها می‌رساند.

ج) به هنگام فعالیت هلیکاز، فقط بخش‌هایی از ساختار مارپیچ دورشته‌ای آن باز می‌شود.

د) توسط ساختاری که دو لایهٔ غشای داخلی و خارجی دارد، محصور شده‌اند.

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

۱۱- با توجه به مراحل آزمایش دانشمندی که به دنبال کشف واکسنی برای بیماری سینه‌پهلو بود، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مرحله‌ای که در آن .....، از لحاظ ..... با مرحله‌ای که نتایج آن برخلاف انتظار این دانشمند بود، شباهت دارد.»

۱) ساختار یکپارچهٔ کپسول و غشای باکتری‌ها به وسیلهٔ حرارت تخریب شد ـ ایجاد منفذ توسط گروهی از پروتئین‌های دفاعی خون

۲) تنها یک گونه از باکتری استرپتوکوکوس به موش تزریق شد ـ مشاهدهٔ باکتری‌های دارای تنوع ژنی بیشتر در شش‌ها

۳) همانند مرحلهٔ پیش از خود موش‌ها زنده ماندند ـ پاسخ بعضی از لنفوسیت‌های جریان خون به آنتی‌ژن‌های باکتری‌های پوشینه‌دار

۴) نتیجه گرفته شد نوکلئیک اسیدها می‌توانند به باکتری‌های بدون پوشینه وارد شوند ـ تولید پوشینه توسط باکتری‌های فاقد پوشینه

۱۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) رنای ناقل برخلاف رنای ریبوزومی، به نوعی در پروتئین‌سازی دخالت دارد.

ب) رنای پیک برخلاف رنای ناقل، از روی بخشی از یک دنا ساخته می‌شود.

ج) رنای ریبوزومی برخلاف رنای پیک، در ساختار خود سه نوع باز پیریمیدینی دارد.

د) رنای پیک برخلاف رنای ریبوزومی، دارای اطلاعات ذخیره‌شده برای پروتئین‌سازی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- نوعی طرح پیشنهادشده برای همانندسازی، در آزمایشات مزلسون و استال پس از انجام دومین دور همانندسازی در باکتری E.coli رد شد. همهٔ موارد زیر، این طرح را از هر دو طرح همانندسازی دیگر افتراق می‌دهد؛ به‌جز:

۱) وجود نوکلئوتیدهای جدید در هر رشتهٔ دناهای حاصل از همانندسازی

۲) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی قند ـ فسفات در مولکول دنای اولیه

۳) برقراری پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی

۴) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی

۱۴- طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با پیوندهایی که درون ساختار ATP قابل مشاهده‌اند، نادرست است؟

۱) پیوندی که می‌تواند بین دو حلقهٔ پنج‌ضلعی متفاوت برقرار شود، سبب اتصال قند به بخشی واجد اتم نیتروژن می‌شود.

۲) پیوندهایی که انرژی زیادی دارند می‌توانند بین بخش‌هایی برقرار شوند که در فسفولیپیدها نیز قابل مشاهده هستند.

۳) پیوندی که بین بخش آلی و معدنی این مولکول برقرار می‌شود، میان اتم هایی است که در ساختار حلقه‌ها نمی‌باشند.

۴) همهٔ اتم‌های موجود در ساختار قند ریبوز، می‌توانند حداقل توسط یک پیوند اشتراکی به اتم مشابه خود متصل شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- به دنبال شروع فرایند همانندسازی در بخشی از یک دنا در یوکاریوت‌ها، کدام مورد در بخشی که قرار است همانندسازی شود، رخ می‌دهد؟

۱) پروتئینی که موجب افزایش فشردگی دنا می‌شود، قبل از فعالیت هلیکاز از دنا جدا می‌شود.

۲) پروتئینی که موجب بازشدن مارپیچ دنا می‌شود، در هر بخش بازشدهٔ دنا، به تعداد یک عدد وجود دارد.

۳) پروتئینی که موجب افزایش فشردگی دنا می‌شود، ضمن فعالیت آنزیم دنابسپاراز به بخش در حال همانندسازی از مولکول دنا متصل می‌شود.

۴) پروتئینی که موجب بازشدن مارپیچ دنا می‌شود، با بازکردن دو رشتهٔ دنا از هم، می‌تواند به پروتئین مشابه خود نزدیک شود.

۱۶- در ارتباط با آن دسته از رشته‌های پلی نوکلئوتیدی که در یک انتهای خود، گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها بین هر دو نوکلئوتید گوانین‌دار و سیتوزین‌دار خود، نوعی پیوند برقرار می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها دارای نوکلئوتیدهایی می باشند که امکان برقراری پیوند هیدروژنی با نوکلئوتیدهای واجد قند دئوکسی‌ریبوز را دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها مولکولی را می‌سازند که از نتایج آزمایش دانشمندی که برابری بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی را نشان داد، پیروی می‌کند.

۴) در همهٔ آن‌ها، مجموع تعداد پیوندهای فسفودی‌استر مولکول، از تعداد کل نوکلئوتیدهای آن کم‌تر است.

۱۷- در ارتباط با مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در هستهٔ یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد در انسان، نوعی آنزیم ..... .»

۱) بازکنندهٔ مارپیچ مولکول دنا، تعداد برابری با تعداد دوراهی‌های Yمانند همانندسازی دنا دارد

۲) تولیدکنندهٔ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید، توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای بازهای مکمل را دارد

۳) ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر، در هر بار فعالیت خود تنها یک رشته از دنا را الگو قرار می‌دهد

۴) شکنندهٔ پیوندهای میان بازهای آلی مکمل، پیش از همانندسازی پیچ‌وتاب مادهٔ وراثتی را باز و پروتئین‌ها را جدا می‌کند

۱۸- در ارتباط با یک یاختهٔ فعال یوکاریوتی، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در ساختار دنا، تنها در یک رأس حلقهٔ قند خود، اتم اکسیژن دارند.

۲) همهٔ فسفات‌های موجود در مولکول‌های دنای راکیزه، از دو طرف به کربن خارج از حلقهٔ قند متصل‌اند.

۳) همهٔ بازهای آلی قرارگرفته در ساختار دنا، تنها می‌توانند در هر شرایطی با یک نوع باز آلی دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمایند.

۴) همهٔ پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنای سالم، در بین دو حلقهٔ شش‌ضلعی دو باز آلی مختلف تشکیل می‌شوند.

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، در آزمایش مزلسون و استال، باکتری E.coli را در شرایط مختلفی کشت دادند و در نهایت نمونه‌ها را در لوله‌هایی قرار دادند و آن‌ها را سانتریفیوژ کردند. کدام گزینه در مورد این آزمایش درست است؟

۱) اگر همانندسازی دنا به روش حفاظتی رخ دهد، بعد از ۲۰ دقیقه، لولهٔ شمارهٔ ۱، در آزمایش قابل مشاهده خواهد بود.

۲) اگر همانندسازی دنا به روش غیرحفاظتی رخ دهد، امکان مشاهدهٔ لولهٔ ۲ طی این آزمایش وجود خواهد داشت.

۳) برای سنجش چگالی دناها، آن‌ها را در شیبی از محلول سدیم کلرید قرار داده و با سرعت بالا گریز دادند.

۴) در لولهٔ ۳ ، حدود ۷۵٪ از دناها، فاقد نوکلئوتیدهایی هستند که در آن‌ها ایزوتوپ سنگین‌تر نیتروژن وجود دارد.

۲۰- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم هلیکاز ..... آنزیم دنابسپاراز، ..... .»

۱) همانند ـ در تشکیل دوراهی همانندسازی نقش دارد

۲) برخلاف ـ توانایی انجام بیش از یک نوع واکنش را دارد

۳) همانند ـ با نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ یک مولکول دنا در تماس است

۴) برخلاف ـ توانایی شکستن نوعی پیوند میان نوکلئوتیدها را دارد

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم

۲۱- به طور معمول، کدام مورد، در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات (به‌جز زیست‌کره) در جانداران پرياخته‌ای، صحیح است؟

۱) هر سطحی که در آن تولیدمثل جنسی می‌تواند رخ دهد، اجتماعی از افراد یک گونه است.

۲) سطحی که در آن عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط، شروع به تعامل می‌کنند، یک اجتماع محسوب می‌شود.

۳) هر سطحی که مناطقی با اقلیم‌های متفاوت را در بر می‌گیرد، از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است.

۴) سطحی که تفاوت‌های بین دو فرد، اولین بار در آن ظاهر می‌شود، شکل‌گیری آن تحت تأثیر مکان زندگی است.

۲۲- طی فرآیند تهویه در مردی سالم و بالغ، زمانی که ماهیچه‌های اسکلتی ناحیهٔ شکمی در حال استراحت هستند، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض باشد.

۲) عضلهٔ دیافراگم به صورت گنبدی‌شکل قرار بگیرد.

۳) هوای ذخیرهٔ دمی به دستگاه تنفسی فرد وارد شود.

۴) با انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی، حجم قفسهٔ سینه کاهش یابد.

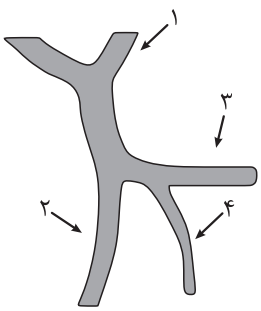
۲۳- در ارتباط با هر اندام گوارشی در ناحیهٔ شکم انسان که شیرهٔ حاوی بی‌کربنات آن، در تودهٔ غذایی درون لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) در گوارش پایانی کیموس نقش دارد.

۲) انواع مختلف آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند.

۳) میزان ترشحات گوارشی آن، توسط شبکهٔ عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.

۴) یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و مستقر بر روی غشای پایه دارد.



۲۴- مطابق با شکل مقابل که سیاهرگ باب و انشعابات مرتبط با آن را نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد به حالت ایستاده و رو به جلو در نظر گرفته شود.)

۱) انشعابات رگ شمارهٔ ۱، فقط در لوبی از کبد یافت می‌شود که کم‌ترین تعداد مجاری صفراوی را دارد.

۲) قطورترین سیاهرگی که به رگ شمارهٔ ۳ می‌ریزد، حاوی خون تیرهٔ قوس کوچک اندام معده است.

۳) باریک‌ترین سیاهرگی که به طور مستقیم به رگ شمارهٔ ۴ می‌ریزد، حاوی خون تیرهٔ معده و لوزالمعده است.

۴) رگ شمارهٔ ۲، تنها حاوی خون تیرهٔ آپاندیس و بخش‌هایی ابتدایی رودهٔ بزرگ است.

۲۵- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در همهٔ انواع کربوهیدرات‌ها، گلوکز وجود دارد.

۲) انواع تری‌گلیسریدهای معرفی‌شده در کتاب درسی دارای زنجیره‌های طولانی کربن‌دار هستند.

۳) در فراهم‌کردن شرایط برای تولید و ذخیرهٔ مولکول‌های زیستی در کبد، سرخرگ همانند سیاهرگ نقش دارد.

۴) در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای، مولکول‌هایی با عناصر نیتروژن و فسفر مشاهده می‌شود.

۲۶- ویژگی مشترک لولهٔ گوارش ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار، کدام است؟

۱) قرارگیری معده بین چینه‌دان و سنگدان

۲) قرارگیری چینه‌دان بعد از مری و معده

۳) اتصال مجرای کبد به بخش ابتدایی معده

۴) قرارگیری حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش در مجاورت مری

۲۷- براساس مطلب کتاب درسی، چند مورد، فقط در خصوص بعضی از غده‌های مرتبط با لولهٔ گوارش انسان صادق است که می‌توانند ترشحات حاوی آنزیم خود را از طریق بیش از یک مجرا، به درون لولهٔ گوارشی تخلیه کنند؟

الف) توانایی ترشح آنزیم(های) گوارشی مؤثر در تجزیهٔ کربوهیدرات را دارا هستند.

ب) تنظیم فعالیت‌های خود را بدون دخالت شبکهٔ عصبی روده‌ای صورت می‌دهند.

ج) تحت تأثیر نوعی هورمون ترشح‌شده از دیوارهٔ لولهٔ گوارش قرار می‌گیرند.

د) در تکمیل گوارش شیمیایی برخی مولکول‌های زیستی نقش ایفا می‌کنند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۸- در یک یاختهٔ جانوری کدام عبارت را نمی‌توان ویژگی مشترک بین دو یا چند نوع اندامک در نظر گرفت؟

۱) اتصال به نوعی غشای زیستی برای انجام یک فرایند آنزیمی

۲) استفاده از ریزکیسه برای برقراری ارتباط با سایر اجزای یاخته

۳) داشتن کیسه‌های پهن با فضای درونی مجزا از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم

۴) داشتن ساختاری لوله‌ای تشکیل‌شده از مولکول‌های پروتئینی و فسفولیپیدی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹- در رابطه با روش‌های تبادلات گازی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر جانوری که برجستگی‌های پوستی کوچک و پراکنده دارد، شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی آن به تبادل گازها با آب پیرامون می‌پردازند.

۲) فقط بعضی از جانورانی که به کمک شش تنفس می‌کنند، واجد سازوکارهایی هستند که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌کند.

۳) هر جانوری که کیسه‌های هوادار آن، کارایی دستگاه تنفس در تبادلات گازی را افزایش می‌دهد، بخشی از گوارش مواد غذایی را در سنگدان انجام می‌دهد.

۴) فقط بعضی از مهره‌دارانی که به طور هم‌زمان از دو ساختار تنفسی ویژه استفاده می‌کنند، به واسطهٔ نوع حرکت خود، انرژی بیشتری نسبت به هر مهره‌دار دیگری مصرف می‌کنند.

۳۰- کدام مورد در خصوص گوارش انواع مواد غذایی در لولهٔ گوارش انسان بالغ درست است؟

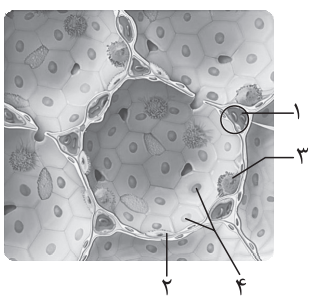
۱) مولکول‌های حاصل از گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به نوعی مویرگ با یک انتهای بسته وارد می‌شوند.

۲) همهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پروتئین‌ها در بخش ابتدایی رودهٔ باریک، در خارج از لولهٔ گوارش تولید شده‌اند.

۳) هر واکنش آبکافت (هیدرولیز) در فضای درونی رودهٔ باریک، منجر به تولید واحدهای سازندهٔ قابل جذب می‌شود.

۴) همهٔ کربوهیدرات‌های موجود در رژیم غذایی، در رودهٔ باریک تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی فرد قرار می‌گیرند.

۳۱- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



۱) درون هر یاختهٔ موجود در بخش ۱، مولکول‌های O_2 و CO_2 مشاهده می‌شود.

۲) بخش ۳ در هر نوزادی که زودهنگام به دنیا آمده است، سورفاکتانت ترشح نمی‌کند.

۳) بخش ۲ زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود دارد که در بیگانه‌خواری انواع مختلف میکروب‌ها نقش دارد.

۴) بخش ۴ با ترشح عاملی در کاهش نیروی کشش سطحی لایهٔ نازک آب موجود در سطح خود نقش دارد.

۳۲- در ارتباط با غدهٔ اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش انسان بالغ، کدام مورد درست است؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های نیمهٔ تحتانی این غده، ریزکیسه‌های ترشحی خود را فقط از سمت دور از غشای پایه به اطراف خود، تخلیه می‌کنند.

۲) درشت‌ترین یاخته‌های این غده، ضمن داشتن هستهٔ کروی در مجاور غشای پایه، می‌توانند درون بخش‌های برآمدهٔ خود دارای راکیزه باشند.

۳) بالاترین یاخته‌های این غده، با ترشح بی‌کربنات در تبدیل لایهٔ ژله‌ای حفاظتی به سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم نقش دارند.

۴) همهٔ ترشحات این غده‌ها که به نوعی در گوارش غذا مؤثر هستند، در حفره(های) این اندام دیده می‌شوند.

۳۳- با توجه به انواع بافت‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ اندام‌های بدن انسان و در ارتباط با نوعی از آن‌ها که علاوه بر گستردگی زیاد در بدن، یاخته‌های آن نقش‌های متفاوتی از جمله جذب مواد غذایی را در بدن انجام می‌دهند، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌هایی از آن که شکل سنگفرشی دارند می‌توانند، بسیار نازک باشند.

۲) هر یاختهٔ سازندهٔ اجزای ترشحات مخاطی در مجاری تنفسی، مژک دارد.

۳) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ مشابه خود، فاصلهٔ کمی دارد، متعلق به این نوع بافت است.

۴) هر بافتی که یاخته‌های آن، توسط غشای پایه کنار هم قرار می‌گیرند، تک‌لایه است.

۳۴- در ارتباط با آن دسته از پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون) مطرح‌شده در کتاب درسی که از یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش ترشح می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، با تحریک ترشح بیشتر ترکیبات غیرآلی، در تغییر pH بخشی از لولهٔ گوارش با دیوارهٔ چین‌خورده نقش دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، در ایجاد محیط مناسب جهت فعالیت نوعی پروتئاز فعال‌شده در فضای درون لولهٔ گوارش نقش دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، با اتصال به گیرنده‌های خود، در تحریک ترشح بیشتر آنزیم‌های گوارشی به درون لولهٔ گوارش نقش دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، با اثر بر یاخته‌های هدف خود، خاصیت اسیدی محتویات درون اندام کیسه‌ای شکل را کاهش می‌دهند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵- براساس اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران گیاه‌خوار، به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصتی مناسب غذا را درون لولهٔ گوارش خود نشخوار کنند. چند مورد زیر مشخصهٔ این جانوران است؟

الف) از بزرگ‌ترین بخش معده نسبت به سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، مواد غذایی به تعداد دفعات بیشتری عبور می‌کند.

ب) در بخشی که توسط ساختاری کوتاه از سیرابی مجزا شده و ظاهر درونی مشبک دارد، مواد غذایی از بخش تحتانی آن خارج می‌شود.

ج) بخشی که مواد غذایی کاملاً جویده را از مری دریافت می‌کند، با کمک میکروب‌های مستقر در خود، به گوارش گروهی از مواد می‌پردازد.

د) هر بخشی از لولهٔ گوارش که با غذای نیمه‌جویده در تماس است، فاقد برجستگی‌های متعدد در ساختار خود است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۳۶- به طور معمول، کدام مورد زیر در ارتباط با ویژگی‌های بخش‌های مختلف بخش هادی دستگاه تنفس انسان، درست است؟

۱) هر بخش موجود در ناحیهٔ صورت، طی واکنش سرفه، هوا را همراه با ذرات خارجی به بیرون بدن می‌راند.

۲) هر بخش موجود در ناحیهٔ گردن، ضمن به دام‌انداختن ناخالصی‌ها، در گرم و مرطوب کردن هوای عبوری نقش مهمی دارد.

۳) هر بخش موجود در ناحیهٔ قفسه سینه، در ایجاد شرایط لازم برای تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌ها به نوعی نقش دارد.

۴) در هر بخش موجود در زیر حنجره، ترشحات مخاطی با حرکات زوائد سیتوپلاسمی یاخته‌های سنگفرشی به سمت بالا جریان می‌یابد.

۳۷- در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ، با توجه به سازوکارهای حمل گازهای تنفسی در خون، کدام مورد درست است؟

۱) هر فراوردهٔ حاصل از تأثیر نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز روی CO_2، پس از خروج از این یاخته‌ها به بی‌کربنات تبدیل می‌شود.

۲) اتصال هر نوع گاز سمی به یکی از زنجیره‌های هموگلوبین، ظرفیت حمل هر نوع گاز تنفسی توسط این پروتئین را کاهش می‌دهد.

۳) هر مولکول هموگلوبین در گویچهٔ قرمز، به کمک بخش(های) ساختاری خود در حمل بیشترین میزان O_2 در خون نقش دارد.

۴) گویچه‌های قرمز موجود در خون، در حمل هر CO_2 واردشده به فضای درونی مویرگ خونی نقش دارند.

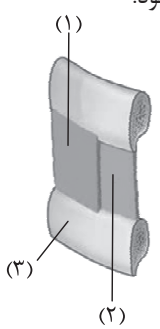
۳۸- با توجه به سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ در انسان که ترشحات خود را به درون دهان وارد می‌کنند، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در مقابل جلویی‌ترین مجرای غدهٔ زیرزبانی، نوعی فرورفتگی در مخاط مشاهده می‌شود.

۲) مجرای پایین‌ترین غده، پس از عبور از مجاورت غدهٔ دیگر، محتویات خود را به بخشی از زیر زبان تخلیه می‌کند.

۳) هر یک از آن‌ها، با عبور گلیکوپروتئین موسین و آب از مجاری خود، در ایجاد تودهٔ لغزنده‌ای در دهان نقش دارند.

۴) مجرای بزرگ‌ترین غده، ضمن خروج از یکی از بخش‌های فرورفتهٔ غده، در مقابل دندان‌های عقبی فک بالا تخلیه می‌شود.



۳۹- شکل مقابل بخشی از ماهیچه‌های تنفسی در فردی بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مشخص‌شده، کدام مورد نادرست است؟

۱) به دنبال انقباض ماهیچهٔ (۲)، فاصلهٔ میان دو لایهٔ پردهٔ جنب و مقدار هوای درون شش‌ها می‌تواند به حداقل میزان برسد.

۲) به منظور جابه‌جایی هوای مرده در تنفس آرام و طبیعی، انقباض ماهیچهٔ (۱) برخلاف ماهیچهٔ (۲) رخ می‌دهد.

۳) در زمان ثبت هر بخش صعودی از نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام)، انقباض ماهیچهٔ (۱) قابل مشاهده است.

۴) به دنبال ارسال هر پیام عصبی از مرکز یا مراکز تنفسی، بخش (۳) به نوعی از ستون فقرات فاصله می‌گیرد.

۴۰- با توجه به روش‌های عبور مواد از غشای یاخته‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

۱) وقوع انتقال فعال به نوعی برای حفظ تفاوت غلظت املاح کوچک در دو سمت غشا ضروری است.

۲) در مجاورت بافت‌ها، غلظت زیاد کربن دی‌اکسید بر مقدار خروج اکسیژن از گویچه‌های قرمز اثر می‌گذارد.

۳) فشار اسمزی مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های بدن با فشار اسمزی مایع میان‌بافتی تقریباً مشابه است.

۴) در پی برخورد ریزکیسه(های) خارج‌شده از دستگاه گلژی با غشا، در ابتدا فرورفتگی در غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۴۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) به دنبال تأثیر نوعی پیک شیمیایی بر روی یاخته‌های پوششی برون‌ریز لوزالمعده، ترشح شیرهٔ گوارشی حاوی بی‌کربنات آغاز می‌شود.

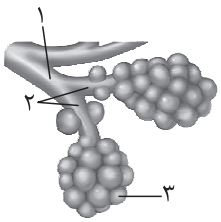
۲) به دنبال اختلال در فعالیت شبکهٔ یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش، احتمال افزایش تخریب یاخته‌های مری توسط اسید وجود دارد.

۳) به دنبال مصرف نان سفید در فرد مبتلا به سلیاک، احتمال افزایش میزان مواد مغذی در مدفوع ورودی به مخرج وجود دارد.

۴) به دنبال افزایش تولید لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، در هر شرایطی افزایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۴۲- در ارتباط با بخش‌های مورد نظر در انسان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در تبدیل خون تیره به خون روشن، فاقد هرگونه نقش است.

ب) بخش ۳ همانند بخش ۲، می‌تواند در کوچک‌ترین لوب شش چپ مشاهده شود.

ج) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، حاصل انشعاب مستقیم نوعی مجرای تنفسی فاقد غضروف است.

د) بخش ۱ همانند بخش ۲، با تنگ و گشاد شدن، میزان هوای مردهٔ درون خود را تغییر می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۳- کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ دو نوع حرکت منظم لولهٔ گوارش که در پی انقباض ماهیچه‌های آن ایجاد می‌شوند، بیان نمود؟

۱) هر دوی آن‌ها، تنها تحت کنترل شبکهٔ عصبی روده‌ای راه‌اندازی و انجام می‌شوند.

۲) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند موجب گسترش کیموس در سراسر مخاط روده شود.

۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند به دنبال انقباض یاخته‌های چندهسته‌ای در لوله ظاهر شود.

۴) هر دوی آن‌ها، به دنبال انقباض یاخته‌های دوکی‌شکل، در دو سمت مختلف یک تودهٔ غذایی در لوله ظاهر می‌شوند.

۴۴- کدام عبارت، به نادرستی بیان شده است؟

۱) در ملخ، نایدیس‌های کشیده‌شده بین سطح شکمی و پشتی بدن، در مجاور محل اتصال بلندترین پاها به بدن نسبت به بخش مجاور مخرج، طویل‌ترند.

۲) در ماهی، هر رشتهٔ آبششی از انتهای قطورتر خود به کمان آبششی متصل است و طول رگ‌های بزرگ‌تر درون هر رشته، با هم متفاوت است.

۳) در ستارهٔ دریایی، فاصلهٔ بین یاخته‌های پوست و مایع دستگاه گردش مواد، در محل آبشش‌ها، به حداقل میزان خود رسیده است.

۴) در ماهی، هر کمان آبششی، به تعدادی رشتهٔ آبششی متصل است که جهت جریان خون در مویرگ‌های خونی همهٔ آن‌ها با هم مشابه است.

۴۵- در دیوارهٔ محل پایانی گوارش مواد غذایی در انسان، شبکهٔ عصبی روده‌ای درون لایه‌هایی مشاهده می‌شود. کدام مورد، ویژگی مشترک این لایه‌ها نمی‌باشد؟

۱) نقش در افزایش تماس کیموس با یاخته‌های پوششی مخاط

۲) امکان تنظیم فعالیت یاخته‌های آن‌ها، مستقل از دستگاه عصبی خودمختار

۳) مشاهدهٔ نوعی بافت واجد مادهٔ زمینه‌ای شفاف و یاخته‌هایی با زائدهٔ سیتوپلاسمی در آن‌ها

۴) آسیب‌دیدن ساختارهای حاصل از آن‌ها، در افراد مبتلا به نوعی بیماری که در اثر پروتئین گلوتن ایجاد می‌شود

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

azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله ششم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

دفترچه شماره دو

بودجه‌بندی دروس

فیزیک	شیمی
فیزیک (۱) فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای فشار در شاره‌ها) صفحهٔ ۱ تا ۳۲ فیزیک (۳) فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت) صفحهٔ ۱ تا ۱۵	شیمی (۱) فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۴۴ شیمی (۳) فصل ۱ (تا ابتدای رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) صفحهٔ ۱ تا ۱۶

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۸۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	
مجموع	۶۵ سؤال			۸۰ دقیقه

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.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
شروع مجدد دوازدهم از مهر
Azmoon.kheilisabz.com
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دوازدهم

۴۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، درست است؟

الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی جسم در آن لحظه نام دارد.

ب) در حرکت با سرعت ثابت، اندازهٔ جابه‌جایی متحرک همواره با مسافت پیموده‌شده برابر است.

پ) شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.

ت) هنگام عبور متحرک از مبدأ محور x، بردار جابه‌جایی متحرک تغییر جهت می‌دهد.

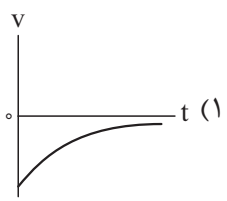
۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

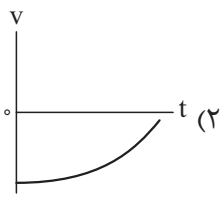
۴۷- متحرکی با سرعت ثابت در راستای محور x در حال حرکت است. اگر بردار مکان متحرک در دو لحظهٔ $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ به ترتیب برابر $(9m)\vec{i}$ و $(-3m)\vec{i}$ باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک در SI کدام است؟

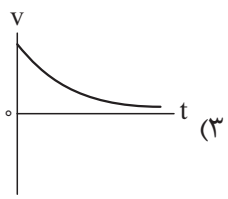
۱) $x = -2t + 13$　　۲) $x = -2t + 17$

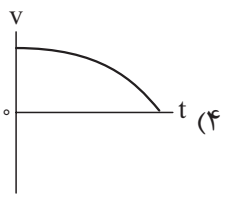
۳) $x = -4t + 13$　　۴) $x = -4t + 17$

۴۸- جسمی در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اندازهٔ شتاب جسم در حال افزایش و تندی آن در حال کاهش است. نمودار سرعت ـ زمان این جسم به صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟

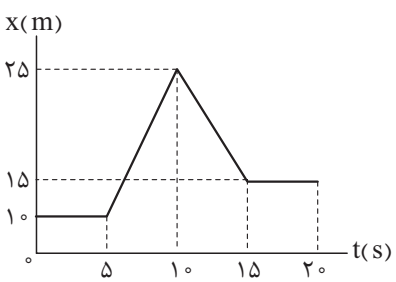
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۴۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط و اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ به ترتیب از راست به چپ، برحسب متر بر ثانیه، کدام است؟



۱) ۰/۶ ، ۱/۳

۲) ۰/۶ ، ۲/۶

۳) ۱ ، ۱/۳

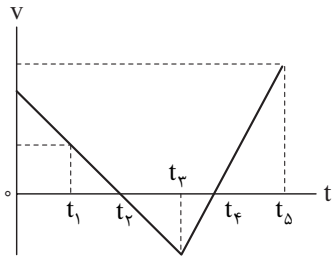
۴) ۱ ، ۲/۶

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



الف) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_5، شتاب متوسط متحرک در جهت محور x است.

ب) در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، تندی متحرک در حال افزایش است.

پ) در لحظه‌های t_2 و t_4، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند.

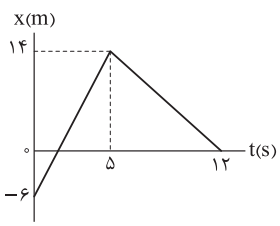
ت) اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ t_4، بزرگ‌تر از اندازهٔ شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی t_2 تا t_5 است.

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

۵۱- طول عقربهٔ دقیقه‌شمار ساعتی ۱۸cm است. اگر در یک بازهٔ زمانی، مسافت طی‌شده توسط نوک این عقربه برابر 45π cm باشد، در این بازهٔ زمانی اندازهٔ سرعت متوسط نوک این عقربه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) $2\sqrt{2}\times10^{-3}$ ۲) $4\sqrt{2}\times10^{-2}$ ۳) $2\sqrt{2}\times10^{-2}$ ۴) $4\sqrt{2}\times10^{-3}$

۵۲- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا t_2، تندی متوسط متحرک برابر ۳ m/s باشد، در همین بازهٔ زمانی شتاب متوسط متحرک بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟



۱) $0/2\vec{i}$

۲) $-0/2\vec{i}$

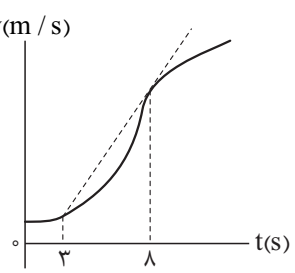
۳) $0/6\vec{i}$

۴) $-0/6\vec{i}$

۵۳- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=2t^2-10t+8$ است. در لحظهٔ t_1 برای اولین بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند و در لحظهٔ t_2 جهت حرکت آن عوض می‌شود. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟

۱) $3\vec{i}$ ۲) $-3\vec{i}$ ۳) $6\vec{i}$ ۴) $-6\vec{i}$

۵۴- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. اگر در لحظهٔ $t=8s$، اندازهٔ شتاب متحرک، $2\ m/s^2$ و تندی آن $15\ m/s$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ $t'=3s$ چند متر بر ثانیه است؟ (خط‌چین رسم شده در لحظهٔ $t=8s$ بر نمودار مماس است.)



۱) ۵ ۲) ۶

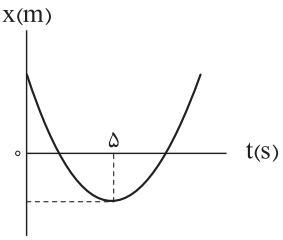
۳) ۸ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. به ترتیب از راست به چپ، متحرک چند ثانیه در حال نزدیک‌شدن به مبدأ مکان و چند ثانیه در حال نزدیک‌شدن به مکان اولیهٔ خود است؟



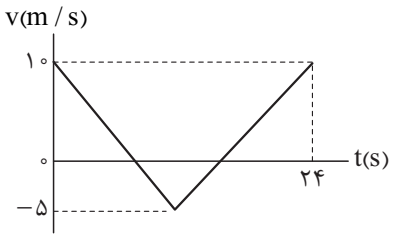
۱) ۵، ۱۰

۲) ۵، ۵

۳) ۵ / ۲، ۱۰

۴) ۵ / ۲، ۵

۵۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. این متحرک در مجموع، چند ثانیه در جهت محور x حرکت کرده است؟



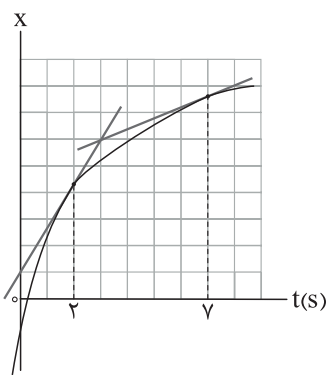
۱) ۸

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

۵۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ برابر $9/5\ m/s^2$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ t_1 چند متر بر ثانیه است؟ (در لحظه‌های t_1 و t_2 خط‌های مماس بر نمودار، رسم شده‌اند.)



۱) ۶۲ / ۵

۲) ۳۰

۳) ۱۲ / ۵

۴) ۶

۵۸- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $v = t^2 - 6t + 5$ است. کدام موارد دربارهٔ حرکت این متحرک درست است؟

الف) جهت حرکت متحرک یک مرتبه تغییر می‌کند.

ب) در لحظهٔ $t = 4s$، شتاب متحرک در خلاف جهت محور x است.

پ) تندی متحرک در دو لحظهٔ $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ برابر است.

ت) شتاب متوسط متحرک در ثانیهٔ چهارم برابر $1\ m/s^2$ است.

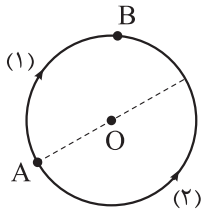
۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) الف و ت

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹- در شکل مقابل، دو متحرک (۱) و (۲)، روی محیط دایره‌ای، با طی مسیرهای مشخص‌شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌روند. کدام‌یک از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟ (هر کدام از متحرک‌ها یک بار به نقطهٔ B می‌رسند.)



۱) اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۲) از اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۱) بیشتر است.

۲) تندی متوسط متحرک (۲) از تندی متوسط متحرک (۱) بیشتر است.

۳) اگر تندی متوسط دو متحرک برابر باشد، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۲)، بیشتر از اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۱) است.

۴) اگر اندازهٔ سرعت متوسط دو متحرک برابر باشد، تندی متوسط متحرک (۲)، بیشتر از تندی متوسط متحرک (۱) است.

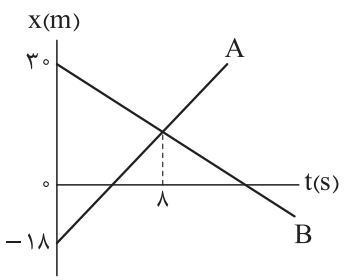
۶۰- در مسیری مستقیم، قطاری به طول ۳۰۰ m با تندی ثابت ۸۰ km / h از تونلی به طول ۵۰۰m عبور می‌کند. قطار چند ثانیه به طور کامل درون تونل قرار دارد؟

۱) ۹ ۲) ۱۳ / ۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۲ / ۵

۶۱- دو متحرک A و B روی محور x به ترتیب با سرعت‌های ثابت $(-۵\ m/s)\vec{i}$ و $(۱۵\ m/s)\vec{i}$ در حال حرکت هستند. اگر در مبدأ زمان بردار مکان دو متحرک به ترتیب $(۱۲m)\vec{i}$ و $(-۲۴m)\vec{i}$ باشد، بردار مکان همرسی دو متحرک برحسب متر کدام است؟

۱) $۳\vec{i}$ ۲) $-۳\vec{i}$ ۳) $۱۵\vec{i}$ ۴) $-۱۵\vec{i}$

۶۲- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. در طی حرکت دو متحرک، چند ثانیه فاصلهٔ آن‌ها کم‌تر از ۹m است؟



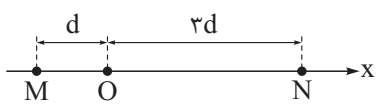
۱) ۱ / ۵

۲) ۲ / ۵

۳) ۳

۴) ۵

۶۳- در شکل زیر، دو متحرک (۱) و(۲) با سرعت‌های ثابت، در راستای محور x به سمت یکدیگر در حال حرکت هستند. در مبدأ زمان متحرک (۱) در نقطهٔ M و متحرک (۲) در نقطهٔ N قرار دارد. اگر دو متحرک در نقطهٔ O از کنار یکدیگر عبور کنند، مدتی که طول می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطهٔ O به نقطهٔ N برسد، چند برابر مدتی است که طول می‌کشد تا متحرک (۲) از نقطهٔ O به نقطهٔ M می‌رسد؟



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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دهم

۶۴- در کدام گزینه، تعداد کمیت‌های اصلی و تعداد کمیت‌های برداری، برابر است؟

۱) جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، شتاب، تندی، دما

۲) میدان الکتریکی، فشار، کار، انرژی، بار الکتریکی

۳) میدان مغناطیسی، گرمای ویژه، جریان الکتریکی، نیرو، مقدار ماده

۴) بار الکتریکی، شدت روشنایی، تکانه، نیروی محرکهٔ الکتریکی، دما

۶۵- به ترتیب $\frac{kg.m^2}{s^2}$ و $\frac{kg}{m.s^2}$ یکای فرعی کدام کمیت است؟

۱) توان، فشار ۲) توان، نیرو ۳) انرژی، فشار ۴) انرژی، نیرو

۶۶- دمای محیطی چند مرتبه توسط یک دماسنج اندازه‌گیری شده و مقدارهای به‌دست‌آمده، در جدول زیر ثبت شده است. به ترتیب دقت اندازه‌گیری این دماسنج کدام است و مقدار مناسب برای گزارش دمای این محیط، چند درجهٔ سلسیوس است؟

شمارهٔ آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دما ($^\circ C$)	۲۵/۲	۲۵/۰	۲۴/۹	۲۵/۴	۲۰/۲	۲۵/۵	۲۹/۶	۲۵/۸

۱) ۱، ۰/۳ ۲۵ ۲) ۱، ۰/۲ ۲۵ ۳) ۱، ۳/۲۵ ۴) ۱، ۲/۲۵

۶۷- هواپیمایی با تندی ۹۰۰ مایل بر ساعت در ارتفاع ۳۰۰۰۰ پا (فوت) نسبت به سطح زمین در حال حرکت است. به ترتیب تندی هواپیما برحسب متر بر ثانیه و ارتفاع آن برحسب کیلومتر کدام است؟ (هر مایل برابر ۱/۶ km، فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر ۲/۵ cm است.)

۱) ۹، ۲۵۰ ۲) ۱۰، ۲۵۰ ۳) ۹، ۴۰۰ ۴) ۱۰، ۴۰۰

۶۸- استخری به ابعاد $6m \times 8m \times 3m$ با آهنگ ثابت $5\ L/s$ در حال پر شدن است. پس از چند ساعت نصف حجم این استخر از آب پر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۶۹- شعاع استوانهٔ توپُر مسی A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانهٔ آلومینیومی B و شعاع داخلی استوانهٔ B نصف شعاع خارجی آن است. اگر ارتفاع استوانهٔ A، ۳ برابر ارتفاع استوانهٔ B باشد، جرم استوانهٔ A چند برابر جرم استوانهٔ B است؟ (چگالی آلومینیوم $\frac{3}{10}$ برابر چگالی مس است.)

۱) $\frac{160}{3}$ ۲) $\frac{24}{5}$

۳) $\frac{40}{3}$ ۴) $\frac{160}{9}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰- قطر یک کره که از ماده‌ای به چگالی $3\ g/cm^3$ ساخته شده، برابر $20cm$ است. اگر جرم کره برابر $9kg$ باشد، حجم حفرهٔ خالی درون کره چند لیتر است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۰/۱ ۲) ۱ ۳) ۰/۳ ۴) ۳

۷۱- لیوانی را یک بار پر از آب و بار دیگر پر از روغن کرده و روی ترازویی قرار می‌دهیم. در این دو حالت ترازو به ترتیب $300g$ و $250g$ را نشان می‌دهد. اگر لیوان را پر از نفت کرده و روی ترازو قرار دهیم، در این حالت مقداری که ترازو نشان می‌دهد، چند گرم است؟ $(\rho_{نفت} = 0/8\ g/cm^3$، $\rho_{روغن} = 0/75\ g/cm^3$ و $\rho_{آب} = 1\ g/cm^3)$

۱) ۲۶۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۲۸۰ ۴) ۲۹۰

۷۲- اگر تمام یخ موجود در مخلوطی از جرم یکسان آب و یخ، ذوب شود، حجم آب حاصل چند برابر حجم آب و یخ اولیه است؟ $(\rho_{یخ} = 0/9\rho_{آب})$

۱) $\frac{20}{19}$ ۲) $\frac{19}{18}$ ۳) $\frac{19}{20}$ ۴) $\frac{18}{19}$

۷۳- برای تولید یک آلیاژ به چگالی $7/2\ g/cm^3$، فلز A با چگالی $6\ g/cm^3$ را با فلز B به چگالی $8\ g/cm^3$ مخلوط می‌کنیم. برای تهیهٔ $120kg$ از این آلیاژ، چند کیلوگرم فلز A نیاز داریم؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۷۴- در شکل روبه‌رو، قطره‌های روغن با دمای متفاوت از دهانهٔ دو قطره‌چکان یکسان خارج می‌شوند. به ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل دما و در کدام شکل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن بیشتر است؟

(۱) (۲)

۱) (۱)، (۱)

۲) (۲)، (۲)

۳) (۲)، (۱)

۴) (۱)، (۲)

۷۵- یک لولهٔ مویین که سطح داخل آن با روغن چرب شده است را به طور عمود در ظرف آبی فرو می‌بریم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) سطح آب درون لوله برآمده است.

ب) سطح آب در لوله، بالاتر از سطح آب درون ظرف است.

پ) سطح آب درون لوله فرو رفته است.

ت) سطح آب در لوله، پایین‌تر از سطح آب درون ظرف است.

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دوازدهم

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

- **بنزین را می‌توان آلکانی هشت‌کربنه در نظر گرفت که حلال مناسبی برای مولکول‌های یُد است.**
- **شاخص امید به زندگی، درصدی از افراد یک جامعه را نشان می‌دهد که به زندگی امیدوارند.**
- **افزودن آنزیم به صابون همانند استفاده از آب گرم به جای آب سرد در شست‌وشوی پارچه، سبب کاهش درصد لکه‌های باقی‌مانده روی آن می‌شود.**
- **کلوئید مخلوط ناهمگنی است که ذره‌های سازندهٔ آن را درشت‌مولکول‌ها تشکیل می‌دهند.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۲) درست ـ درست ـ درست ـ درست

۳) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست

۴) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۷۷- کدام موارد زیر دربارهٔ اوره درست است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

الف) یک مولکول قطبی با فرمول شیمیایی $Co(NH_2)_2$ است.

ب) در ۳۰ گرم از آن، ۱۴ گرم نیتروژن و ۲ مول هیدروژن وجود دارد.

پ) هنگام حل‌شدن در آب، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

ت) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن نصف شمار این جفت‌الکترون‌ها در مولکول اتیلن‌گلیکول است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت ۴) ب ـ ت

۷۸- کدام مطلب درست است؟

۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در ساختار یک صابون با این نسبت در اتیلن‌گلیکول نمی‌تواند برابر باشد.

۲) به دلیل قابل توجه بودن شمار گروه‌های عاملی کربوکسیل در ساختار مولکول‌های سازندهٔ عسل، لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته می‌شود.

۳) ذرات سازندهٔ کلوئیدها برخلاف ذرات سازندهٔ محلول‌ها، پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند.

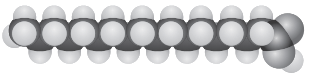
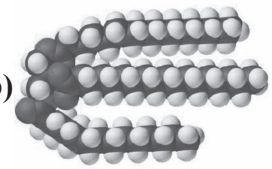
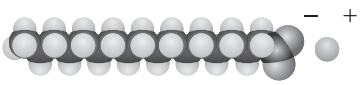
۴) با اضافه‌کردن صابون جامد به آب، یون‌های $-COO^-$ وارد آب شده و توسط مولکول‌های آب، آب‌پوشیده می‌شوند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹- شکل‌های زیر مدل فضاپرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟

a)  b)  c) 

الف) a در واکنش با NaOH، می‌تواند به c تبدیل شود.

ب) نوع نیروی بین مولکولی b، مانند نیروی بین مولکولی غالب a است.

پ) مخلوط آب، روغن و c از نوع کلوئید است.

ت) با جایگزینی کاتیون c با کاتیون فلزی با شعاع بزرگ‌تر، نقطهٔ ذوب آن افزایش می‌یابد.

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

۸۰- لینولئیک اسید از خانوادهٔ اسیدهای چرب «اُمگا ۳» است که ۱۸ کربنی بوده و در ساختار آن ۳ پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن وجود دارد. از سوختن کامل ۰/۲ مول از این اسید چرب، چند گرم آب تولید می‌شود و فرمول صابون مایع تولیدشده از آن کدام می‌تواند باشد؟ $(O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) $C_{18}H_{27}O_2K$ ،۵۴ ۲) $C_{18}H_{27}O_2K$ ،۵۰/۴

۳) $C_{18}H_{33}O_2N$ ،۵۴ ۴) $C_{18}H_{33}O_2N$ ،۵۰/۴

۸۱- کدام گزینه در مورد ترکیب‌های داده‌شده، درست است؟ (R و R' را زنجیر هیدروکربنی سیرشده در نظر بگیرید، $(K=39, S=32, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

a) $R-C_6H_4-SO_3^-Na^+$

b) $R'-COO^-K^+$

۱) اگر R و R' یکسان باشند، تفاوت جرم مولی دو ترکیب ۱۱۲ گرم خواهد بود.

۲) تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب، دو برابر تفاوت شمار پیوندهای دوگانهٔ آن‌هاست.

۳) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب b از a بیشتر است.

۴) قدرت پاک‌کنندگی a به شدت انجام واکنش آن با آلاینده‌ها بستگی دارد.

۸۲- اگر درصد جرمی کاتیون به‌کاررفته در یک صابون حاوی ۱۳ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن ۳ پیوند دوگانه دارد، برابر ۸ درصد باشد، حالت فیزیکی صابون و نماد کاتیون به‌کاررفته در ساختار آن کدام است؟

$(Ca=40, K=39, Na=23, N=14, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

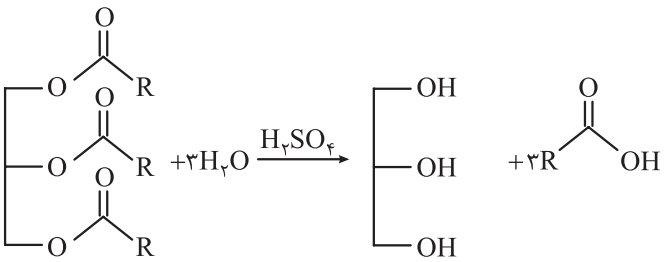
۱) مایع، NH_4^+ ۲) جامد، Na^+ ۳) مایع، K^+ ۴) جامد، Ca^{2+}

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۳- استرهای سنگین با آب در محیط اسیدی واکنش می‌دهند و به اسیدهای چرب و گلیسیرین تبدیل می‌شوند. با توجه به معادلهٔ این واکنش، کدام مطلب نادرست است؟



۱) فرمول مولکولی گلیسیرین را می‌توان به صورت $C_3H_5(OH)_3$ نشان داد.

۲) اگر واکنش‌دهندهٔ آلی، چربی کوهان شتر باشد، طی این واکنش، اسید چرب $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ تولید می‌شود.

۳) اگر واکنش‌دهندهٔ آلی، روغن زیتون باشد، فرمول مولکولی اسید چرب تولیدشده $C_{18}H_{34}O_2$ است.

۴) اگر در این واکنش ۳ مول اسید چرب $CH_3-(CH_2)_{10}-COOH$ تولید شود، فرمول استر بلندزنجیر اولیه به صورت $C_{39}H_{72}O_6$ است.

۸۴- کدام مورد نادرست است؟

۱) در فرایند پاک شدن لکهٔ چربی روی پارچه توسط آب و صابون، سطح خارجی صابون و قطرهٔ چربی دارای بار منفی است.

۲) از برخی از صابون‌های سنتی برای چرب‌کردن سطح سنگ‌ها در تنور نانوایی استفاده می‌شود.

۳) اگر درصد پلی‌استر در پارچه‌های A و B به ترتیب برابر ۴۰ و ۶۰ باشد، چسبندگی لکهٔ چربی روی پارچهٔ A بیشتر است.

۴) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و برای شست‌وشوی موهای چرب مناسب است.

۸۵- با توجه به مطالب کتاب درسی و جدول داده‌شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟

مادهٔ افزودنی به صابون یا شوینده	نقش
A	از بین بردن قارچ‌های پوستی
X	افزایش قدرت پاک‌کنندگی
D	خاصیت میکروب‌کشی

- **عنصر مؤثر در مادهٔ A در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی نیز وجود دارد.**
- **منظور از مادهٔ X همان نمک‌های منیزیم است.**
- **عنصر مؤثر در مادهٔ D در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.**
- **نقش اصلی مادهٔ X، جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۶- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ «آب سخت» درست است؟

- مقدار کاتیون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آن بیشتر از سایر یون‌هاست.
- آب دریا و آب مناطق کویری از این نوع آب هستند.
- صابون در آن به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی خود را به طور کامل از دست می‌دهد.
- لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن ایجاد می‌شود، نشان‌دهندهٔ استفاده از این نوع آب است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۷- در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی سدیم‌دار با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده، ۵۱ پیوند اشتراکی وجود دارد. اگر اتم‌های هیدروژن متصل به حلقهٔ بنزنی این ترکیب را با گروه‌های متیل جایگزین کنیم، جرم مولی آن به چند گرم بر مول می‌رسد؟ $(S=32, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۳۳۴ ۲) ۳۴۸ ۳) ۳۹۰ ۴) ۴۰۴

۸۸- اگر از واکنش ۵۰۱ گرم صابون با فرمول $CH_3(CH_2)_nCOONa$ با مقدار کافی کلسیم کلرید، ۴۹۶/۵ گرم رسوب تولید شود، مقدار n در فرمول این صابون کدام است؟ $(Ca=40, Na=23, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

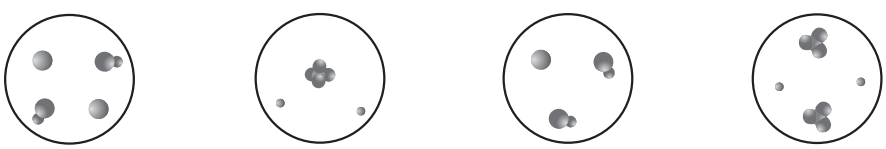
۱) ۲۰ ۲) ۱۹ ۳) ۱۸ ۴) ۱۷

۸۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- صابون و دیگر پاک‌کننده‌ها خاصیت بازی دارند و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.
- آرنیوس با ارائهٔ مدل خود دربارهٔ اسیدها و بازها، سبب شد تا شیمی‌دان‌ها با واکنش‌های شیمیایی بین این مواد آشنا شوند.
- تولید گاز اکسیژن در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.
- مطابق مدل آرنیوس، $HF(g)$ یک اسید و $CH_3OH(l)$، یک باز محسوب می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۰- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش برخی اکسیدها با آب است، کدام موارد زیر درست‌اند؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

الف) رنگ کاغذ pH در حضور محلول‌های (۲) و (۳) مشابه یکدیگر است.

ب) حل‌شوندهٔ محلول (۱) می‌تواند هیدروکسید فلزی از گروه دوم جدول تناوبی باشد.

پ) حل‌شوندهٔ محلول‌های (۲) و (۴) به ترتیب می‌تواند $SO_3(g)$ و $N_2O_5(s)$ باشد.

ت) آنیون‌های محلول (۲) و (۴) از نظر شمار پیوندهای کووالانسی مشابه یکدیگر هستند.

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم

۹۱- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها در یون $^{۸۳}X^{۳+}$، $\frac{۲}{۳}$ برابر شمار پروتون‌های آن باشد، کدام اتم را می‌توان ایزوتوپ X در نظر گرفت؟

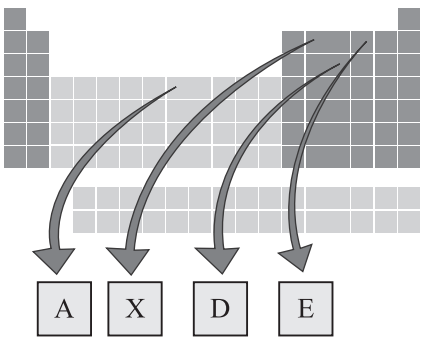
۱) $^{۵۹}_{۲۸}A$ ۲) $^{۶۵}_{۲۹}M$ ۳) $^{۸۳}_{۳۸}D$ ۴) $^{۸۹}_{۳۹}E$

۹۲- درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- **رادیوایزوتوپ فسفر، جزء رادیوایزوتوپ‌هایی است که در ایران تولید می‌شود.**
- **تکنسیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.**
- **فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم، ^{۲۳۵}U است که به عنوان سوخت راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.**
- **با وجود پیشرفت در علم شیمی و فیزیک، انسان هنوز نمی‌تواند عنصرهای دیگر را به طلا تبدیل کند.**

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

۹۳- با توجه به جدول زیر، هر یک از توضیحات داده‌شده را به ترتیب به کدام عنصرها می‌توان نسبت داد؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



- **تفاوت شمارهٔ دوره و گروه آن در جدول برابر ۱۲ است.**
- **تفاوت عدد اتمی آن با شمار کل عنصرهای شناخته‌شده، برابر با شمار عنصرهای طبیعی است.**
- **با عنصری که اتم آن ۱۶ الکترون دارد، خواص شیمیایی مشابهی دارد.**

۱) X ،A ،E ۲) D ،A ،X ۳) X ،D ،E ۴) D ،E ،A

۹۴- کدام مطلب نادرست است؟

۱) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، از عنصرهای سبک‌تر و با قدمت بیشتر، عنصرهایی سنگین‌تر و ناپایدارتر پدید می‌آیند.

۲) فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشته است.

۳) در شرایط یکسان، یک گرم ^{۵۶}Fe نسبت به یک گرم ^{۵۹}Fe، حجم متفاوتی اشغال می‌کند.

۴) شمار نوترون‌های دو اتم $^{b}_{a}X$ و $^{b-۲}_{a-۲}Y$ با هم برابر است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۵- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟

- **سبک‌ترین آن‌ها نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.**
- **ناپایدارترین آن‌ها در هستهٔ خود ۷ نوترون دارد.**
- **با افزایش شمار نوترون‌های آن‌ها، نیم‌عمر آن‌ها به طور منظم کاهش می‌یابد.**
- **در همهٔ آن‌ها، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگ‌تر از ۳ است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

۱) جدول دوره‌ای امروزی براساس افزایش جرم اتمی عنصرها مرتب شده است.

۲) در فرایند تشخیص تودهٔ سرطانی، توده فقط گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.

۳) گاز اکسیژن (O_2) را برخلاف گاز هلیم (He)، نمی‌توان عنصر در نظر گرفت.

۴) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، با پوشش‌های سربی از غدهٔ تیروئید محافظت می‌شود.

۹۷- در نمونه‌ای ۱۵۰۰ اتمی شامل ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم $(_{12}Mg)$، شمار نوترون‌ها، ۱۵۵ واحد بیشتر از شمار پروتون‌هاست. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در این نمونه برابر ۸۰٪ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین منیزیم در این نمونه به ترتیب کدام است؟

۱) ۱۲ ـ ۲۴/۳۲ ۲) ۱۱ ـ ۲۴/۲۹

۳) ۱۱ ـ ۲۴/۳۱ ۴) ۱۲ ـ ۲۴/۲۸

۹۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- **با استفاده از یکای جرم اتمی، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم ذره‌های زیراتمی را نیز اندازه‌گیری کنند.**
- **جرم نسبی الکترون را همانند بار الکتریکی نسبی نوترون، برابر صفر در نظر می‌گیرند.**
- **هسته‌هایی با نسبت شمار نوترون به پروتون کم‌تر از ۱/۵ وجود دارند که ناپایدار هستند.**
- **جرم اتم $^{72}_{32}Ge$ به تقریب ۴۵۰۰ برابر جرم الکترون‌های آن است.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۹- کدام گزینه درست است؟ $(Fe=56, Ar=40, H=1: g.mol^{-1})$

۱) اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از عنصری معین، هیچ دو اتمی جرم یکسانی ندارند.

۲) جرم اتمی کربن ـ ۱۲ به تقریب برابر با amu ۱۲ بوده و جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن کمی بیشتر از amu ۱ است.

۳) شمار اتم‌های موجود در ۱۴ گرم گاز آرگون، با شمار اتم‌های موجود در ۱۹/۶ گرم آهن برابر است.

۴) در یک نمونهٔ یک‌گرمی از گاز هیدروژن، به اندازهٔ N_A مولکول وجود دارد.

۱۰۰- امروزه در غواصی از کپسول محتوی گازهای اکسیژن و هلیم استفاده می‌شود. اگر نسبت شمار مول‌های گاز هلیم به اکسیژن در یک کپسول غواصی برابر ۴ و جرم گاز هلیم موجود در کپسول برابر ۱۲/۸ گرم باشد، جرم کل گازهای موجود در این کپسول چند گرم است؟ $(O=16, He=4: g.mol^{-1})$

۱) ۲۵/۶ ۲) ۳۸/۴ ۳) ۵۶ ۴) ۶۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۱- درون ظرفی به جرم ۶۲۰ گرم تعدادی گوی آلومینیمی مشابه به قطر $1\,cm$ می‌ریزیم و آن را روی ترازو قرار می‌دهیم. اگر ترازو عدد ۸۱۴ / ۴ گرم را نشان دهد، چند گوی کروی‌شکل در این ظرف وجود دارد و هر گوی شامل چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از این گوی‌ها را ۲ / ۷ گرم در نظر بگیرید، $Al = 27\ g.mol^{-1}$ و $\pi = 3$)

۱) ۱۳۸ ـ ۰ / ۲۱

۲) ۱۳۸ ـ ۰ / ۱۵

۳) ۱۴۴ ـ ۰ / ۲۱

۴) ۱۴۴ ـ ۰ / ۱۵

۱۰۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) زاویهٔ انحراف پرتوهای مرئی هنگام عبور از منشور، با طول موج آن‌ها رابطهٔ عکس دارد.

ب) امواج حاصل از کنترل تلویزیون، نوعی از پرتوهای الکترومغناطیس با طول موج کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر هستند.

پ) رنگ شعلهٔ فلز سدیم مشابه رنگ پرتو حاصل از انتقال الکترونی $n = 4 \rightarrow n = 2$ در اتم هیدروژن است.

ت) نام پرتوهای فرابنفش نشان می‌دهد که این پرتوها طول موج بلندتری نسبت به نور بنفش دارند.

۱) الف ـ ت

۲) فقط الف

۳) ب ـ پ

۴) الف ـ ب ـ ت

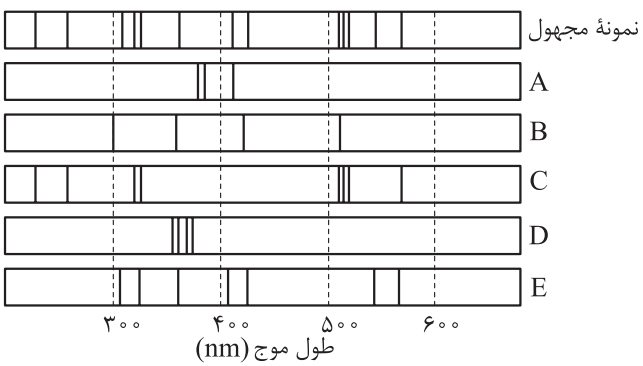
۱۰۳- با توجه به طیف‌های داده‌شده، چه تعداد از عنصرهای داده‌شده در نمونهٔ مجهول وجود دارد؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



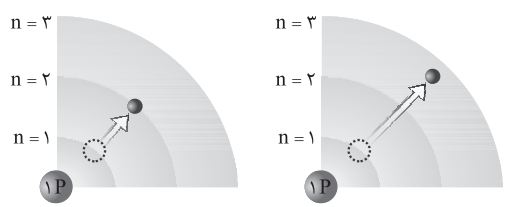
۱۰۴- اگر انرژی لازم برای انتقال الکترون در شکل (I) برابر a کیلوژول باشد، انرژی لازم برای انتقال الکترون در شکل (II) چند کیلوژول می‌تواند باشد؟

۱) ۱ / ۲a

۲) ۲a

۳) ۳a

۴) ۳ / ۲a



(I) (II)

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) الکترون‌های موجود در هر لایه فقط در محدودهٔ معینی از آن لایه، احتمال حضور دارند.

ب) در مدل کوانتومی برخلاف مدل اتمی بور، انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، گسسته است.

پ) با کاهش فاصله از هستهٔ اتم، انرژی الکترون‌ها کاهش می‌یابد.

ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است.

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

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) حداکثر گنجایش الکترونی پنجمین نوع زیرلایهٔ یک اتم، با مجموع شمار عنصرهای دورهٔ دوم و سوم جدول تناوبی برابر است.

۲) الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۳ می‌تواند در لایهٔ الکترونی پنجم قرار داشته باشد.

۳) نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی n به شمار زیرلایه‌های موجود در آن لایه برابر $2n$ است.

۴) اگر در زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 2$ و $n = 4$، ۵ الکترون قرار گیرد، این زیرلایه نیمه‌پر محسوب می‌شود.

۱۰۷- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n + l)$ زیرلایه‌های A و B به ترتیب برابر ۵ و ۶ است. کدام مطلب دربارهٔ این دو زیرلایه به یقین درست است؟

۱) A در اتم عنصرهای دورهٔ پنجم و B در اتم عنصرهای دورهٔ ششم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.

۲) گنجایش الکترونی لایه‌ای که B در آن قرار دارد، بیشتر از گنجایش الکترونی لایه‌ای است که A در آن قرار دارد.

۳) در آرایش الکترونی هیچ‌یک از عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، زیرلایهٔ A یا B وجود ندارد.

۴) گنجایش الکترونی هر دو زیرلایه، از گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $n + l = 4$ بیشتر است.

۱۰۸- با توجه به آرایش الکترونی فشردهٔ اتم‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

اتم	M	X	Z
آرایش الکترونی فشرده	$[Kr]\,5s^2$	$[Ar]\,3d^{10}\,4s^2\,4p^4$	$[Ar]\,3d^5\,4s^1$

الف) تفاوت شمارهٔ دوره و گروه عنصر M در جدول دوره‌ای برابر ۳ است.

ب) عنصر X به دستهٔ p و عنصرهای M و Z به دستهٔ s جدول دوره‌ای تعلق دارند.

پ) در آرایش الکترونی اتم Z مانند اتم $_{29}A$، دو زیرلایهٔ نیمه‌پر وجود دارد.

ت) گاز نجیب به‌کاررفته در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم $_{15}D$، همانند هیچ‌یک از گازهای نجیب استفاده‌شده در جدول نیست.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) ب ـ ت

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۹- با توجه به جدول زیر که مربوط به برخی از عناصر اصلی (دستهٔ s یا p) چهار دورهٔ اول جدول تناوبی است، کدام گزینه نادرست است؟

آرایش الکترون ـ نقطه‌ای	$\ddot{E}$	$\cdot\dot{D}\cdot$	$X\cdot$	$:\dot{B}\cdot$	$\cdot\dot{A}\cdot$
شمار الکترون با $l=0$	۲	۸	۷	۶	۴

۱) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب یونی تشکیل‌شده از عناصر B و X برابر ۲ است.

۲) آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شده در آرایش الکترونی عنصر D دارای ۲ الکترون است.

۳) فرمول شیمیایی ترکیب دوتایی هیدروژن‌دار عنصرهای A و B به صورت AH_4 و H_2B است.

۴) تفاوت شمارهٔ گروه عناصر X و D در جدول دوره‌ای برابر ۱۲ است.

۱۱۰- اگر برای تشکیل هر گرم از فسفید فلز M از گروه اول جدول دوره‌ای (از عنصرهای سازندهٔ خود)، $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}$ الکترون مبادله شود، فلز M کدام است؟ $(P = ۳۱\ g.mol^{-1})$

۱) $^{۷}_{۳}Li$ ۲) $^{۲۳}_{۱۱}Na$ ۳) $^{۳۹}_{۱۹}K$ ۴) $^{۸۵}_{۳۷}Rb$

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

azmoon.kheilisabz.com

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله ششم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

دفترچه شماره سه

بودجه‌بندی دروس

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی (۱) فصل ۴ و فصل ۵ صفحهٔ ۶۹ تا ۱۱۷ ریاضی (۲) فصل ۱ (درس ۲ و ۳) صفحهٔ ۱۱ تا ۲۴ ریاضی (۳) فصل ۱ (درس ۱ و ۲ تا ابتدای تبدیل نمودار توابع) صفحهٔ ۱ تا ۱۴	فصل ۱ (تا ابتدای حرکات زمین) صفحهٔ ۹ تا ۱۲

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	
مجموع	۴۵ سؤال			۶۵ دقیقه

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.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
شروع مجدد دوازدهم از مهر
Azmoon.kheilisabz.com
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر $f(x)=x^2-4$ و $g(x)=\sqrt{x^2-4}$، آن‌گاه $(fog)(5)=-25$.

ب) برای دو تابع متمایز f و g، تساوی $(fog)(x)=(gof)(x)$ هیچ وقت برقرار نیست.

پ) اگر $f(7)=5$ و $g(4)=7$، آن‌گاه $(fog)(4)=5$.

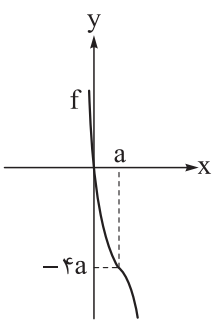
ت) اگر $f(x)=\sqrt{x}$ و $g(x)=2x-1$، آن‌گاه $(fog)(5)=g(2)$.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- حدود a کدام باشد تا نمودار تابع $f=\{(2x+1,3-x)\mid -2<x<a\}$ از ناحیهٔ چهارم عبور نکند؟

۱) $-1<a\le 4$ ۲) $-2<a\le 2$ ۳) $-2<a\le 3$ ۴) $-1<a\le 2$

۱۱۳- شکل مقابل نمودار تابع $f(x)=-x^3+bx^2+cx+d$ است. مقدار $f(2a)$ کدام است؟



۱) ۸

۲) ۱۶

۳) -16

۴) -8

۱۱۴- تابع $f(x)=ax^4+x^3+(a-3)x^2+3x+7$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است. نمودار کدام تابع از ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) $y=f(x+1)$ ۲) $y=f(x-1)$ ۳) $y=f(x)+1$ ۴) $y=f(x)-1$

۱۱۵- f تابعی نزولی اکید با دامنهٔ $(-\infty,5)$ است. اگر $f(x-1)>f(11-2x)$ چند جواب صحیح برای x وجود دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۶- کدام تابع در $(-\infty,1)$ صعودی و در $(1,+\infty)$ نیز صعودی است اما بر دامنه‌اش صعودی نیست؟

۱) $y=\frac{1}{x-1}$ ۲) $y=x+\frac{|x-1|}{x-1}$

۳) $y=2x+|x-1|$ ۴) $y=x-\frac{|x-1|}{x-1}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۷- تابع $f(x)=(x+1)|x-1|$ در بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱

۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

۱۱۸- برد تابع $f(x)=\sqrt{x}-\sqrt{2-x}+x^2$ بازهٔ $[m,n]$ است. مقدار $\frac{n+m}{m}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $-\sqrt{8}$ ۳) ۴ ۴) $\sqrt{32}$

۱۱۹- تابع $f=\{(1,2m),(3,m^2-3),(-3m,2),(2,3),(1,2m)\}$ را در نظر بگیرید. حاصل $(fof)(2)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۴

۱۲۰- اگر $f(x)=\frac{x}{2-x}$ و $g(x)=\frac{x}{x+1}$، ضابطهٔ تابع gof کدام است؟

۱) $\frac{x}{3}$ ۲) $-\frac{x}{3}$ ۳) $-\frac{x}{2}$ ۴) $\frac{x}{2}$

۱۲۱- اگر $f(x)=x^2-x-2$ و $(fog)(x)=x^2+x-2$، حاصل‌ضرب مقادیر ممکن برای $g(2)$ کدام است؟

۱) -6 ۲) ۶ ۳) -12 ۴) ۱۲

۱۲۲- فرض کنید $f(x)=\frac{2x+m}{x+3}$ و $g(x)=\frac{-3x+2m}{x-2}$، به ازای کدام مقدارهای m، نمودار توابع fog و gof خطی و با شیب‌های برابرند؟

۱) صفر و ۴- ۲) ۲ و ۴-

۳) ۲ و ۴ ۴) صفر و ۴

۱۲۳- توابع f و $g(x)=8-3x$ مفروض‌اند، به طوری که دامنه‌های دو تابع f و fog به ترتیب $D_f=[-4,a]$ و $D_{fog}=[-2,b]$ هستند. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۸ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۲۴- اگر $f(2-x)=\sqrt{2x+1}$ و $g(x+3)=\sqrt{4-2x}$ باشد، دامنهٔ تعریف تابع gof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۳ ۳) ۱۲ ۴) ۱۱

۱۲۵- اگر $f(x)=\frac{1}{|x|-x}$ و $g(x)=(x-1)^2$ باشند، برد تابع gof کدام است؟

۱) $[0,+\infty)$ ۲) $(0,+\infty)$ ۳) $(1,+\infty)$ ۴) $[1,+\infty)$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۶- تابع چندجمله‌ای f و تابع $g(x)=(x-1)^2+2$ مفروض‌اند. اگر $(fog)(x)=3x^2-6x+14$ باشد، مقدار $(fof)(3)$ کدام است؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۱ ۳) ۴۷ ۴) ۴۲

ریاضی پایه (مباحث مستقل)

۱۲۷- اگر n عددی طبیعی باشد، تعداد xهای صحیحی که در نامعادلهٔ $||x|-n|<n$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) $4n-1$ ۲) $2n-1$

۳) $4n-2$ ۴) $2n-2$

۱۲۸- اگر $f(x)=x^2+x-6$، آن‌گاه مجموعهٔ همهٔ xهایی که به ازای آن‌ها $f(2x+1)<0$ و $f(x-2)>0$ است، کدام بازه است؟

۱) $(-1,0/5)$ ۲) $(-2,-1)$

۳) $(-1/5,-0/5)$ ۴) $(-\infty,1)$

۱۲۹- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x}{x-2}<\frac{x+3}{x-1}<0$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) یک

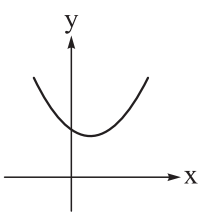
۳) دو ۴) بی‌شمار

۱۳۰- بیشترین مقدار سهمی $y=ax^2+x+2a$ برابر با ۲ است. حاصل $\sqrt{3}a+2\sqrt{2}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۱

۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۳۱- در سهمی مقابل به معادلهٔ $y=ax^2+bx+c$ چندتا از مقادیر $\sqrt{a}$، $\sqrt{b}$، $\sqrt{c}$ و $\sqrt{\Delta}$ تعریف‌نشده هستند؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۳۲- اگر مقدار تابع $f(x)=x^2+bx-1$ فقط به ازای دو عدد صحیح، منفی باشد، کدام مقدار برای b مورد قبول است؟

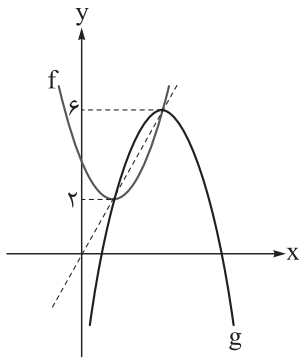
۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $-\sqrt{3}$ ۴) -2

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳- مطابق شکل سهمی‌های f و g از رأس‌های یکدیگر عبور می‌کنند. اگر رأس هر دو سهمی روی خط $y = 2x$ قرار داشته باشند، مقدار $fog(0)$ کدام است؟



۱) ۶

۲) ۱۸

۳) -۶

۴) -۱۸

۱۳۴- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ۳x + ۱ = ۰$ باشند، به ازای کدام مقدار n ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ + mx + n = ۰$ اعداد $\alpha^۲ - ۱$ و $۳\beta - ۲$ هستند؟

۱) -۵ ۲) -۶ ۳) -۷ ۴) -۸

۱۳۵- در سهمی $f(x) = ax^۲ + ۲x - c$ اگر $f(۲ - x) = f(۲ + x)$ باشد، به ازای کدام مقدار c اختلاف دو ریشه برابر عدد طلایی است؟

۱) $\frac{۲۹ - \sqrt{۵}}{۱۶}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵} - ۲۹}{۱۶}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵} - ۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳ - \sqrt{۵}}{۴}$

۱۳۶- در معادلهٔ $(x^۲ - x)^۲ - ۸(x^۲ - x) + ۱۵ = ۰$ مجموع معکوس ریشه‌ها کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۱۵}$ ۲) $\frac{-۸}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱۵}{۸}$ ۴) $\frac{-۱۵}{۸}$

۱۳۷- اگر $x = ۵$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $۲\sqrt{۲x - ۱} - x = m$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۸- اگر α کوچک‌ترین جواب معادلهٔ $\sqrt{۵x^۲ - ۶x + ۸} - \sqrt{۵x^۲ - ۶x - ۷} = ۱$ باشد، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) ۴ ۳) -۴ ۴) ۳

۱۳۹- در معادلهٔ $\frac{x}{x+۱} - \frac{۱}{x-۱} = \frac{k}{x^۲ - ۱}$، واسطهٔ هندسی مثبت دو ریشه $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ است. مقدار k کدام است؟

۱) $-۰/۵$ ۲) $۰/۵$ ۳) $-۱/۵$ ۴) $۱/۵$

۱۴۰- اتومبیلی فاصلهٔ دو شهر را در t ساعت با سرعت ثابت طی می‌کند. اگر به سرعت اتومبیل ۲۰ کیلومتر بر ساعت افزوده شود، همین مسیر را ۲ ساعت زودتر طی می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو شهر ۸۰۰ کیلومتر باشد و از سرعت اتومبیل ۳۰ کیلومتر بر ساعت کاسته شود، زمان لازم برای طی‌کردن مسیر چند ساعت است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی

۱۴۱- براساس نظریهٔ زمین‌مرکزی، مدار چرخش کدام سیاره به خورشید نزدیک‌تر است؟

۱) زمین ۲) مریخ ۳) زحل ۴) عطارد

۱۴۲- بر اساس نظریهٔ زمین‌مرکزی کدام گزینه علت مشاهدهٔ حرکت ظاهری خورشید در آسمان است؟

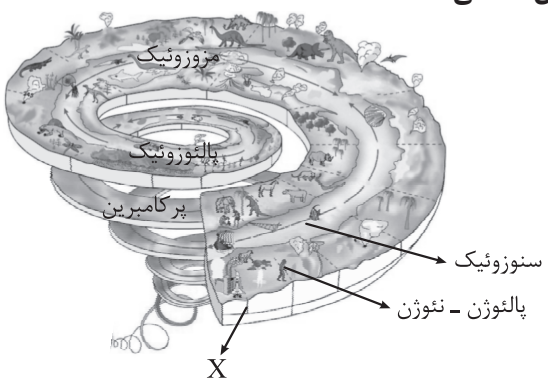
۱) حرکت انتقالی زمین ۲) حرکت وضعی زمین

۳) چرخش موافق ساعت سیارات ۴) مدارات دایره‌ای‌شکل سیارات

۱۴۳- اگر جرمی آسمانی در فاصلهٔ ۳۰۰میلیون کیلومتری زمین در حال چرخش به دور خورشید باشد، فاصلهٔ آن تا خورشید برحسب سال نوری حدوداً کدام است؟

۱) ۲۵ دقیقهٔ نوری ۲) ۸/۳۳ دقیقهٔ نوری ۳) ۸/۳ سال نوری ۴) ۲/۵ سال نوری

۱۴۴- در شکل روبه‌رو، حرف X، نشان‌دهندهٔ کدام دورهٔ زمانی زمین‌شناسی است؟



۱) کرتاسه

۲) تریاس

۳) پرکامبرین

۴) کواترنری

۱۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«**کوپرنیک** ..... **بطلمیوس** ..... .»

۱) همانند ـ نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین را زهره می‌دانست

۲) برخلاف ـ مدار حرکت سیارات را بیضی در نظر گرفت

۳) همانند ـ محل قرارگیری مشتری را بین مریخ و زحل می‌دانست

۴) برخلاف ـ سیارهٔ مریخ را نسبت به عطارد به خورشید نزدیک‌تر می‌دانست

۱۴۶- در ارتباط با کهکشان راه شیری، نمی‌توان گفت که ..... .

۱) یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است

۲) خورشید و سیاره عطارد در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارند

۳) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است

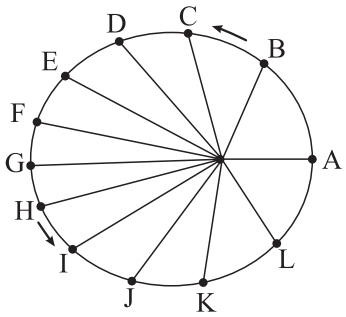
۴) شکل مارپیچی آن از نمای نیم‌رخ و نمای روبه‌رو قابل رؤیت می‌باشد

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۷- با توجه به شکل قانون دوم کپلر، در کدام نقاط به ترتیب از راست به چپ شاهد عید نوروز و شب یلدا خواهیم بود؟



۱) L - F
۲) A - D
۳) B - E
۴) A - C

۱۴۸- کدام‌یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

الف) بطلمیوس با مشاهده حرکت واقعی ماه و خورشید نظریهٔ خود را مطرح کرد.

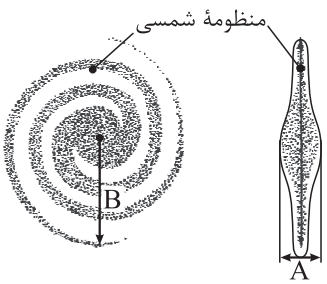
ب) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی احتمال دورشدن کهکشان راه شیری از سایر کهکشان ها وجود ندارد.

پ) ابوسعید سجزی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی ایرادهایی بر نظریهٔ زمین‌مرکزی وارد کرد.

ت) عدم آلودگی نوری یکی از شرایط لازم جهت مشاهده و تصویربرداری از کهکشان راه شیری می باشد.

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

۱۴۹- با توجه به طرح شماتیک کهکشان شیری در تصویر زیر، نسبت A به B برابر چند است؟



۱) ۲
۲) ۰/۵
۳) ۵
۴) ۰/۲

۱۵۰- کدام‌یک از نتایج زیر از قوانین کپلر برداشت نمی‌شود؟

۱) سیارات به دور خورشید در فواصل غیرثابت می‌چرخند.
۲) حداکثر سرعت چرخش زمین در حضیض خورشیدی اتفاق می‌افتد.
۳) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید برحسب سال نوری بیان می‌شود.
۴) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.

۱۵۱- سرعت نور در فضا ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. اگر زمان رسیدن نور خورشید به یک سیاره ۲۵۰۰ ثانیهٔ نوری بیشتر از زمان رسیدن نور خورشید به زمین باشد، تقریباً چند سال زمینی طول خواهد کشید که این سیاره یک دور به دور خورشید بگردد؟

۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۲۴ ۴) ۱۰۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۲- تفاوت نظریهٔ یوهانس کپلر با نیکولاس کوپرنیک در کدام مورد زیر بود؟

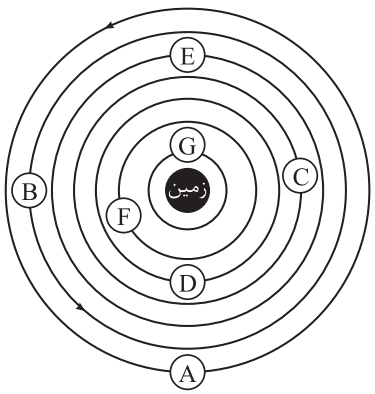
۱) جهت حرکت سیارات در یک حرکت انتقالی ۲) چگونگی پیدایش کیهان و فضا

۳) شکل مدارات چرخشی سیارات به دور خورشید ۴) شکل قرارگیری در بازوی کهکشان

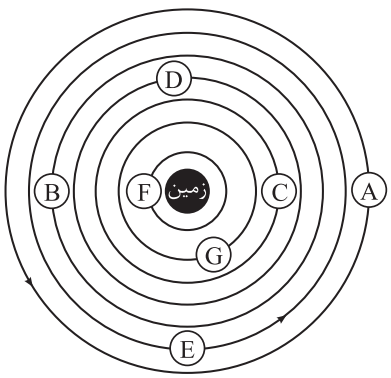
۱۵۳- کدام شکل، می‌تواند نمایش درستی از نظریهٔ «زمین‌مرکزی» باشد؟

A: مریخ B: زحل C: زهره D: خورشید E: مشتری F: ماه G: عطارد

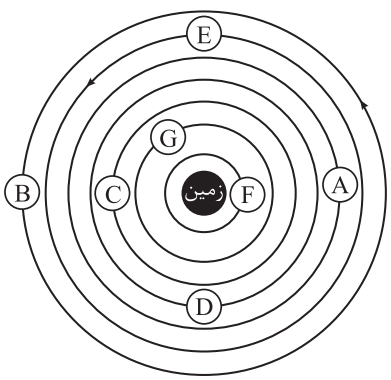
۱)



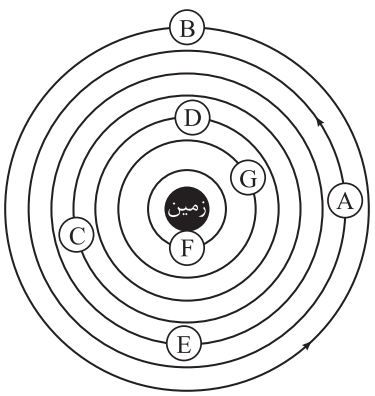
۲)



۳)



۴)



۱۵۴- نور خورشید حدود چند مدت نوری طول می‌کشد تا به مریخ برسد؟

۱) ۸ / ۳ دقیقه ۲) ۸۳ ثانیه ۳) ۱ / ۱۶ دقیقه ۴) ۱۵۰ ثانیه

۱۵۵- کدام‌یک از نظریه‌های نجومی، در ایران و اروپا مخالفانی داشت ولی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود؟

۱) نظریه‌ای که نیکولاس کوپرنیک ستاره‌شناس لهستانی با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف آن را ارائه داد.

۲) نظریه‌ای که بیان می‌کند حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان ظاهری و از شرق به غرب است و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محور خود است.

۳) نظریه‌ای که بیان می‌کند زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن روزگار در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

۴) نظریه‌ای که بیان می‌کند هر سیاره در مدار بیضوی چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله ششم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی ـ روزا امیری کچائی ـ علی احمدی ـ علیرضا تقوی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ محمدصادق روستا ـ محمد زارع ـ اشکان زرندی امیرحسین حافظزاده ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ سجاد موسوی‌پور ـ یوسف متحدی
فیزیک	محسن توانا ـ علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ محمدجواد سورچی نوید شاهی ـ علیرضا عبداللهی ـ علیرضا گونه ـ حامد نبی‌منصور
شیمی	مهدی براتی ـ هومن زندی ـ علی طهانی ـ یاسر عبداللهی
ریاضی	محمدمصطفی ابراهیمی ـ مهدی عزیزی ـ محمد حمیدی ـ کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان ـ رسول محسنی‌منش ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ یگانه رنجبر ـ فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی‌پور	علی محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده‌طالع	الهام شاه مرادی پارسا مرادی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	امین امینی علیرضا جباری محمدجواد سورچی	امین امینی	مهدی بابائی مدیا عیدی علیرضا گونه احسان محمدی امیر محمودی انزابی مهدی یوسفی
شیمی	یاسر عبداللهی	شهرام شاپرویزی یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	محمد مرادی حمید ذبحی	مهسا خاکی احسان رحیمی امیررضا نوری
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علیرضا کاظمی‌بقا	سجاد داوطلب محمدسجاد نقیه	منصور زرکش اصفهانی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده لیدا علی‌اکبری	ندا داستان حدیث طلوع‌مهر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

شروع مجدد دوازدهم از مهر

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

ویراستاران فنی	منیژه حق‌دوست ـ راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری ـ مهدیه غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ مریم مسلمی‌زاده ساعده نمازی ـ مریم نوری‌نیا
رسم شکل	مونا آندستا سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	سحر ازلی تاش ـ فاطمه بخششی مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخایی مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته مهدیه گل‌پور ـ لیلا نعمت‌پور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دوازدهم

۱ با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«طی همانندسازی مولکول دنای اصلی در اشرشیاکلای، ..... نسبت به تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها در یک بخش معین از دنا، ..... رخ می‌دهد.»

۱) شکستن پیوندهای هیدروژنی در دنای اولیه ـ دیرتر

۲) فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز ـ زودتر

۳) شکستن پیوند اشتراکی بین فسفاتی ـ زودتر

۴) تشکیل پیوندهای هیدروژنی ـ دیرتر

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای این‌که یک نوکلئوتید، به رشتهٔ در حال ساخت دنا طی همانندسازی اضافه شود، اول بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید مکمل آن در رشتهٔ الگو، پیوند(های) هیدروژنی برقرار می‌شود، بعد آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتید جدید سه‌فسفاته را تک‌فسفاته می‌کند (شکستن پیوند بین فسفاتی) و در نهایت پیوند فسفودی‌استر را بین نوکلئوتید جدید و آخرین نوکلئوتید رشتهٔ در حال ساخت برقرار می‌کند.

نکته

در هنگام همانندسازی، بلافاصله بعد از تشکیل اولین پیوند هیدروژنی، پیوند فسفودی‌استر ایجاد نمی‌شود بلکه، ابتدا نوکلئوتید دوم هم با پیوند هیدروژنی به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شود و سپس بین این دو نوکلئوتید، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنای مادری، قبل از تشکیل پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال ساخت انجام می‌شود.

گزینهٔ (۲): فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز بعد از تشکیل پیوند فسفودی‌استر طی فرآیند ویرایش انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): اول پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مکمل تشکیل می‌شود و بعد پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید یک رشته!

پیوند فسفودی‌استر	پیوند هیدروژنی
نوعی پیوند اشتراکی است که در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی بین نوکلئوتیدهای مجاور تشکیل می‌شود.	نوعی پیوند غیراشتراکی است که در برخی نوکلئیک‌اسیدها، بین نوکلئوتیدهای مقابل هم تشکیل می‌شود.
در تشکیل این پیوند، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.	این پیوند، بین باز آلی یک نوکلئوتید با باز آلی مکمل خود در نوکلئوتید مقابل تشکیل می‌شود.
در هر نوکلئیک اسید (دنا و رنا) وجود دارد.	در مولکول‌های دنا و در برخی از انواع رنا (مثلن tRNA) وجود دارد.
برای تشکیل‌شدن نیازمند آنزیم است؛ آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز در زمان تولید دنا و رنا بین نوکلئوتیدها، این پیوند را ایجاد می‌کنند.	برای ایجادشدن نیازمند آنزیم نیست (می‌تواند به صورت خودبه‌خودی تشکیل شود).
برای تشکیل این پیوند، انرژی مصرف می‌گردد.	ایجاد آن به صورت خودبه‌خود و در نتیجهٔ وجود رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار است (A با T، A با U و C با G).
هر پیوند فسفودی‌استر، از دو پیوند قند ـ فسفات تشکیل می‌شود.	در تشکیل آن، مولکول‌های قند و فسفات از نوکلئوتیدها دخالت ندارند.
بین دو نوکلئوتید با نوع باز آلی یکسان و یا متفاوت می‌تواند تشکیل شود.	بین دو نوکلئوتید با باز آلی متفاوت ولی مکمل ایجاد می‌شود (بین یک پورین با یک پیریمیدین).
ـ	نوعی پیوند کم‌انرژی است.
بین بخش معدنی یک نوکلئوتید با بخش آلی نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.	از هر دو نوکلئوتید شرکت‌کننده در پیوند، بخش آلی آن‌ها شرکت دارد.
بین بخش غیرحلقه‌ای یک نوکلئوتید با بخش حلقه‌ای نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.	بین دو حلقهٔ ۶ضلعی از دو نوکلئوتید ایجاد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

۲ با توجه به انواع نوکلئیک اسیدها، چند مورد زیر را می‌توان نوعی دنای خطی محسوب کرد؟

الف) هر دنایی که محل پایان همانندسازی آن در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.

ب) هر نوکلئیک اسیدی که تکثیر هر دو رشتهٔ آن، پس از جداشدن پروتئین‌های هیستون آغاز می‌گردد.

ج) هر دنایی که در ساختار خود تعداد بازهای آلی پیریمیدین و پورین نابرابری دارد.

د) هر نوکلئیک اسیدی که بسیاری از واحدهای تکرارشوندهٔ آن، در تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر شرکت دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دنای خطی دارای دو انتهای آزاد است و دنای اصلی در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی محسوب می‌شود.

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

عبارت «الف»: نادرست؛ دنای اصلی و کمکی در پروکاریوت‌ها و دنای درون میتوکندری و پلاست‌ها، از نوع حلقوی است. در دنای حلقوی، اگر همانندسازی دوجهتی با سرعت برابر در هر دوراهی همانندسازی رخ دهد، نقطهٔ پایان همانندسازی، در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارد.

نکته دنای خطی در یوکاریوت‌ها دارای چند جایگاه آغاز و در نتیجه چند نقطهٔ پایان همانندسازی است. در این شرایط، محل‌های پایان همانندسازی، در کنار هم قرار می‌گیرند نه مقابل هم!

عبارت «ب»: درست؛ هیستون‌ها، پروتئین‌های همراه دنای خطی هستند. پیش از همانندسازی، این پروتئین‌ها از دنای خطی جدا می‌شوند.

نکته دقت کنید که دنای حلقوی پروکاریوت‌ها نیز فشرده می‌شود، اما پروتئین‌هایی غیر از هیستون در این فشرده‌سازی نقش دارند.

عبارت «ج»: نادرست؛ در ساختار همهٔ دناهای خطی و حلقوی، تعداد بازهای آلی پیریمیدین و پورین برابر است، زیرا همواره در مقابل یک نوکلئوتید تک حلقه‌ای یک نوکلئوتید دوحلقه‌ای مشاهده می‌شود.

عبارت «د»: نادرست؛ واحد تکرارشونده در نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها هستند. دقت کنید که چهار نوکلئوتید در دنای خطی (دوتا در ابتدا و دوتا در انتها)، فقط در تشکیل یک پیوند (نه پیوندهای!) فسفودی‌استر شرکت می‌کنند؛ بنابراین بسیاری از نوکلئوتیدهای دنای خطی در تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر شرکت می‌کنند، اما دنا تنها نوکلئیک اسید خطی در یاخته نیست بلکه رنای خطی هم داریم که نوکلئوتید انتها و ابتدای آن، فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده‌اند.

نکته در نوکلئیک اسیدهای حلقوی، همهٔ نوکلئوتیدها در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند زیرا دو انتهای رشته(های) آن‌ها به هم متصل شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ با توجه به آزمایشات باکتری‌شناس انگلیسی که در آزمایشات خود از دو نوع جاندار متفاوت استفاده کرد و اطلاعاتی را برای شناخت مادهٔ وراثتی فراهم کرد، کدام گزینه در ارتباط با این جانداران صادق است؟ موش و باکتری اشرشیاکلای در آزمایش‌های گریفیت

۱) جانداری که در دنای اصلی خود می‌تواند دوراهی‌های همانندسازی را به هم نزدیک کند، همواره بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در این دنا دارد.

۲) جانداری که فاقد دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است، در سیتوپلاسم یاخته(های) خود می‌تواند ساختارهای فاقد غشا داشته باشد.

۳) جانداری که دارای نوکلئیک اسیدهای خطی گوناگون است، به‌طورحتم توانایی اتصال پروتئین‌های هیستون به نوکلئوتیدهای دنا را دارد.

۴) هر جانداری که می‌تواند یاختهٔ زندهٔ فاقد هسته داشته باشد، دارای نوعی مادهٔ وراثتی متصل به غشای پلاسمایی یاخته(های) خود است.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ یوکاریوت و پروکاریوت‌ها

درس Box

آزمایش‌های گریفیت:

مراحل آن: ۱) باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای زنده و پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شد ← ابتلا به سینه‌پهلو و مرگ موش‌ها

- یاخته‌های سیستم ایمنی موش مثل لنفوسیت‌های B، پروتئین‌هایی مثل پادتن‌ها و بیگانه‌خوارها با این عامل بیگانه مبارزه کردند (یعنی فعال‌شدن دفاع اختصاصی و غیراختصاصی).
- وجود پوشینه مانع عملکرد یا تأثیر کامل سیستم ایمنی بر روی باکتری‌ها می‌شود (سیستم ایمنی نمی‌تواند، پوشینه‌دارها را نابود کند) و به همین دلیل موش‌ها بیمار می‌شوند.

۲) باکتری‌های زنده و فاقد پوشینه به موش‌ها تزریق شد ← موش‌ها زنده ماندند.

- دستگاه ایمنی با عامل بیگانه مبارزه می‌کند و می‌تواند عامل بیماری‌زا را نابود کند و به دلیل مرگ آن‌ها، موش‌ها بیمار نمی‌شوند.

۳) باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها تزریق شد ← زنده‌ماندن موش‌ها

- دستگاه ایمنی با آنتی‌ژن‌هایی که در عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده وجود دارد مبارزه می‌کند (درست مثل وقتی که واکسن می‌زنیم، چراکه یکی از روش‌های تهیهٔ واکسن، استفاده از میکروب کشته‌شده است).
- وجود پوشینه به تنهایی سبب مرگ موش‌ها نمی‌شود.

۴) مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده به موش‌ها تزریق شد ← بیمارشدن و مرگ موش‌ها

- گروهی از باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه، پوشینه‌دار شدند ← مادهٔ وراثتی می‌تواند منتقل شود.
- ماهیت این مادهٔ وراثتی در زمان گریفیت مشخص نشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گریفیت در آزمایش خود از دو نوع جاندار موش (یوکاریوت) و باکتری (پروکاریوت) استفاده کرد.

پروکاریوت‌ها به دلیل تک‌یاخته‌ای بودن نمی‌توانند بافت (دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات) را تشکیل دهند. پروکاریوت‌ها می‌توانند دارای رناتن باشند که نوعی ساختار یاخته‌ای بدون غشا است زیرا باکتری‌ها برای فعالیت‌های گوناگون خود به پروتئین نیاز دارند و پروتئین‌سازی نیز بر عهدهٔ رناتن است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی همانندسازی دوجهتی که هم در باکتری‌ها (در همانندسازی دنای حلقوی) و هم در یوکاریوت‌ها (در همانندسازی دنای خطی) رخ می‌دهد، دوراهی‌های همانندسازی ابتدا از هم دور و در ادامه به هم نزدیک می‌شوند (در دنای حلقوی دو دوراهی مربوط به یک جایگاه هستند اما در دنای خطی مربوط به دو جایگاه مختلف هستند). یوکاریوت‌ها به دلیل بیشتربودن میزان محتوای وراثتی خود (تعداد زیاد فام‌تن‌های طویل)، همواره بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن (دنای خطی) خود دارند؛ اما پروکاریوت‌ها، اغلب فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.

نکته

در یک یاختهٔ پروکاریوتی، در مجموع ممکن است بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در یاخته وجود داشته باشد، چراکه پروکاریوت‌ها می‌توانند هم دنای اصلی داشته باشند و هم کمکی. اگر هر یک از دناها، حداقل یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند، می‌شود بیش از یکی در کل یاخته!

گزینهٔ (۳): هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها می‌توانند انواع مختلفی از رناهای خطی را داشته باشند. تنها یوکاریوت‌ها می‌توانند دنا را به کمک پروتئین‌های هیستون فشرده کنند (پروتئین‌های هیستونی مخصوص یوکاریوت‌ها هستند).

گزینهٔ (۴): علاوه بر باکتری که فاقد هسته است، در بدن موش نیز می‌توان گویچه‌های قرمز را مشاهده نمود که یاخته‌هایی فاقد هسته هستند. در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، مادهٔ وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴ چند مورد به طور حتم می‌تواند همهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها را از یکدیگر افتراق دهد؟

الف) قرارگیری تعدادی ژن در بیش از یک مولکول دنا

ب) داشتن نوکلئیک اسید دورشته‌ای و حلقوی

ج) داشتن نوعی نوکلئیک اسید فاقد توانایی همانندسازی

د) ساخت بیش از یک قطعه دنا از هر رشته طی یک بار همانندسازی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مولکول‌های دنا

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هیچ‌یک از موارد از تفاوت‌های قطعی یوکاریوت و پروکاریوت‌ها محسوب نمی‌شود.

عبارت «الف»: گروهی از باکتری‌ها، علاوه بر فام‌تن اصلی دارای دیسک هم هستند، پس همانند یوکاریوت‌ها بیش از یک مولکول دنا دارند؛ در هر مولکول دنا هم بیش از یک ژن می‌توان یافت اما برخی باکتری‌ها فقط یک مولکول DNA دارند.

نکته به طور کلی در پروکاریوت‌ها، ژن‌هایی که در فام‌تن اصلی هستند، در فام‌تن کمکی (پلازمید) یافت نمی‌شوند. در یوکاریوت‌ها هم، به طور معمول ژن‌های درون یک فام‌تن، در سایر فام‌تن‌ها (مگر در فام‌تن همتایش) یافت نمی‌شوند.

عبارت «ب»: نوکلئیک اسیدها می‌توانند دورشته‌ای باشند (مثل دنا) یا تک‌رشته‌ای (مثل رنا). دنای حلقوی هم در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود و هم در یوکاریوت‌ها! این مورد وجه شباهت یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها است!

عبارت «ج»: رنا نوعی نوکلئیک اسید است که همانندسازی انجام نمی‌دهد؛ این مولکول هم در یوکاریوت‌ها است و هم در پروکاریوت‌ها.

عبارت «د»: طی یک بار همانندسازی، از یک مولکول دنا، دو مولکول ساخته می‌شود که یک رشتهٔ قدیمی و یک رشتهٔ تازه‌ساخته‌شده دارد، در باکتری‌هایی که یک جایگاه آغاز همانندسازی و همانندسازی تک‌جهتی دارند، از روی هر رشتهٔ دنا فقط یک رشتهٔ جدید ساخته می‌شود. در یوکاریوت‌ها از روی هر رشتهٔ دنا چند قطعهٔ دنا تولید می‌شود. اگر باکتری چند نقطهٔ آغاز همانندسازی و یا همانندسازی دوجهتی داشته باشد، از روی یک رشته دنای آن چند قطعه تولید می‌شود، پس این مورد وجه تمایز قطعی نمی‌باشد.

نکته در همانندسازی، کل مولکول دنا همانندسازی می‌شود، یعنی هر رشتهٔ دنا الگوی ساخت یک مولکول جدید قرار می‌گیرد و در نهایت، از هر رشته یک مولکول ساخته می‌شود.

Telegram: @konkur_in

۵ کدام گزینه دربارهٔ آزمایش‌های منجر به کشف ساختار سه‌بعدی و مولکولی دنا، درست است؟

چارگاف + ویلکینز و فرانکلین + واتسون و کریک

۱) چارگاف با اندازه‌گیری مقدار چهار نوع باز آلی موجود در دنا متوجه شد که باز آلی A روبه‌روی باز آلی T است.

۲) ویلکینز و فرانکلین نتیجه گرفتند که دنا ساختار مارپیچی دارد و دو رشتهٔ آن توسط پیوند هیدروژنی به هم متصل‌اند.

۳) چارگاف معتقد بود تعداد قندهای دئوکسی‌ریبوز در ساختار دنا با تعداد کل بازهای آلی برابر است.

۴) طبق مدل واتسون و کریک، وجود پیوندهای هیدروژنی با انرژی پیوند بالا در کنار سایر پیوندهای اشتراکی مولکول دنا، سبب پایداری آن، می‌شود.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چارگاف معتقد بود که تعداد قندهای دئوکسی‌ریبوز در ساختار دنا با تعداد کل بازهای آلی برابر است، چراکه همگی می‌دانستند مولکول دنا از نوکلئوتید تشکیل شده است و هر نوکلئوتید دنا هم یک قند دئوکسی‌ریبوز و یک باز آلی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): چارگاف از رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی اطلاعی نداشت. وی فقط توانست نشان دهد مقدار بازهای آلی A با T برابر است.

گزینهٔ (۲): ویلکینز و فرانکلین با پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا و مارپیچی‌بودن آن را نشان دادند، ولی دربارهٔ این‌که رشته‌های سازندهٔ دنا با پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل‌اند، به چیزی دست نیافتند. هم‌چنین متوجه نشدند که به طور حتم دنا مولکول دو رشته‌ای می‌باشد.

گزینهٔ (۴): هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد ولی قرارگیری هزاران نوکلئوتید و برقراری پیوند بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. دقت کنید هم تعداد زیاد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل و هم پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور هم در یک رشته، در پایداری مولکول دنا نقش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶ **با توجه به آزمایش‌های مختلف دانشمندان که از نتایج آن‌ها مشخص شد مادهٔ وراثتی نوعی نوکلئیک اسید می‌باشد، کدام گزینه، می‌تواند وجه تمایز یک آزمایش از سایر آزمایشات این دانشمندان باشد؟** ← ایوری و همکارانش

۱) به وسیلهٔ گریزانه با سرعت بالا، عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌ها به چهارقسمت تقسیم شد که انتقال صفت با بیش از یکی از این قسمت‌ها رخ داد.

۲) همهٔ انواع مولکول‌های زیستی که در باکتری می‌توانند در مجاورت فسفولیپیدهای غشایی باشند، به کمک نوعی از آنزیم‌های مورد استفاده در آزمایش تجزیه شدند.

۳) در محیط کشت واجد باکتری بدون پوشینه وعصارهٔ حاوی دنا و آنزیم‌های تخریب‌گر دنا، تنها یک نوع آنزیم با فعالیت نوکلئازی وجود دارد.

۴) با استفاده از آنزیمی که با تجزیهٔ پیوند اشتراکی سبب تخریب پروتئین‌ها می‌شود، مشخص شد پروتئین‌ها می‌شود هیچ ارتباطی با مادهٔ وراثتی ندارند.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ایوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ایوری به وسیلهٔ آزمایشات مختلف ثابت کرد که برخلاف نظر بسیاری از دانشمندان هم‌عصر خود، پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند و دنا همان مادهٔ وراثتی است.

در باکتری علاوه بر فسفولیپید، پروتئین و کربوهیدرات که می‌توانند در مجاورت فسفولیپیدهای غشا باشند، نوکلئوتیدهایی از دنای اصلی نیز این ویژگی را دارند، چراکه دنای اصلی در باکتری‌ها از بخشی از خود، به غشای باکتری متصل است! در مرحله‌ای از آزمایش ایوری (آزمایش سوم مطرح‌شده در کتاب درسی)، عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار به چهار قسمت تقسیم شد و به هر قسمت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ یک گروه از مولکول‌های زیستی اضافه شد.

نکته در آزمایش اول ایوری نیز، پروتئین‌ها (فقط یک نوع مولکول زیستی) توسط نوعی آنزیم تجزیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب، فقط در آزمایش دوم عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه (چهار بخش مجزا) جدا کردند. طبق این آزمایش، مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای رخ داد که دارای دنا بود، یعنی فقط یکی از این لایه‌ها نه بیش از یکی!

نکته در آزمایش اول ایوری، مشخص شد پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند اما مشخص نشد دنا این ماده است؛ اما در آزمایش دوم، مشخص شد دنا مادهٔ وراثتی است.

گزینهٔ (۳): علاوه بر آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا که ایوری در آخرین آزمایش خود به محیط حاوی باکتری‌های پوشینه‌دار اضافه کرد (این آنزیم به دلیل تجزیهٔ دنا نقش نوکلئازی دارد)، می‌توان درون باکتری‌ها نیز آنزیم دنابسپاراز را نیز مشاهده نمود که جهت انجام ویرایش طی همانندسازی فعالیت نوکلئازی دارد.

گزینهٔ (۴): در آزمایش اول و سوم، پروتئین‌ها تخریب شدند! توجه کنید که با این آزمایش‌ها ایوری ثابت کرد مادهٔ وراثتی، پروتئین نمی‌باشد! ولی نتوانست این موضوع را اثبات کند که پروتئین با دنا ارتباطی ندارد. از طرفی طبق متن کتاب درسی، مولکول‌های مرتبط با ژن می‌توانند دنا، رنا و پروتئین باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷ کدام مورد، در ارتباط با هر مولکول کاملی که به طور مستقیم از روی بخشی از دنای یاخته‌های یوکاریوت‌ها ساخته می‌شود، درست است؟

رنا + دنا

۱) هر واحد سازندهٔ آن، با باز آلی نیتروژن‌داری که از لحاظ تعداد حلقه با آن متفاوت است، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کند.

۲) هر مونومر سازندهٔ آن، برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر به گروه هیدروکسیل قند مونومر دیگر متصل می‌شود.

۳) در یک انتهای خود دارای گروه فسفات و در انتهای دیگر واجد گروه هیدروکسیل (OH) آزاد است.

۴) در درون ساختار(های) دوغشایی، توسط گروهی از کاتالیزورهای زیستی ساخته می‌شود.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

Hint

منظور صورت سؤال، نوکلئیک اسیدهایی شامل دنا (حلقوی و خطی) و رنا است. دقت کنید طبق متن کتاب، رنا فقط از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا ساخته می‌شود و هر مولکول دنای حاصل از همانندسازی هم از روی یک رشته دنا (یعنی بخشی از کل مولکول دنا) ساخته شده است.

درس Box

مقایسهٔ دنا و رنا به شکل خیلی جذاب!

	دنا	رنا
محل قرارگیری در یوکاریوت‌ها	هسته + راکیزه + دیسه‌ها + پلازمیدها در مخمرها[1]	هسته + راکیزه + دیسه‌ها + مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
نوع قند ۵کربنی در آن‌ها	دئوکسی‌ریبوز	ریبوز
تعداد فسفات هر نوکلئوتید درون ساختار آن‌ها	۱	۱
چه پیوندهایی بین مونومرها وجود دارد؟	فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل (بین دو رشته)	فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در طول رشته در برخی از رناها با تاخوردن رنا، امکان تشکیل پیوندهای هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل هم وجود دارد.
پیچ‌خوردن حول یک محور فرضی	✓	✓
نوع باز آلی	آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین	آدنین، گوانین، سیتوزین و یوراسیل
وضعیت قرارگیری	می‌تواند خطی و یا حلقوی باشد.	خطی است.
اتصال به غشا	✓ (دنای اصلی باکتری‌ها)	×
نوع آنزیم بسپاراز مؤثر در تولید آن	دنابسپاراز	رنابسپاراز
می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد	×	✓
توانایی ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در یوکاریوت‌ها، مولکول‌های دنا یا در درون هسته (توسط آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی) و یا در میتوکندری و پلاستها (توسط آنزیم‌های مخصوص خودشان) ساخته می‌شوند و در همان محل نیز فعالیت می‌کنند. هسته و میتوکندری (و پلاستها) ساختارهای دوغشایی هستند. این موضوع از شکل یاخته در فصل اول زیست‌شناسی (۱)، قابل برداشت است. رناها نیز درون هسته، میتوکندری و پلاستها تولید می‌شوند (توسط آنزیم‌های مؤثر در رونویسی). رناها می‌توانند در سیتوپلاسم یا هسته فعالیت کنند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل، دو رشتهٔ دِنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت‌بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. آدنین با تیمین روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و گوانین با سیتوزین جفت می‌شود؛ بنابراین در ساختار دنا، هر نوکلئوتید از طریق باز آلی نیتروژن‌دار خود با باز آلی نوکلئوتید مکمل خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد و از آن‌جایی که بازهای آلی مکمل، شامل یک باز آلی پورین (دوحلقه‌ای) و یک باز آلی پیریمیدینی (تک‌حلقه‌ای) هستند می‌توان گفت دو باز آلی متفاوت از لحاظ تعداد حلقه با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، اما رناها تک‌رشته‌ای هستند و این موضوع برای هر نوکلئوتید آن‌ها، به طور قطع صدق نمی‌کند.

۱- این موضوع را در فصل ۷ زیست‌شناسی ۳ می‌خوانید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ترکیب: نوکلئوتیدهای سازندهٔ مولکول‌های رنا، هم می‌توانند با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دنا (طی رونویسی) پیوند هیدروژنی تشکیل دهند و هم با نوکلئوتیدهای مکمل خودشان مثل رنای ناقل. *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲)*

گزینهٔ (۲): در دنا و رناهای خطی، یک نوکلئوتید در انتهای هر رشته وجود دارد که دارای یک گروه فسفات آزاد است. این نوکلئوتید فقط از طریق گروه هیدروکسیل قند خود با فسفات نوکلئوتید دیگر پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده است. در واقع گروه فسفات آن به قند نوکلئوتید دیگر متصل نشده است.

گزینهٔ (۳): در هر رشته از نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر به صورت آزاد قرار دارد. (رشته‌های دنای اصلی درون هستهٔ یوکاریوت‌ها و همهٔ مولکول‌های رنای خطی)، اما در نوکلئیک اسید حلقوی، دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند (دنای اصلی و دیسک در باکتری، دنای حلقوی در میتوکندری و پلاست‌ها).

نکته

دو انتهای یک دنای خطی به هم شبیه هستند؛ خوب دقت کنید هر رشتهٔ دنا دو انتهای متفاوت دارد (یکی فسفات و یکی هیدروکسیل) اما چون دنا دورشته‌ای است یعنی در هر دو انتهای یک مولکول دنای خطی دورشته‌ای، هر دو گروه فسفات و هیدروکسیل وجود دارد، پس در خود مولکول دنا، دو انتهای یکسان داریم.

Telegram: @konkur_in

۸ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مدل مولکولی نردبان مارپیچ نادرست است؟

الف) پیچ‌خوردن رشته‌ها به دور یک محور، سبب ایجاد شکاف‌هایی با اندازهٔ یکسان در مقابل هم، در مولکول دنا می‌شود.

ب) قرارگیری نوکلئوتید تک‌حلقه‌ای در مقابل نوکلئوتید دوحلقه‌ای، سبب یکسان‌شدن قطر دنا در سراسر آن می‌شود.

ج) هر پیوند دارای انرژی مؤثر در پایداری مولکول دنا، در ستون‌های این مولکول قرار دارد.

د) امکان تشخیص توالی هر رشته از دنا را، براساس رشتهٔ مقابل آن، فراهم می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مدل مولکولی دنا

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست‌اند.

عبارت «الف»: طبق شکل ۸ فصل ۱ زیست‌شناسی ۳، در مارپیچ دنا، در مقابل هر شکاف کوچک‌تر، یک شکاف بزرگ‌تر در سمت مقابل آن قرار دارد که این شکاف‌ها به دلیل نحوهٔ پیچ‌خوردن رشته‌های دنا حول یک محور ایجاد شده‌اند.

عبارت «ب»: آدنین و گوانین بازهای آلی پورینی (دوحلقه‌ای) و تیمین و سیتوزین بازهای آلی پیریمیدینی (تک‌حلقه‌ای) هستند. باز آلی A در مقابل T و C در مقابل G قرار می‌گیرد، پس در هر پلهٔ دنا، سه حلقه مربوط به باز آلی وجود دارد که همین مسئله باعث یکسان‌شدن قطر دنا در سراسر مولکول می‌شود. اما دقت کنید که در نوکلئوتیدها، علاوه بر حلقه(های) مربوط به باز آلی، یک حلقه مربوط به قند هم وجود دارد. به عبارتی، یک نوکلئوتید در ساختار دنا، حداقل دو حلقهٔ آلی و حداکثر سه حلقهٔ آلی دارد!

نکته هر باز آدنین در دنا، فقط با باز T جفت نمی‌شود، طی رونویسی می‌تواند با باز U هم جفت شود. هر نوکلئوتید سیتوزین‌دار (گوانین‌دار) در دنا هم با هر نوکلئوتید گوانین‌دار (سیتوزین‌دار) دیگر در یاخته، در یک مولکول دنا، در مقابل هم قرار نمی‌گیرند. نوکلئوتیدهایی که دارای قند ریبوز هستند در ساختار دنا قرار نمی‌گیرند.

عبارت «ج»: پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر در پایداری دنا نقش دارند؛ پیوندهای هیدروژنی در محل پله‌ها یافت می‌شوند و انرژی کمی دارند و پیوند فسفودی‌استر در محل ستون‌های مولکول دنا قرار دارند.

نکته پیوندهای فسفودی‌استر چون اشتراکی هستند، پرانرژی هستند اما هر پیوند هیدروژنی، انرژی کمی دارد. از آن‌جا که در یک مولکول دنا تعداد زیادی پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی وجود دارد، این مولکول پایداری زیادی دارد به‌گونه‌ای که حتی با حرارت هم به راحتی از بین نمی‌رود (این نکته براساس آزمایش‌های گریفیت قابل فهم است).

نکته در یک مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی می‌تواند بیشتر از فسفودی‌استر باشد، چراکه بین هر دو نوکلئوتید مکمل بیش از یک پیوند هیدروژنی وجود دارد.

عبارت «د»: طبق مدل مولکولی دنا، بازهای مکمل در مقابل هم قرار می‌گیرند، پس براساس توالی یک رشته، می‌توان توالی رشتهٔ دیگر را مشخص کرد!

Telegram: @konkur_in

۹ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ غدهٔ معدهٔ انسان سالم که به تولید ..... می‌پردازد، هر ..... .»

۱) پپسینوژن ـ نوکلئیک اسید موجود در بخش دارای غشاهای منفذدار، دو سر متفاوت دارد

۲) بی‌کربنات ـ نوکلئوتیدی که در ساختار نوکلئیک اسیدها به کار نمی‌رود می‌تواند، در واکنش‌های سوخت‌وسازی شرکت کند

۳) عامل محافظت‌کننده از ویتامین B_{12} ـ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی فاقد باز آلی تیمین، دو سر آزاد یکسان دارد

۴) مادهٔ مخاطی ـ بسپاری که هر مونومر آن دو پیوند فسفودی‌استر دارد، در محلی حاوی نوکلئوتیدهای پرانرژی قرار دارد

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در غدهٔ معدهٔ انسان، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی داریم که موسین می‌سازند. در نوکلئیک اسیدهای حلقوی مثل دنای درون میتوکندری، هر نوکلئوتید در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر دخالت دارد. این نوکلئیک اسید درون میتوکندری قرار دارد. میتوکندری حاوی نوکلئوتیدهای پرانرژی مانند ATP است.

تیزبازی

گزینهٔ (۴) داره یک Fact رو بیان می‌کنه چون مولکول‌های پرانرژی مثل ATP همه جای یاخته هستند، پس این گزینه حتی با چشم‌های بسته هم درسته! حتی اگه بقیهٔ گزینه‌ها رو ندونیم چی می‌گن.

نکته

نوکلئوتیدهای پرانرژی در یاخته فقط ATP نیستند بلکه همهٔ انواع نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته دارای انرژی هستند که این انرژی در فرایندهایی می‌تواند استفاده شود. مثلن در همانندسازی، انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر از شکستن پیوند بین فسفاتی نوکلئوتیدهایی تأمین می‌شود که در ساختار دنا قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های اصلی، پپسینوژن‌ها را می‌سازند. نوکلئیک اسیدهای موجود در هسته (دارای پوشش منفذدار) می‌توانند مولکول‌های دنا و رنا باشند. داشتن دو سر متفاوت مربوط به هر رشتهٔ دنای خطی و رنای خطی است و برای مولکول دنای دورشته‌ای خطی صادق نیست. همچنین دقت کنید غشاهای میتوکندری نیز پروتئین‌های منفذداری جهت عبور مولکول‌ها دارند. درون میتوکندری‌ها دنای حلقوی دیده می‌شود.

نکته

هر رشتهٔ دنای خطی، یک سر فسفات و یک سر هیدروکسیل آزاد دارد. وقتی این دو رشته در کنار هم قرار می‌گیرند، در هر دو سر هم فسفات و هم هیدروکسیل را داریم، پس در کل مولکول دنای خطی، دو سر مشابه داریم.

گزینهٔ (۲): تولید بی‌کربنات توسط یاخته‌های غدد دیوارهٔ معده انجام نمی‌شود بلکه یاخته‌های حفرات معده این کار را انجام می‌دهند.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های کناری عامل حفاظت‌کننده از ویتامین B_{12} (فاکتور داخلی معده) را تولید و ترشح می‌کنند. رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی فاقد تیمین می‌تواند رنا و یا دنا باشد. دقت کنید هیچ‌گاه دو انتهای یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی یکسان نمی‌باشند (یک انتها گروه فسفات و انتهای دیگر هیدروکسیل می‌باشد).

نکته

در رنا، باز آلی T نداریم و در دنا باز آلی U نداریم، اما این جمله به این معنی نیست که هر رشتهٔ دنا حتمن T و هر رشتهٔ رنا حتمن U دارد!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰ مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد در خصوص هر توالی نوکلئوتیدی در دناهای یاخته‌های جانوری که حاوی اطلاعات وراثتی است و با فعالیت آنزیم(های) ویژه‌ای بیان می‌شود، درست است؟ (ژن)

الف) در نهایت منجر به تولید نوعی پلی‌پپتید در سیتوپلاسم یاخته می‌شود.

ب) سبب تولید نوعی بسپار تک‌رشته‌ای می‌گردد که اطلاعات دنا را به رناتن‌ها می‌رساند.

ج) به هنگام فعالیت هلیکاز، فقط بخش‌هایی از ساختار مارپیچ دورشته‌ای آن باز می‌شود.

د) توسط ساختاری که دو لایهٔ غشای داخلی و خارجی دارد، محصور شده‌اند.

۱) د ۲) الف ـ ب

۳) ب ـ ج ـ د ۴) الف ـ ب ـ ج ـ د

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ژن

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، توالی‌های ژن در دنای خطی و حلقوی یوکاریوت‌ها است که اطلاعات وراثتی را درون خود ذخیره کرده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

عبارت «الف»: نادرست؛ ژن بخشی از مولکول دِنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رِنا یا پلی‌پپتید منجر شود، به عبارتی نتیجهٔ نهایی بیان هر ژن، لزومن تولید پروتئین نیست. در واقع mRNAها منجر به تولید پروتئین می‌شوند و سایر انواع رناها باعث تولید پروتئین نمی‌شوند.

نکته همهٔ بخش‌های سازندهٔ دنا، ژن نیستند. در فصل‌های بعدی زیست دوازدهم می‌خوانید که در دنا، علاوه بر ژن‌ها توالی‌های دیگری هم مثل توالی‌های بین ژنی، وجود دارد. گروهی از این توالی‌ها در بیان ژن‌ها نقش دارند، مثل راه‌انداز یا افزاینده.

عبارت «ب»: نادرست؛ از روی یک ژن، مولکول رنا تولید می‌شود. رنای حاصل می‌تواند رنای ناقل یا رنای پیک یا رنای رناتنی و یا انواع دیگری از رناها باشد؛ بنابراین تنها گروهی از ژن‌ها، سبب تولید رنای پیک می‌شوند که اطلاعات دنا را به رناتن‌ها می‌رساند.

عبارت «ج»: نادرست؛ همهٔ ژن‌ها می‌توانند در طی همانندسازی همانند سایر بخش‌های دنا، تکثیر شوند. در حین فعالیت آنزیم هلیکاز، **تمام** طول ژن همانندسازی می‌شود و در **همهٔ** بخش‌های ژن، دو رشتهٔ دنا، از هم باز می‌شوند.

نکته در رونویسی، در کل ژن به تدریج دو رشتهٔ دنا از هم باز می‌شوند اما برخلاف همانندسازی، طی رونویسی فقط یکی از دو رشتهٔ دنا در محل هر ژن، الگوبرداری می‌شود.

عبارت «د»: درست؛ دنای خطی و دنای حلقوی در یاخته‌های جانوری، در درون هسته یا اندامک میتوکندری قرار دارند.

هسته و میتوکندری همگی دارای یک غشای داخلی و یک غشای خارجی هستند. این موضوع از شکل یاخته در فصل اول زیست‌شناسی (۱)، قابل برداشت است!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱ با توجه به مراحل آزمایش دانشمندی که به دنبال کشف واکسنی برای بیماری سینه‌پهلو بود، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مرحله‌ای که در آن ....., از لحاظ ..... با مرحله‌ای که نتایج آن برخلاف انتظار این دانشمند بود، شباهت دارد.»

۱) ساختار یکپارچهٔ کپسول و غشای باکتری‌ها به وسیلهٔ حرارت تخریب شد ـ ایجاد منفذ توسط گروهی از پروتئین‌های دفاعی خون

۲) تنها یک گونه از باکتری استرپتوکوکوس به موش تزریق شد ـ مشاهدهٔ باکتری‌های دارای تنوع ژنی بیشتر در شش‌ها

۳) همانند مرحلهٔ پیش از خود موش‌ها زنده ماندند ـ پاسخ بعضی از لنفوسیت‌های جریان خون به آنتی‌ژن‌های باکتری‌های پوشینه‌دار

۴) نتیجه گرفته شد نوکلئیک اسیدها می‌توانند به باکتری‌های بدون پوشینه وارد شوند ـ تولید پوشینه توسط باکتری‌های فاقد پوشینه

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آزمایش‌های گریفیت

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور، آزمایش گریفیت است. در مرحلهٔ سوم آزمایش گریفیت همانند مرحلهٔ پیش از آن (مرحلهٔ ۲)، موش‌ها زنده می‌مانند! در مرحلهٔ چهارم این آزمایش نیز، موش‌ها مردند که طبق متن کتاب درسی نتایج این آزمایش برخلاف انتظار گریفیت بود!

در همهٔ مراحل آزمایش گریفیت، در درون بدن موش، به دلیل وجود باکتری (پوشینه‌دار و یا بدون پوشینه) و آنتی‌ژن‌های خارجی می‌توان پاسخ اختصاصی و غیراختصاصی دستگاه ایمنی را مشاهده نمود! هم در مرحلهٔ ۳ و هم ۴ از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما استفاده شد، پس آنتی‌ژن‌های این باکتری‌ها، به بدن موش وارد شده است و پاسخ لنفوسیت‌ها مشاهده می‌شود.

نکته از بین لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی (Bها و Tها)، لنفوسیت‌های B با آنتی‌ژن‌های محلول و باکتری‌ها مبارزه می‌کنند. لنفوسیت‌های T با یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی شده و با بافت پیوندزده‌شده، مبارزه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

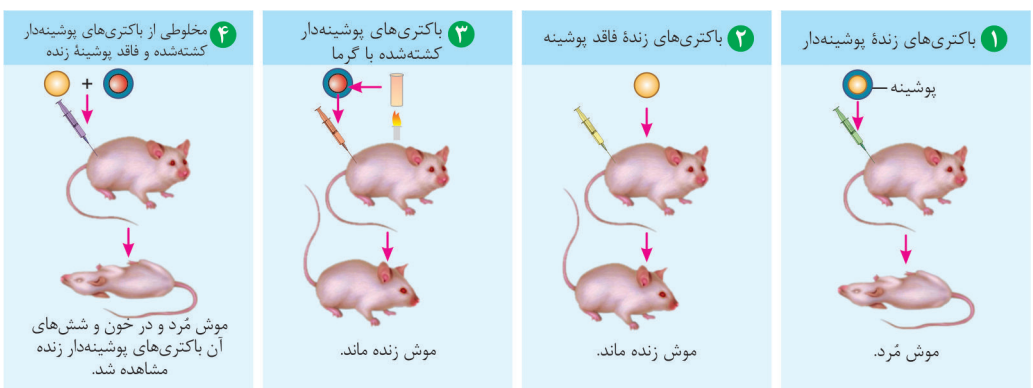
گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ سوم و چهارم، از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما استفاده شد. پس در این مراحل، امکان تخریب ساختار یکپارچهٔ غشا و پوشینهٔ این باکتری‌ها در اثر گرما، وجود دارد. در همهٔ این مراحل، دستگاه ایمنی فعالیت می‌کند اما دقت کنید، پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های ایمنی هستند که در شرایط طبیعی به صورت غیرفعال در خون حضور دارند و در صورت وجود میکروب‌های غشادار فعال می‌شوند. اما دقت کنید در مرحلهٔ ۳، باکتری‌ها مرده‌اند! و فاقد غشای دارای عملکرد هستند، پس مرحلهٔ ۳ نمی‌تواند از لحاظ فعال‌شدن پروتئین‌های مکمل و ایجاد منفذ در غشای میکروب با مرحلهٔ ۴، شباهت داشته باشد.

نکته همهٔ عوامل ایمنی در مبارزه با یک عامل بیگانه نقش ندارند بلکه بسته به نوع آن، مکانیسم‌های دفاعی مختلفی ممکن است فعالیت کنند.

نکته دقت کنید به دنبال حرارت و مرگ باکتری‌ها، دنای آن‌ها از بین نمی‌رود چراکه می‌تواند به باکتری‌های بدون پوشینه منتقل شود.

گزینهٔ (۲): باکتری‌های استرپتوکوکوس پوشینه‌دار و بدون پوشینهٔ استفاده‌شده در آزمایش گریفیت همگی از یک گونه هستند! باکتری‌های پوشینه‌دار نسبت به بدون پوشینه‌ها، تنوع ژنی بیشتری دارند (چراکه حداقل ژن(هایی) دارند که در ساخت پوشینه مؤثر هستند و در بدون پوشینه‌ها وجود ندارد)، در مرحلهٔ ۲ از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده نشد!

گزینهٔ (۴): توجه کنید که گریفیت نتیجه گرفت مادهٔ وراثتی می‌تواند بین باکتری‌ها منتقل شود ولی ماهیت مادهٔ وراثتی مشخص نشد و نمی‌توان از آزمایش گریفیت این نتیجه را حاصل کرد که نوکلئیک اسید همان مادهٔ وراثتی است.



آزمایشات گریفیت و نتایج آن

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲ چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) رنای ناقل برخلاف رنای ریبوزومی، به نوعی در پروتئین‌سازی دخالت دارد.

ب) رنای پیک برخلاف رنای ناقل، از روی بخشی از یک دنا ساخته می‌شود.

ج) رنای ریبوزومی برخلاف رنای پیک، در ساختار خود سه نوع باز پیریمیدینی دارد.

د) رنای پیک برخلاف رنای ریبوزومی، دارای اطلاعات ذخیره‌شده برای پروتئین‌سازی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ انواع رنا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست‌اند.

عبارت «الف»: هر سه نوع رنای پیک، ناقل و رناتنی، به نوعی در پروتئین‌سازی دخالت دارند. رنای پیک با ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی لازم، رنای ناقل با حمل آمینواسیدها و رنای ریبوزومی هم با نقش‌داشتن در ساختار رناتن‌ها که اندامک‌های سازندهٔ پروتئین هستند.

عبارت «ب»: همهٔ انواع مولکول‌های رنای مطرح‌شده در کتاب درسی، از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا (از روی یک رشتهٔ ژن) ساخته می‌شوند.

عبارت «ج»: در ساختار هر دو نوع رنای مطرح‌شده، فقط دو نوع باز پیریمیدینی یوراسیل و سیتوزین شرکت دارند.

نکته بازهای آلی سیتوزین، گوانین و آدنین هم در دنا و هم در رنا وجود دارند اما هر نوکلئوتید دارای این بازها، لزومن در دنا و یا رنا وجود ندارد. نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز در رنا و نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز در دنا هستند.

عبارت «د»: رنای ریبوزومی در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت دارد در حالی که رنای پیک اطلاعات وراثتی مربوط به ساخت پروتئین‌ها را از دنا به ریبوزوم می‌برد و ریبوزوم با استفاده از آن پروتئین‌سازی می‌کند، پس رنای ریبوزومی در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی که به پروتئین ترجمه می‌شوند نقش ندارد. به عبارتی توالی نوکلئوتیدی رنای ریبوزومی برخلاف رنای پیک به توالی آمینواسیدی پروتئین ترجمه نمی‌شود.

نکته دقت کنید مولکول‌های رنا، در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارند، اما فقط اطلاعات وراثتی رنای پیک به توالی آمینواسیدی در رشتهٔ پلی‌پپتیدی ترجمه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳ نوعی طرح پیشنهادشده برای همانندسازی، در آزمایشات مزلسون و استال پس از انجام دومین دور همانندسازی در باکتری **E.coli** رد شد.

همهٔ موارد زیر، این طرح را از هر دو طرح همانندسازی دیگر افتراق می‌دهد؛ به‌جز: (همانندسازی پراکنده (غیرحفاظتی))

۱) وجود نوکلئوتیدهای جدید در هر رشتهٔ دناهای حاصل از همانندسازی

۲) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی قند ـ فسفات در مولکول دنای اولیه

۳) برقراری پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی

۴) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ طرح‌های همانندسازی

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 رشتهٔ جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، طرح غیرحفاظتی است.

در طرح غیرحفاظتی مانند طرح نیمه‌حفاظتی و برخلاف طرح حفاظتی، در نهایت پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌شود.

نکته در آزمایش‌های مزلسون و استال:

۱) اگر همانندسازی به صورت حفاظتی انجام می‌شد، در دور اول همانندسازی امکان تشکیل نوار متوسط وجود نداشت بلکه یک نوار سنگین و یک نوار سبک باید تشکیل می‌شد و چون این اتفاق رخ نداد، این طرح همانندسازی، پس از دور اول آن، رد شد.

۲) اگر همانندسازی به صورت غیرحفاظتی (پراکنده) انجام می‌شد، در دور دوم همانندسازی (پس از ۴۰ دقیقه)، نوار سبک برخلاف متوسط تشکیل نمی‌شد، چراکه در هر دنای حاصل، نوکلئوتیدهای سنگین را داریم.

نکته در همانندسازی غیرحفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیم، هم پیوند فسفودی‌استر و هم هیدروژنی تشکیل می‌شود، در حالی که در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، بین این گروه از نوکلئوتیدها، فقط پیوند هیدروژنی و در همانندسازی حفاظتی، هیچ‌یک از انواع این پیوندها، تشکیل نمی‌شود.

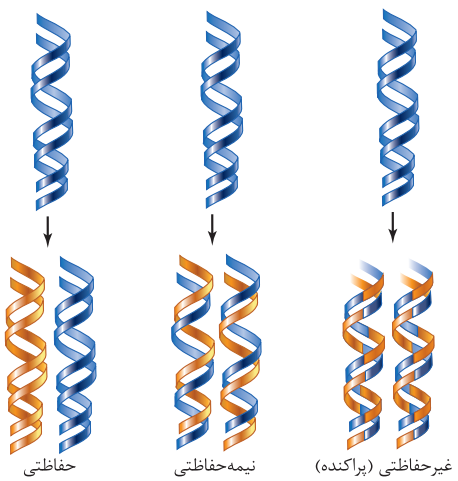
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در این طرح در هر رشتهٔ دنای حاصل، نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی یافت می‌شود. در طرح حفاظتی فقط یکی از دناهای حاصل (هر دو رشتهٔ این دنا) دارای نوکلئوتید جدید است و دنای دیگر فقط نوکلئوتیدهای قدیمی را دارد. در طرح نیمه‌حفاظتی نیز هیچ دنایی در هر دو رشتهٔ خود، نوکلئوتید جدید ندارد.

گزینهٔ (۲): در این طرح برخلاف هر دو طرح حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر در دنای اولیه شکسته می‌شود.

نکته در همهٔ طرح‌های همانندسازی، امکان شکستن پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال ساخت وجود دارد (به دلیل فعالیت ویرایشی دنابسپاراز).

گزینهٔ (۳): در این طرح برخلاف دو طرح دیگر، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴ طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با پیوندهایی که درون ساختار ATP قابل مشاهده‌اند، نادرست است؟

۱) پیوندی که می‌تواند بین دو حلقهٔ پنج‌ضلعی متفاوت برقرار شود، سبب اتصال قند به بخشی واجد اتم نیتروژن می‌شود.

۲) پیوندهایی که انرژی زیادی دارند می‌توانند بین بخش‌هایی برقرار شوند که در فسفولیپیدها نیز قابل مشاهده هستند.

۳) پیوندی که بین بخش آلی و معدنی این مولکول برقرار می‌شود، میان اتم هایی است که در ساختار حلقه‌ها نمی‌باشند.

۴) همهٔ اتم‌های موجود در ساختار قند ریبوز، می‌توانند حداقل توسط یک پیوند اشتراکی به اتم مشابه خود متصل شوند.

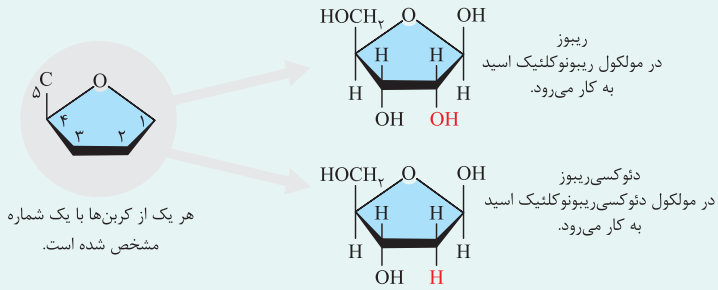
زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئوتیدها

درس Box

اجزای نوکلئوتیدها:

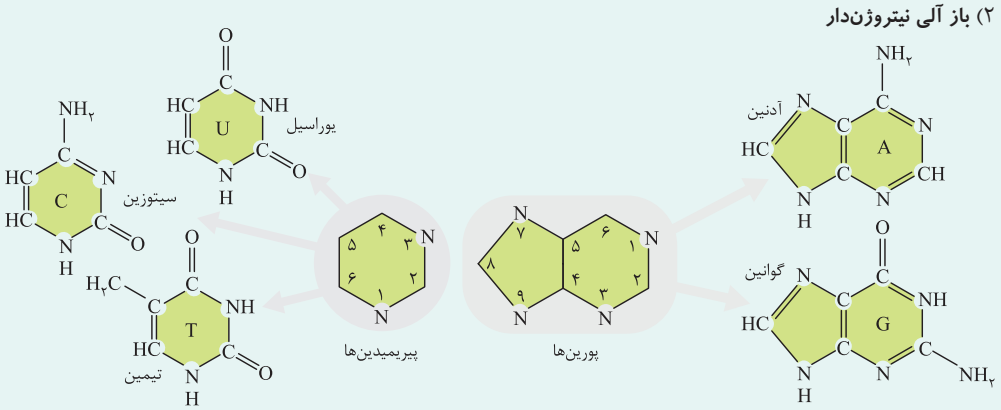
۱) قند پنج‌کربنه

- در دنا، دئوکسی‌ریبوز و در رنا، ریبوز است.
- دئوکسی‌ریبوز یک **اتم اکسیژن** کم‌تر از ریبوز دارد؛ در نتیجه نسبت به ریبوز، جرم کم‌تری دارد.
- هر قند ۵کربنهٔ درون نوکلئوتیدها، یک حلقهٔ ۵ضلعی دارد که در ۴ رأس آن، اتم کربن و در یکی از رأس‌ها، اتم اکسیژن قرار دارد.



- کربنی از قند که با گروه فسفات وارد پیوند اشتراکی می‌شود، در خارج از ساختار حلقه قرار دارد.
- کربن شمارهٔ ۱، به باز آلی متصل می‌شود.
- در هر دو نوع قند، کربن شمارهٔ ۳ به یک گروه هیدروکسیل متصل است. نوکلئوتیدهای ساختار دنا و رنا، از طریق این کربن خود می‌توانند به نوکلئوتید دیگر متصل شوند (هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، این کربن به فسفات نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود).
- کربن شمارهٔ ۲ نوع قند را برای ما مشخص می‌کند؛ در واقع اگر به این کربن، گروه هیدروکسیل متصل باشد، قند از نوع ریبوز است و اگر به آن یک اتم هیدروژن متصل باشد، قند از نوع دئوکسی‌ریبوز است.

۲) باز آلی نیتروژن‌دار

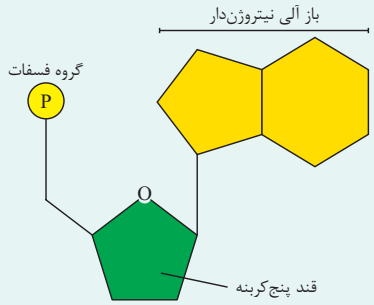


- مولکول آلی است که در ساختار خود عنصر نیتروژن دارد.
- شامل بازهای پورینی و پیریمیدینی است؛ پورین‌ها ساختار دوحلقه‌ای (یک حلقهٔ ۶ضلعی و یک حلقهٔ ۵ضلعی) دارند و شامل آدنین (A) و گوانین (G) هستند. پیریمیدین‌ها ساختار تک‌حلقه‌ای (یک حلقهٔ ۶ضلعی) دارند و شامل تیمین (T)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U) هستند.
- در **دنا** باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن **تیمین** وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز **یوراسیل** وجود دارد.
- بازهای آلی آدنین، گوانین و سیتوزین بین دنا و رنا مشترک هستند.
- دقت کنید که هر دو باز آلی پورینی بین دنا و رنا مشترک هستند؛ یعنی هم می‌توانند به قند ریبوز و هم به قند دئوکسی‌ریبوز متصل شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

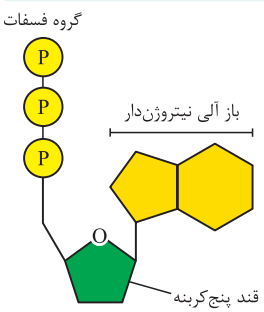
۳) گروه فسفات



- بخش معدنی هر نوکلئوتید است.
- یک نوکلئوتید می‌تواند ۱ تا ۳ گروه فسفات داشته باشد. البته دقت کنید که فقط یکی از این فسفات‌ها به صورت مستقیم به قند ۵کربنه متصل است.
- بین فسفات‌های یک نوکلئوتید (که بیش از یک فسفات دارد) پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شود. این پیوند(ها) در صورت شکسته‌شدن انرژی آزاد می‌کنند.
- تشکیل و شکستن پیوندهای بین فسفاتی در نوکلئوتیدها در حضور آنزیم صورت می‌گیرد.
- *و در نهایت چند نکتهٔ دیگه ... .*
- برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند. (هر یک به یک سمت قند)
- در هر نوکلئوتید یک پیوند قند ـ باز و یک پیوند قند ـ فسفات وجود دارد.
- در نوکلئوتیدهای پورین‌دار، پیوند اشتراکی قند ـ باز، بین دو حلقهٔ ۵ضلعی تشکیل می‌شود ولی در نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار، این پیوند بین حلقهٔ ۵ضلعی قند و حلقهٔ ۶ضلعی باز تشکیل می‌شود.
- نوکلئوتیدها حداقل ۲ حلقهٔ آلی و حداکثر ۳ حلقهٔ آلی دارند.
- نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات می‌توانند با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آدنوزین تری‌فسفات، سه فسفات، یک قند ریبوز و باز دوحلقه‌ای آدنین دارد. در یک رأس از حلقهٔ قند ریبوز می‌توان اتم اکسیژن را مشاهده کرد که توسط دو پیوند اشتراکی به دو اتم غیریکسان (کربن) متصل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حلقهٔ پنج ضلعی قند ریبوز می‌تواند از طریق پیوند اشتراکی به حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی آدنین متصل شود. باز آلی آدنین دارای اتم‌های نیتروژن است.

نکته

قند ریبوز دارای حلقهٔ پنج‌ضلعی است اما دقت کنید این حلقه پنج‌کربنی نیست، یکی از کربن‌های حلقهٔ قند، در خارج از ساختار حلقهٔ قند وجود دارد.

نکته

بازهای آلی نیتروژن‌دار، فقط نیتروژن ندارند بلکه در ساختارهای حلقه‌ای خود، علاوه بر نیتروژن کربن هم می‌توانند داشته باشند.

گزینهٔ (۲): پیوندهای بین فسفاتی در مولکول ATP دارای انرژی زیادی هستند. فسفولیپیدها نیز دارای فسفات هستند. انرژی ذخیره‌شده در پیوند بین فسفات‌های ATP به دنبال تجزیهٔ این مولکول، برای انجام واکنش‌های زیستی مصرف می‌شود. دقت کنید هم در ATP و هم در فسفولیپیدها، بین اتم‌های مختلف، پیوندهای اشتراکی وجود دارد که دارای انرژی زیادی هستند.

گزینهٔ (۳): فسفات‌ها، بخش‌های معدنی و قند و باز آلی، بخش‌های آلی این مولکول هستند. طبق شکل اتصال گروه فسفات به کربنی از قند صورت می‌گیرد که در خارجِ حلقهٔ ریبوز است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵ به دنبال شروع فرایند همانندسازی در بخشی از یک دنا در یوکاریوت‌ها، کدام مورد در بخشی که قرار است همانندسازی شود، رخ می‌دهد؟

۱) پروتئینی که موجب افزایش فشردگی دنا می‌شود، قبل از فعالیت هلیکاز از دنا جدا می‌شود.

۲) پروتئینی که موجب بازشدن مارپیچ دنا می‌شود، در هر بخش بازشدهٔ دنا، به تعداد یک عدد وجود دارد.

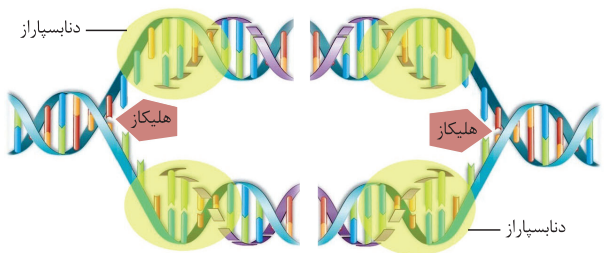
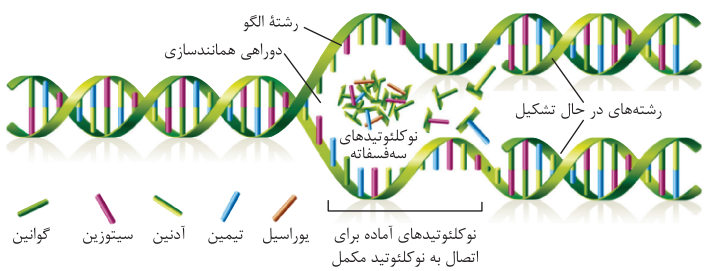
۳) پروتئینی که موجب افزایش فشردگی دنا می‌شود، ضمن فعالیت آنزیم دنابسپاراز به بخش در حال همانندسازی از مولکول دنا متصل می‌شود.

۴) پروتئینی که موجب بازشدن مارپیچ دنا می‌شود، با بازکردن دو رشتهٔ دنا از هم، می‌تواند به پروتئین مشابه خود نزدیک شود.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

درس Box

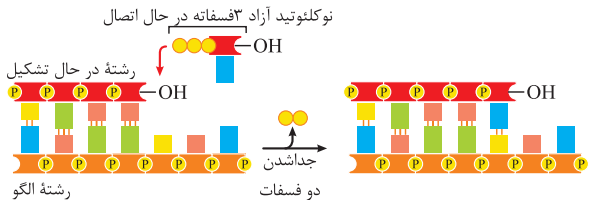
همانندسازی:

۱) قبل از شروع همانندسازی		پروتئین‌های همراه دنا توسط آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شود. در یاخته‌های یوکاریوتی مجموعه ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها، هیستون‌ها هستند به دنا متصل هستند. مولکول دنا، حدود دو دور، در اطراف ۸ مولکول هیستون قرار می‌گیرد و ساختارهای نوکلئوزومی را ایجاد می‌کنند.
۲) عوامل مؤثر در همانندسازی	الف) مولکول دنا	از آن به عنوان الگو استفاده می‌شود. هر رشتهٔ آن، الگوی ساخت رشتهٔ مکمل خود است.
	ب) نوکلئوتید(ها)	واحدهای سازندهٔ دنا هستند که با قرارگرفتن در کنار هم رشتهٔ مکمل رشتهٔ الگو را می‌سازند. این واحدها، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفاته‌ای هستند که برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر و اضافه‌شدن به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
	ج) آنزیم(ها)	آنزیم‌های متعددی در همانندسازی نقش دارند، مثل:  هلیکاز ← بازکنندهٔ مارپیچ دنا و دو رشتهٔ دنا از هم (شکستن پیوندهای هیدروژنی موجود در پله‌های دنا) دنابسپاراز ← یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های فعال در ایجاد یک رشتهٔ دنا در برابر رشتهٔ الگو (یعنی آنزیم‌های دیگری هم هستند) + قراردادن نوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشتهٔ الگو در مقابل آن + ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ در حال ساخت + توانایی انجام ویرایش (جداکردن نوکلئوتید اشتباهی قرارگرفته در رشتهٔ در حال ساخت)
۳) بخش‌های مهم در همانندسازی	جایگاه آغاز همانندسازی	بخشی از دنا که همانندسازی از آن‌جا شروع می‌شود + در یاخته‌های یوکاریوتی تعداد آن در مولکول دنای خطی بسته به مراحل رشد و نمو می‌تواند تغییر کند.
	دوراهی همانندسازی	محلی که به دلیل فعالیت آنزیم هلیکاز دو رشتهٔ دنا از هم فاصله می‌گیرند و بخشی Yمانند را شکل می‌دهند. + در همانندسازی دوجهتی، در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که به تدریج از هم دور می‌شوند + در هر محل دوراهی همانندسازی، انواعی از نوکلئوتیدها وجود دارد. 

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

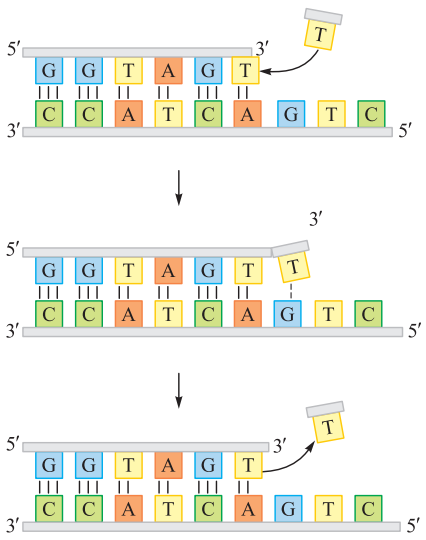
۴) ترتیب اتفاقات همانندسازی از بعد از جداشدن هیستون‌ها از دنا:



اتصال هلیکاز به دنا ← بازکردن مارپیچ دنا و بازکردن دو رشتهٔ دنا از هم با شکستن پیوندهای هیدروژنی ← اتصال هر دنابسپاراز به یکی از رشته‌های دنا ← قراردادن نوکلئوتید مکمل مقابل اولین نوکلئوتید مورد الگوبرداری در رشتهٔ الگو توسط دنابسپاراز

براساس رابطهٔ مکملی ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دوتا نوکلئوتید ← قراردادن نوکلئوتید دوم مقابل دومین نوکلئوتید رشتهٔ الگو ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دو نوکلئوتید ← تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین دومین و اولین نوکلئوتید رشتهٔ در حال ساخت توسط دنابسپاراز ← بررسی رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدهایی که مقابل هم قرار گرفته‌اند (درست‌بودن نوکلئوتید قرارگرفته در رشتهٔ در حال ساخت از نظر مکمل‌بودن با نوکلئوتید مقابل خود) ←در صورت درست‌بودن رابطهٔ مکملی، دنابسپاراز به حرکت رو به جلوی خود ادامه می‌دهد و اگر رابطهٔ مکملی درست نباشد، پیوند فسفودی‌استری را که ایجاد کرده بود می‌شکند و بعد از قراردادن نوکلئوتید مناسب، آن را با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی در رشتهٔ در حال ساخت متصل می‌کند و بعد از آن دوباره به سمت جلو حرکت می‌کند برای قراردادن نوکلئوتید بعدی!

۵) فعالیت ویرایشی دنابسپاراز



- همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها است.
- آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد.
- آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست است یا اشتباه؟
- اگر اشتباه باشد آن را برداشته (با خاصیت نوکلئازی خودش) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد.
- فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز (ویرایش) یعنی شکستن پیوند فسفودی‌استر برای جداکردن نوکلئوتید نادرست
- فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، **ویرایش** می‌گویند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ پروتئینی که طی همانندسازی (پس از شروع آن) موجب بازشدن مارپیچ دنا (در جایی که قرار است همانندسازی شود) می‌شود، هلیکاز است و پروتئینی که موجب افزایش فشردگی دنا می‌شود، پروتئین‌های متصل‌شونده به دنا از جمله هیستون‌ها هستند، چون نوکلئوزوم‌ها را ایجاد می‌کنند. هلیکاز، دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند. طبق شکل‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی ۳، دو دوراهی همانندسازی مجاور می‌توانند به هم نزدیک شوند، پس هلیکازها می‌توانند به هم نزدیک شوند.

نکته در یک بخش بازشدهٔ دنا، دوراهی‌های همانندسازی به طور حتم از هم دور می‌شوند، به دلیل همانندسازی دوجهتی که طی همانندسازی رخ می‌دهد اما در پروکاریوت‌ها، این دوراهی‌ها می‌توانند در ادامه به هم نزدیک شوند و در یوکاریوت‌ها، دوراهی‌های مجاور هم که جایگاه آغاز همانندسازی متفاوتی دارند، می‌توانند به هم نزدیک شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جداشدن هیستون‌ها از دنا، قبل از شروع همانندسازی رخ می‌دهد! طبق فرض سؤال باید موردی انتخاب شود که جزء مراحل همانندسازی می‌باشد.

گزینهٔ (۲): در هر بخش بازشدهٔ دنای یوکاریوت‌ها، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود (به دلیل همانندسازی دوجهتی) پس در این بخش، دو هلیکاز وجود خواهد داشت! آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا را باز می‌کند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل ۱۱ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی ۳، ضمن فعالیت دنابسپاراز، امکان تشکیل مارپیچ دورشته‌ای دنا در بخش‌هایی که همانندسازی شده‌اند، وجود دارد اما هیستون‌ها بعد از این مرحله به آن بخش دنا متصل می‌شوند. این موضوع را می‌توان از شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۶ زیست شناسی (۲) فهمید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶ در ارتباط با آن دسته از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی که در یک انتهای خود، گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل دارند، کدام مورد نادرست است؟

رنای خطی + هر رشته دنای خطی

۱) فقط بعضی از آن‌ها بین هر دو نوکلئوتید گوانین‌دار و سیتوزین‌دار خود، نوعی پیوند برقرار می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها دارای نوکلئوتیدهایی می باشند که امکان برقراری پیوند هیدروژنی با نوکلئوتیدهای واجد قند دئوکسی‌ریبوز را دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها مولکولی را می‌سازند که از نتایج آزمایش دانشمندی که برابری بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی را نشان داد، پیروی می‌کند.

۴) در همهٔ آن‌ها، مجموع تعداد پیوندهای فسفودی‌استر مولکول، از تعداد کل نوکلئوتیدهای آن کم‌تر است.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

درس Box

مقایسهٔ دنا و رنا:

دنای خطی	دنای حلقوی	رنا
در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد.	در باکتری‌ها و در اندامک‌های راکیزه و دیسهٔ یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها پلازمید حلقوی هم داریم.	تک‌رشته‌ای است.
در زمان تقسیم یاخته‌ای در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.	در باکتری‌ها همواره در تماس با محتویات سیتوپلاسم است.	در یوکاریوت‌ها می‌تواند در هسته تولید و از طریق منافذ آن به سیتوپلاسم وارد شود. در سیتوپلاسم یوکاریوت‌ها (در میتوکندری و کلروپلاست) هم می‌تواند تولید شود که در همان‌جا فعالیت می‌کند. در پروکاریوت‌ها هم در سیتوپلاسم تولید می‌شود.
بیشتر نوکلئوتیدهای آن در هر رشته در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ آخری‌ها فقط در یک پیوند شرکت دارند.	همهٔ نوکلئوتیدهای آن در هر رشته در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند.	در رنای خطی، بیشتر نوکلئوتیدها، در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند.
هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ آن، دو انتهای متفاوت دارد؛ یک انتها فسفات و انتهای دیگرهیدروکسیلِ قند.	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ آن دو انتهای متفاوت ندارند.	رنای خطی دو انتهای متفاوت دارد؛ در یک انتها، هیدروکسیل و در انتهای دیگر فسفات دارد.
به غشای یاخته یا هسته اتصال ندارد.	دنای اصلی باکتری‌ها به غشای یاخته اتصال دارد.	به غشای یاخته اتصال ندارد.
تعداد نوکلئوتیدهای سازندهٔ آن از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها بیشتر است.	تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها، برابر است.	در رناهای خطی تعداد نوکلئوتیدهای سازندهٔ آن از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها بیشتر است.
هیستون‌ها یکی از انواع پروتئین‌هایی است که به آن متصل می‌شود.	انواعی از پروتئین‌ها می‌تواند به آن متصل شود مثل دنابسپاراز و رنابسپاراز.	—
می‌تواند تعداد زیادی جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد که بسته به مراحل رشد و نمو هم تغییر می‌کنند.	معمولن یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.	جایگاه آغاز همانندسازی ندارد! اما می‌تواند کدون آغاز و کدون پایان ترجمه داشته باشد (در رنای پیک).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، هر رشتهٔ دنای خطی و رناهای خطی است. هم در رشته‌های دنا و هم در رنا، نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار و گوانین‌دار داریم. در رنا، پیوند هیدروژنی بین Cها و Gها، لزومن برقرار نمی‌شود و هر نوکلئوتید C دار نیز، لزومن در مجاور نوکلئوتید G دار قرار ندارد (بر روی یک رشته) پس بین هر دو نوکلئوتید C دار و G دار، لزومن پیوند وجود ندارد! این موضوع دربارهٔ یک رشتهٔ دنا هم قابل بیان است. دقت کنید در کل مولکول دنا (که دورشته‌ای است) بین هر C با هر G که مقابل هم باشند، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود، نه یک رشتهٔ دنا به تنهایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هر رشتهٔ دنا دارای نوکلئوتیدهایی است که در حالت عادی با نوکلئوتیدهای رشتهٔ مقابل خود، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند! رنا نیز در طی مراحل ساخته‌شدن، می‌تواند به نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دنا با پیوند هیدروژنی متصل باشد. طبق متن کتاب، رنا از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود، پس با این رشتهٔ دنا، پیوندهای هیدروژنی (به طور موقت در زمان ساخت رنا) برقرار می‌کند.

گزینهٔ (۳): مولکول دنا از قانون برابری بازهای آلی که توسط چارگاف مطرح شد، پیروی می‌کند. یک رشتهٔ دنا می‌تواند با کمک رشتهٔ مکمل خود در تولید مولکول دنا (که دو رشته است) نقش داشته باشد.

گزینهٔ (۴): بین هر دو نوکلئوتید یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی، یک پیوند فسفودی‌استر داریم و چون این نوکلئیک اسیدها خطی هستند، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد کل نوکلئوتیدها کم‌تر است چون دو نوکلئوتید انتهایی، فقط در یک پیوند فسفودی‌استر از یک سمت خود شرکت می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷ در ارتباط با مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در هستهٔ یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد در انسان، نوعی آنزیم ..... .»

۱) بازکنندهٔ مارپیچ مولکول دنا، تعداد برابری با تعداد دوراهی‌های Y مانند همانندسازی دنا دارد

۲) تولیدکنندهٔ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید، توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای بازهای مکمل را دارد

۳) ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر، در هر بار فعالیت خود تنها یک رشته از دنا را الگو قرار می‌دهد

۴) شکنندهٔ پیوندهای میان بازهای آلی مکمل، پیش از همانندسازی پیچ‌وتاب مادهٔ وراثتی را باز و پروتئین‌ها را جدا می‌کند

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از آنزیم شکنندهٔ پیوندهای میان بازهای آلی مکمل، هلیکاز است. این آنزیم، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ مولکول دنا را می‌شکند. دقت کنید که بازکردن پیچ‌وتاب فامینه مربوط به فعالیت هلیکاز نیست! بلکه آنزیم‌هایی قبل از همانندسازی این کار را انجام می‌دهند.

آنزیم‌های مرتبط با همانندسازی

- قبل از شروع همانندسازی ← بازکردن پیچ و تاب فامینه و جداکردن پروتئین‌های همراه دنا
- **هلیکاز** ← شروع‌کنندهٔ همانندسازی + بازکنندهٔ مارپیچ دنا و دو رشتهٔ دنا از هم + شکستن پیوندهای هیدروژنی موجود در پله‌های نردبان دنا
- **دنابسپاراز** ← یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های فعال در ایجاد یک رشتهٔ دنا در برابر رشتهٔ الگو + جفت‌کردن نوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشتهٔ الگو + ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ در حال ساخت + توانایی انجام ویرایش (جداکردن نوکلئوتید اشتباهی قرارگرفته در رشتهٔ در حال ساخت)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هلیکاز، مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند. در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز وجود دارد؛ بنابراین تعداد آنزیم‌های هلیکاز با تعداد دوراهی‌های همانندسازی برابر است. دوراهی‌های همانندسازی، ساختار Y مانند دارند.

گزینهٔ (۲): دنابسپاراز، آنزیم تولیدکنندهٔ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید است. این آنزیم می‌تواند طی ویرایش، پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید موجود در یک رشته را تجزیه کند. این دو نوکلئوتید می‌توانند دارای بازهای آلی مکمل هم باشند.

نکته نوکلئوتیدهایی که دارای باز آلی مکمل هستند می‌توانند بر روی یک رشته از دنا (مثلاً نوکلئوتیدهای در مجاورت هم) و یا بر روی دو رشتهٔ متفاوت دنا (در مقابل هم) قرار گرفته باشند.

گزینهٔ (۳): هر دنابسپاراز در هر بار فعالیت خود تنها بخشی از یکی از رشته‌های دنا را الگو قرار می‌دهد و بخشی از یک رشتهٔ دنای جدید را، از روی آن می‌سازد. در واقع به علت وجود چند جایگاه آغاز همانندسازی، چند آنزیم دنابسپاراز در تولید بخش‌های مختلف یک رشتهٔ دنا مؤثر هستند.

نکته هر آنزیم دنابسپاراز با دو رشتهٔ دنا در ارتباط است، یکی رشتهٔ قدیمی و یکی هم رشتهٔ در حال ساخت!

Telegram: @konkur_in

۱۸ در ارتباط با یک یاختهٔ فعال یوکاریوتی، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در ساختار دنا، تنها در یک رأس حلقهٔ قند خود، اتم اکسیژن دارند.

۲) همهٔ فسفات‌های موجود در مولکول‌های دنای راکیزه، از دو طرف به کربن خارج از حلقهٔ قند متصل‌اند.

۳) همهٔ بازهای آلی قرارگرفته در ساختار دنا، تنها می‌توانند در هر شرایطی با یک نوع باز آلی دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمایند.

۴) همهٔ پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنای سالم، در بین دو حلقهٔ شش‌ضلعی دو باز آلی مختلف تشکیل می‌شوند.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

درس Box

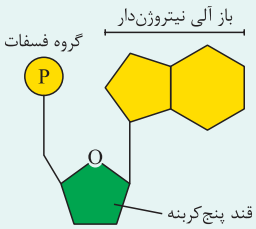
نوکلئوتیدها:

۱) هر نوکلئوتید سه بخش دارد:

الف) قند پنج‌کربنه که می‌تواند ریبوز باشد (در رنا) یا دئوکسی‌ریبوز باشد (در دنا).

ب) باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند دوحلقه‌ای یا پورینی باشد (A و G) و یا پیریمیدینی باشد یا همان تک‌حلقه‌ای (C، T و U).

بازهای آلی A، C و G هم در دنا و هم در رنا دیده می‌شوند اما T فقط در دنا و U فقط در رنا دیده می‌شود.



ج) یک تا سه گروه فسفات

۲) نوکلئوتیدها می‌توانند از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با هم متفاوت باشند؛ یعنی نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و یک گروه فسفات با نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و دو گروه فسفات متفاوت است.

۳) قند موجود در نوکلئوتیدها از یک سمت خود با باز آلی و از سمت دیگر با گروه(های) فسفات، پیوند اشتراکی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

در مولکول دنا، پیوندهای هیدروژنی بین یک باز پورینی (دارای یک حلقهٔ ۵ و یک حلقهٔ ۶ ضلعی) و یک باز پیریمیدینی (دارای یک حلقهٔ ۶ ضلعی) تشکیل می‌شود. براساس شکل ۵ فصل ۱ زیست‌شناسی ۳، می‌توان گفت حلقهٔ شش‌ضلعی بازهای آلی پورینی به سمت رشتهٔ مقابل قرار می‌گیرد. این حلقه با حلقهٔ شش‌ضلعی بازهای پیریمیدینی، پیوند(های) هیدروژنی تشکیل می‌دهد. بازهای آلی A با T و C با G در دنا، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اتم اکسیژن علاوه بر رأس قند، مثلن در گروه(های) هیدروکسیل متصل به سایر کربن‌های قند نیز وجود دارد.

گزینهٔ (۲): در دنای حلقوی راکیزه، هر فسفات از یک سو با کربن خارج از حلقهٔ قند همان نوکلئوتید خودش و از سوی دیگر با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید بعدی پیوند فسفودی‌استر دارد.

گزینهٔ (۳): باز آلی آدنین با باز آلی تیمین در دنا پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، اما گفتیم که در رنا، باز T نداریم، پس اگر یک رشتهٔ رنا بخواهد با رشته‌ای از دنا که از روی آن در حال ساخته‌شدن است، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، باز آلی A آن باید با باز آلی U در رنای در حال ساخت، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۹ با توجه به مطالب کتاب درسی، در آزمایش مزلسون و استال، باکتری **E.coli** را در شرایط مختلفی کشت دادند و در نهایت نمونه‌ها را در لوله‌هایی قرار دادند و آن‌ها را سانتریفیوژ کردند. کدام گزینه در مورد این آزمایش درست است؟

۱) اگر همانندسازی دنا به روش حفاظتی رخ دهد، بعد از ۲۰ دقیقه، لولهٔ شمارهٔ ۱، در آزمایش قابل مشاهده خواهد بود.

۲) اگر همانندسازی دنا به روش غیرحفاظتی رخ دهد، امکان مشاهدهٔ لولهٔ ۲ طی این آزمایش وجود خواهد داشت.

۳) برای سنجش چگالی دناها، آن‌ها را در شیبی از محلول سدیم کلرید قرار داده و با سرعت بالا گریز دادند.

۴) در لولهٔ ۳، حدود ۷۵٪ از دناها، فاقد نوکلئوتیدهایی هستند که در آن‌ها ایزوتوپ سنگین‌تر نیتروژن وجود دارد.

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ روش‌های همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی

در روش غیرحفاظتی، در آزمایش مزلسون و استال، هر دنا، هم نوکلئوتیدهای سبک و هم نوکلئوتیدهای سنگین را دارد، پس بعد از یک دور همانندسازی، دنای کاملن سبک یا کاملن سنگین تشکیل نمی‌شود، پس می‌توان لولهٔ ۲ را مشاهده کرد. (دقت کنید طبق شکل کتاب درسی در پی وقوع یک دور همانندسازی غیرحفاظتی، در دناهای حاصل تعداد نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید با هم برابر است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر همانندسازی دنا به روش حفاظتی رخ دهد، در مرحلهٔ اول (یعنی قبل از این‌که همانندسازی رخ دهد) لولهٔ شمارهٔ ۱ و بعد از یک دور همانندسازی (۲۰ دقیقهٔ بعد) لوله‌ای تشکیل می‌شود که حاوی دو خط، یکی در بالا (فقط رشته‌های سبک دنا) و یکی در پایین (فقط رشته‌های سنگین) است.

گزینهٔ (۳): در این آزمایش، دناها در شیبی از محلول سزیم کلرید قرار گرفتند، نه سدیم کلرید!

گزینهٔ (۴): در لولهٔ ۳ نیمی از دناها در نوار بالا (هر دو رشته حاوی ایزوتوپ ^{14}N) و نیمی در نوار وسط (دناهای دارای یک رشتهٔ سنگین و یک رشتهٔ سبک) قرار دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰ کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم هلیکاز ..... آنزیم دنابسپاراز، ..... .»

۱) همانند ـ در تشکیل دوراهی همانندسازی نقش دارد

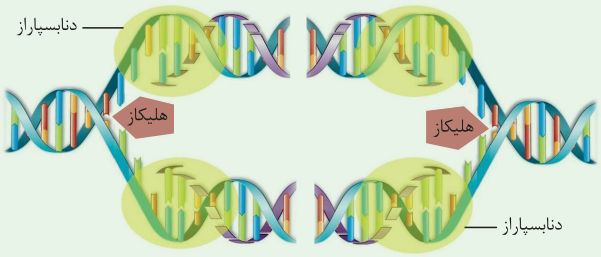
۲) برخلاف ـ توانایی انجام بیش از یک نوع واکنش را دارد

۳) همانند ـ با نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ یک مولکول دنا در تماس است

۴) برخلاف ـ توانایی شکستن نوعی پیوند میان نوکلئوتیدها را دارد

زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی

شکل‌نامه



۱) در هر بخش بازشدهٔ دنا حین همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود (در صورت همانندسازی دوجهته) که به تدریج از هم دور می‌شوند. (در دنای حلقوی، این دو دوراهی می‌توانند با پیشروی همانندسازی، به هم نزدیک شوند؛ یعنی ابتدا دور می‌شوند و در ادامه نزدیک!)

۲) آنزیم هلیکاز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل (مقابل) دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند.

۳) آنزیم دنابسپاراز با دو رشتهٔ نوکلئوتیدی دنا در تماس است؛ یکی مربوط به دنای اولیه و دیگری مربوط به رشتهٔ در حال ساخت.

۴) در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و دو دنابسپاراز دیده می‌شود.

۵) هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، مارپیچ دنا را از هم باز می‌کند.

۶) برای پیچ‌خوردن دوبارهٔ دنا، لازم نیست حتمن همانندسازی کل مولکول دنا تمام شود بلکه امکان پیچ‌خوردن آن در هر قسمت، بعد از ساخت رشتهٔ جدید، وجود دارد.

۷) در یک مولکول دنا، هر بخشی از آن، می‌تواند توسط آنزیم‌های دنابسپاراز مختلفی همانندسازی شود (لزومن یک آنزیم نیست، بلکه چندتا هستند که همانندسازی را انجام می‌دهند).

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آنزیم هلیکاز، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنای اولیه را می‌شکند، پس با نوکلئوتیدهای هر دو رشته در ارتباط است. دنابسپاراز هم با هر دو رشتهٔ یک مولکول دنا در ارتباط است، یکی رشتهٔ دنای قدیمی و دیگری رشتهٔ دنای در حال ساخت!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق متن کتاب درسی در محلی که دو رشتهٔ دنا از هم باز می‌شوند (در نتیجهٔ فعالیت هلیکاز) دو ساختار Y مانند تشکیل می‌شود که به آن‌ها دوراهی همانندسازی می‌گویند. آنزیم دنابسپاراز در تشکیل دوراهی همانندسازی نقشی ندارد.

گزینهٔ (۲): آنزیم دنابسپاراز توانایی انجام دو نوع واکنش (بسپارازی، نوکلئازی) را دارد.

گزینهٔ (۴): آنزیم دنابسپاراز طی فعالیت نوکلئازی خود پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها را می‌شکند. هلیکاز هم، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها را می‌شکند.

	دنابسپاراز	هلیکاز
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	✓	×
شکستن پیوند فسفودی‌استر	✓	×
تشکیل پیوند هیدروژنی (به طور مستقیم)	×	×
شکستن پیوند هیدروژنی (به طور مستقیم)	×	✓
شکستن پیوند اشتراکی در دنا	✓	×
انجام ویرایش	✓	×
تعداد آن در هر دوراهی همانندسازی؟	۲ عدد	۱ عدد
توانایی قراردادن نوکلئوتیدهای نوعی رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در جایگاه فعال خود	✓	✓
فعالیتش نیازمند فعالیت آنزیم دیگری است.	✓ (مثلن هلیکاز)	✓ (مثلن آنزیم‌های بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم

۲۱ به طور معمول، کدام مورد، در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات (به‌جز زیست‌کره) در جانداران پرياخته‌ای، صحیح است؟

۱) هر سطحی که در آن تولیدمثل جنسی می‌تواند رخ دهد، اجتماعی از افراد یک گونه است.

۲) سطحی که در آن عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط شروع به تعامل می‌کنند، یک اجتماع محسوب می‌شود.

۳) هر سطحی که مناطقی با اقلیم‌های متفاوت را در بر می‌گیرد، از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است.

۴) سطحی که تفاوت‌های بین دو فرد، اولین بار در آن ظاهر می‌شود، شکل‌گیری آن تحت تأثیر مکان زندگی است.

(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات)

شکل‌نامه

سطوح سازمان‌یابی حیات:

۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: یاخته (همهٔ جانداران از یاخته یا یاخته‌هایی 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 پرياخته‌ای 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 و در یک مکان و زمان زندگی می‌کنند.)

۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره

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

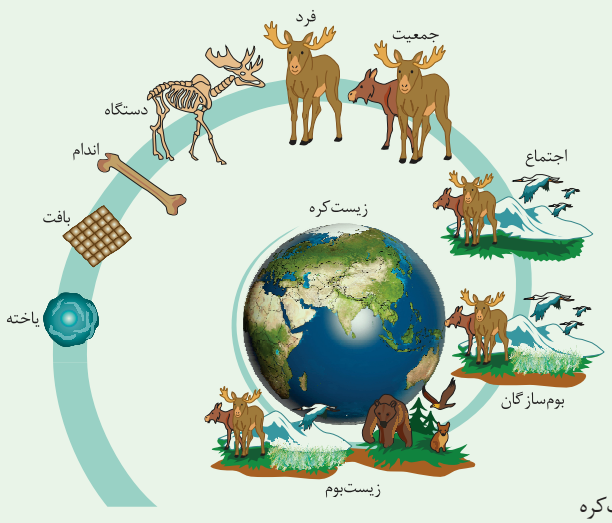
۵) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همهٔ سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید).

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

تفاوت‌های بین دو فرد، برای اولین بار در سطح ششم یعنی جمعیت بروز می‌یابد. در شکل‌گیری یک جمعیت از افراد سه عامل دخالت دارند: هم‌گونه بودن، هم‌مکان بودن و در یک زمان زندگی‌کردن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تولیدمثل جنسی در جانداران پرياخته‌ای در سطح فرد و سطوح بالاتر از آن می‌تواند رخ دهد. دقت داشته باشید که یک جانور هرمافرودیت مانند کرم کبد و یا زنبور عسل ملکه (در فرایند بکرزایی) به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد.

نکته

دقت کنید در سطح فرد و بعد از آن، در همهٔ سطوح امکان تولیدمثل جنسی در افراد یک گونه وجود دارد. به عبارتی ویژگی‌های یک سطح، به طور حتم در سطح بعدی هم دیده می‌شود.

گزینهٔ (۲): شروع تعامل بین عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط در سطح بوم‌سازگان رخ می‌دهد که خودش از اجتماع تشکیل شده است.

گزینهٔ (۳): زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه هستند. در زیست‌کره، اقلیم‌های متفاوت دیده می‌شود؛ در سطح زیست‌کره چندین بوم‌سازگان قابل مشاهده هستند، اما دقت کنید طبق فرض سؤال، برای حل سؤال، زیست‌کره را نباید در نظر گرفت.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲ طی فرآیند تهویه در مردی سالم و بالغ، زمانی که ماهیچه‌های اسکلتی ناحیهٔ شکمی در حال استراحت هستند، کدام مورد غیرممکن است؟

دم عادی و عمیق + بازدم عادی

۱) ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض باشد.

۲) عضلهٔ دیافراگم به صورت گنبدی‌شکل قرار بگیرد.

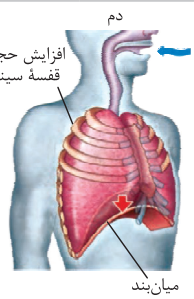
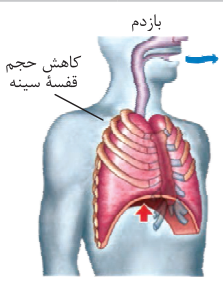
۳) هوای ذخیرهٔ دمی به دستگاه تنفسی فرد وارد شود.

۴) با انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی، حجم قفسهٔ سینه کاهش یابد.

(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ تهویهٔ شش‌ها)

درس Box

بریم سراغ یه جدول که فرایندهای تهویهٔ شش‌ها رو توضیح می‌ده!

	دم		بازدم	
	عادی	عمیق	عادی	عمیق
ماهیچه‌های در حال انقباض	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + ناحیهٔ گردن	-	بین دنده‌ای داخلی + شکمی
وضعیت دیافراگم	مسطح (پایین می‌رود.)		گنبدی (بالا می‌رود.)	
طول قفسهٔ سینه	زیاد می‌شود به دلیل پایین رفتن دیافراگم.		کم می‌شود به دلیل بالاآمدن دیافراگم.	
عرض قفسهٔ سینه	زیاد می‌شود به دلیل انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی.	زیاد می‌شود	کم می‌شود به دلیل استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی.	کم می‌شود به دلیل استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و انقباض بین دنده‌ای داخلی.
حرکت دنده‌ها	به سمت بالا و جلو		به سمت عقب (پایین)	
حرکت جناغ	به سمت جلو		به سمت عقب	
مهم‌ترین خاصیت شش که در بروز این فرایند تأثیر بیشتری دارد.	پیروی شش‌ها از حرکات قفسهٔ سینه		خاصیت کشسانی شش‌ها	
حجم قفسهٔ سینه	افزایش می‌یابد.		کاهش می‌یابد.	
حجم حفرهٔ شکمی	کاهش می‌یابد.		افزایش می‌یابد. (طی بازدم عمیق با انقباض عضلات شکمی حجم حفرهٔ شکمی هم کم می‌شود.)	
فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار هوای بیرون	کاهش می‌یابد ← مکیده‌شدن هوا به درون شش‌ها		افزایش می‌یابد ← هوا به بیرون رانده می‌شود.	
شکل				

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طی دم (عادی و عمیق) و هم‌چنین بازدم عادی، ماهیچه‌های اسکلتی شکمی در حال استراحت‌اند. ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی همراه با ماهیچه‌های شکمی، در بازدم عمیق منقبض می‌شوند؛ بنابراین هنگامی که ماهیچه‌های شکمی در حال استراحت باشند، ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی نیز در حال استراحت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دم عادی ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض است.

گزینهٔ (۲): در بازدم عادی، دیافراگم به صورت گنبدی‌شکل قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۳): در دم عمیق، هوای ذخیرهٔ دمی به دستگاه تنفسی فرد وارد می‌شود.

نکته

هر زمانی که دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض هستند، نوعی فرایند دم در حال رخ‌دادن است (عادی یا عمیق) و هر زمانی هم که این‌ها استراحت کنند، نوعی فرایند بازدم رخ می‌دهد (بازدم عادی یا عمیق)؛ دقت کنید طی هر نوع بازدم، لزومن عضلات تنفسی منقبض نمی‌شود بلکه فقط طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۳ در ارتباط با هر اندام گوارشی در ناحیهٔ شکم انسان که شیرهٔ حاوی بی‌کربنات آن، در تودهٔ غذایی درون لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود، کدام مورد درست است؟

کبد + معده + لوز المعده + رودهٔ باریک

۱) در گوارش پایانی کیموس نقش دارد.

۲) انواع مختلف آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند.

۳) میزان ترشحات گوارشی آن، توسط شبکهٔ عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.

۴) یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و مستقر بر روی غشای پایه دارد.

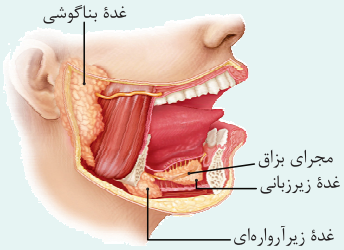
(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ اندام‌های گوارشی)

درس Box

شیره‌های گوارشی:

۱) بزاق:

- توسط غدد بزاقی کوچک و سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ (بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای) ساخته شده و توسط مجرا یا مجراهایی به دهان وارد می‌شود.
- در ترکیبات آن، آب، یون‌ها، موسین (ماده‌ای که با جذب آب، مادهٔ مخاطی را می‌سازد) و انواعی از آنزیم‌ها وجود دارد. آمیلاز بزاق در شروع گوارش غذا در لولهٔ گوارش نقش دارد (تبدیل نشاسته به مولکول‌های کوچک‌تر). لیزوزیم بزاق هم، باکتری‌های واردشده همراه با غذا را نابود می‌کند (مؤثر در خط اول دفاعی).
- نقش‌های بزاق: حفظ دیوارهٔ لولهٔ گوارش از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب‌های شیمیایی / چسباندن ذره‌های غذایی به هم و ایجاد تودهٔ لغزنده (تسهیل بلع)
- تنظیم ترشح بزاق توسط پل مغزی و به واسطهٔ اعصاب خودمختار صورت می‌گیرد.

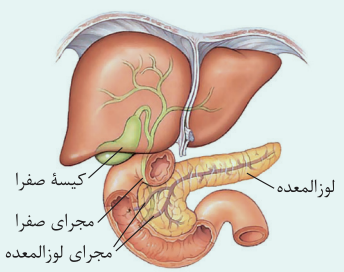


۲) شیرهٔ معده:

- توسط یاخته‌های غدد معده و یاخته‌های حفرهٔ معده ساخته و ترشح می‌شود.
- در ترکیب آن آنزیم‌ها (پپسینوژن‌هایی که بعدن به پپسین تبدیل می‌شود و لیزوزیم)، مادهٔ مخاطی، یون‌ها و آب وجود دارد همچنین شیرهٔ معده، به دلیل وجود HCl خاصیت اسیدی دارد.
- یاخته‌های حفره‌های معده، فقط بی‌کربنات و مادهٔ مخاطی را می‌سازند ولی آنزیم‌ها و HCl درون این شیره توسط یاخته‌های غدد معده ساخته می‌شوند.
- تنظیم ترشح به واسطهٔ شبکهٔ عصبی روده‌ای (با همکاری اعصاب خودمختار) صورت می‌گیرد.
- در شروع گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش نقش دارد، اما نمی‌تواند آن‌ها را به مولکول‌های قابل جذب (آمینواسیدها) تبدیل کند.
- بی‌کربنات این شیره، در ایجاد سد حفاظتی در معده نقش دارد که از یاخته‌های مخاط معده در برابر اسید و آنزیم محافظت می‌کند.

۳) صفرا:

- توسط یاخته‌های کبدی ساخته می‌شود و توسط مجاری صفراوی از کبد خارج شده و به کیسهٔ صفرا می‌آید و در آن‌جا ذخیره می‌شود.
- فاقد آنزیم است ولی دارای نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
- در گوارش مکانیکی چربی‌ها در دوازدهه نقش دارد؛ نقش آن ریزکردن چربی‌های غذا است تا به راحتی در معرض آنزیم(های) لیپاز قرار بگیرند.
- بی‌کربنات صفرا، خاصیت اسیدی کیموس معده را که به دوازدهه وارد شده است، خنثی می‌کند.



۴) شیرهٔ لوزالمعده:

- دارای انواع مختلفی از آنزیم‌ها و بی‌کربنات (خنثی‌سازی کیموس معده) است که توسط دو مجرای مجزا به دوازدهه وارد می‌شود.
- پروتئازهای آن به صورت غیرفعال ساخته شده و ترشح می‌شوند و در pH قلیایی درون دوازدهه، فعال می‌شوند.
- گوارش شیمیایی انواع مختلفی از مواد غذایی را انجام می‌دهد یا حتی آغاز می‌کند، مثلن نوکلئیک اسیدها! و آنزیم‌هایش، می‌توانند امکان تبدیل مواد غذایی به مولکول‌های قابل جذب را فراهم کنند.

۵) شیرهٔ رودهٔ باریک:

- شامل موسین، آب یون‌های مختلف (مثل بی‌کربنات) و آنزیم است.
- برخی از آنزیم‌های آن امکان تبدیل مولکول‌های پپتیدی (شامل چندین آمینواسید) به آمینواسیدهای قابل جذب را فراهم می‌کنند.
- توسط یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک ساخته می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

پاسخ خیلی تشریحی

هر اندام گوارشی در ناحیهٔ شکم که شیرهٔ محتوی بی‌کربنات را به تودهٔ غذایی درون لولهٔ گوارش وارد می‌کند عبارت است از: کبد (با تولید صفرا)، معده، رودهٔ باریک و پانکراس. در همهٔ این اندام‌ها یاخته‌های پوششی (یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و مستقر بر روی غشای پایه) وجود دارد که در تولید شیرهٔ این اندام‌ها مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): صفرا، شیره‌های رودهٔ باریک و لوزالمعده که به رودهٔ باریک می‌ریزند، به همراه حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس در این بخش از لوله، نقش دارند. شیرهٔ معده فاقد نقش در گوارش نهایی کیموس می‌باشد.

نکته کیموس ترکیبی است که در نتیجهٔ گوارش غذا در معده تشکیل می‌شود. این ترکیب به رودهٔ باریک وارد می‌شود و گوارش نهایی آن در رودهٔ باریک به اتمام می‌رسد.

گزینهٔ (۲): کبد، آنزیم گوارش‌دهندهٔ تودهٔ غذایی را نمی‌سازد و طبیعتن ترشح هم نمی‌کند، چراکه در ترکیب صفرا، آنزیم گوارشی نداریم.

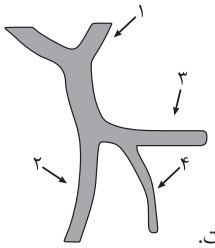
گزینهٔ (۳): شبکهٔ یاخته‌های عصبی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) وجود دارند و تحرک و ترشح را در آن، تنظیم می‌کنند. پانکراس و کبد جزء لولهٔ گوارش نیستند.

نکته دستگاه گوارش شامل لولهٔ گوارش (از دهان تا مخرج) و اندام‌های مرتبط با آن (غدد بزاقی، کبد، لوزالمعده و کیسهٔ صفرا) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۴ مطابق با شکل مقابل که سیاهرگ باب و انشعابات مرتبط با آن را نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد به حالت ایستاده و رو به جلو در نظر گرفته شود.)



۱) انشعابات رگ شمارهٔ ۱، فقط در لوبی از کبد یافت می‌شود که کم‌ترین تعداد مجاری صفراوی را دارد.

۲) قطورترین سیاهرگی که به رگ شمارهٔ ۳ می‌ریزد، حاوی خون تیرهٔ قوس کوچک اندام معده است.

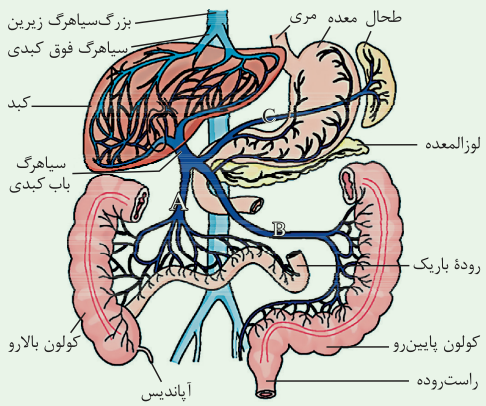
۳) باریک‌ترین سیاهرگی که به طور مستقیم به رگ شمارهٔ ۴ می‌ریزد، حاوی خون تیرهٔ معده و لوزالمعده است.

۴) رگ شمارهٔ ۲، تنها حاوی خون تیرهٔ آپاندیس و بخش‌هایی ابتدایی رودهٔ بزرگ است.

(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گردش خون دستگاه گوارش)

شکل‌نامه

گردش خون دستگاه گوارش:



۱) به طور معمول به اندام‌های بدن، انشعابی از سرخرگ آئورت وارد می‌شود (تأمین‌کنندهٔ O_2 و مواد مغذی یاخته‌ها) و سیاهرگی هم از آن‌ها خارج می‌شود (دورکنندهٔ CO_2 و مواد دفعی یاخته‌ها از اندام‌ها) که در نهایت به یکی از بزرگ‌سیاهرگ‌ها (زیرین یا زبرین) متصل می‌شود.

- قلب از این نظر متفاوت است، یک سیاهرگ کرونری اصلی که در نهایت خون تیرهٔ قلب را دریافت می‌کند، مستقیمن به دهلیز راست می‌ریزد نه این‌که به یکی از این بزرگ‌سیاهرگ‌ها بریزد.

۲) سه انشعاب سیاهرگی اصلی به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند:

- انشعاب A: خون سیاهرگی رودهٔ باریک، رودهٔ کور کولون بالارو و آپاندیس را جمع‌آوری می‌کند.
- انشعاب B: خون سیاهرگی کولون پایین‌رو، راست‌روده، لوزالمعده (پانکراس) و بخش پایینی (قوس بزرگ‌تر) معده را جمع‌آوری می‌کند.
- انشعاب C: خون سیاهرگی بخش بالایی (قوس کوچک‌تر) معده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.

۳) در کبد شبکهٔ مویرگی‌ای وجود دارد که یک سمت آن سیاهرگ باب و سمت دیگر آن، سیاهرگ فوق‌کبدی است که در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود، به عبارتی این شبکهٔ مویرگی، در هر دو طرف خود با سیاهرگی با خون تیره مرتبط است.

۴) دقت کنید که یاخته‌های کبد به خون روشن (O_2 و مواد مغذی) هم نیاز دارند، پس انشعابی از سرخرگ آئورت، به این اندام وارد می‌شود؛ به عبارتی کبد هم از سرخرگ آئورت خون می‌گیرد و هم از سیاهرگ باب!

۵) طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی‌ای هستند که خون سیاهرگی آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

۶) پس از خوردن غذا میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده از لولهٔ گوارش به کبد منتقل شوند. در کبد، از گلوکزها، گلیکوژن و از آمینواسیدهای جذب‌شده، پروتئین ساخته می‌شود. هم‌چنین موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند تا در مواقع لزوم استفاده شوند.

- آهن ذخیره‌شده در کبد می‌تواند برود به مغز استخوان و در ساخت گویچه‌های قرمز استفاده شود.

۷) کبد به دلیل توانایی تولید پروتئین‌های مختلف می‌تواند در تنظیم فشار اسمزی خون نقش داشته باشد. چون پروتئین‌های تولیدشده در کبد می‌توانند به خوناب وارد شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق با شکل، باریک‌ترین سیاهرگی که به رگ ۴ می‌ریزد، حاوی خون قوس بزرگ معده و نیز خون لوزالمعده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با تطبیق شکل گردش خون دستگاه گوارش با شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، درمی‌یابیم که رگ شمارهٔ ۱ انشعاب(هایی) را در هر دو لوب کبد (بخشی از شبکهٔ مویرگی) می‌سازد. لوب کوچک‌تر کبد، مجاری صفراوی کم‌تری دارد.

گزینهٔ (۲): قطورترین سیاهرگی که به رگ ۳ می‌ریزد، حاوی خون طحال است. رگ دارای خون تیرهٔ قوس کوچک‌تر معده از سیاهرگ خروجی از طحال، کوچک‌تر است.

گزینهٔ (۴): رگ شمارهٔ ۲ حاوی خون رودهٔ باریک، رودهٔ کور، کولون بالارو و آپاندیس است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۵ کدام عبارت نادرست است؟

۱) در همهٔ انواع کربوهیدرات‌ها، گلوکز وجود دارد.

۲) انواع تری‌گلیسریدهای معرفی‌شده در کتاب درسی دارای زنجیره‌های طولانی کربن‌دار هستند.

۳) در فراهم‌کردن شرایط برای تولید و ذخیرهٔ مولکول‌های زیستی در کبد، سرخرگ همانند سیاهرگ نقش دارد.

۴) در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای، مولکول‌هایی با عناصر نیتروژن و فسفر مشاهده می‌شود.

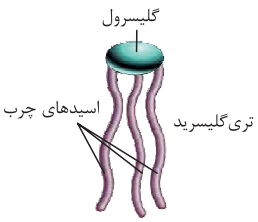
(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ مولکول‌های زیستی)

پاسخ خیلی تشریحی

کربوهیدرات‌ها انواع مختلفی دارند؛ مونوساکاریدها، دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها. حداقل می‌دانیم که مونوساکاریدها انواع مختلفی دارند، مثل گلوکز و فروکتوز که خب در ساختار فروکتوز، گلوکز نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): روغن‌ها و چربی‌ها از انواع تری‌گلیسریدها هستند. هر تری‌گلیسرید دارای سه مولکول اسید چرب است. هر اسید چرب هم، طبق شکل کتاب درسی، زنجیره‌ای بلند و کربن‌دار است.



نکته

در همهٔ تری‌گلیسریدها، یک بخش سر آبدوست وجود دارد که از گلیسرول تشکیل شده است که سه زنجیرهٔ آلی به آن متصل شده‌اند. از آن‌جا که گلیسرول در همهٔ آن‌ها یکسان است، تفاوت تری‌گلیسریدهای مختلف در زنجیره‌های کربنی آن‌ها که به گلیسرول متصل هستند، می‌باشد.

گزینهٔ (۳): در کبد انواعی از مولکول‌های زیستی مثل فسفولیپید، کلسترول، گلیکوژن و ... می‌تواند ساخته شود. در فصل ۲ زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم که مولکول‌های حاصل از جذب مواد غذایی در رودهٔ باریک (مثل گلوکز، آمینواسیدها و ...) از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌آیند، پس محتویات سیاهرگ در ساخته‌شدن این مواد نقش دارد. از طرفی مواد حاصل از گوارش لیپیدها، پس از جذب، از طریق دستگاه لنفی در بدن جابه‌جا می‌شوند و در نهایت به خون وارد می‌شوند و از طریق نوعی سرخرگ به کبد وارد می‌شوند؛ پس محتویات سرخرگ هم در ساخت و ذخیرهٔ این مواد نقش دارد.

گزینهٔ (۴): سیتوپلاسم شامل مادهٔ زمینه‌ای و اندامک‌ها است. مولکولی مانند ATP در ساختار خود دارای عناصر نیتروژن و فسفر است. این مولکول هم می‌تواند در اندامک‌ها (مثل راکیزه) و هم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم دیده شود (به دلیل وقوع فرایندهای زیستی نیازمند ATP در هر دو بخش). از طرفی، رناتن‌ها هم پروتئین می‌سازند که طبق شکل ۹ فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، شناور هستند؛ پس در این بخش امکان مشاهدهٔ پروتئین‌ها وجود دارد. پروتئین‌ها می‌توانند نیتروژن و فسفر داشته باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶ ویژگی مشترک لولهٔ گوارش ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار، کدام است؟

۱) قرارگیری معده بین چینه‌دان و سنگدان

۲) قرارگیری چینه‌دان بعد از مری و معده

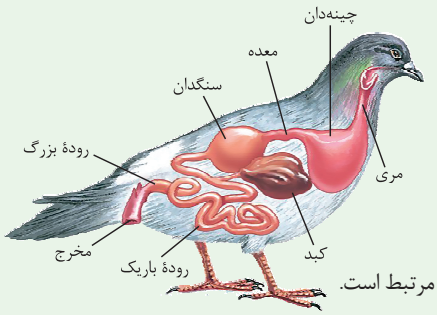
۳) اتصال مجرای کبد به بخش ابتدایی معده

۴) قرارگیری حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش در مجاورت مری

(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ لولهٔ گوارش جانوران)

شکل‌نامه

لولهٔ گوارش در پرندهٔ دانه‌خوار:



۱) لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار این‌شکلی است: مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج

۲) مواد غذایی بلافاصله بعد از خورده‌شدن از راه مری وارد چینه‌دان می‌شوند.

۳) بین چینه‌دان و سنگدان، معده وجود دارد که نسبت به سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، کوچک‌تر است.

۴) کبد که در سطح پایین‌تری از معده قرار دارد، از راه مجرایی به رودهٔ باریک مرتبط است.

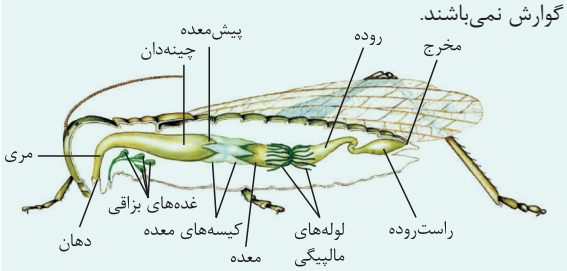
۵) چینه‌دان نسبت به سنگدان حجیم‌تر است.

درس Box

گوارش مواد غذایی در ملخ:

۱) انجام گوارش مکانیکی غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان (خارج از لولهٔ گوارش) ← ورود غذای خردشده به دهان (در دهان، غذا با ترشحات غدد بزاقی که از راه مجاری این غدد به دهان وارد می‌شوند، مخلوط می‌شود.) ← مری ← ذخیرهٔ موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← ادامهٔ گوارش مکانیکی و گوارش شیمیایی در پیش‌معده و پایان گوارش غذا در این بخش ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← بازجذب آب و یون‌ها از راست‌روده (روده) ← دفع از مخرج.

۲) آرواره‌های ملخ در خارج از دهان قرار دارند و جزء لوله گوارش نمی‌باشند.



۳) در پیش‌معده، به واسطهٔ دیوارهٔ دندانه‌دار این بخش، گوارش مکانیکی و به کمک آنزیم‌های گوارشی ترشحی که از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند، گوارش شیمیایی انجام می‌شود.

۴) یاخته‌های دیوارهٔ پیش‌معده و چینه‌دان، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

۵) غدد بزاقی ملخ در سطح شکمی (زیرین بدن) و در زیر مری و چینه‌دان آن قرار دارند. 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.

۶) به بخش حجیم انتهای مری، چینه‌دان می‌گویند. اصلن چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارشِ ملخ است.

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

۸) قسمت انتهایی روده که به راست‌روده متصل است، باریک‌ترین بخش لولهٔ گوارش است.

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

۱۰) لوله‌های مالپیگی در مجاورت روده و معده قرار دارند، ولی محتویات آن‌ها به ابتدای روده (بخش قطورتر روده) وارد می‌شوند. این لوله‌ها در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

در هر دو جانور، حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، چینه‌دان است که بعد از مری قرار دارد، به عبارتی چینه‌دان، بخش حجیم‌شدهٔ انتهای مری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ملخ، سنگدان وجود ندارد. در پرندهٔ دانه‌خوار، بین چینه‌دان و سنگدان، معده وجود دارد.

گزینهٔ (۲): در ملخ چینه‌دان بعد از مری و قبل از معده قرار دارد. در پرندهٔ دانه‌خوار هم، چینه‌دان بین مری و معده است، یعنی قبل از معده نه بعد از آن!

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، مجرای کبد در پرندهٔ دانه‌خوار، به رودهٔ باریک متصل است، نه ابتدای معده.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷ براساس مطلب کتاب درسی، چند مورد، فقط در خصوص بعضی از غده‌های مرتبط با لولهٔ گوارش انسان صادق است که می‌توانند ترشحات حاوی آنزیم خود را از طریق بیش از یک مجرا، به درون لولهٔ گوارشی تخلیه کنند؟

برخی از غدد بزاقی + لوزالمعده

الف) توانایی ترشح آنزیم(های) گوارشی مؤثر در تجزیهٔ کربوهیدرات را دارا هستند.

ب) تنظیم فعالیت‌های خود را بدون دخالت شبکهٔ عصبی روده‌ای صورت می‌دهند.

ج) تحت تأثیر نوعی هورمون ترشح‌شده از دیوارهٔ لولهٔ گوارش قرار می‌گیرند.

د) در تکمیل گوارش شیمیایی برخی مولکول‌های زیستی نقش ایفا می‌کنند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ غدد دستگاه گوارش)

Hint

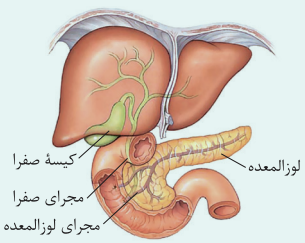
غده‌های زیر شرایط ذکرشده در صورت سؤال را دارا می‌باشند و توسط بیش از یک مجرا، ترشحات آنزیمی خود را به نوعی حفره تخلیه می‌کنند:

۱) غدد بزاقی زیرزبانی: از طریق تعدادی (نه یک) مجرای عمودی و کوچک، ترشحات خود را به فضای زیرزبان وارد می‌کنند. این غدد، آنزیم‌های آمیلاز و لیزوزیم را می‌سازند و ترشح می‌کنند.

۲) غدهٔ پانکراس: ترشحات حاوی بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی خود را از طریق دو مجرای جدا از هم، به ابتدای رودهٔ باریک تخلیه می‌نماید. دقت کنید در لولهٔ گوارش در معده و رودهٔ باریک، غدد ترشح‌کنندهٔ آنزیم داریم، اما این‌ها جزء لولهٔ گوارش هستند، نه غدد مرتبط با لولهٔ گوارش.

درس Box

لوزالمعده:



۱) اندامی در دستگاه گوارش است که در مجاورت معده و دوازدهه قرار دارد.

۲) هم بخش برون‌ریز دارد (ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات) و هم بخش درون‌ریز (ترشح‌کنندهٔ هورمون‌های انسولین و گلوکاگون)

۳) ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرای مجزا به دوازدهه وارد می‌کند، مجرای بالایی فقط ترشحات برون‌ریز لوزالمعده را دارد ولی مجرای پایین‌تر، با مجرای صفرا یکی می‌شود و همراه با آن، ترشحات خود را به دوازدهه می‌ریزد.

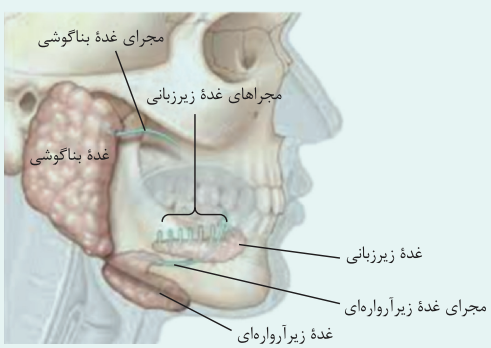
۴) یک انتهای آن باریک‌تر و انتهای دیگر آن که در قوس C شکل دوازدهه قرار گرفته است، ضخامت بیشتری دارد.

۵) پروتئازهای قوی لوزالمعده در مجرای آن، غیرفعال هستند، به همین دلیل این بخش را تخریب نمی‌کنند.

غدد بزاقی:

غدد بزاقی به دو دستهٔ غدد بزرگ (شامل سه جفت غدهٔ بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای) و کوچک تقسیم‌بندی می‌شوند.

غدد بناگوشی:



۱) بزرگ‌ترین و بالاترین غدهٔ بزاقی بزرگ دهان است.

۲) ترشحات آن توسط مجرایی بلند که از روی ماهیچهٔ اسکلتی جونده عبور می‌کند، در نزدیکی دندان‌های فک بالا به دهان تخلیه می‌شود.

۳) در مجاورت بخشی از لالهٔ گوش قرار دارد.

۴) روی نوعی ماهیچهٔ اسکلتی قرار می‌گیرد که در جویدن غذا نقش دارد.

غدد زیرزبانی:

۱) نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، در سطح جلوتری است و در زیر زبان قرار می‌گیرد.

۲) ترشحات آن توسط تعداد زیادی مجرای کوچک در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

غدد زیرآرواره‌ای:

۱) پایین‌تر از سایر غدد بزاقی بزرگ است.

۲) ترشحات آن توسط مجرایی بلند که تا سطح جلویی دهان امتداد دارد، در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «ب»، در خصوص هر دو نوع غده و موارد «ج» و «د»، فقط در خصوص لوزالمعده صادق می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

عبارت «الف»: هم غدد بزاقی و هم لوزالمعده، توانایی ترشح آنزیم(های) مؤثر در تجزیهٔ کربوهیدرات را به درون لولهٔ گوارش دارا هستند.

نکته

آمیلاز بزاق، فقط نشاسته را هیدرولیز می‌کند، آن هم به مولکول‌های کوچک‌تر نه مونوساکاریدها؛ اما آنزیم‌های لوزالمعده و حتی آنزیم‌های رودهٔ باریک، می‌توانند مواد غذایی را به مولکول‌های قابل جذب تبدیل کنند.

عبارت «ب»: هر دوی این غدد، فعالیت خود را بدون دخالت شبکهٔ عصبی روده‌ای تنظیم می‌کنند، چراکه این‌ها جزء لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) نیستند.

عبارت«ج»: بر اساس اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های لولهٔ گوارش، هورمون‌های سکرتین (یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه) و گاسترین (یاخته‌های درون‌ریز معده) را ترشح می‌کنند. لوزالمعده تحت تأثیر سکرتین قرار می‌گیرد. گاسترین هم بر روی خود معده اثر دارد.

عبارت «د»: تکمیل گوارش شیمیایی مولکول‌های زیستی در رودهٔ باریک و تحت اثر آنزیم‌های موجود در این بخش انجام می‌شود. در رودهٔ باریک آنزیم‌های لوزالمعده و آنزیم‌های خود رودهٔ باریک، فعالیت می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

۲۸ در یک یاختهٔ جانوری کدام عبارت را نمی‌توان ویژگی مشترک بین دو یا چند نوع اندامک در نظر گرفت؟

۱) اتصال به نوعی غشای زیستی برای انجام یک فرایند آنزیمی

۲) استفاده از ریزکیسه برای برقراری ارتباط با سایر اجزای یاخته

۳) داشتن کیسه‌های پهن با فضای درونی مجزا از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم

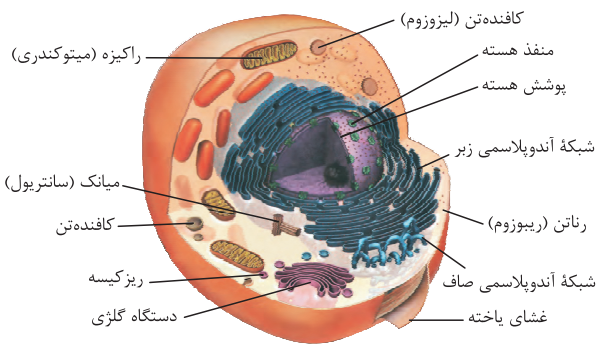
۴) داشتن ساختاری لوله‌ای تشکیل‌شده از مولکول‌های پروتئینی و فسفولیپیدی

زیست دهم ـ فصل ۱ ـ اندامک‌ها

پاسخ خیلی تشریحی شبکهٔ آندوپلاسمی صاف و سانتریول اندامک‌های لوله‌ای‌شکل هستند. جنس سانتریول‌ها از ریزلوله‌های پروتئینی ولی لوله‌های شبکهٔ آندوپلاسمی صاف از جنس غشا است؛ یعنی فسفولیپید و پروتئین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ریبوزوم‌ها می‌توانند به غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر متصل شوند. این اندامک‌ها می‌توانند پروتئین‌سازی انجام دهند. برای ساخت پروتئین‌ها، واکنش آنزیمی رخ می‌دهد؛ هم‌چنین به ریزکیسه‌ای که با آندوسیتوز وارد یاخته شده است ممکن است کافنده‌تن (لیزوزوم)ها متصل شود تا آنزیم‌های درون آن به ریزکیسه وارد شوند، مثل آن‌چه در گوارش درون یاخته‌ای بیگانه‌خوارها مثل ماکروفاژ رخ می‌دهد.



گزینهٔ (۲): ارتباط بین شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و صاف با دستگاه گلژی از طریق ریزکیسه است. ارتباط دستگاه گلژی با غشای یاخته هم از طریق ریزکیسه است.

گزینهٔ (۳): شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی هر دو از کیسه‌های پهن تشکیل شده‌اند. این کیسه‌ها در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به یکدیگر متصل‌اند ولی فضای درونی آن‌ها که به یکدیگر راه دارد، به علت داشتن غشاء، از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم مجزا است. از طرفی در دستگاه گلژی فضای درون هر یک از کیسه‌ها از کیسهٔ دیگر و همین‌طور مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم جدا شده است.

نکته همهٔ اندامک‌ها یا به عبارتی فضای بین هسته و غشای یاخته، جزء سیتوپلاسم است یعنی فضای درون اندامک‌ها و اطراف آن‌ها جزء سیتوپلاسم است، اما مادهٔ زمینه‌ای بخشی از سیتوپلاسم است که در خارج از فضای درون اندامک‌ها است، یعنی سیتوپلاسم بدون اندامک‌ها!

Telegram: @konkur_in

۲۹ در رابطه با روش‌های تبادلات گازی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر جانوری که برجستگی‌های پوستی کوچک و پراکنده دارد، شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی آن به تبادل گازها با آب پیرامون می‌پردازند.

۲) فقط بعضی از جانورانی که به کمک شش تنفس می‌کنند، واجد سازوکارهایی هستند که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌کند.

۳) هر جانوری که کیسه‌های هوادار آن، کارایی دستگاه تنفس در تبادلات گازی را افزایش می‌دهد، بخشی از گوارش مواد غذایی را در سنگدان انجام می‌دهد.

۴) فقط بعضی از مهره‌دارانی که به طور هم‌زمان از دو ساختار تنفسی ویژه استفاده می‌کنند، به واسطهٔ نوع حرکت خود، انرژی بیشتری نسبت به هر مهره‌دار دیگری مصرف می‌کنند.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ تنوع تبادلات گازی

درس Box

تنفس در جانوران:

فاقد ساختار تنفسی ویژه	مثل هیدر		همهٔ یاخته‌ها با محیط تبادلات گازی دارند.
دارای ساختار تنفسی ویژه	نایدیسی	حشرات	نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی که در ابتدای نایدیس‌ها قرار دارند به خارج راه دارند. نایدیس‌ها با دورشدن از سطح بدن به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی آن‌ها، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در بدن ندارد.
	پوستی	کرم خاکی	در زیر پوست، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد که شرایط تبادل گازها با محیط اطراف از طریق پوست را فراهم می‌کند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود.
		دوزیستان بالغ	
	آبششی	بی‌مهرگان: ستارهٔ دریایی	ساده‌ترین نوع آبشش را دارند که به شکل برجستگی‌های پراکندهٔ پوستی است.
		بی‌مهرگان: سایر بی‌مهرگان	آبشش(ها) محدود به یک ناحیهٔ خاص است (مثلن سخت‌پوستان چنین آبششی دارند).
		مهره‌داران	ماهیان و نوزاد دوزیستان آبشش دارند. تبادل گازها از طریق آبشش ماهی‌ها، بسیار کارآمد است؛ چراکه جهتِ حرکتِ خون در مویرگ‌ها (درون تیغه‌های آبششی هستند) و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
	ششی	بی‌مهرگان	حلزون
		مهره‌داران	سازوکار تهویه‌ای دارند که موجب ایجاد جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای می‌شود. پمپ فشار منفی: مثلن در انسان دیده می‌شود که در آن به دنبال افزایش حجم شش (قفسهٔ سینه) هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه به آن وارد می‌شود؛ یعنی ابتدا افزایش حجم شش و بعد ورود هوا. پمپ فشار مثبت: در دوزیستان بالغ دیده می‌شود که در آن هوا وارد حفرهٔ دهانی می‌شود و در ادامه به دنبال قورت‌دادن هوا، وارد شش‌ها می‌شود؛ یعنی ابتدا ورود هوا و بعد افزایش حجم شش.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مهره‌داران دارای تنفس ششی، سازوکارهایی وجود دارد که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌کنند؛ اما شش فقط در مهره‌داران دیده نمی‌شود بلکه حلزون نیز بی‌مهرهٔ شش‌دار است که سازوکار تهویه‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جانوری با برجستگی‌های پوستی کوچک و پراکنده، ستارهٔ دریایی است. در ماهیان و دوزیستان نابالغ، که آبشش به نواحی خاصی محدود می‌شود، شبکه‌های مویرگی در تیغه‌های آبششی وجود دارند که به تبادل گازها با آب پیرامون می‌پردازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۳): منظور از جانورانی با کیسه‌های هوادار، پرندگان هستند. فقط پرندگان دانه‌خوار واجد سنگدان می‌باشند. گروهی از پرندگان می‌توانند دانه‌خوار نباشند، مثل مرغ دریایی که ماهی! می‌خورد، این پرندگان سنگدان ندارند.

گزینهٔ (۴): منظور از مهره‌دارانی با دو نوع ساختار تنفسی ویژه، دوزیستان بالغ هستند (تنفس ششی و پوستی). پرندگان (نه دوزیستان!) به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰ کدام مورد در خصوص گوارش انواع مواد غذایی در لولهٔ گوارش انسان بالغ درست است؟

۱) مولکول‌های حاصل از گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به نوعی مویرگ با یک انتهای بسته وارد می‌شوند.

۲) همهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پروتئین‌ها در بخش ابتدایی رودهٔ باریک، در خارج از لولهٔ گوارش تولید شده‌اند.

۳) هر واکنش آبکافت (هیدرولیز) در فضای درونی رودهٔ باریک، منجر به تولید واحدهای سازندهٔ قابل جذب می‌شود.

۴) همهٔ کربوهیدرات‌های موجود در رژیم غذایی، در رودهٔ باریک تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی فرد قرار می‌گیرند.

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گوارش انواع مواد

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مولکول‌های حاصل از گوارش **چربی‌ها** (فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی) گلیسرول و اسیدهای چرب هستند، این مولکول‌ها به مویرگ لنفی در ساختار پرز رودهٔ باریک وارد می‌شوند. مویرگ لنفی پرز در یک انتهای خود بسته است.

نکته همهٔ انواع مولکول‌هایی که می‌توانند از لولهٔ گوارش جذب شوند، در نهایت به خون وارد می‌شوند، چراکه لنف هم در نهایت به خون وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

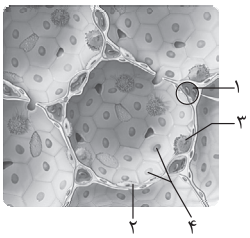
گزینهٔ (۲): پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های گوارشی تولیدشده توسط یاخته‌های رودهٔ باریک، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پروتئین در رودهٔ باریک به شمار می‌روند. پروتئازهای لوزالمعده در بخش برون‌ریز لوزالمعده تولیدشده و درون رودهٔ باریک فعّال می‌شوند، اما پروتئاز(های) خود رودهٔ باریک توسط یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش تولید می‌شوند.

گزینهٔ (۳): تجزیهٔ پروتئین‌ها، لیپیدها، دی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدها و ... طی آبکافت، در درون رودهٔ باریک رخ می‌دهد. دقت کنید هر یک از آنزیم‌های تجزیه‌کننده، لزومن واحدهای سازندهٔ قابل جذب تولید نمی‌کنند، مثلن ممکن است در اثر آنزیم‌ها ابتدا دی‌ساکارید یا لیپیدهای کوچک‌تر ساخته شوند.

گزینهٔ (۴): رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب‌شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. از طرفی، دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ **سلولز** (آنزیم سلولاز) را نمی‌سازد، سلولز در رژیم غذایی انسان مشاهده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

۳۱ با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



۱) درون هر یاختهٔ موجود در بخش ۱، مولکول‌های O_2 و CO_2 مشاهده می‌شود.

۲) بخش ۳ در هر نوزادی که زودهنگام به دنیا آمده است، سورفاکتانت ترشح نمی‌کند.

۳) بخش ۲ زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود دارد که در بیگانه‌خواری انواع مختلف میکروب‌ها نقش دارد.

۴) بخش ۴ با ترشح عاملی در کاهش نیروی کشش سطحی لایهٔ نازک آب موجود در سطح خود نقش دارد.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ حبابک‌ها

شکل‌نامه

۱) درون حبابک‌ها، یاخته‌های سنگفرشی (نوع اول) و یاخته‌های نوع دوم که متعلق به دیوارهٔ حبابک‌ها هستند و ماکروفاژها می‌توانند دیده شوند.

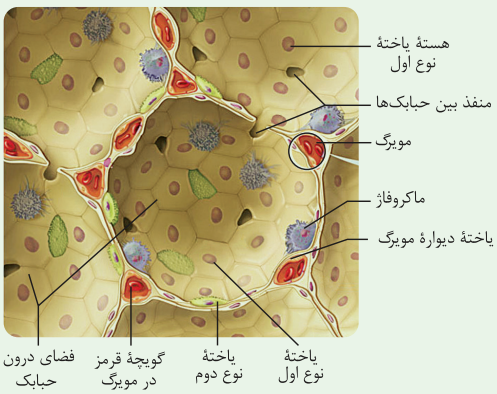
۲) فراوانی یاخته‌های سنگفرشی نسبت به یاخته‌های دیگر بیشتر است.

۳) ماکروفاژها برخلاف یاخته‌های نوع اول و دوم متعلق به دیوارهٔ حبابک نیستند و جزئی از دفاع غیراختصاصی دستگاه ایمنی هستند.

۴) در اطراف هر حبابک، مویرگ‌های خونی وجود دارد، اما این مویرگ‌ها تمام سطوح خارجی هر حبابک را احاطه نکرده‌اند.

۵) در یک کیسهٔ حبابکی، در هر حبابک چند منفذ وجود دارد که ارتباط بین حبابک‌های مجاور را برقرار می‌کند.

۶) یاخته‌های موجود در حبابک‌ها از نظر شکل ظاهری با هم متفاوت هستند.



جمع‌بندی گروهی از یافته‌های موجود در حبابک‌ها ...

	یاختهٔ نوع۱	یاختهٔ نوع۲	ماکروفاژ
فراوانی در دیوارهٔ حبابک‌ها	بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک	تعداد کم‌تری از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک	صفر (اصلن جزء دیوارهٔ حبابک نیست!)
مساحت یاخته	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین	بین دوتای دیگه!
شکل	سنگفرشی	مکعبی ولی خارج از کتاب درسی!	ـ
زوائد سیتوپلاسمی دارد.	ـ	زوائد ریزی دارند.	زوائد ریزی دارند.
مژک دارد.	×	×	×
اتصال به غشای پایهٔ مشترک	✓	ـ	ـ
نقش اصلی	تبادل گازهای تنفسی	سورفاکتانت ترشح می‌کنند.	نابودی باکتری‌ها (عوامل بیگانه) و ذرات گرد و غبار
تماس با چه یاخته‌هایی؟	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	غیرمشابه	مشابه یا غیرمشابه
توانایی جابه‌جاشدن	×	×	✓
دارای نقش در تشکیل منفذ بین حبابک‌ها	✓	×	×

پاسخ خیلی تشریحی

طبق شکل ۱۱ در فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، ۱ تا ۴ به ترتیب مویرگ، یاختهٔ حبابکی نوع دوم، درشت‌خوارها و یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک‌ها هستند.

در بخش ۱، علاوه بر یاخته‌های خونی مثل گویچه‌های سفید و قرمز، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ هم دیده می‌شود. گویچه‌های قرمز، به حمل گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) می‌پردازند و سایر یاخته‌ها هم طی تنفس یاخته‌ای خود، O_2 مصرف و CO_2 تولید می‌کنند؛ پس در همهٔ این یاخته‌ها، O_2 و CO_2 در درون یاخته مشاهده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): بخش ۳، ماکروفاژها هستند در حالی که یاخته‌های نوع ۲ در دیوارهٔ حبابک‌ها عامل سطح فعال را می‌سازند و ترشح می‌کنند.

نکته عامل سطح فعال در دوران جنینی ترشح می‌شود و تا پایان عمر هم ترشح آن ادامه دارد. در نوزادانی که زودتر از موعد به دنیا می‌آیند، ترشح این عامل کم‌تر از معمول هست، به همین دلیل این نوزادان به سختی نفس می‌کشند.

گزینهٔ (۳): بخش ۲، یاختهٔ نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌هاست که بیگانه‌خواری نمی‌کند. ماکروفاژها این توانایی را دارند که با فرایند آندوسیتوز، باکتری‌ها و ذرات بیگانهٔ موجود در حبابک‌ها را می‌بلعند!

گزینهٔ (۴): بخش ۴ هم که سورفاکتانت نمی‌سازد.

نکته لایهٔ نازکی که سطح رویی یاخته‌های حبابک را می‌پوشاند، علاوه بر این‌که سبب نیرویی می‌شود که مانع بازشدن حبابک‌ها می‌شود (سورفاکتانت این نیرو را کاهش می‌دهد)، به دلیل مرطوب‌کردن هوای تنفسی، تبادل گازها را ممکن می‌سازد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲ در ارتباط با غدهٔ اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش انسان بالغ، کدام مورد درست است؟ ← غدهٔ معده

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های نیمهٔ تحتانی این غده، ریزکیسه‌های ترشحی خود را فقط از سمت دور از غشای پایه به اطراف خود، تخلیه می‌کنند.

۲) درشت‌ترین یاخته‌های این غده، ضمن داشتن هستهٔ کروی در مجاور غشای پایه، می‌توانند درون بخش‌های برآمدهٔ خود دارای راکیزه باشند.

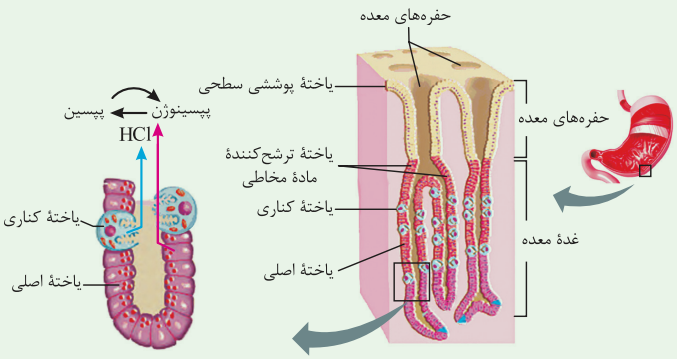
۳) بالاترین یاخته‌های این غده، با ترشح بی‌کربنات در تبدیل لایهٔ ژله‌ای حفاظتی به سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم نقش دارند.

۴) همهٔ ترشحات این غده‌ها که به نوعی در گوارش غذا مؤثر هستند، در حفره(های) این اندام دیده می‌شوند.

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ معده

شکل‌نامه

یاخته‌های معده:



۱) در بخش داخلی معده گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم.

۳) در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شود که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و در بخش‌های عمقی غدد معده قرار دارند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی است، به سمت مجرای غده قرار دارد.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاختهٔ غدد معده هستند ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر ذکرشده هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.
- ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCl ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاور حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح مادهٔ مخاطی را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

۷) در بافت پوششی معده، تعدادی یاختهٔ درون‌ریز نیز وجود دارد که هورمون گاسترین را ترشح می‌کنند.

- این هورمون با عبور از غشای پایه و مایع بین یاخته‌ای در نهایت وارد خون می‌شود و از این طریق بر یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارد.
- هورمون گاسترین با اثر بر یاخته‌های اصلی، ترشح پپسینوژن و با اثر بر یاخته‌های کناری، ترشح HCL را افزایش می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

پاسخ خیلی تشریحی

معده، اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش است. مطابق شکل ۹ فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، درشت‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده، یاخته‌های کناری هستند. هستهٔ این یاخته‌ها کروی و قاعده‌ای (مجاور غشای پایه) است. این یاخته‌ها دارای فرورفتگی‌ها و برآمدگی‌هایی هستند که طبق شکل کتاب، در بخش‌های برآمده، راکیزه دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوان‌ترین یاخته‌های نیمهٔ تحتانی غدد معده، یاخته‌های اصلی هستند. این یاخته‌ها، پپسینوژن را از بخش دورتر از غشای پایه به فضای درون معده تخلیه می‌کنند. اما دقت کنید که این یاخته‌ها، پوششی هستند و در بخش زیرین خود غشای پایه دارند. غشای پایه هم از پروتئین و گلیکوپروتئین تشکیل شده است که این‌ها از طریق ریزکیسه‌های نزدیک به غشای پایه، از یاخته خارج می‌شوند.

گزینهٔ (۳): بالاترین یاخته‌های این غده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند. یاخته‌های پوششی سطحی با ترشح بی‌کربنات در تبدیل لایهٔ ژله‌ای حفاظتی به سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم نقش دارند. دقت کنید یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی همانند یاخته‌های پوششی سطحی، مادهٔ مخاطی می‌سازند که به ایجاد سد حفاظتی ژله‌ای در معده کمک می‌کند، اما این یاخته‌ها بی‌کربنات ترشح نمی‌کنند.

گزینهٔ (۴): گاسترین از برخی یاخته‌های معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده (از یاختهٔ کناری) و پپسینوژن (از یاختهٔ اصلی) می‌شود. بنابراین گاسترین نیز به‌نوعی در گوارش غذا نقش دارد. گاسترین هورمون است و به خون وارد می‌شود، نه حفره‌های معده!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳ با توجه به انواع بافت‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ اندام‌های بدن انسان و در ارتباط با نوعی از آن‌ها که علاوه بر گستردگی زیاد در بدن، یاخته‌های آن نقش‌های متفاوتی از جمله جذب مواد غذایی را در بدن انجام می‌دهند، کدام مورد درست است؟

بافت پوششی

۱) یاخته‌هایی از آن که شکل سنگفرشی دارند می‌توانند، بسیار نازک باشند.

۲) هر یاختهٔ سازندهٔ اجزای ترشحات مخاطی در مجاری تنفسی، مژک دارد.

۳) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ مشابه خود، فاصلهٔ کمی دارد، متعلق به این نوع بافت است.

۴) هر بافتی که یاخته‌های آن، توسط غشای پایه کنار هم قرار می‌گیرند، تک‌لایه است.

(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ بافت پوششی)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های پوششی می‌توانند به شکل‌های متفاوتی دیده شوند. در فصل سوم زیست‌شناسی (۱)، برای یاخته‌های دیوارهٔ حبابک و مویرگ اطراف آن‌ها که هر دو سنگفرشی هستند، از لفظ بسیار نازک استفاده شده است. به عبارتی این یاخته‌ها، می‌توانند بسیار نازک باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در لایهٔ زیرمخاط در مجاری تنفسی، غدد ترشحی وجود دارد که این‌ها مادهٔ مخاطی (موسین) ترشح می‌کنند. دقت کنید یاخته‌های سازندهٔ غدهٔ ترشحی در لایهٔ زیرمخاط، از نوع پوششی هستند اما فاقد مژک هستند.

گزینهٔ (۳): در بافت پوششی، یاخته‌های مشابه به هم نزدیک هستند و بین آن‌ها، فاصلهٔ بین یاخته‌ای کمی وجود دارد اما فقط یاخته‌های بافت پوششی این ویژگی را ندارد، بلکه در شکل (۱۷ـ پ) در فصل اول زیست‌شناسی (۱)، می‌بینید که یاخته‌های بافت چربی هم می‌توانند به یکدیگر بسیار نزدیک باشند. بافت چربی جزء بافت‌های پیوندی بدن است. البته همان‌طورکه در فصل ۳ زیست‌شناسی ۲ می‌خوانید، یاخته‌های بافت پیوندی اطراف استخوان (احاطه‌کنندهٔ آن) نیز پهن و نزدیک به هم هستند، ولی جزء بافت پوششی محسوب نمی‌شوند.

نکته یاخته‌های مختلف بدن که شکل‌های مشابه دارند، لزومن به یک بافت یکسان تعلق ندارند. مثلن در شکل‌های ۱۷ و ۱۸ فصل اول زیست‌شناسی (۱) می‌بینید که یاخته‌های بافت پیوندی متراکم و ماهیچهٔ صاف، هر دو دوکی‌شکل هستند ولی به بافت‌های مختلفی تعلق دارند.

گزینهٔ (۴): در زیر یاخته‌های بافت پوششی غشای پایه وجود دارد. این غشای پایه، هم در بافت‌های چندلایه و هم تک‌لایه، در کنار هم قرارگرفتن یاخته‌های پوششی نقش دارد.

نکته در بافت پوششی تک‌لایه، همهٔ یاخته‌های پوششی، به غشای پایه متصل هستند اما در بافت پوششی چندلایه، فقط عمقی‌ترین لایهٔ یاخته‌ای به طور مستقیم به غشای پایه متصل است، اما طبق متن کتاب، حتی در این بافت هم، غشای پایه سبب می‌شود یاخته‌ها کنار هم بمانند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴ در ارتباط با آن دسته از پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون) مطرح‌شده در کتاب درسی که از یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش ترشح می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

سکرتین + گاسترین

۱) همهٔ آن‌ها، با تحریک ترشح بیشتر ترکیبات غیرآلی، در تغییر pH بخشی از لولهٔ گوارش با دیوارهٔ چین‌خورده نقش دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، در ایجاد محیط مناسب جهت فعالیت نوعی پروتئاز فعال‌شده در فضای درون لولهٔ گوارش نقش دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، با اتصال به گیرنده‌های خود، در تحریک ترشح بیشتر آنزیم‌های گوارشی به درون لولهٔ گوارش نقش دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، با اثر بر یاخته‌های هدف خود، خاصیت اسیدی محتویات درون اندام کیسه‌ای‌شکل را کاهش می‌دهند.

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ هورمون‌های لولهٔ گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، سکرتین و گاسترین است.

سکرتین با افزایش ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده، خاصیت اسیدی کیموس واردشده به رودهٔ باریک (محتویات دوازدهه) را کاهش می‌دهد (افزایش pH این بخش)؛ در حالی که گاسترین با افزایش ترشح HCl از یاخته‌های کناری غدد معده، خاصیت اسیدی کیموس معده را بیشتر می‌کند (کاهش pH محتویات معده). دقت کنید سکرتین بر روی محتویات درون معده اثر ندارد بلکه بر روی میزان pH مواد در رودهٔ باریک اثر دارد. کیموس با عبور از بندارهٔ پیلور، از معده به دوازدهه وارد می‌شود و آن چیزی که از پیلور عبور می‌کند pH اسیدی دارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گاسترین با تحریک ترشح اسید معده یا HCl (ترکیب غیرآلی یا معدنی)، سبب تغییر pH معده (بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش) می‌شود. سکرتین نیز با تحریک ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده، pH بخش ابتدایی رودهٔ باریک (دوازدهه) را تغییر می‌دهد. دقت کنید که معده و رودهٔ باریک هر دو دارای چین‌خوردگی‌هایی در دیوارهٔ خود هستند. چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ معده با ورود غذا از بین می‌روند در حالی که چین‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک دائمی هستند.

نکته دقت کنید در شرایط طبیعی، حتی بدون ترشح سکرتین و گاسترین، هم‌چنان بی‌کربنات از لوزالمعده و HCl از یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شوند اما به دنبال ترشح این هورمون‌ها، میزان ترشح اسید و بی‌کربنات، افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): گاسترین با اثر بر یاخته‌های اصلی و کناری و به ترتیب با ترشح پپسینوژن و اسید معده در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد. HCl هم در تبدیل پپسینوژن (آنزیم غیرفعال) به پپسین (آنزیم فعال) نقش دارد و هم با ایجاد pH اسیدی در عملکرد پروتئازهای شیرهٔ معده (پپسین) نقش دارد، چراکه این آنزیم در pH اسیدی فعالیت دارد. سکرتین نیز با اثر بر گروهی از یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده و افزایش بی‌کربنات ترشحی از آن‌ها به دوازدهه با قلیایی‌کردن محیط، شرایط لازم را برای فعالیت پروتئازهای فعال لوزالمعده ایجاد می‌کند.

نکته آنزیم‌ها در شرایط مختلفی، ممکن است عملکرد بهتری داشته باشند، مثلن پپسین معده در pH حدود ۲، بهترین و بیشترین عملکرد خود را دارد و پروتئازهای فعال لوزالمعده نیز در pH قلیایی حدود ۸، بهترین فعالیت خود را دارند. در بدن پروتئین‌هایی وجود دارند که در pH اسیدی و یا قلیایی، تخریب می‌شوند، پس همه‌چی به خود پروتئین بستگی داره! ☺

گزینهٔ (۳): گاسترین می‌تواند ترشح آنزیم به شیرهٔ گوارشی معده را افزایش دهد ولی سکرتین نقشی در افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵ براساس اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران گیاه‌خوار، به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصتی مناسب غذا را درون لولهٔ گوارش خود نشخوار کنند. چند مورد زیر مشخصهٔ این جانوران است؟

الف) از بزرگ‌ترین بخش معده نسبت به سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، مواد غذایی به تعداد دفعات بیشتری عبور می‌کند.

ب) در بخشی که توسط ساختاری کوتاه از سیرابی مجزا شده و ظاهر درونی مشبک دارد، مواد غذایی از بخش تحتانی آن خارج می‌شود.

ج) بخشی که مواد غذایی کاملاً جویده را از مری دریافت می‌کند، با کمک میکروب‌های مستقر در خود، به گوارش گروهی از مواد می‌پردازد.

د) هر بخشی از لولهٔ گوارش که با غذای نیمه‌جویده در تماس است، فاقد برجستگی‌های متعدد در ساختار خود است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گوارش در جانوران نشخوارکننده

درس Box

لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان:

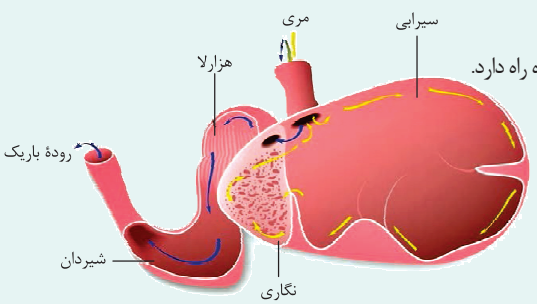
۱) پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهارقسمتی دارند که در جدول زیر این بخش‌ها مقایسه شده است:

سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان
بزرگ‌ترین بخش معده است.	از سیرابی کوچک‌تر است.	اتاقک لایه‌لایه است.	به معدهٔ واقعی معروف است!
هم غذای نیمه‌جویده و هم غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.		فقط غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.	
دریافت مواد غذایی از مری	دریافت مواد غذایی از سیرابی	دریافت مواد غذایی از نگاری	دریافت مواد غذایی از هزارلا
انتقال مواد غذایی به نگاری	انتقال مواد غذایی: اگر نیمه‌جویده باشد به بخش قبلی اگر کامل جویده باشد به بخش بعدی (هزارلا)	انتقال مواد غذایی به شیردان	انتقال مواد غذایی به رودهٔ باریک

۲) مسیر حرکت غذا در لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج.

در یک دورهٔ کامل گوارش در نشخوارکنندگان، غذا بیش از یک بار از مری، سیرابی و نگاری عبور می‌کند، اما فقط یک بار از هزارلا، شیردان و روده عبور می‌کند.



۳) نگاری دیواره‌ای با ظاهر مشبک داشته و به بخش‌های دیگر معده راه دارد.

۴) دیوارهٔ هزارلا چین‌خوردگی‌های متعددی دارد، به عبارتی هزارلا در دیوارهٔ خود دارای شیارهای متعدد موازی است.

۵) قطر رودهٔ باریک نسبت به همهٔ بخش‌های معده، کم‌تر است.

۶) غذای نیمه‌جویده زمان بیشتری را نسبت به غذای کامل جویده‌شده در سیرابی و نگاری طی می‌کند.

۷) شیردان در سمت متصل به هزارلا دارای قطر زیادتر و در سمت متصل به رودهٔ باریک، قطر کم‌تری دارد.

۸) گوارش شیمیایی غذا در بخش‌های مختلفی از لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان انجام می‌شود مثل سیرابی و نگاری (به وسیلهٔ آنزیم‌های ترشحی میکروب‌ها) و یا شیردان (به وسیلهٔ آنزیم‌های خود شیردان)

پاسخ خیلی تشریحی منظور صورت سؤال، نشخوارکنندگان است.

بررسی همهٔ موارد:

عبارت «الف»: نادرست؛ بزرگ‌ترین بخش معده، سیرابی است. مواد غذایی از مری به سیرابی و سپس نگاری وارد می‌شود (بلع اول)، دوباره غذا این مسیر را برمی‌گردد تا به دهان وارد شود و طی بلع دوم (پس از نشخوار) غذای کامل جویده‌شده از مری عبور کرده و وارد سیرابی می‌شود، پس غذا می‌تواند از مری هم به تعداد دفعات زیادی عبور کند.

عبارت «ب»: نادرست؛ طبق شکل کتاب درسی، ساختار نگاری، به صورت مشبک (واجد بخش‌های چین‌خوردهٔ کوچک) است و بین او! و سیرابی، یک شیار (بخش برآمده) وجود دارد. طبق شکل، مواد غذایی از بخش بالایی یا فوقانی نگاری خارج و به هزارلا وارد می‌شوند.

عبارت «ج»: درست؛ سیرابی مواد غذایی کاملن جویده را از مری دریافت می‌کند، سیرابی با کمک میکروب‌های مستقر در خود، به گوارش سلولز می‌پردازد. میکروب‌ها، آنزیم سلولاز می‌سازند که در گوارش مواد غذایی گیاهی نقش دارد.

عبارت «د»: نادرست؛ سیرابی، نگاری، مری و دهان با غذای نیمه‌جویده در تماس هستند. از میان بخش‌های مذکور، حداقل می‌توان گفت سیرابی در ساختار خود، دارای برجستگی‌های متعددی (چین‌خوردگی) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶ به طور معمول، کدام مورد زیر در ارتباط با ویژگی‌های بخش‌های مختلف بخش هادی دستگاه تنفس انسان، درست است؟

۱) هر بخش موجود در ناحیهٔ صورت، طی واکنش سرفه، هوا را همراه با ذرات خارجی به بیرون بدن می‌راند.

۲) هر بخش موجود در ناحیهٔ گردن، ضمن به دام‌انداختن ناخالصی‌ها، در گرم و مرطوب کردن هوای عبوری نقش مهمی دارد.

۳) هر بخش موجود در ناحیهٔ قفسه سینه، در ایجاد شرایط لازم برای تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌ها به نوعی نقش دارد.

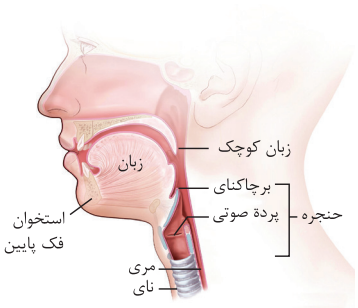
۴) در هر بخش موجود در زیر حنجره، ترشحات مخاطی با حرکات زوائد سیتوپلاسمی یاخته‌های سنگفرشی به سمت بالا جریان می‌یابد.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ بخش هادی دستگاه تنفس

درس Box

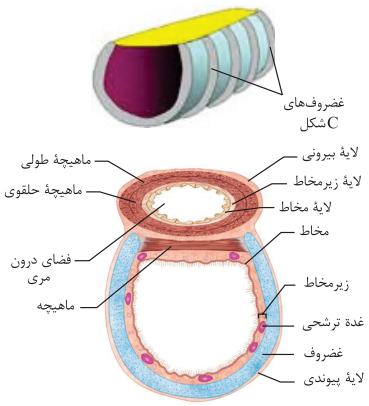
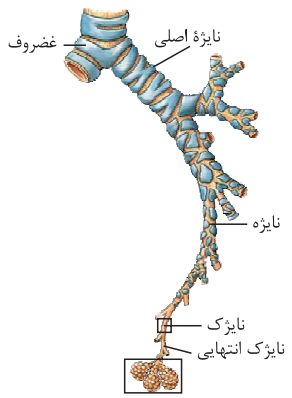
بخش هادی دستگاه تنفس:

بینی	۱) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی: پوست نازک + موهای ظریفی دارد که مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. پوست، جزء خط اول دفاعی است؛ یعنی سد محکمی در برابر ورود عوامل بیگانه به محیط داخلی بدن ایجاد می‌کند. ۲) مخاط مژک‌دار: بعد از پوست شروع و تا آخر بخش هادی (و همچنین نایژک‌های مبادله‌ای) ادامه دارد. یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی فراوان دارد. در این ترشحات مواد ضدمیکروبی مثل لیزوزیم وجود دارد. ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد و مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. ناخالصی‌های واردشده به حلق، یا به دستگاه گوارش وارد شده تا شیرهٔ معده آن‌ها را نابود کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند. ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. (مؤثر در مبادلهٔ گازها) ۳) شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک: هوا ورودی را گرم می‌کند. به سطح درونی حفرهٔ بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود.
حلق	۱) هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود. ۲) گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. ۳) انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در آن، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.
حنجره	۱) دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. ۲) درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. ۳) پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره به داخل هستند در تولید صدا نقش دارند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نای	۱) دیوارهٔ نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. ۲) در قسمت پشتی غضروف‌های Cشکل نای، ماهیچه وجود دارد که این دهانه (دهانهٔ حرف C) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود. ۳) ساختار دیوارهٔ نای: طبق شکل مقابل، دیوارهٔ نای ۴ لایه دارد که از بیرون به درون عبارت‌اند از: ● لایهٔ بیرونی: از جنس بافت پیوندی است. این لایه در بخشی از نای که در مجاورت با مری قرار دارد، با لایهٔ بیرونی آن یکی می‌شود! ● لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای: ضخیم‌ترین لایه دیوارهٔ نای است. در این لایه، ماهیچه در بخشی از نای است که به سمت مری قرار دارد. بخش غضروفی در این لایه به شکل یک حرف C است. ● لایهٔ زیرمخاط: ضخامت آن نسبت به لایهٔ بیرونی‌تر خود، کم‌تر ولی نسبت به لایهٔ داخلی‌تر خود، بیشتر است. در این لایه غدد ترشحی وجود دارند که مادهٔ مخاطی می‌سازند و این ترشحات را از طریق مجرایی به سطح درونی نای می‌فرستند. ● لایهٔ مخاط: نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای است. بافت پوششی این لایه در بیشتر بخش‌ها، از نوع استوانه‌ای مژک‌دار است.	
نایژه‌های اصلی	۱) دوشاخه‌شدن نای در انتهای خود ← ایجاد نایژه‌های اصلی ۲) وجود حلقه‌های غضروفی کامل در ابتدای نایژه‌ها که در ادامه به صورت قطعه‌قطعه درمی‌آید. ۳) هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد می‌شود. ۴) نایژهٔ اصلی سمت راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایژهٔ اصلی سمت چپ است.	
نایژه‌های فرعی	۱) از انشعابات نایژه‌های اصلی ایجاد می‌شود. ۲) هر چه انشعابات بیشتر می‌شود، نایژه‌ها باریک‌تر و غضروف آن‌ها کم‌تر می‌شود.	
نایژک‌ها	۱) انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود. ۲) توانایی نایژک در تنگ و گشاد شدن به علت نداشتن غضروف است و همین مسئله امکان تنظیم میزان هوای ورودی به دستگاه تنفس و یا میزان هوای خروجی از آن را فراهم می‌کند. ۳) آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد. ۴) نایژک‌ها می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌هایی مثل اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گشاد شوند. *(فصل ٤ ـ زیست یازدهم)*	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در ناحیهٔ قفسهٔ سینه، بخش‌هایی از نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها قرار دارند. در همهٔ این بخش‌ها، مخاط مژک‌دار وجود دارد. ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب‌کردن هوا هم برای تبادل گازها ضرورت دارد. گازهای تنفسی تنها در صورتی که محلول باشند، می‌توانند بین شش‌ها و خون (در حبابک‌ها) مبادله شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ناحیهٔ صورت، دهان و بینی حضور دارند که بینی می‌تواند جزء بخش هادی محسوب شود. در واکنش عطسه (نه سرفه) هوا همراه با ذرات خارجی از طریق دهان و بینی به بیرون بدن رانده می‌شود. در سرفه، راه بینی بسته است و هوا با فشار فقط از دهان خارج می‌شود.

گزینهٔ (۲): در ناحیهٔ گردن، حلق، بخشی از نای و حنجره حضور دارند. ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند و هم‌چنین می‌توانند هوای عبوری را مرطوب کنند. اما دقت کنید که در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که در گرم‌کردن هوای عبوری نقش مهمی دارد. گرم‌کردن هوای دمی، ارتباطی با ترشحات مخاطی و سایر بخش‌های مجاری هادی شامل نای، نایژه و نایژک‌ها ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۴): در ناحیهٔ قفسهٔ سینه و زیر حنجره، نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها قرار دارند. ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند. مژک‌های مخاط مژک‌دار در این بخش‌ها، با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. پس جهت حرکات ضربانی مژک‌ها در مخاط مژک‌دار بینی به سمت پایین و در نای، نایژه و نایژک‌ها می‌تواند به سمت بالا باشد. هم‌چنین دقت کنید که یاخته‌های مژک‌دار (مثلاً در سطح درونی نای)، ظاهر **پوششی استوانه‌ای (نه سنگفرشی)** دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷ در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ، با توجه به سازوکارهای حمل گازهای تنفسی در خون، کدام مورد درست است؟

۱) هر فراوردهٔ حاصل از تأثیر نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز روی CO_2، پس از خروج از این یاخته‌ها به بی‌کربنات تبدیل می‌شود.

۲) اتصال هر نوع گاز سمی به یکی از زنجیره‌های هموگلوبین، ظرفیت حمل هر نوع گاز تنفسی توسط این پروتئین را کاهش می‌دهد.

۳) هر مولکول هموگلوبین در گویچهٔ قرمز، به کمک بخش(های) ساختاری خود در حمل بیشترین میزان O_2 در خون نقش دارد.

۴) گویچه‌های قرمز موجود در خون، در حمل هر CO_2 واردشده به فضای درونی مویرگ خونی نقش دارند.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ حمل گازها در خون

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مقدار زیادی از O_2های واردشده به خون، به گروه‌های «هِم» هموگلوبین متصل می‌شوند، به عبارتی هموگلوبین بیشترین نقش را در حمل O_2 در خون دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوردهٔ حاصل از فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید است که در درون گویچهٔ قرمز، به بی‌کربنات و یون هیدروژن تبدیل می‌شود. طبق متن کتاب درسی، یون بی‌کربنات در درون گویچهٔ قرمز تولید می‌شود چراکه این یون از گویچه‌های قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود، نه این‌که خود کربنیک اسید از این یاخته‌ها به خوناب وارد شود.

گزینهٔ (۲): گاز مونوکسید کربن (CO) نوعی گاز سمی است که می‌تواند به جایگاه اتصال اکسیژن در مولکول هموگلوبین متصل شود، پس فقط ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. CO_2 به بخش دیگری از هموگلوبین متصل می‌شود، پس اتصال CO به هموگلوبین مانعی برای اتصال CO_2 به هموگلوبین ایجاد نمی‌کند و بر ظرفیت حمل این گاز توسط خون تأثیر چندانی ندارد.

نکته وقتی CO به هموگلوبین متصل می‌شود، چون به این راحتی‌ها جدا نمی‌شود، O_2 نمی‌تواند مثل قبل به هموگلوبین متصل شود چراکه به اندازهٔ قبل، جایگاه اتصال ندارد؛ پس ظرفیت حمل O_2 در خون کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): مولکول‌های کربن دی‌اکسید واردشده به گویچه‌های قرمز، دو سرنوشت می‌توانند داشته باشند: در اثر فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز به مولکول کربنیک اسید تبدیل شده و در نهایت به شکل یون بی‌کربنات درمی‌آید و توسط خوناب به شش‌ها می‌آید تا CO_2 آن دفع شود یا به هموگلوبین متصل می‌شود و با کمک آن حمل می‌شود. اما دقت کنید، خوناب هم می‌تواند بخش خیلی کمی از CO_2 ورودی به مویرگ را به صورت محلول در خوناب حمل کند.

نکته هم O_2 و هم CO_2 می‌توانند توسط گویچه‌های قرمز حمل شوند (به هموگلوبین متصل می‌شوند). O_2 در خوناب به شکل O_2 محلول در آب حمل می‌شود، ولی CO_2 در خوناب به دو صورت بی‌کربنات و CO_2 محلول در آب حمل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸ با توجه به سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ در انسان که ترشحات خود را به درون دهان وارد می‌کنند، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در مقابل جلویی‌ترین مجرای غدهٔ زیرزبانی، نوعی فرورفتگی در مخاط مشاهده می‌شود.

۲) مجرای پایین‌ترین غده، پس از عبور از مجاورت غدهٔ دیگر، محتویات خود را به بخشی از زیر زبان تخلیه می‌کند.

۳) هر یک از آن‌ها، با عبور گلیکوپروتئین موسین و آب از مجاری خود، در ایجاد تودهٔ لغزنده‌ای در دهان نقش دارند.

۴) مجرای بزرگ‌ترین غده، ضمن خروج از یکی از بخش‌های فرورفتهٔ غده، در مقابل دندان‌های عقبی فک بالا تخلیه می‌شود.

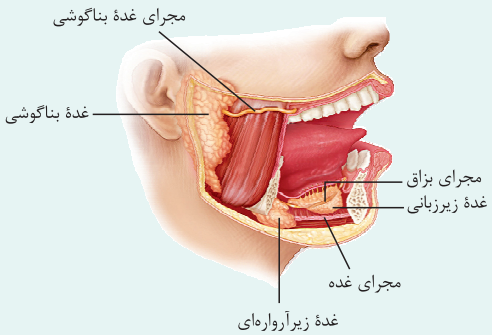
زیست دهم ـ فصل ۲ ـ غدد بزاقی

درس Box

بزاق و غدد بزاقی:

۱) بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است.

- آنزیم آمیلاز بزاق در گوارش نشاسته نقش دارد.
- لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.
- موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند.
- مادهٔ مخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به تودهٔ لغزنده‌ای تبدیل می‌کند که بتواند بلعیده شود.



۲) **غدد بناگوشی:**

- بزرگ‌ترین و بالاترین غدهٔ بزاقی بزرگ است.
- ترشحات آن توسط مجرایی بلند که از روی ماهیچهٔ جونده عبور می‌کند، در نزدیکی دندان‌های فک بالا به دهان تخلیه می‌شود.
- در مجاورت با بخشی از لالهٔ گوش قرار دارد.

۳) **غدد زیرزبانی:**

- نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ در سطح جلوتری است و در زیر زبان قرار می‌گیرد.
- ترشحات آن توسط تعداد زیادی مجرای کوچک در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

۴) **غدد زیرآرواره‌ای:**

- پایین‌تر از سایر غدد بزرگ بزاقی است.
- ترشحات آن توسط مجرایی بلند که تا سطح جلویی دهان امتداد دارد، در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ غده‌های بزاقی درون دهان (بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای و حتی غدد بزاقی کوچک) با ترشحات خود موجب به هم چسبیده‌شدن ذرات غذایی، تشکیل تودهٔ لغزنده و تسهیل عمل بلع می‌شوند. غدهٔ زیرزبانی چند مجرا دارد اما هر یک از غدد زیرآرواره‌ای و بناگوشی یک مجرا (نه مجاری!) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل ۶ فصل ۲ زیست دهم، در مقابل جلویی‌ترین مجرای غدهٔ زیرزبانی، یک فرورفتگی در مخاط و در پشت دندان‌های پیشین مشاهده می‌شود.

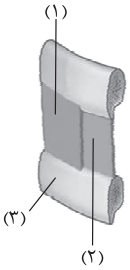
گزینهٔ (۲): با توجه به شکل، مجرای غدهٔ زیرآرواره‌ای (پایین‌ترین غده)، پس از عبور از مجاورت غدهٔ زیرزبانی، محتویات خود را به زیر زبان تخلیه می‌کند.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل، مجرای غدهٔ بناگوشی (بزرگ‌ترین غده)، ضمن خروج از بخش فرورفتهٔ آن، در کنار دندان‌های عقبی فک بالا محتویات خود را تخلیه می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۹ شکل مقابل بخشی از ماهیچه‌های تنفسی در فردی بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مشخص‌شده، کدام مورد نادرست است؟



ماهیچه‌های بین دنده‌ای

۱) به دنبال انقباض ماهیچهٔ (۲)، فاصلهٔ میان دو لایهٔ پردهٔ جنب و مقدار هوای درون شش‌ها می‌تواند به حداقل میزان برسد.

۲) به منظور جابه‌جایی هوای مرده در تنفس آرام و طبیعی، انقباض ماهیچهٔ (۱) برخلاف ماهیچهٔ (۲) رخ می‌دهد.

۳) در زمان ثبت هر بخش صعودی از نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام)، انقباض ماهیچهٔ (۱) قابل مشاهده است.

۴) به دنبال ارسال هر پیام عصبی از مرکز یا مراکز تنفسی، بخش (۳) به نوعی از ستون فقرات فاصله می‌گیرد.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ فرایندهای تنفسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ براساس شکل کتاب درسی، بخش‌های مورد سؤال، به ترتیب: ۱) ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی ۲) ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی ۳) استخوان دنده‌ها هستند.

مراکز عصبی می‌توانند پیام مؤثر در انقباض ماهیچه‌ها را (مثلاً برای دم) ارسال کنند که در این شرایط دنده‌ها به جلو و بالا حرکت می‌کنند و از ستون فقرات فاصله می‌گیرند. اما دقت کنید که بازدم عمیق نیز، نیازمند ارسال پیام عصبی، برای انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی است که در این فرایند، دنده‌ها به سمت عقب و پایین حرکت کرده و به ستون فقرات نزدیک می‌شوند.

نکته طی بازدم عادی، پیامی برای انقباض ماهیچه‌های تنفسی یا استراحت آن‌ها ارسال نمی‌شود اما برای این‌که فرایند رخ دهد، لازم است بصل‌النخاع مهار شود (تا پیام عصبی ارسال نشود) که این کار از طریق ارسال پیام عصبی از پل مغزی به بصل‌النخاع صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، در هنگام بازدم عمیق صورت می‌گیرد. در زمان بازدم عمیق، فاصلهٔ میان دو لایهٔ پردهٔ جنب و مقدار هوای درون شش‌ها به حداقل میزان می‌رسد.

گزینهٔ (۲): هوای مرده بخشی از هوای دمی است که در مجاری هادی باقی می‌ماند (این هوا طی دم وارد و طی بازدم خارج می‌شود). در طی تنفس آرام و طبیعی (یعنی دم و بازدم عادی)، انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی سبب ورود این هوا و استراحت آن‌ها، سبب خروج این هوا می‌شود. (ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم عادی و دم، در حالت استراحت‌اند و فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.)

گزینهٔ (۳): بخش‌های صعودی در نمودار اسپیروگرام مربوط به دم عادی یا دم عمیق هستند. دقت کنید که در زمان انجام هر نوع دم (عمیق یا عادی) انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی رخ می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰ با توجه به روش‌های عبور مواد از غشای یاخته‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

۱) وقوع انتقال فعال به نوعی برای حفظ تفاوت غلظت املاح کوچک در دو سمت غشا ضروری است.

۲) در مجاورت بافت‌ها، غلظت زیاد کربن دی‌اکسید بر مقدار خروج اکسیژن از گویچه‌های قرمز اثر می‌گذارد.

۳) فشار اسمزی مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های بدن با فشار اسمزی مایع میان‌بافتی تقریباً مشابه است.

۴) در پی برخورد ریزکیسه(های) خارج‌شده از دستگاه گلژی با غشا، در ابتدا فرورفتگی در غشای یاخته ایجاد می‌شود.

زیست دهم ـ فصل ۱ ـ جابه‌جایی مواد از غشا

پاسخ خیلی تشریحی

کربن دی‌اکسید و اکسیژن با انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند. در انتشار ساده هر ماده طبق شیب غلظت خود جابه‌جا می‌شود و مواد از هم تأثیر نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انتقال فعال می‌تواند ذرات کوچک (مانند املاح یا نمک‌ها) را در خلاف جهت شیب غلظتشان جابه‌جا کند، پس انجام انتقال فعال به نوعی باعث حفظ شیب غلظت مواد در دو سوی غشا می‌شود، چون ذرات از محلی با غلظت کم‌تر به محلی با غلظت بیشتر می‌روند.

گزینهٔ (۳): فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریبن مشابه درون آن‌هاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی‌شود و یاخته از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شود.

گزینهٔ (۴): در اگزوسیتوز طبق شکل ۱۵ فصل اول زیست‌شناسی (۱)، ریزکیسه‌ها به غشای یاخته برخورد می‌کنند. به دنبال این برخورد، با ادغام غشاهای ریزکیسه و یاخته با هم، ابتدا یک بخش فرورفته در غشا ایجاد می‌شود که مواد از آن خارج می‌شوند.

نکته در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، مواد با کمک ریزکیسه‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند. در آندوسیتوز، این ریزکیسه از غشا به سمت درون یاخته جوانه می‌زند و مواد را می‌آورد داخل و در اگزوسیتوز، ریزکیسه، داخل یاخته تشکیل شده است (مثلن به کمک شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی)، به سمت غشا می‌رود و با آن ادغام می‌شود که طی این فرایند، محتویات آن از یاخته خارج می‌شود.

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مؤثر در انجام	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مواد جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓[۱]	می‌شود	ثابت است.
انتقال فعال	مولکول‌های پرانرژی مثل ATP	✓	×	نمی‌شود	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود[۲]	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود[۳]	افزایش می‌یابد.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب، که همان غلظت یا تراکم آب می‌باشد.

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) به دنبال تأثیر نوعی پیک شیمیایی بر روی یاخته‌های پوششی برون‌ریز لوزالمعده، ترشح شیرهٔ گوارشی حاوی بی‌کربنات آغاز می‌شود.

۲) به دنبال اختلال در فعالیت شبکهٔ یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش، احتمال افزایش تخریب یاخته‌های مری توسط اسید وجود دارد.

۳) به دنبال مصرف نان سفید در فرد مبتلا به سلیاک، احتمال افزایش میزان مواد مغذی در مدفوع ورودی به مخرج وجود دارد.

۴) به دنبال افزایش تولید لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، در هر شرایطی افزایش می‌یابد.

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ فعالیت‌های دستگاه گوارش

پاسخ خیلی تشریحی

طبق متن کتاب درسی، زیادبودن نسبت لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد، پس نسبت این دو لیپوپروتئین است که اهمیت دارد، نه میزان هر یک از آن‌ها به تنهایی. در این‌جا اگر، هم LDL و هم HDL به میزان زیاد تولید شوند، ممکن است نسبت آن‌ها به‌گونه‌ای باشد که هم‌چنان احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پی تأثیر ناقل‌های عصبی دستگاه عصبی خودمختار روی بخش برون‌ریز پانکراس، ترشح شیرهٔ گوارشی قلیایی از آن شروع می‌شود. دقت کنید در پی اثر سکرتین روی این غده، فقط میزان ترشح بی‌کربنات از آن بیشتر می‌شود، نه این‌که تازه شروع به ترشح کند.

نکته محرک ترشح سکرتین از دوازدهه، میزان اسید موجود در دوازدهه است، یعنی در پی ورود کیموس اسیدی به دوازدهه، سکرتین ترشح می‌شود تا با افزایش ترشح بی‌کربنات به مقدار کافی از پانکراس، کیموس اسیدی خنثی شود.

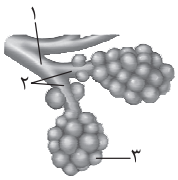
گزینهٔ (۲): اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید معده (ریفلاکس) می‌شود؛ اختلال در فعالیت شبکهٔ یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش (انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ آن را تنظیم می‌کنند) می‌تواند منجر به شل‌شدن بندارهٔ انتهای مری (انقباض ناکافی آن) شود. در ریفلاکس، تخریب یاخته‌های دیوارهٔ مری به وسیلهٔ اسید معده رخ می‌دهد، چراکه اسید معده به مری برمی‌گردد! هم‌چنین اختلال فعالیت شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌تواند باعث افزایش ترشح اسید معده شود و در نتیجه تخریب یاخته‌های دیوارهٔ مری رخ بدهد.

گزینهٔ (۳): نان سفید از آرد گندم تشکیل شده است. در فرد مبتلا به سلیاک به دنبال مصرف گندم و جو، علائم بیماری ظاهر می‌شود و به دلیل تخریب پرزها و ریزپرزها، جذب مواد در رودهٔ باریک کاهش می‌یابد؛ پس بسیاری از مواد مغذی بدون این‌که جذب شوند، دفع می‌شوند و این‌جوری! میزان مواد مغذی از راه مدفوع افزایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲ در ارتباط با بخش‌های مورد نظر در انسان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟



الف) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در تبدیل خون تیره به خون روشن، فاقد هرگونه نقش است.

ب) بخش ۳ همانند بخش ۲، می‌تواند در کوچک‌ترین لوب شش چپ مشاهده شود.

ج) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، حاصل انشعاب مستقیم نوعی مجرای تنفسی فاقد غضروف است.

د) بخش ۱ همانند بخش ۲، با تنگ و گشاد شدن، میزان هوای مردهٔ درون خود را تغییر می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ مجاری تنفسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در شکل، بخش ۱، نایژک انتهایی، بخش ۲، نایژک مبادله‌ای و بخش ۳ حبابک است.

بررسی همهٔ موارد:

عبارت «الف»: نایژک انتهایی نیز به علت مرطوب‌کردن هوا (توسط مادهٔ مخاطی)، آن را برای تبادلات گازی آماده می‌کند؛ بنابراین به‌نوعی (با مهیاکردن شرایط تبادل) در تبدیل خون تیره به خون روشن نقش دارد.

عبارت «ب»: طبق متن کتاب درسی، در فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، مجاری تنفسی منشعب می‌شوند و انشعاب‌های بعدی خود را می‌سازند تا در نهایت به حبابک‌ها ختم شوند، به همین دلیل در هر دو لوب کوچک و بزرگ شش چپ می‌توان حبابک‌ها و نایژک‌ها را مشاهده کرد.

عبارت «ج»: نایژک انتهایی حاصل انشعاب نایژکی دیگر (نوعی نایژک بزرگ‌تر) است و نایژک مبادله‌ای هم از انشعاب نایژک انتهایی پدید می‌آید. همهٔ نایژک‌ها فاقد غضروف هستند.

عبارت «د»: دقت کنید که هوای مرده فقط در مجاری هادی (مثل نایژک انتهایی) یافت می‌شود و در بخش مبادله‌ای (مثل نایژک مبادله‌ای) این هوا دیده نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳ کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ دو نوع حرکت منظم لولهٔ گوارش که در پی انقباض ماهیچه‌های آن ایجاد می‌شوند، بیان نمود؟

حرکات کرمی + قطعه قطعه کننده

۱) هر دوی آن‌ها، تنها تحت کنترل شبکهٔ عصبی روده‌ای راه‌اندازی و انجام می‌شوند.

۲) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند موجب گسترش کیموس در سراسر مخاط روده شود.

۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند به دنبال انقباض یاخته‌های چندهسته‌ای در لوله ظاهر شود.

۴) هر دوی آن‌ها، به دنبال انقباض یاخته‌های دوکی‌شکل، در دو سمت مختلف یک تودهٔ غذایی در لوله ظاهر می‌شوند.

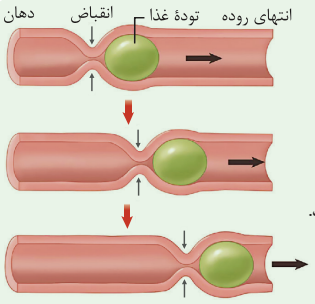
زیست دهم ـ فصل ۲ ـ حرکات لولهٔ گوارش

شکل‌نامه

حرکات لولهٔ گوارش:

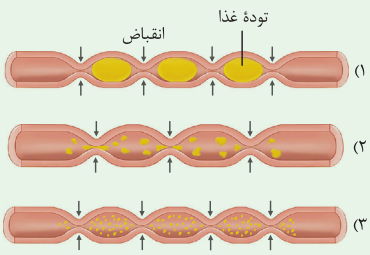
۱) حرکات کرمی

- موجب حرکت تودهٔ غذایی در طول لولهٔ گوارش می‌شود.
- انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش در پشت لقمهٔ غذایی، آن را به جلو می‌راند.
- در هر لحظه، فقط ماهیچه‌های لولهٔ گوارش که در پشت تودهٔ غذایی قرار دارند منقبض می‌شوند.
- حلقهٔ انقباضی تشکیل‌شده به تدریج به سمت جلو حرکت می‌کند.



۲) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده

- در هر لحظه، لولهٔ گوارش در بخش‌های مختلف خود منقبض می‌شود.
- انقباض بخش‌های جلوتر و به استراحت درآمدن ماهیچه‌هایی که قبلن منقبض بودند، هم موجب حرکت مواد در طول لوله می‌شود و هم موجب مخلوط‌شدن آن‌ها با شیره‌های گوارشی.
- تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده موجب ریزترشدن مواد غذایی می‌شود.



۳) **یک جدول مقایسه‌ای از حرکات لولهٔ گوارش:**

انواع حرکات لولهٔ گوارش	حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده
ماهیچه‌های مؤثر در ایجاد حرکت	طولی و حلقوی (البته در معده ماهیچهٔ مورب نیز نقش دارد.)	طولی و حلقوی
نوع اعصاب کنترل‌کننده	در حلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← خودمختار	فقط اعصاب خودمختار
سبب بازکردن بنداره می‌شود؟	بله	ـ
عملکرد	به جلو راندن مواد غذایی در لولهٔ گوارش (در شرایط طبیعی) و تا حدودی خردکردن آن (کمک به گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا)	خردکردن مواد غذایی (گوارش مکانیکی و تسهیل گوارش شیمیایی با مخلوط‌کردن غذا با شیره‌های گوارشی) و تا حدودی به جلو بردن آن
محل شروع حرکت در لولهٔ گوارش	حلق	رودهٔ باریک
مکان حلقهٔ انقباضی	پشت تودهٔ غذایی	در بخش‌های مختلف تودهٔ غذایی (چند حلقهٔ انقباضی هم‌زمان با هم در یک بخش می‌تواند دیده شود.)
جهت حرکت حلقهٔ انقباضی	هم‌جهت با حرکت تودهٔ غذایی	ـ

پاسخ خیلی تشریحی

دو حرکت منظم لولهٔ گوارش که توسط انقباض ماهیچه‌های آن ایجاد می‌شوند عبارت‌اند از: کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده. حرکت کرمی از حلق و به دنبال انقباض ماهیچه‌های اسکلتی (یاخته‌های چندهسته‌ای) این بخش راه‌اندازی می‌شود. راه‌اندازی حرکت قطعه‌قطعه‌کننده در روده و توسط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف می‌باشد. دقت کنید در رودهٔ باریک هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده می‌تواند دیده شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): شبکهٔ عصبی روده‌ای در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، از مری تا مخرج، وجود دارد؛ پس راه‌اندازی حرکت کرمی در حلق که به دنبال انقباض ماهیچهٔ اسکلتی این بخش رخ می‌دهد، تحت تأثیر این شبکه نیست. در واقع حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، توسط شبکهٔ یاختهٔ عصبی در لولهٔ گوارش شروع می‌شود، اما حرکت کرمی، تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری (به دلیل وجود ماهیچه‌های اسکلتی در حلق) در لولهٔ گوارش شروع می‌شود.

نکته: فعالیت ماهیچه‌های صاف لولهٔ گوارش می‌تواند هم تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای باشد و هم تحت تأثیر دستگاه عصبی محیطی (بخش خودمختار). فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی لولهٔ گوارش در دهان و حلق فقط تحت تأثیر دستگاه عصبی محیطی (بخش پیکری) است اما در ابتدای مری می‌تواند تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای هم باشد.

گزینهٔ (۲): طبق کتاب درسی حرکت‌های رودهٔ باریک (هر دو نوع)، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش‌بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل‌های ۴ و ۵ فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، حرکت قطعه‌قطعه‌کننده با انقباض عضلات صاف در دو سوی تودهٔ غذایی ظاهر می‌شود، اما حرکت کرمی از پشت تودهٔ غذایی آغاز می‌شود و آن را به جلو می‌راند.

Telegram: @konkur_in

۴۴ کدام عبارت، به نادرستی بیان شده است؟

۱) در ملخ، نایدیس‌های کشیده‌شده بین سطح شکمی و پشتی بدن، در مجاور محل اتصال بلندترین پاها به بدن نسبت به بخش مجاور مخرج، طویل‌ترند.

۲) در ماهی، هر رشتهٔ آبششی از انتهای قطورتر خود به کمان آبششی متصل است و طول رگ‌های بزرگ‌تر درون هر رشته، با هم متفاوت است.

۳) در ستارهٔ دریایی، فاصلهٔ بین یاخته‌های پوست و مایع دستگاه گردش مواد، در محل آبشش‌ها، به حداقل میزان خود رسیده است.

۴) در ماهی، هر کمان آبششی، به تعدادی رشتهٔ آبششی متصل است که جهت جریان خون در مویرگ‌های خونی همهٔ آن‌ها با هم مشابه است.

زیست دهم ـ فصل ۳ ـ سامانهٔ تنفسی در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق شکل ۲۱ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، جهت جریان آب بین تیغه‌های آبششی و هم‌چنین جهت جریان خون در مویرگ‌ها، در دو دسته رشتهٔ آبششی متصل به دو بخش مختلف از یک کمان آبششی می‌تواند مخالف هم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل ۱۸ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، نایدیس‌هایی که در حد فاصل سطح شکمی و پشتی بدن کشیده شده‌اند، در بخش‌های میانی بدن (محل اتصال بلندترین پاها به بدن) نسبت به بخش‌های عقبی طویل‌ترند.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۲۱ فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، در کمان آبششی، رگ حاوی خون تیره نسبت به رگ حاوی خون روشن، طول کم‌تری دارد. دقت کنید که هر دوی این رگ‌ها، سرخرگ هستند.

گزینهٔ (۳): در ستارهٔ دریایی، طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های پوست در محل آبشش‌ها به یاخته‌های پوشانندهٔ سطح کانال‌های حاوی مایعات بدن متصل‌اند و به عبارتی در این نواحی فاصلهٔ بین مایع دستگاه گردش مواد با یاخته‌های پوست در حداقل میزان ممکن است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵ در دیوارهٔ محل پایانی گوارش مواد غذایی در انسان، شبکهٔ عصبی روده‌ای درون لایه‌هایی مشاهده می‌شود. کدام مورد، ویژگی مشترک این لایه‌ها نمی‌باشد؟

زیر مخاط + ماهیچه‌ای

۱) نقش در افزایش تماس کیموس با یاخته‌های پوششی مخاط

۲) امکان تنظیم فعالیت یاخته‌های آن‌ها، مستقل از دستگاه عصبی خودمختار

۳) مشاهدهٔ نوعی بافت واجد مادهٔ زمینه‌ای شفاف و یاخته‌هایی با زائدهٔ سیتوپلاسمی در آن‌ها

۴) آسیب‌دیدن ساختارهای حاصل از آن‌ها، در افراد مبتلا به نوعی بیماری که در اثر پروتئین گلوتن ایجاد می‌شود

زیست دهم ـ فصل ۲ ـ لایه‌های لولهٔ گوارش

پاسخ خیلی تشریحی

محل پایانی گوارش مواد غذایی، رودهٔ باریک است. در دیواره رودهٔ باریک، لایه‌هایی که درآن‌ها شبکهٔ عصبی روده‌ای دیده می‌شود، عبارت‌اند از: لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ زیرمخاط. با توجه به متن کتاب درسی در بیماری سلیاک (ناشی از مصرف پروتئین گلوتن در برخی افراد) ریزپرزها و حتی پرزهای لایهٔ مخاطی از بین می‌روند؛ پس لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی سالم هستند. زیرا تنها لایهٔ مخاطی در تشکیل ریزپرزها و پرزهای رودهٔ باریک مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): لایهٔ ماهیچه‌ای با نقش‌داشتن در حرکات رودهٔ باریک و لایهٔ زیرمخاط با نقش در ایجاد چین‌های حلقوی و چسباندن لایهٔ مخاط به ماهیچه‌ای، می‌توانند در افزایش سطح تماس کیموس با یاخته‌های پوششی نقش داشته باشند.

گزینهٔ (۲): در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی روده‌ای وجود دارند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار نیز، فعالیت کنند.

گزینهٔ (۳): در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست (نوعی بافت واجد مادهٔ زمینه‌ای شفاف و یاخته‌هایی با زائدهٔ سیتوپلاسمی) وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دوازدهم

۴۶ چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، درست است؟

الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی جسم در آن لحظه نام دارد.

ب) در حرکت با سرعت ثابت، اندازهٔ جابه‌جایی متحرک همواره با مسافت پیموده‌شده برابر است.

پ) بزرگی شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.

ت) هنگام عبور متحرک از مبدأ محور x، بردار جابه‌جایی متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره معمولاً آزمون‌ها با یک تست نسبتاً ساده شروع می‌شوند که در این‌جا نیز این موضوع رعایت شده است. این سؤال‌ها را از دست ندهید.

درس Box

۱) بردار مکان $(\vec{r})$: برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان جسم در آن لحظه نام دارد.

۲) بردار جابه‌جایی $(\vec{d})$: پاره‌خط جهت‌داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی وصل می‌کند. بردار جابه‌جایی $\vec{d}$ بین دو لحظهٔ t_1 و t_2 همان تفاضل دو بردار مکان $\vec{r}_1$ و $\vec{r}_2$ در آن دو لحظه است:

$$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

۳) مسافت یعنی طول مسیر پیموده‌شده توسط متحرک و یک کمیت نرده‌ای است؛ اما جابه‌جایی، برداری است که مکان شروع حرکت را به مکان پایانی آن وصل می‌کند.

۴) رابطهٔ شتاب متوسط: در هر بازهٔ زمانی دلخواه، نسبت تغییر سرعت به بازهٔ زمانی را شتاب متوسط می‌گوییم.

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

$\vec{a}_{av}$: شتاب متوسط (m/s^2) — $\Delta\vec{v}$: تغییر سرعت (m/s) — Δt: بازهٔ زمانی (s)

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های داده‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) با توجه به متن درس‌باکس، عبارت «الف» نادرست است.

ب) در حرکت با سرعت ثابت، متحرک همواره در یک جهت حرکت می‌کند؛ بنابراین جابه‌جایی و مسافت آن برابر هستند و عبارت «ب» درست است.

پ) در رابطهٔ شتاب متوسط، بازهٔ زمانی Δt همواره مثبت است؛ بنابراین دو بردار $\vec{a}_{av}$ و $\Delta\vec{v}$ همواره هم‌جهت هستند و عبارت «پ» درست است.

ت) هنگام عبور متحرک از مبدأ محور x، بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد؛ اما بردار جابه‌جایی آن تغییر جهت ندارد؛ بنابراین عبارت «ت» نادرست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷ متحرکی با سرعت ثابت در راستای محور x در حال حرکت است. اگر بردار مکان متحرک در دو لحظهٔ $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ به ترتیب برابر $(9m)\vec{i}$ و $(-3m)\vec{i}$ باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک در SI کدام است؟

۱) $x = -2t + 13$

۲) $x = -2t + 17$

۳) $x = -4t + 13$

۴) $x = -4t + 17$

مشاوره این تست، مشابه یکی از سؤالات کنکور تجربی در نوبت اول ۱۴۰۳ است. فکر نکنید که همهٔ سؤال‌های کنکور باید عجیب و غریب یا سخت باشند.

درس Box

۱) رابطهٔ سرعت متوسط در حرکت روی محور x به صورت زیر است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

v_{av} : سرعت متوسط (m/s)

Δx : جابه‌جایی (m)

x_1 : مکان متحرک در لحظهٔ t_1 (m)

x_2 : مکان متحرک در لحظهٔ t_2 (m)

نکته در حرکت با سرعت ثابت، سرعت لحظه‌ای (v) و سرعت متوسط (v_{av}) برابر هستند.

۲) معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت: $x = vt + x_0$

x : مکان متحرک در لحظهٔ t (m)

x_0 : مکان اولیه یا مکان متحرک در لحظهٔ $t = 0$ (m)

v : سرعت متحرک (m/s)

t : زمان (s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط، سرعت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow[t_2=5s\,,\,t_1=2s]{x_2=-3m\,,\,x_1=9m} v = \frac{-3-9}{5-2} = -4\ m/s$$

گام دوم: زمان و مکان متحرک در یکی از لحظه‌های داده‌شده را در معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت قرار می‌دهیم و مکان اولیه (x_0) را حساب می‌کنیم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[x_1=9m\,,\,t_1=2s]{v=-4\ m/s} 9 = -4\times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = 17m$$

بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان در SI به صورت $x = -4t + 17$ بوده و گزینهٔ (۴) درست است.

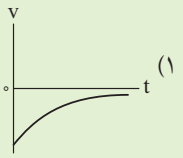
تیزبازی در معادلهٔ مکان ـ زمان، با جای‌گذاری لحظهٔ $t_1 = 2\ s$ باید $x_1 = 9\ m$ و با جای‌گذاری $t_2 = 5\ s$ باید $x_2 = -3\ m$ به دست آید که این اتفاق فقط با معادلهٔ بیان‌شده در گزینهٔ (۴) حاصل می‌شود.

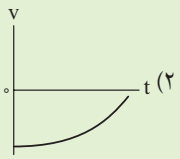
Telegram: @konkur_in

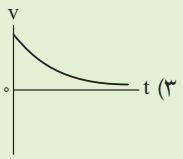
www.konkur.in

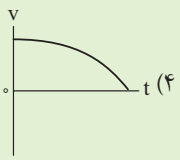
۴۸ جسمی در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اندازهٔ شتاب جسم در حال افزایش و تندی آن در حال کاهش است. نمودار سرعت ـ زمان این جسم به صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟

مشاوره در تمام کنکورهای ریاضی و تجربی سه سال اخیر، حداقل یکی از تست‌های فیزیک از نمودارهای حرکت‌شناسی مطرح شده است. ویژگی‌های هر یک از این نمودارها را به خوبی یاد بگیرید.

۱)


۲)


۳)


۴)


درس Box

۱) اگر حرکت متحرک در جهت محور x باشد، سرعت آن مثبت است و اگر حرکت متحرک در خلاف جهت محور x باشد، سرعت آن منفی است.

۲) شتاب در هر لحظهٔ دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت ـ زمان در آن لحظه است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از آن‌جا که جسم در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، سرعت آن منفی است. یعنی باید نمودار سرعت ـ زمان در زیر محور t قرار گیرد؛ بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.

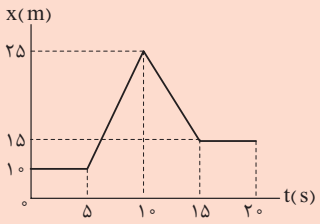
گام دوم: اندازهٔ شتاب جسم، با قدرمطلق شیب خط مماس بر نمودار سرعت ـ زمان برابر است. شیب خط مماس بر نمودار در گزینهٔ (۱) در حال کاهش و در گزینهٔ (۲) در حال افزایش است؛ بنابراین گزینهٔ (۲) درست است.

نکته وقتی تندی در حال کاهش است، نمودار $v-t$ به طرف محور t نزدیک می‌شود. این موضوع در هر چهار گزینه وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط و اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ به ترتیب از راست به چپ، برحسب متر بر ثانیه، کدام است؟



۱) ۰/۶ ، ۱/۳

۲) ۰/۶ ، ۲/۶

۳) ۱ ، ۱/۳

۴) ۱ ، ۲/۶

مشاوره نمودار این تست با همین اعداد اما تحت عنوان نمودار سرعت ـ زمان در کنکور تجربی تیرماه ۱۴۰۳ مطرح شده بود.

Hint ابتدا مکان متحرک در لحظه‌های t_1 و t_2 را حساب کنید، سپس با استفاده از رابطهٔ تندی متوسط و سرعت متوسط، خواسته‌های سؤال را پیدا کنید.

درس Box

۱) نمودار مکان ـ زمان در بازه‌ای که حرکت با سرعت ثابت است، به صورت یک خط شیبدار می‌باشد و شیب آن، سرعت متحرک را نشان می‌دهد.

۲) ممکن است حرکت یک متحرک، از چند مرحله تشکیل شده باشد که در هر مرحله، سرعت مقدار ثابت خود را داشته باشد.

۳) وقتی در یک بازهٔ زمانی، سرعت ثابت است؛ در هر بخش از این بازهٔ زمانی، سرعت متوسط مقدار ثابتی خواهد داشت.

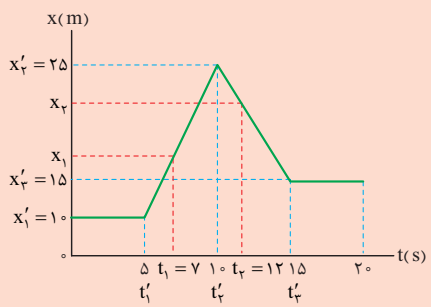
۴) نسبت مسافت پیموده‌شده به بازهٔ زمانی حرکت را تندی متوسط می‌گوییم:

تندی متوسط (m/s)

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

l: مسافت (m) ، Δt: بازهٔ زمانی (s)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از آن‌جا که در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۱۰ s سرعت متحرک ثابت است، می‌توان سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۱۰ s را با سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۷ s برابر قرار داد.



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{x'_2 - x'_1}{t'_2 - t'_1} = \frac{x_1 - x'_1}{t_1 - t'_1} \Rightarrow \frac{25-10}{10-5} = \frac{x_1 - 10}{7-5} \Rightarrow \frac{15}{5} = \frac{x_1 - 10}{2} \Rightarrow x_1 - 10 = 6 \Rightarrow x_1 = 16m$$

گام دوم: در بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۵ s نیز سرعت متحرک ثابت است؛ بنابراین می‌توان سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۵ s را با سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۲ s برابر قرار داد:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{x'_3 - x'_2}{t'_3 - t'_2} = \frac{x_2 - x'_2}{t_2 - t'_2} \Rightarrow \frac{15-25}{15-10} = \frac{x_2 - 25}{12-10}$$

$$\Rightarrow \frac{-10}{5} = \frac{x_2 - 25}{2} \Rightarrow x_2 - 25 = -4 \Rightarrow x_2 = 21\,m$$

گام سوم: تندی متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را حساب می‌کنیم:

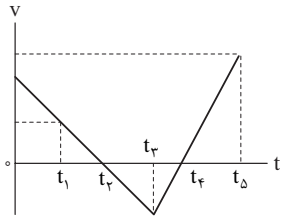
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{x'_2 - x_1 + |x_2 - x'_2|}{t_2 - t_1} = \frac{25-16+|21-25|}{12-7} \Rightarrow s_{av} = \frac{9+4}{5} = 2/6\,m/s$$

گام چهارم: سرعت متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را حساب می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{21-16}{12-7} = \frac{5}{5} = 1\,m/s$$

Telegram: @konkur_in

۵۰ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است.



کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟

الف) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_5، شتاب متوسط متحرک در جهت محور x است.

ب) در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، تندی متحرک در حال افزایش است.

پ) در لحظه‌های t_2 و t_4، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند.

ت) اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ t_4، بزرگ‌تر از اندازهٔ شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی t_2 تا t_5 است.

۱) الف و پ ۲) الف و ت

۳) ب و پ ۴) ب و ت

درس Box

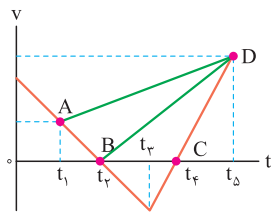
۱) شتاب متوسط بین دو لحظه، برابر شیب خطی است که نمودار سرعت ـ زمان را در آن دو لحظه قطع می‌کند.

۲) هرگاه نمودار سرعت ـ زمان محور t را قطع کند و امتداد یابد، یعنی سرعت متحرک صفر شده و جهت حرکت عوض می‌شود.

۳) بردار مکان متحرک در لحظه‌ای تغییر می‌کند که متحرک از مبدأ مکان $(x = 0)$ بگذرد، یعنی علامت مکان (x) عوض شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

درستی یا نادرستی موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:



عبارت «الف»: شیب پاره‌خط AD شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_5 را نشان می‌دهد. مطابق شکل، شیب این پاره‌خط مثبت است. یعنی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی فوق، در جهت محور x بوده و مورد «الف» درست است.

عبارت «ب»: در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، نمودار سرعت ـ زمان به محور t نزدیک می‌شود، پس تندی در حال کاهش بوده و مورد «ب» نادرست است.

عبارت «پ»: در لحظه‌های t_2 و t_4، سرعت متحرک صفر شده و جهت حرکت عوض می‌شود، اما الزاماً متحرک از مبدأ مکان نمی‌گذرد؛ بنابراین الزاماً جهت بردار مکان تغییر نمی‌کند و مورد «پ» نادرست است.

عبارت «ت»: اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ t_4 با شیب پاره‌خط CD برابر است. اندازهٔ شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_2 تا t_5 نیز برابر با شیب پاره‌خط BD است. با توجه به نمودار، شیب پاره‌خط CD از شیب پاره‌خط BD بزرگ‌تر بوده و مورد «ت» درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱ طول عقربهٔ دقیقه‌شمار ساعتی 18cm است. اگر در یک بازهٔ زمانی، مسافت طی‌شده توسط نوک این عقربه برابر $45\pi\ \text{cm}$ باشد، در این بازهٔ زمانی اندازهٔ سرعت متوسط نوک این عقربه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) $2\sqrt{2}\times10^{-3}$

۲) $4\sqrt{2}\times10^{-2}$

۳) $2\sqrt{2}\times10^{-2}$

۴) $4\sqrt{2}\times10^{-3}$

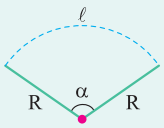
Hint

ابتدا مشخص کنید که پس از طی مسافت ذکرشده، این عقربه چند دور چرخیده است. سپس جابه‌جایی نوک عقربه را به دست آورید و در پایان، اندازهٔ سرعت متوسط نوک عقربه را حساب کنید.

درس Box

۱) یادآوری ریاضی: طول کمانی از یک دایره به شعاع R و زاویهٔ مرکزی α از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\ell = R\alpha$$



ℓ: طول کمان (m)

R: شعاع دایره (m)

α: زاویهٔ مرکزی (rad)

۲) وقتی حرکت در راستای محور x نباشد، از رابطهٔ کلی‌تر زیر برای محاسبهٔ اندازهٔ سرعت متوسط استفاده می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t}$$

d: اندازهٔ جابه‌جایی (m)

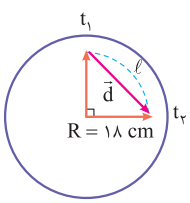
Δt: بازهٔ زمانی (s)

v_{av}: اندازهٔ سرعت متوسط (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از مسافت طی‌شده توسط نوک عقربه، زاویهٔ چرخش و تعداد دور چرخش آن را به دست می‌آوریم:

$$\ell = R\alpha \xrightarrow[R=18\ cm]{\ell=45\pi\ cm} 45\pi = 18\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{45\pi}{18} = \frac{5\pi}{2} = 2\pi + \frac{\pi}{2}$$



بنابراین نوک عقربه یک دور کامل به اضافهٔ $\frac{1}{4}$ دور را طی کرده است. به کمک شکل مقابل، اندازهٔ جابه‌جایی نوک عقربه را در این مدت پیدا می‌کنیم:

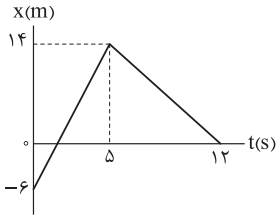
$$d = \sqrt{R^2 + R^2} = \sqrt{18^2 + 18^2} = 18\sqrt{2}\ cm$$

گام دوم: اندازهٔ سرعت متوسط نوک عقربه را حساب می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=\frac{5}{4}\times 3600\ s]{d=18\sqrt{2}\ cm} v_{av} = \frac{18\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\times 3600} = \frac{18\sqrt{2}}{5\times 900} = 4\sqrt{2}\times10^{-3}\ cm/s$$

Telegram: @konkur_in

۵۲ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا t_2، تندی متوسط متحرک برابر $3\ m/s$ باشد، در همین بازهٔ زمانی شتاب متوسط متحرک بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟



۱) $0/2\vec{i}$

۲) $-0/2\vec{i}$

۳) $0/6\vec{i}$

۴) $-0/6\vec{i}$

Hint

ابتدا مشخص کنید که t_2 در کدام‌یک از بازه‌های زمانی ۰ s تا ۵ s و ۵ s تا ۱۲ s قرار دارد و مقدار t_2 را حساب کنید. سپس سرعت متحرک در هر یک از دو بازهٔ زمانی فوق را پیدا کنید و با استفاده از آن‌ها، شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را به دست آورید.

درس Box

۱) شرط تساوی تندی متوسط و اندازهٔ سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی معین آن است که مسافت و جابه‌جایی در آن بازه، برابر باشند؛ یعنی متحرک فقط در یک جهت حرکت کند.

۲) وقتی سرعت متحرک ثابت است، سرعت لحظه‌ای و سرعت متوسط آن برابرند.

پاسخ خیلی تشریحی

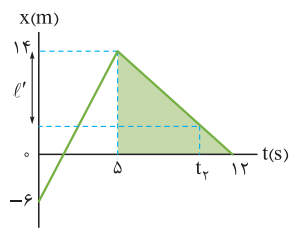
گام اول: در بازهٔ زمانی ۰ s تا ۵ s سرعت متحرک (v_1) ثابت است و داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \frac{14-(-6)}{5-0} = \frac{20}{5} = 4\ m/s$$

از طرفی چون در بازهٔ زمانی فوق، تغییر جهت نداریم، تندی متوسط و سرعت متوسط برابر هستند:

$$s_{av} = v_{av} = v_1 = 4\ m/s$$

بنابراین تندی متوسط در بازهٔ زمانی ۰ s تا ۵ s نمی‌تواند $3\ m/s$ باشد. به عبارت دیگر، لحظهٔ t_2 در بازهٔ زمانی ۵s تا ۱۲s قرار می‌گیرد.



گام دوم: با استفاده از تشابه مثلث‌ها و رابطهٔ تالس، مسافت طی‌شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی ۵s تا t_2 (ℓ') را برحسب t_2 حساب می‌کنیم:

$$\frac{\ell'}{14} = \frac{t_2-5}{12-5} \Rightarrow \frac{\ell'}{2} = t_2 - 5 \Rightarrow \ell' = 2t_2 - 10$$

گام سوم: رابطهٔ تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را می‌نویسیم و از آن‌جا t_2 را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{(14-(-6))+\ell'}{t_2-t_1} \xrightarrow[s_{av}=3\,m/s\ ,\ t_1=0]{\ell'=2t_2-10} 3 = \frac{20+2t_2-10}{t_2} \Rightarrow 3t_2 = 10+2t_2 \Rightarrow t_2 = 10\ s$$

گام چهارم: سرعت متحرک در لحظهٔ $t_2 = 10\ s$ همان سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۱۲ s است، یعنی داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_2 = \frac{0-14}{12-5} = -2\ m/s$$

گام پنجم: شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را پیدا می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2-v_1}{t_2-t_1} = \frac{-2-4}{10-0} = -0/6\ m/s^2 \Rightarrow \vec{a}_{av} = -(0/6\ m/s^2)\vec{i}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

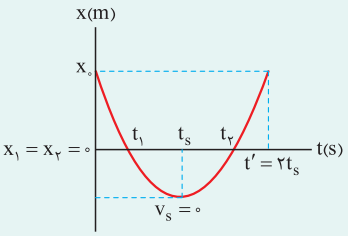
۵۳ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۲t^۲ - ۱۰t + ۸$ است. در لحظهٔ $t_۱$ برای اولین بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند و در لحظهٔ $t_۲$ جهت حرکت آن عوض می‌شود. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۳\vec{i}$ ۲) $-۳\vec{i}$ ۳) $۶\vec{i}$ ۴) $-۶\vec{i}$

Hint براساس $x_۱ = ۰$ لحظهٔ $t_۱$ را به دست آورید. سپس براساس مختصات رأس سهمی لحظهٔ $t_۲$ را حساب کنید و در این لحظه مکان متحرک $(x_۲)$ را پیدا کنید. اکنون می‌توانید سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ را به دست آورید.

درس Box ۱) جهت بردار مکان متحرک هنگامی تغییر می‌کند که از مبدأ مکان $(x = ۰)$ بگذرد و جهت حرکت هنگامی تغییر می‌کند که سرعت متحرک در آن لحظه صفر شود $(v = ۰)$.

۲) اگر، نمودار مکان ـ زمان متحرک به صورت یک سهمی باشد، در زوج لحظه‌هایی که نسبت به زمان رأس سهمی (t_s) تقارن دارند، متحرک دارای مکان‌های یکسان و تندی‌های یکسان است.



$$t_s = \frac{t_۱ + t_۲}{۲}$$

$$t_s = \frac{۰ + t'}{۲} \Rightarrow t' = ۲t_s$$

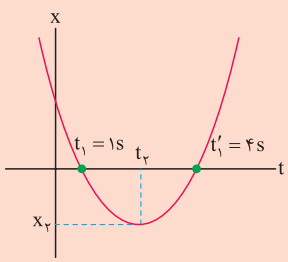
پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** مکان متحرک را برابر با صفر قرار می‌دهیم و لحظه‌ای را به دست می‌آوریم که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند:

$$x = ۲t^۲ - ۱۰t + ۸ \xrightarrow{x = x_۱ = ۰} ۰ = ۲t^۲ - ۱۰t + ۸ \Rightarrow ۰ = t^۲ - ۵t + ۴$$

$$\Rightarrow (t-۱)(t-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۱\,s & \text{: لحظه‌ای که اولین بار جهت بردار مکان تغییر می‌کند} \\ t'_۱ = ۴\,s & \text{: لحظه‌ای که دومین بار جهت بردار مکان تغییر می‌کند} \end{cases}$$

گام دوم: معادلهٔ مکان ـ زمان داده‌شده، به صورت یک سهمی است که در رأس آن، شیب خط مماس بر نمودار که همان سرعت متحرک است، صفر شده و جهت حرکت تغییر می‌کند. این همان لحظهٔ $t_۲$ است که در صورت سؤال دربارهٔ آن صحبت شده است.

برای به دست آوردن $t_۲$، از تقارن سهمی نسبت به رأس آن استفاده کرده و می‌نویسیم:



$$t_۲ = \frac{t_۱ + t'_۱}{۲} = \frac{۱ + ۴}{۲} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵\,s$$

$$\begin{cases} x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \\ x = ۲t^۲ - ۱۰t + ۸ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{۲}a = ۲ \Rightarrow a = ۴\,m/s^۲ \;,\; v_۰ = -۱۰\,m/s$$

حالا می‌توانیم سرعت متحرک را برابر با صفر قرار دهیم و لحظهٔ $t_۲$ را پیدا کنیم:

$$v = ۴t - ۱۰ \xrightarrow[t = t_۲]{v = ۰} ۰ = ۴t_۲ - ۱۰ \Rightarrow t_۲ = \frac{۱۰}{۴} = ۲/۵\,s$$

گام سوم: مکان متحرک در لحظهٔ $t_۲$ را حساب می‌کنیم:

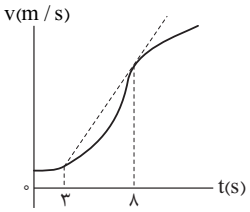
$$x = ۲t^۲ - ۱۰t + ۸ \xrightarrow[x = x_۲]{t = t_۲ = ۲/۵s} x_۲ = ۲(۲/۵)^۲ - ۱۰ \times ۲/۵ + ۸ \Rightarrow x_۲ = ۱۲/۵ - ۲۵ + ۸ \Rightarrow x_۲ = -۴/۵\,m$$

گام چهارم: اکنون می‌توانیم سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ را به دست آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{-۴/۵ - ۰}{۲/۵ - ۱} = -\frac{۴/۵}{۱/۵} = -۳\,m/s \Rightarrow \vec{v}_{av} = -(۳\,m/s)\vec{i}$$

Telegram: @konkur_in

۵۴ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = ۸s$، اندازهٔ شتاب متحرک، $۲\ m/s^۲$ و تندی آن $۱۵\ m/s$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ $t' = ۳s$ چند متر بر ثانیه است؟ (خط‌چین رسم شده در لحظهٔ $t = ۸s$ بر نمودار مماس است.)



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۱۰

مشاوره این تست جزء سؤال‌های سادهٔ حرکت‌شناسی محسوب می‌شود. در کنکور سراسری هم همیشه چند تست ساده وجود دارد. نمرهٔ آن‌ها را از دست ندهید.

Hint شتاب متحرک در لحظهٔ $t = ۸s$ را برابر با شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه قرار دهید و از آن‌جا با معلوم‌بودن سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۸s$، سرعت متحرک در لحظهٔ $t' = ۳s$ را پیدا کنید.

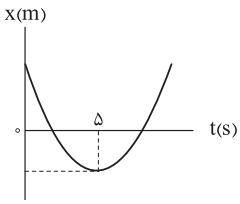
پاسخ خیلی تشریحی از آن‌جا که در کل این حرکت، سرعت مثبت است $(v > ۰)$ یعنی جهت حرکت تغییر نمی‌کند؛ بنابرین تندی متحرک در هر لحظه با سرعت آن برابر است. اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ $t = ۸s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه است.

$$a = \frac{v - v'}{t - t'} \xrightarrow[t=۸\,s\,,\,t'=۳\,s]{a=۲\,m/s^۲\,,\,v=۱۵\,m/s} ۲ = \frac{۱۵ - v'}{۸ - ۳} \Rightarrow ۱۰ = ۱۵ - v' \Rightarrow v' = ۵\ m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. به ترتیب از راست به چپ، متحرک چند ثانیه در حال نزدیک‌شدن به مبدأ مکان و چند ثانیه در حال نزدیک‌شدن به مکان اولیهٔ خود است؟



۱) ۵، ۱۰

۲) ۵، ۵

۳) ۲/۵، ۱۰

۴) ۲/۵، ۵

مشاوره هر چه پایهٔ ریاضی قوی‌تری داشته باشید، در حل تست‌های فیزیک موفق‌تر خواهید بود.

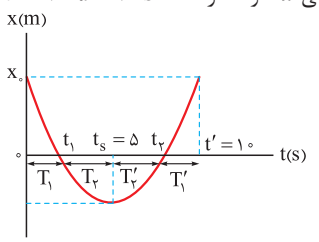
درس Box

۱) درس‌باکس (۲) تست ۵۳ را بخوانید.

۲) وقتی نمودار مکان ـ زمان به محور t $(x = ۰)$ نزدیک می‌شود، یعنی متحرک در حال نزدیک‌شدن به مبدأ مکان است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: لحظهٔ $t = ۵s$ مربوط به رأس سهمی است و با توجه به تقارن موجود در شکل سهمی، متحرک در لحظهٔ $t' = ۲ \times ۵ = ۱۰\ s$ به مکان اولیهٔ خود برمی‌گردد. هم‌چنین $T_۱ = T'_۱$ و $T_۲ = T'_۲$ است.



گام دوم: متحرک در بازه‌های زمانی $T_۱$ و $T'_۲$ در حال نزدیک‌شدن به مبدأ مکان $(x = ۰)$ است.

$$T_۱ + T'_۲ = T_۱ + T_۲ = ۵s$$

بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.

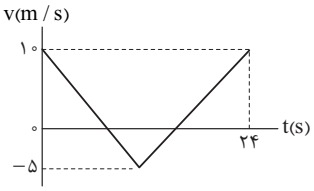
گام سوم: متحرک در لحظهٔ $t_s = ۵\ s$ متوقف شده و از این لحظه تا لحظهٔ $t' = ۱۰\ s$ به سوی مکان اولیهٔ خود حرکت می‌کند.

$$t' - t_s = ۱۰ - ۵ = ۵\ s$$

بنابراین گزینهٔ (۲) درست است.

Telegram: @konkur_in

۵۶ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. این متحرک در مجموع، چند ثانیه در جهت محور x حرکت کرده است؟



۱) ۸

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

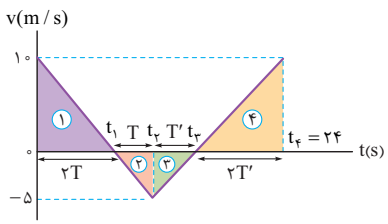
مشاوره رابطهٔ تالس و نوشتن نسبت تشابه بین مثلث‌ها در حل بسیاری از تست‌های مربوط به حرکت‌شناسی که به صورت نموداری مطرح می‌شوند، کاربرد دارد.

درس Box

در هر بازهٔ زمانی که سرعت متحرک مثبت است، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. هم‌چنین در هر بازهٔ زمانی که سرعت متحرک منفی است، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ را با T و بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ را با T' نشان می‌دهیم. بر این اساس، رابطهٔ تالس بین دو مثلث متشابه (۱) و (۲) را می‌نویسیم:



$$\frac{۱۰}{۵}=\frac{t_۱-۰}{t_۲-t_۱} \Rightarrow \frac{۲}{۱}=\frac{t_۱}{T} \Rightarrow t_۱=۲T$$

هم‌چنین برای دو مثلث متشابه (۳) و (۴) داریم:

$$\frac{۱۰}{۵}=\frac{t_۴-t_۳}{t_۳-t_۲} \Rightarrow \frac{۲}{۱}=\frac{t_۴-t_۳}{T'}$$

$$\Rightarrow t_۴-t_۳=۲T'$$

گام دوم: با توجه به نمودار فوق می‌توان نوشت:

$$۲T+T+T'+۲T'=۲۴ \Rightarrow ۳T+۳T'=۲۴ \Rightarrow T+T'=۸\ s$$

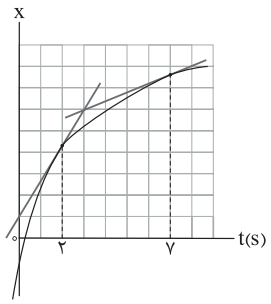
در این بازهٔ زمانی ۸s، سرعت متحرک منفی است و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اما در بقیهٔ زمان حرکت، سرعت مثبت است و متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند:

$$۲T+۲T'=۲(T+T')=۲\times۸=۱۶\ s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ برابر $9/5\ m/s^2$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ t_1 چند متر بر ثانیه است؟ (در لحظه‌های t_1 و t_2 خط‌های مماس بر نمودار، رسم شده‌اند.)



۱) ۶۲/۵

۲) ۳۰

۳) ۱۲/۵

۴) ۶

مشاوره این تست براساس یکی از تمرین‌های متن فصل ۱ از کتاب درسی فیزیک ۳ مطرح شده است. با توجه به این‌که باید مقادیر x برحسب یکای خانه‌های شطرنجی در متن نمودار خوانده شود، ممکن است اندکی دچار خطا باشد. در این صورت اگر به مقدار جواب دقیق گزینه‌ها نرسیدید، گزینهٔ نزدیک به آن را انتخاب کنید. با توجه به اختلاف معنادار گزینه‌ها این کار امکان‌پذیر است.

درس Box شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر لحظه، سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر طول هر یک از خانه‌های شطرنجی روی محور xها را با L و روی محور t را معادل ۱ ثانیه در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{\Delta x_1}{\Delta t_1}}{\frac{\Delta x_2}{\Delta t_2}} = \frac{\frac{3/125L}{2}}{\frac{1/5L}{4}} = \frac{12/5}{3} = \frac{25}{6} \Rightarrow v_1 = \frac{25}{6}v_2$$

گام دوم: رابطهٔ شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ را می‌نویسیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{v_1 > v_2} |a_{av}| = \frac{v_1 - v_2}{t_2 - t_1} \xrightarrow[v_1 = \frac{25}{6}v_2]{|a_{av}| = 9/5\ m/s^2} 9/5 = \frac{\frac{25}{6}v_2 - v_2}{t_2 - t_1}$$

$$\xrightarrow[t_2 = 7s]{t_1 = 2s} 9/5 = \frac{\frac{19}{6}v_2}{7-2} \Rightarrow 47/5 = \frac{19}{6}v_2 \Rightarrow v_2 = 15\ m/s$$

$$v_1 = \frac{25}{6}v_2 = \frac{25}{6} \times 15 = 62/5\ m/s$$

Telegram: @konkur_in

۵۸ معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $v = t^۲ - ۶t + ۵$ است. کدام موارد دربارهٔ حرکت این متحرک درست است؟

الف) جهت حرکت متحرک یک مرتبه تغییر می‌کند.

ب) در لحظهٔ $t = ۴s$، شتاب متحرک در خلاف جهت محور x است.

پ) تندی متحرک در دو لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ و $t_۲ = ۴s$ برابر است.

ت) شتاب متوسط متحرک در ثانیهٔ چهارم برابر $۱\ m/s^۲$ است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ

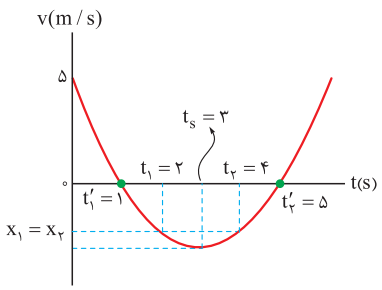
۳) پ و ت ۴) الف و ت

Hint نمودار سرعت ـ زمان این متحرک را رسم کنید، سپس با توجه به تقارن موجود در سهمی و سایر نکات لازم در نمودار سرعت ـ زمان، موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ریشه‌های معادلهٔ سرعت ـ زمان داده‌شده را به دست آورده و نمودار سرعت ـ زمان آن را رسم می‌کنیم:

$$v = t^۲ - ۶t + ۵ = ۰ \Rightarrow (t-۱)(t-۵) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t'_۱ = ۱\ s \\ t'_۲ = ۵\ s \end{cases}$$

$$t_s = \frac{t'_۱ + t'_۲}{۲} = \frac{۱+۵}{۲} = ۳\ s$$



گام دوم: درستی یا نادرستی موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) وقتی علامت سرعت عوض می‌شود، یعنی جهت حرکت تغییر کرده است. در این‌جا دو بار در لحظه‌های $t'_۱ = ۱s$ و $t'_۲ = ۵s$ جهت حرکت تغییر کرده و مورد «الف» نادرست است.

ب) اگر در لحظهٔ $t_۲ = ۴s$ مماس بر نمودار سرعت ـ زمان را رسم کنیم، ملاحظه می‌شود که شیب این خط، مثبت است. پس شتاب نیز در این لحظه مثبت و در جهت محور x است؛ بنابراین مورد «ب» نادرست است.

پ) از آن‌جا که زوج لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ و $t_۲ = ۴s$ نسبت به لحظهٔ $t_s = ۳s$ متقارن هستند $(t_s = \frac{t_۱ + t_۲}{۲})$، پس تندی متحرک در این دو لحظه برابر بوده و مورد «پ» درست است.

ت) ثانیهٔ چهارم حرکت یعنی از لحظهٔ $t_s = ۳\ s$ تا لحظهٔ $t_۲ = ۴s$. سرعت متحرک در این دو لحظه را حساب کرده و شتاب متوسط در این بازهٔ زمانی را به دست می‌آوریم:

$$v_s = t_s^۲ - ۶t_s + ۵ \xrightarrow{t_s = ۳s} v_s = ۳^۲ - ۶(۳) + ۵ = -۴\ m/s$$

$$v_۲ = t_۲^۲ - ۶t_۲ + ۵ \xrightarrow{t_۲ = ۴s} v_۲ = ۴^۲ - ۶(۴) + ۵ = -۳\ m/s$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۲ - v_s}{t_۲ - t_s} = \frac{-۳ - (-۴)}{۴ - ۳} = ۱\ m/s^۲$$

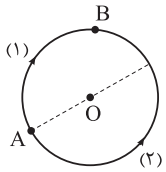
بنابراین مورد «ت» درست است.

تیزبازی فقط با بررسی موارد «الف» و «ب» می‌توانیم به گزینهٔ درست برسیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹ در شکل مقابل، دو متحرک (۱) و (۲)، روی محیط دایره‌ای، با طی مسیرهای مشخص‌شده از نقطهٔ **A** به نقطهٔ **B** می‌روند. کدام‌یک از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟ (هر کدام از متحرک‌ها یک بار به نقطهٔ **B** می‌رسند.)



۱) اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۲) از اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۱) بیشتر است.

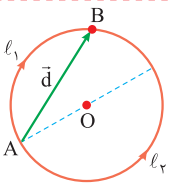
۲) تندی متوسط متحرک (۲) از تندی متوسط متحرک (۱) بیشتر است.

۳) اگر تندی متوسط دو متحرک برابر باشد، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۲)، بیشتر از اندازهٔ سرعت متوسط متحرک (۱) است.

۴) اگر اندازهٔ سرعت متوسط دو متحرک برابر باشد، تندی متوسط متحرک (۲)، بیشتر از تندی متوسط متحرک (۱) است.

مشاوره مشابه این تست در کنکورهای سراسری سال‌های اخیر مطرح نشده است؛ پس می‌تواند به عنوان یک تست با ایده‌ای جدید، قابل توجه باشد.

پاسخ خیلی تشریحی



با توجه به شکل مقابل، مسافت طی‌شده در مسیر ۲ (ℓ_2) از مسافت طی‌شده در مسیر ۱ (ℓ_1) بزرگ‌تر است. اما جابه‌جایی از A تا B در هر دو مسیر، یکسان است. ($d_1 = d_2 = d$)

اکنون می‌توانیم عبارت‌های داده‌شده را به ترتیب بررسی کنیم که کدام‌یک الزاماً درست است:

۱) خیر. جابه‌جایی در هر دو مسیر یکسان است ($d_1 = d_2 = d$)، اما راجع به Δt چیزی نمی‌دانیم؛ پس نمی‌توان اندازهٔ سرعت متوسط دو متحرک را مقایسه کرد.

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t}$$

۲) خیر. می‌دانیم ($\ell_2 > \ell_1$) است؛ اما در رابطهٔ $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$، اطلاعی از بازهٔ زمانی حرکت (Δt) هر یک از آن‌ها نداریم و نمی‌توان تندی متوسط دو متحرک را با هم مقایسه کرد.

۳) خیر.

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} : \begin{cases} s_{av,1} = s_{av,2} \\ \ell_2 > \ell_1 \end{cases} \Rightarrow \Delta t_2 > \Delta t_1$$

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} : \begin{cases} d_1 = d_2 \\ \Delta t_2 > \Delta t_1 \end{cases} \Rightarrow v_{av,2} < v_{av,1}$$

۴) بله.

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} : \begin{cases} v_{av,1} = v_{av,2} \\ d_1 = d_2 \end{cases} \Rightarrow \Delta t_1 = \Delta t_2$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} : \begin{cases} \ell_2 > \ell_1 \\ \Delta t_1 = \Delta t_2 \end{cases} \Rightarrow s_{av,2} > s_{av,1}$$

Telegram: @konkur_in

۶۰ در مسیری مستقیم، قطاری به طول $۳۰۰\ m$ با تندی ثابت $۸۰\ km/h$ از تونلی به طول $۵۰۰m$ عبور می‌کند. قطار چند ثانیه به طور کامل درون تونل قرار دارد؟

۱) ۹
۲) ۱۳/۵
۳) ۱۸
۴) ۲۲/۵

درس Box

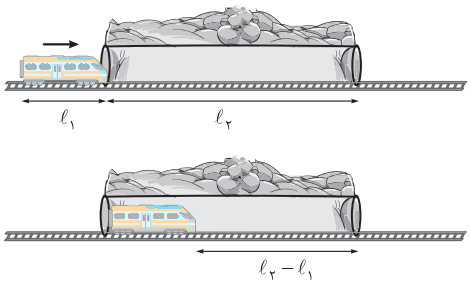
در مواردی که طول متحرک قابل ملاحظه باشد، به طوری‌که در سؤال مطرح شود، باید یک نقطه از آن متحرک، مثلاً ابتدا یا انتهای آن را مبنا قرار داده و براساس آن محاسبات را انجام دهیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: قطار با تندی ثابت و در مسیری مستقیم حرکت می‌کند؛ بنابراین تندی و سرعت آن برابرند. این سرعت را برحسب m/s می‌نویسیم:

$$v = ۸۰\ km/h = \frac{۸۰}{۳/۶} = \frac{۸۰۰}{۳۶} = \frac{۲۰۰}{۹}\ m/s$$

گام دوم: مطابق شکل زیر، طول قطار را با $\ell_۱$ و طول تونل را با $\ell_۲$ نشان می‌دهیم. در این صورت، زمانی که قطار به طور کامل درون تونل قرار دارد، مسافت $\ell_۲ - \ell_۱$ را می‌پیماید:



$$\ell_۲ - \ell_۱ = v\Delta t \xrightarrow[v=\frac{۲۰۰}{۹}\ m/s]{\ell_۲=۵۰۰m\ ,\ \ell_۱=۳۰۰m} ۵۰۰ - ۳۰۰ = \frac{۲۰۰}{۹}\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۹\ s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱ دو متحرک **A** و **B** روی محور **x** به ترتیب با سرعت‌های ثابت $(-۵\ m/s)\vec{i}$ و $(۱۵\ m/s)\vec{i}$ در حال حرکت هستند. اگر در مبدأ زمان بردار مکان دو متحرک به ترتیب $(۱۲m)\vec{i}$ و $(-۲۴m)\vec{i}$ باشد، بردار مکان همرسی دو متحرک برحسب متر کدام است؟

۱) $۳\vec{i}$

۲) $-۳\vec{i}$

۳) $۱۵\vec{i}$

۴) $-۱۵\vec{i}$

درس Box

در حرکت روی محور x، هنگامی که دو متحرک A و B به هم می‌رسند، می‌توان معادلهٔ مکان آن‌ها را مساوی با هم قرار داد. $(x_A = x_B)$.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: هر یک از دو متحرک با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظهٔ همرسی آن‌ها می‌توان نوشت:

$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{\circ A} = v_B t + x_{\circ B} \xrightarrow[x_{\circ A}=۱۲m,\ x_{\circ B}=-۲۴m]{v_A=-۵\ m/s,\ v_B=۱۵\ m/s} -۵t + ۱۲ = ۱۵t - ۲۴ \Rightarrow ۳۶ = ۲۰t \Rightarrow t = ۱/۸\ s$$

گام دوم: زمان به‌دست‌آمده در گام اول را در معادلهٔ مکان یکی از دو متحرک قرار داده و مکان همرسی آن‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$x_A = v_A t + x_{\circ A} \xrightarrow[x_{\circ A}=۱۲m]{v_A=-۵\ m/s,\ t=۱/۸s} x_A = -۵ \times ۱/۸ + ۱۲ = ۳\ m$$

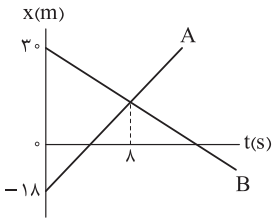
بنابراین بردار مکان همرسی دو متحرک برابر است با:

$$\vec{x}_A = \vec{x}_B = (۳m)\vec{i}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک **A** و **B** که در راستای محور **x** حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. در طی حرکت دو متحرک، چند ثانیه فاصلهٔ آن‌ها کم‌تر از **۹m** است؟



۱) ۱/۵

۲) ۲/۵

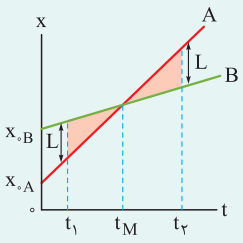
۳) ۳

۴) ۵

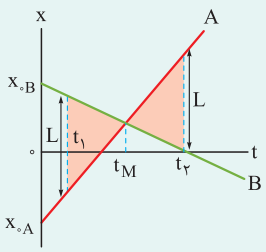
مشاوره این تست مشابه یکی از سؤال‌های کنکور رشتهٔ ریاضی در تیرماه ۱۴۰۱ است.

درس Box

هرگاه دو متحرک A و B با سرعت‌های ثابت v_A و v_B روی محور x به گونه‌ای حرکت کنند که ابتدا به یکدیگر نزدیک و سپس از هم دور شوند، در لحظه‌ای مانند t_M از کنار یکدیگر می‌گذرند. اگر در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر از L باشد، با توجه به همنهشتی دو مثلث رنگی، در هر یک از نمودارهای زیر می‌توان نوشت:



(الف)



(ب)

$$t_M = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دو متحرک، ۸s پس از شروع حرکت و با سرعت ثابت به هم می‌رسند. رابطهٔ بین جابه‌جایی و سرعت را به صورت نسبی بین دو متحرک A و B می‌نویسیم:

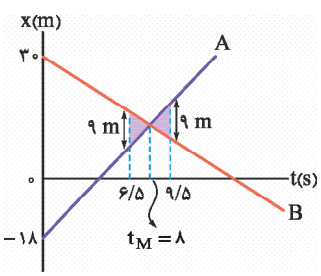
$$\Delta x_{AB} = v_{AB}\Delta t \Rightarrow ۳۰-(-۱۸) = v_{AB}\times ۸ \Rightarrow v_{AB} = \frac{۴۸}{۸} = ۶\ m/s$$

یعنی سرعت متحرک A نسبت به متحرک B، ۶ متر بر ثانیه است.

گام دوم: اکنون بازهٔ زمانی‌ای را پیدا می‌کنیم که در آن جابه‌جایی نسبی دو متحرک A و B برابر با ۹m باشد:

$$\Delta x'_{AB} = v_{AB}\times \Delta t' \Rightarrow ۹ = ۶\times \Delta t' \Rightarrow \Delta t' = \frac{۹}{۶} = ۱/۵\ s$$

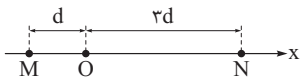
گام دوم: با توجه به همنهشت‌بودن دو مثلث رنگی در نمودار زیر، ۱/۵ s قبل از به هم رسیدن و هم‌چنین ۱/۵ s بعد از به هم رسیدن دو متحرک، یعنی در بازهٔ زمانی ۶/۵ s تا ۹/۵ s، فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر از ۹m است. (۹/۵ − ۶/۵ = ۳s)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳ در شکل زیر، دو متحرک (۱) و(۲) با سرعت‌های ثابت، در راستای محور x به سمت یکدیگر در حال حرکت هستند. در مبدأ زمان متحرک (۱) در نقطهٔ M و متحرک (۲) در نقطهٔ N قرار دارد. اگر دو متحرک در نقطهٔ O از کنار یکدیگر عبور کنند، مدتی که طول می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطهٔ O به نقطهٔ N برسد، چند برابر مدتی است که طول می‌کشد تا متحرک (۲) از نقطهٔ O به نقطهٔ M می‌رسد؟



۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) ۳

۴) ۹

مشاوره مشابه این تست در کنکورهای سال‌های دور مطرح شده است. در چند سال اخیر هم در یکی از کنکورهای خارج از کشور، مشابه این سؤال داده شده بود. کلاً سؤالی است که در عین سادگی، بسیاری از داوطلبان را به چالش می‌کشد.

Hint ابتدا معادلهٔ جابه‌جایی را برای هر یک از دو متحرک تا لحظهٔ رسیدن به نقطهٔ O بنویسید و رابطه‌ای بین تندی‌های آن‌ها ($v_۱$ و $v_۲$) به دست آورید. سپس نسبت زمان خواسته‌شده بعد از عبور متحرک‌ها از نقطهٔ O، را حساب کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ t که هر دو متحرک به نقطهٔ O می‌رسند، رابطهٔ تندی هر متحرک را نوشته و نسبت این تندی‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\frac{۳d}{t}}{\frac{d}{t}}=۳$$

گام دوم: بعد از عبور متحرک‌ها از نقطهٔ O، زمان رسیدن متحرک اول از O تا N را با $\Delta t_۱$ نشان می‌دهیم. هم‌چنین زمان رسیدن متحرک دوم از O تا M را با $\Delta t_۲$ نشان می‌دهیم و نسبت $\frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲}=\frac{\frac{۳d}{v_۱}}{\frac{d}{v_۲}}=\frac{۳v_۲}{v_۱}\xrightarrow{\frac{v_۲}{v_۱}=۳}\frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲}=۳\times۳=۹$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک دهم

۶۴ در کدام گزینه، تعداد کمیت‌های اصلی و تعداد کمیت‌های برداری، برابر است؟

۱) جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، شتاب، تندی، دما

۲) میدان الکتریکی، فشار، کار، انرژی، بار الکتریکی

۳) میدان مغناطیسی، گرمای ویژه، جریان الکتریکی، نیرو، مقدار ماده

۴) بار الکتریکی، شدت روشنایی، تکانه، نیروی محرکهٔ الکتریکی، دما

درس Box

۱) **کمیت‌های فیزیکی**
- **اصلی**: ۷تا هستند، شامل: طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی
- **فرعی**: همهٔ کمیت‌ها به‌جز ۷تای بالا!

۲) **کمیت‌های فیزیکی**
- **برداری**: در سطح کتاب درسی و کنکور ۷ + ۱ تا هستند، شامل: جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی، تکانه، گشتاور
- **نرده‌ای**: همهٔ کمیت‌هایی که در کتاب درسی می‌خوانید به‌جز ۷ + ۱ تای بالا!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در هر یک از گزینه‌ها کمیت‌های اصلی و برداری را شناسایی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): جریان الکتریکی و دما (۲ کمیت) اصلی و شتاب (۱ کمیت) برداری است. ✘

گزینهٔ (۲): هیچ کمیت اصلی در این گزینه نیست و میدان الکتریکی (۱ کمیت) برداری است. ✘

گزینهٔ (۳): جریان الکتریکی و مقدار ماده (۲ کمیت) اصلی و میدان مغناطیسی و نیرو (۲ کمیت) برداری است. ✓

گزینهٔ (۴): شدت روشنایی و دما (۲ کمیت) اصلی و تکانه (۱ کمیت) برداری است. ✘

گول نخوری ✘

تندی، اندازهٔ سرعت است و برخلاف سرعت، کمیت نرده‌ای به حساب می‌آید.

اگرچه در مبحث مدار برای جریان الکتریکی جهت در نظر می‌گیریم، ولی این کمیت نرده‌ای است و جهت در نظر گرفته شده صرفاً جهت شارش بارهای الکتریکی است.

نیروی محرکهٔ الکتریکی، نیرو نیست، بلکه اختلاف پتانسیل الکتریکی است و می‌دانیم هر چه از جنس اختلاف پتانسیل الکتریکی باشد، کمیت نرده‌ای به حساب می‌آید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵ به ترتیب $\frac{kg.m^2}{s^2}$ و $\frac{kg}{m.s^2}$ یکای فرعی کدام کمیت است؟

۱) توان، فشار

۲) توان، نیرو

۳) انرژی، فشار

۴) انرژی، نیرو

مشاوره تعیین یکای یک کمیت فرعی بر حسب یکاهای اصلی یکی از موضوعات مهم فصل ۱ فیزیک دهم است که طراحان علاقهٔ نسبتاً زیادی به آن دارند. برای حل این نوع تست‌ها دو چیز را باید بلد باشید. ۱) روابط فیزیکی و ۲) یکای SI کمیت‌های اصلی.

پاسخ خیلی تشریحی باید به کمک روابطی که بلدیم، یکای کمیت‌های داده‌شده در گزینه‌ها را برحسب یکاهای اصلی بنویسیم:

$$\text{توان: } P=\frac{W}{t}=\frac{Fd}{t}=\frac{ma\,d}{t} \Rightarrow P_{\text{یکای}}=\frac{m_{\text{یکای}}\times a_{\text{یکای}}\times d_{\text{یکای}}}{t_{\text{یکای}}}=\frac{kg\times\frac{m}{s^2}\times m}{s}$$

$$\Rightarrow \text{یکای توان}=\frac{kg.m^2}{s^3}$$ (گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست‌اند)

لازم نیست یکای انرژی رو به دست بیارید، ولی اگه دلتون می‌خواد فقط بالا رو ببینید. یکای انرژی همون یکای کاره، یعنی:

$$\text{یکای انرژی}=kg\times\frac{m}{s^2}\times m=\frac{kg.m^2}{s^2}$$

حالا یکای فشار را به دست می‌آوریم:

$$\text{فشار: } P=\frac{F}{A}=\frac{ma}{A} \Rightarrow \text{یکای فشار}=\frac{m_{\text{یکای}}\times a_{\text{یکای}}}{A_{\text{یکای}}}=\frac{kg\times\frac{m}{s^2}}{m^2}=\frac{kg}{m.s^2}$$ (گزینهٔ (۴) نادرست و گزینهٔ (۳) درست)

بازم اگه دلتون می‌خواد، فقط بالا رو ببینید تا با یکای نیرو هم آشنا بشید:

$$\text{یکای نیرو}=\frac{kg.m}{s^2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶ دمای محیطی چند مرتبه توسط یک دماسنج اندازه‌گیری شده و مقدارهای به‌دست‌آمده، در جدول زیر ثبت شده است. به ترتیب دقت اندازه‌گیری این دماسنج کدام است و مقدار مناسب برای گزارش دمای این محیط، چند درجهٔ سلسیوس است؟

شمارهٔ آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دما ($^\circ C$)	۲۵/۲	۲۵/۰	۲۴/۹	۲۵/۴	۲۰/۲	۲۵/۵	۲۹/۶	۲۵/۸

۱) ۰/۱ ، ۲۵/۳

۲) ۰/۱ ، ۲۵/۲

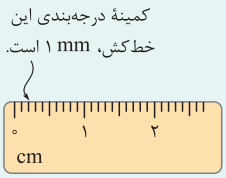
۳) ۰/۱ ، ۲۵/۳

۴) ۰/۱ ، ۲۵/۲

درس Box

۱) **دقت اندازه‌گیری وسیلهٔ اندازه‌گیری:** کم‌ترین مقداری است که آن وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند.

الف) **دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج:** برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزار است. برای مثال در خط‌کش شکل روبه‌رو هر ۱ cm به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری این خط‌کش برابر با $\frac{1\,cm}{10} = 0/1\,cm = 1\,mm$ است.



ب) **دقت اندازه‌گیری ابزارهای رقمی (دیجیتال):** برابر با یک واحد از آخرین رقمی (سمت راست‌ترین رقم) است که آن ابزار می‌خواند. برای مثال در شکل روبه‌رو دقت اندازه‌گیری دماسنج برابر با $0/1^\circ C$ است.

۲) یکی از راه‌های مؤثر در افزایش دقت اندازه‌گیری، **افزایش تعداد دفعات اندازه‌گیری** است. میانگین عددهای حاصل از اندازه‌گیری به عنوان نتیجهٔ اندازه‌گیری گزارش می‌شود.

توجه داشته باشید برای این‌که نتیجهٔ اندازه‌گیری به درستی گزارش شود، لازم است داده‌هایی که اختلاف زیادی با بقیه دارند، در میانگین‌گیری به حساب نیایند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نتایج اندازه‌گیری که در جدول می‌بینیم (مانند $25/2^\circ C$ و $24/9^\circ C$) واضح است که دقت اندازه‌گیری این دماسنج برابر با $0/1^\circ C$ است.

گام دوم: یک بار دیگر نتایج اندازه‌گیری را ببینیم. اکثر اعداد حول و حوش ۲۵ هستند، به‌جز دو عدد ۲۰/۲ و ۲۹/۶. پس این دو عدد را بی‌خیال می‌شویم و از بقیه میانگین می‌گیریم تا مقدار مناسب برای گزارش این اندازه‌گیری به دست آید:

$$\frac{25/2+25/0+24/9+25/4+25/5+25/8}{6} = 25/3^\circ C$$

گول نخوری

اگر داده‌های پرت ۲۰/۲ و ۲۹/۶ را در میانگین‌گیری به حساب آورید، به جواب $25/2^\circ C$ می‌رسید و جواب شما به اشتباه گزینهٔ (۲) خواهد شد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷ هواپیمایی با تندی ۹۰۰ مایل بر ساعت در ارتفاع ۳۰۰۰۰ پا (فوت) نسبت به سطح زمین در حال حرکت است. به ترتیب تندی هواپیما برحسب متر بر ثانیه و ارتفاع آن برحسب کیلومتر کدام است؟ (هر مایل برابر $1/6\ km$، فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر $2/5\ cm$ است.)

۱) ۹ ،۲۵۰

۲) ۱۰ ،۲۵۰

۳) ۹ ،۴۰۰

۴) ۱۰ ،۴۰۰

مشاوره تبدیل یکا به روش تبدیل زنجیره‌ای هم یکی از موضوعات پرطرفدار فصل ۱ فیزیک دهم برای طراحان است. مهم‌ترین بخش در حل این سؤالات، استفاده از ضرایب تبدیل مناسب است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای حل این تست، با استفاده از ضرایب تبدیل مناسب، از روش تبدیل زنجیره‌ای کمک می‌گیریم:

$$v = ۹۰۰\ \frac{mi}{h} \times \frac{۱/۶\ km}{۱\ mi} \times \frac{۱۰^{۳}\ m}{۱\ km} \times \frac{۱\ h}{۳۶۰۰\ s} = ۴۰۰\ \frac{m}{s}$$

$$h = ۳۰۰۰۰\ ft \times \frac{۱۲\ in}{۱\ ft} \times \frac{۲/۵\ cm}{۱\ in} \times \frac{۱۰^{-۲}\ m}{۱\ cm} \times \frac{۱۰^{-۳}\ km}{۱\ m} = ۹\ km$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸ استخری به ابعاد $۳m \times ۸m \times ۶m$ با آهنگ ثابت $۵\ L/s$ در حال پر شدن است. پس از چند ساعت نصف حجم این استخر از آب پر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

درس Box

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ کمیت می‌نامیم. برای مثال آهنگ تغییرات سرعت که شتاب نامیده می‌شود، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{آهنگ تغییرات سرعت} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{زمان}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نصف حجم استخر برابر است با:

$$V' = \frac{۱}{۲}V = \frac{۱}{۲} \times ۶ \times ۸ \times ۳ = ۷۲m^۳ = ۷۲ \times ۱۰^۳ L$$

گام دوم: مدت زمان پر شدن حجم V' از استخر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{آهنگ افزایش حجم} = \frac{V'}{\Delta t} \Rightarrow ۵ = \frac{۷۲ \times ۱۰^۳}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۱۴۴۰۰ s \times \frac{۱h}{۳۶۰۰ s} = ۴h$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۹ شعاع استوانهٔ توپُر مسی **A**، ۲ برابر شعاع خارجی استوانهٔ آلومینیومی **B** و شعاع داخلی استوانهٔ **B** نصف شعاع خارجی آن است. اگر ارتفاع استوانهٔ **A**، ۳ برابر ارتفاع استوانهٔ **B** باشد، جرم استوانهٔ **A** چند برابر جرم استوانهٔ **B** است؟ (چگالی آلومینیوم $\frac{۳}{۱۰}$ برابر چگالی مس است.)

۱) $\frac{۱۶۰}{۳}$

۲) $\frac{۲۴}{۵}$

۳) $\frac{۴۰}{۳}$

۴) $\frac{۱۶۰}{۹}$

Hint ابتدا نسبت حجم مادهٔ به‌کاررفته در دو استوانه را محاسبه کنید، سپس به کمک شکل نسبتی رابطهٔ چگالی، نسبت جرم دو جسم را به دست آورید.

درس Box **چگالی**: نسبت جرم به حجم چگالی نامیده می‌شود و از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید: $\rho = \frac{m}{V}$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: نسبت حجم مادهٔ به‌کاررفته در دو استوانه را به دست می‌آوریم:

$$V = \pi r^۲ h \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{r_A^۲}{r_{B(out)}^۲ - r_{B(in)}^۲} \times \frac{h_A}{h_B} \xrightarrow{r_{B(out)} = r} \frac{V_A}{V_B} = \frac{(۲r)^۲}{r^۲ - (\frac{r}{۲})^۲} \times \frac{۳h_B}{h_B} = \frac{۴r^۲}{\frac{۳}{۴}r^۲} \times ۳ \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = ۱۶$$

گام دوم: رابطهٔ چگالی را به صورت نسبتی می‌نویسیم تا نسبت جرم دو استوانه به دست آید:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{۰/۳\rho_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{۱۶۰}{۳}$$

Telegram: @konkur_in

۷۰ قطر یک کره که از ماده‌ای به چگالی $3\ g/cm^3$ ساخته شده، برابر $20cm$ است. اگر جرم کره برابر $9kg$ باشد، حجم حفرهٔ خالی درون کره چند لیتر است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۰/۱ ۲) ۱ ۳) ۰/۳ ۴) ۳

Hint حجم مادهٔ به‌کاررفته در کره و حجم کره را محاسبه کنید. حجم حفره برابر با اختلاف دو حجم به‌دست‌آمده است.

درس Box درس‌باکس تست شمارهٔ ۶۹ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ چگالی، حجم مادهٔ به‌کاررفته در کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V_{ماده}} \Rightarrow 3\times10^{3} = \frac{9}{V_{ماده}} \Rightarrow V_{ماده} = 3\times10^{-3}\,m^3 \xrightarrow{10^{-3}m^3=1L} V_{ماده} = 3L$$

(g/cm^3 به kg/m^3 تبدیل)

گام دوم: حجم حفره برابر با اختلاف حجم کره و حجم مادهٔ به‌کاررفته در آن است، پس:

$$V_{کره} = \frac{4}{3}\pi r^3 \xrightarrow{r=\frac{d}{2}=\frac{20}{2}=10\,cm} V_{کره} = \frac{4}{3}\times3\times(0/1)^3 = 4\times10^{-3}\,m^3 \Rightarrow V_{کره} = 4L$$

$$V_{حفره} = V_{کره} - V_{ماده} = 4 - 3 = 1L$$

Telegram: @konkur_in

۷۱ لیوانی را یک بار پر از آب و بار دیگر پر از روغن کرده و روی ترازویی قرار می‌دهیم. در این دو حالت ترازو به ترتیب ۳۰۰g و ۲۵۰g را نشان می‌دهد. اگر لیوان را پر از نفت کرده و روی ترازو قرار دهیم، در این حالت مقداری که ترازو نشان می‌دهد، چند گرم است؟

$(\rho_{\text{آب}} = 1\,g/cm^3 \text{ و } \rho_{\text{روغن}} = 0/75\,g/cm^3 ،\rho_{\text{نفت}} = 0/8\,g/cm^3)$

۱) ۲۶۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۲۸۰ ۴) ۲۹۰

Hint به کمک داده‌های دو حالت اول و استفاده از رابطهٔ چگالی، به دو معادله می‌رسید که جرم و حجم لیوان در آن مجهول است. دستگاه را حل کرده و این دو مجهول را به دست آورید. حالا همه‌چیز برای محاسبهٔ عددی که ترازو در حالت سوم نشان می‌دهد، مهیا است.

درس Box درس‌باکس تست شمارهٔ ۶۹ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در هر حالت، ترازو مجموع جرم لیوان و مایع درون آن را نشان می‌دهد؛ بنابراین دو حالت اول را می‌نویسیم تا جرم و حجم لیوان به دست آید:

$$M = m_{\text{لیوان}} + m_{\text{مایع}} \xrightarrow{m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{لیوان}}} M = m_{\text{لیوان}} + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{لیوان}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{آب: } 300 = m_{\text{لیوان}} + 1 \times V_{\text{لیوان}} \\ \text{روغن: } 250 = m_{\text{لیوان}} + 0/75 \times V_{\text{لیوان}} \end{cases} \Rightarrow 300 - 250 = (1 - 0/75) \times V_{\text{لیوان}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{لیوان}} = \frac{50}{\frac{1}{4}} = 200\,cm^3 \quad , \quad m_{\text{لیوان}} = 300 - 1 \times 200 = 100\,g$$

گام دوم: در حالتی‌که لیوان پر از نفت است، عددی که ترازو نشان می‌دهد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M = m_{\text{لیوان}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{لیوان}} = 100 + 0/8 \times 200 = 260\,g$$

Telegram: @konkur_in

۷۲ اگر تمام یخ موجود در مخلوطی از جرم یکسان آب و یخ، ذوب شود، حجم آب حاصل چند برابر حجم آب و یخ اولیه است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = ۰/۹\,\rho_{\text{آب}})$

۱) $\frac{۲۰}{۱۹}$ ۲) $\frac{۱۹}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱۹}{۲۰}$ ۴) $\frac{۱۸}{۱۹}$

Hint

به کمک رابطهٔ چگالی، مجموع حجم آب و حجم یخ را در حالت اولیه محاسبه کنید. پس از آب‌شدن یخ، جرم آن ثابت می‌ماند و حجم آن تغییر می‌کند. با توجه به این موضوع، حجم کل آب در حالت دوم را به دست آورید. در پایان نسبت خواسته‌شده به راحتی به دست می‌آید.

درس Box درس‌باکس تست شمارهٔ ۶۹ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالت اول فرض می‌کنیم که جرم آب و جرم یخ هر کدام برابر m است. حجم مخلوط آب و یخ برابر است با:

$$V_۱ = V_{\text{آب}} + V_{\text{یخ}} = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = m\left(\frac{۱}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{۱}{۰/۹\,\rho_{\text{آب}}}\right) = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}}\left(۱ + \frac{۱۰}{۹}\right) \Rightarrow V_۱ = \frac{۱۹}{۹}\frac{m}{\rho_{\text{آب}}}$$

گام دوم: جرم آبی که از ذوب کامل یخ به وجود می‌آید، برابر m است؛ بنابراین برای حالت دوم می‌توان نوشت:

$$V_۲ = V_{\text{آب}} + V'_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = ۲\frac{m}{\rho_{\text{آب}}}$$

گام سوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۲\frac{m}{\rho_{\text{آب}}}}{\frac{۱۹}{۹}\frac{m}{\rho_{\text{آب}}}} = \frac{۱۸}{۱۹}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۳ برای تولید یک آلیاژ به چگالی $۷/۲\ g/cm^3$، فلز **A** با چگالی $۶\ g/cm^3$ را با فلز **B** به چگالی $۸\ g/cm^3$ مخلوط می‌کنیم. برای تهیهٔ $۱۲۰kg$ از این آلیاژ، چند کیلوگرم فلز **A** نیاز داریم؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

Hint مجموع جرم فلزهای A و B را که همان جرم آلیاژ است، داریم. مجموع حجم فلزها هم برابر با حجم آلیاژ است. از این موضوع و رابطهٔ چگالی کمک می‌گیریم تا به معادلهٔ دوم برای جرم فلزها برسیم. با حل دستگاه معادلات، جرم فلز A به‌کاررفته در آلیاژ به دست می‌آید.

درس Box درس‌باکس تست شماره ۶۹ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** جرم آلیاژ برابر با مجموع جرم فلزهای A و B است؛ پس:

$$m = m_A + m_B \Rightarrow m_A + m_B = ۱۲۰ \quad (I)$$

گام دوم: حجم آلیاژ هم برابر با مجموع حجم فلزهای A و B است؛ بنابراین:

$$V = V_A + V_B \Rightarrow \frac{m}{\rho} = \frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B} \Rightarrow \frac{۱۲۰}{۷/۲} = \frac{m_A}{۶} + \frac{m_B}{۸}$$

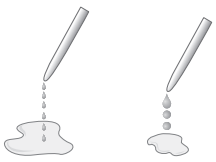
$$\Rightarrow \frac{۱۲۰}{۷/۲} = \frac{۴m_A + ۳m_B}{۲۴} \Rightarrow ۴m_A + ۳m_B = ۴۰۰ \quad (II)$$

گام سوم: دو معادلهٔ به‌دست‌آمده را در یک دستگاه حل می‌کنیم تا m_A به دست آید:

$$\begin{cases} m_A + m_B = ۱۲۰ \xrightarrow{\times ۳} \\ ۴m_A + ۳m_B = ۴۰۰ \end{cases} \begin{cases} ۳m_A + ۳m_B = ۳۶۰ \\ ۴m_A + ۳m_B = ۴۰۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل دو رابطه}} ۴m_A - ۳m_A + ۰ = ۴۰۰ - ۳۶۰ \Rightarrow m_A = ۴۰kg$$

Telegram: @konkur_in

۷۴ در شکل روبه‌رو، قطره‌های روغن با دمای متفاوت از دهانهٔ دو قطره‌چکان یکسان خارج می‌شوند. به ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل دما و در کدام شکل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن بیشتر است؟



۱) (۱)، (۱)

۲) (۲)، (۲)

۳) (۲)، (۱)

۴) (۱)، (۲)

درس Box

۱) نیروهای بین مولکولی
- **هم‌چسبی**: نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های همسان. مانند: مولکول‌های آب
- **دگرچسبی**: نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های ناهمسان. مانند: مولکول‌های آب و شیشه

۲) دو تا از عوامل مؤثر بر نیروهای بین مولکولی، دما و ناخالصی است.

دما: افزایش دما سبب کاهش نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی در مایع‌ها می‌شود.

ناخالصی: وجود ناخالصی، معمولاً سبب کاهش نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن می‌شود. همین موضوع سبب می‌شود که قطره‌های روغنی که دمای بیشتری دارند، نیروی هم‌چسبی کم‌تر و در نتیجه ابعاد کوچک‌تری داشته باشند. با این توضیحات، **در شکل (۱)** دمای روغن بیشتر و **در شکل (۲)** نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن بیشتر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵ یک لولهٔ مویین که سطح داخل آن با روغن چرب شده است را به طور عمود در ظرف آبی فرو می‌بریم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) سطح آب درون لوله برآمده است.

ب) سطح آب در لوله، بالاتر از سطح آب درون ظرف است.

پ) سطح آب درون لوله فرو رفته است.

ت) سطح آب در لوله، پایین‌تر از سطح آب درون ظرف است.

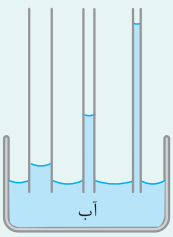
۱) الف و ب ۲) الف و ت

۳) پ و ب ۴) پ و ت

درس Box

۱) لوله‌های مویین

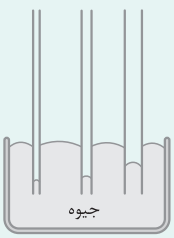
الف) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لولهٔ مویین > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع



- مایع در لولهٔ مویین بالا می‌رود و سطح آن بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد.
- سطح مایع در لولهٔ مویین فرو رفته است.
- هر چه قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن بیشتر است.

نمونه: آب در لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز

ب) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لولهٔ مویین < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع



- مایع در لولهٔ مویین بالا می‌رود و سطح آن پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد.
- سطح مایع در لولهٔ مویین برآمده است.
- هر چه قطر لولهٔ مویین بیشتر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن بیشتر است.

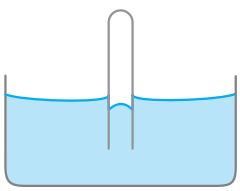
نمونه: جیوه در لولهٔ مویین شیشه‌ای

۲) اثر موییننگی در مجاورت سطوح بیرونی لولهٔ مویین و سطوح ظرف نیز رخ می‌دهد.

۳) چرب‌کردن یا دود اندود کردن شیشه باعث کاهش نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با چرب‌شدن سطح داخلی لولهٔ مویین، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب می‌شود. در این شرایط، سطح آب درون لوله به صورت **برآمده و پایین‌تر از سطح آب درون ظرف** قرار می‌گیرد، یعنی مانند شکل زیر:



Telegram: @konkur_in

شیمی دوازدهم

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

C_8H_{18}

- بنزین را می‌توان آلکانی هشت کربنه در نظر گرفت که حلال مناسبی برای مولکول‌های یُد است.
- شاخص امید به زندگی، درصدی از افراد یک جامعه را نشان می‌دهد که به زندگی امیدوارند.
- افزودن آنزیم به صابون همانند استفاده از آب گرم به جای آب سرد در شست وشوی پارچه، سبب کاهش درصد لکه‌های باقی‌مانده روی آن می‌شود.
- کلوئید مخلوط ناهمگنی است که ذره‌های سازندهٔ آن را درشت‌مولکول‌ها تشکیل می‌دهند.

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اول و سوم، درست و عبارت‌های دوم و چهارم، نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: بنزین با فرمول تقریبی C_8H_{18} یک آلکان ۸ کربنی است و به دلیل ناقطبی‌بودن، حلال مناسبی برای مواد ناقطبی از جمله یُد (I_2) می‌باشد.

نکته بنزین، گریس و وازلین را به ترتیب می‌توان آلکان ۸، ۱۸ و ۲۵ کربنی در نظر گرفت. *این سه تا رو با هم اشتباه نگیرین!*

بنزین ← C_8H_{18} گریس ← $C_{18}H_{38}$ وازلین ← $C_{25}H_{52}$

عبارت دوم: شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد، با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

عبارت سوم: افزودن آنزیم همانند استفاده از آب گرم به جای آب سرد در شست‌وشوی پارچه، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

عبارت چهارم: کلوئیدها حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند، نه درشت‌مولکول!

نکته

مخلوط	محلول	کلوئید	سوسپانسیون
همگن یا ناهمگن	همگن	ناهمگن	ناهمگن
ذره‌های سازنده	یون‌ها و مولکول‌ها	توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت	ذره‌های ریز ماده

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۷ کدام موارد زیر دربارهٔ اوره درست است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

الف) یک مولکول قطبی با فرمول شیمیایی $Co(NH_2)_2$ است.

ب) در ۳۰ گرم از آن، ۱۴ گرم نیتروژن و ۲ مول هیدروژن وجود دارد.

پ) هنگام حل‌شدن در آب، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

ت) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن نصف شمار این جفت الکترون‌ها در مولکول اتیلن گلیکول است.

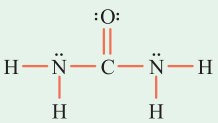
۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت ۴) ب ـ ت

نکته **دو مولکول مهم: اوره و اتیلن گلیکول**

اوره

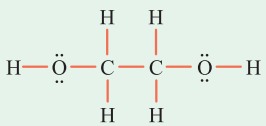
- فرمول شیمیایی آن $CO(NH_2)_2$ است.
- ساختار لوویس آن به صورت روبه‌رو است:



- مولکولی قطبی است و با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.
- در ساختار آن گروه عاملی آمیدی وجود دارد.
- جرم مولی آن $60 g.mol^{-1}$ است.

اتیلن گلیکول

- فرمول شیمیایی آن به صورت $C_2H_4(OH)_2$ یا $C_2H_6O_2$ است.
- ساختار لوویس آن به صورت روبه‌رو است:



- یک دی‌الکل است و در تهیهٔ پلی‌استرها کاربرد دارد.
- مولکولی قطبی است و با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.
- به عنوان ضدیخ در رادیاتور خودروها کاربرد دارد.

پاسخ خیلی تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نماد اکسیژن باید به صورت حرف بزرگ نوشته شود. فرمول شیمیایی اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ است.

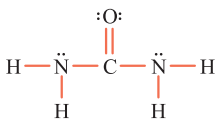
ب) اوره به دلیل داشتن پیوند $N-H$، می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

پ) جرم مولی اوره $60 g.mol^{-1}$ است و در هر مول از آن ۲ مول N و ۴ مول H وجود دارد:

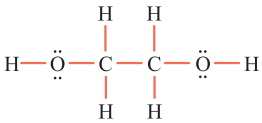
$$\text{جرم N} = 30 g\,CO(NH_2)_2 \times \frac{1 mol\,CO(NH_2)_2}{60 g\,CO(NH_2)_2} \times \frac{2 mol\,N}{1 mol\,CO(NH_2)_2} \times \frac{14 g\,N}{1 mol\,N} = 14 g\,N$$

$$\text{مول H} = 30 g\,CO(NH_2)_2 \times \frac{1 mol\,CO(NH_2)_2}{60 g\,CO(NH_2)_2} \times \frac{4 mol\,H}{1 mol\,CO(NH_2)_2} = 2 mol\,H$$

ت) در هر دو مولکول اوره و اتیلن گلیکول، ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.



اوره



اتیلن گلیکول

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۸ کدام مطلب درست است؟

$C_۲H_۶O_۲$ ← اتیلن گلیکول ، صابون → $RCOOX$

۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در ساختار یک صابون با این نسبت در اتیلن گلیکول نمی‌تواند برابر باشد.

۲) به دلیل قابل توجه بودن شمار گروه‌های عاملی کربوکسیل در ساختار مولکول‌های سازندهٔ عسل، لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته می‌شود.

۳) ذرات سازندهٔ کلوئیدها برخلاف ذرات سازندهٔ محلول‌ها، پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند.

۴) با اضافه‌کردن صابون جامد به آب، یون‌های $-COO^-$ وارد آب شده و توسط مولکول‌های آب، آب‌پوشیده می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مولکول اتیلن‌گلیکول $(C_۲H_۶O_۲)$، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم های کربن برابر ۳ است. در ساختار صابون، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن فقط در حالتی برابر ۳ به دست می‌آید که گروه R سیر شده باشد و صابون هم آمونیوم‌دار باشد. حالا چک می‌کنیم که آیا چنین صابونی می‌تواند وجود داشته باشد یا خیر.

$$RCOONH_۴ : C_nH_{۲n+۱}COONH_۴ \Rightarrow C_{n+۱}H_{۲n+۵}O_۲ \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های H}}{\text{شمار اتم‌های C}} = \frac{۲n+۵}{n+۱} = ۳$$

$$\Rightarrow ۲n+۵ = ۳n+۳ \Rightarrow n = ۲$$

اگر n برابر ۲ باشد، به‌دلیل کوچک‌بودن گروه R، ترکیب مورد نظر نمی‌تواند صابون باشد؛ در واقع، به دلیل شمار کربن زیاد صابون‌ها، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن‌ها قطعاً کم‌تر از ۳ است.

$$\frac{۲n+۵}{n+۱} \xrightarrow{\text{n بزرگ}} \simeq \frac{۲n+۵}{n} = ۲ + \frac{۵}{n} < ۳$$

گزینهٔ (۲): در ساختار مولکول‌های سازندهٔ عسل، شمار قابل توجهی گروه عاملی هیدروکسیل $(-OH)$ وجود دارد، و نه گروه عاملی کربوکسیل $(-COOH)$.

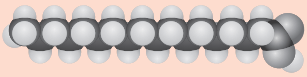
گزینهٔ (۳): محلول‌ها و کلوئیدها هر دو پایدارند و ذرات سازندهٔ آن‌ها، ته‌نشین نمی‌شوند.

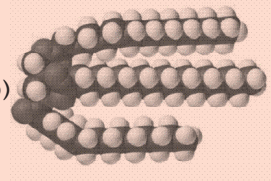
گزینهٔ (۴): گروه $-COO^-$ بخشی از قسمت آنیونی صابون $(RCOO^-)$ است و واحد مجزایی نیست که با مولکول‌های آب، آب‌پوشیده شود.

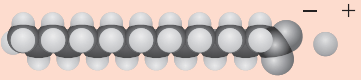
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹ شکل‌های زیر مدل فضاپرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟

a) 

b) 

c) 

الف) a در واکنش با NaOH، می‌تواند به c تبدیل شود.

ب) نوع نیروی بین مولکولی b، مانند نیروی بین مولکولی غالب a است.

پ) مخلوط آب، روغن و c از نوع کلوئید است.

ت) با جایگزینی کاتیون c با کاتیون فلزی با شعاع بزرگ‌تر، نقطهٔ ذوب آن افزایش می‌یابد.

$Na^+ \rightarrow K^+$

۱) الف ـ ب ـ پ

۲) ب ـ ت

۳) الف ـ پ ـ ت

۴) ب ـ پ

مشاوره این سؤال شبیه‌سازی یکی از سؤالات کنکورهای اخیر (تجربی ۱۴۰۱) است.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست‌اند.

a، b و c به ترتیب ساختار یک اسید چرب، استر سنگین و صابون را نشان می‌دهند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از واکنش اسید چرب با سدیم هیدروکسید، صابون تولید می‌شود:

$$RCOOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$$

ب) با توجه به این‌که اسیدهای چرب و استرهای سنگین در مجموع ناقطبی به حساب می‌آیند، نیروی بین مولکولی آن‌ها از نوع وان‌درووالسی است.

پ) مخلوط آب، روغن و صابون کلوئید به حساب می‌آید.

ت) اگر c را صابون سدیم (RCOONa) در نظر بگیریم و به جای کاتیون آن، کاتیون K^+ که شعاع بزرگ‌تر دارد قرار دهیم، صابون پتاسیم (RCOOK) به دست می‌آید که مایع است و نقطهٔ ذوب کم تری دارد.

نقطهٔ ذوب: $\underset{\text{جامد}}{RCOONa} > \underset{\text{مایع}}{RCOOK}$

Telegram: @konkur_in

۸۰ لینولئیک اسید از خانوادهٔ اسیدهای چرب «اُمگا ۳» است که ۱۸کربنی بوده و در ساختار آن ۳ پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن وجود دارد. از سوختن کامل ۰/۲ مول از این اسید چرب، چند گرم آب تولید می‌شود و فرمول صابون مایع تولیدشده از آن کدام می‌تواند باشد؟

$(O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) $C_{18}H_{27}O_2K$ ،۵۴

۲) $C_{18}H_{27}O_2K$ ،۵۰/۴

۳) $C_{18}H_{33}O_2N$ ،۵۴

۴) $C_{18}H_{33}O_2N$ ،۵۰/۴

نکته فرمول عمومی اسیدهای چرب (RCOOH) که زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده است، آن‌ها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد. اگر زنجیر هیدروکربنی سیرنشده باشد، به ازای هر پیوند دوگانه $C=C$، ۲ اتم هیدروژن کم می‌کنیم؛ مثلاً اگر گروه R یک پیوند $C=C$ داشته باشد، فرمول اسید چرب به صورت $C_nH_{2n-2}O_2$ خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا فرمول مولکولی اسید چرب را تعیین می‌کنیم:

اسید چرب ۱۸کربنی‌سیرشده : $C_{18}H_{36}O_2 \xrightarrow[\text{(به دلیل ۳پیوند C=C)}]{-3\times2=6H} C_{18}H_{30}O_2$

گام دوم: طبق قانون پایستگی جرم، با توجه به فرمول مولکولی اسید چرب مورد نظر که ۳۰ اتم هیدروژن دارد، از سوختن کامل هر مول از آن ۱۵ مول آب تولید می‌شود:

$$C_{18}H_{30}O_2 \sim 15H_2O$$

$$0/2\,mol\,C_{18}H_{30}O_2 \times \frac{15\,mol\,H_2O}{1\,mol\,C_{18}H_{30}O_2} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 3\times18 = 54\,g\,H_2O$$

گام سوم: صابون‌های مایع، نمک‌های پتاسیمی یا آمونیومی اسیدهای چرب هستند؛ بنابراین اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن اسید چرب K^+ یا NH_4^+ قرار دهیم، فرمول شیمیایی صابون مایع به دست می‌آید:

$$\underset{\text{اسید چرب}}{RCOOH} \xrightarrow{-H,+X} \underset{\text{صابون}}{RCOOX}$$

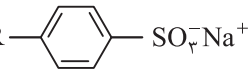
$$C_{18}H_{30}O_2 \begin{cases} C_{18}H_{29}O_2K \\ C_{18}H_{29}O_2NH_4 = C_{18}H_{33}O_2N \end{cases}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۱ کدام گزینه در مورد ترکیب‌های داده‌شده، درست است؟

(**R** و **R′** را زنجیر هیدروکربنی سیرشده در نظر بگیرید. $(K=39, S=32, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

a) 

b) $R'-COO^-K^+$

۱) اگر R و R′ یکسان باشند، تفاوت جرم مولی دو ترکیب ۱۱۲ گرم خواهد بود.

۲) تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب، دو برابر تفاوت شمار پیوندهای دوگانهٔ آن‌هاست.

۳) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب b از a بیشتر است.

۴) قدرت پاک‌کنندگی a به شدت انجام واکنش آن با آلاینده‌ها بستگی دارد.

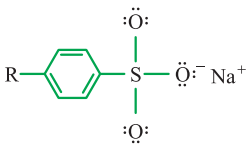
پاسخ خیلی تشریحی ✔ a ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی و b ساختار یک پاک‌کنندهٔ صابونی مایع است.

بررسی گزینه‌ها:

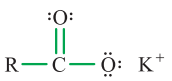
گزینهٔ (۱):

$$R C_6H_4SO_3Na - R CO_2K = C_5H_4SONa - K = 135 - 39 = 96g$$

گزینهٔ (۲):



⇒ ۹ جفت‌الکترون ناپیوندی و ۳ پیوند دوگانه



⇒ ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی و ۱ پیوند دوگانه

تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی $= 9-5=4$

تفاوت شمار پیوندهای دوگانه $= 3-1=2 \Rightarrow \frac{4}{2}=2$

$\Rightarrow \frac{4}{2}=2$

گزینهٔ (۳): به طور کلی، قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی از پاک‌کننده‌های صابونی بیشتر است، زیرا در آب سخت رسوب نمی‌کنند.

گزینهٔ (۴): اساس عملکرد صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی برهم‌کنش میان ذره‌هاست. این پاک‌کننده‌ها با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی نمی‌دهند. *واکنش شیمیایی راستِ کار پاک‌کننده‌های فورنده است.*

Telegram: @konkur_in

۸۲ اگر درصد جرمی کاتیون به‌کاررفته در یک صابون حاوی ۱۳ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن ۳ پیوند دوگانه دارد، برابر ۸ درصد باشد، حالت فیزیکی صابون و نماد کاتیون به‌کاررفته در ساختار آن کدام است؟

$(Ca = ۴۰ , K = ۳۹ , Na = ۲۳ , N = ۱۴ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) مایع، $NH_۴^+$

۲) جامد، Na^+

۳) مایع، K^+

۴) جامد، $Ca^{۲+}$

نکته

۱) صابون‌های سدیمی جامد و صابون‌های پتاسیمی و آمونیومی مایع هستند.

انواع صابون
- صابون جامد ← $RCOO^-Na^+$
- صابون مایع ← $RCOO^-K^+$ یا $RCOO^-NH_۴^+$

۲) فرمول عمومی زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده (گروه آلکیل) به صورت $C_nH_{۲n+۱}$ است. اگر زنجیر هیدروکربنی سیرنشده باشد، به ازای هر پیوند $C=C$، دو اتم هیدروژن از فرمول مولکولی آن کم می‌شود؛ مثلاً اگر یک زنجیر هیدروکربنی دارای ۲ پیوند $C=C$ باشد، فرمول مولکولی آن به صورت زیر خواهد بود:

$$C_nH_{۲n+۱-(۲\times۲)} = C_nH_{۲n-۳}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای این‌که بفهمیم کاتیون سازندهٔ صابون چیست، باید جرم مولی کاتیون را به کمک درصد جرمی آن به دست آوریم. با توجه به این‌که گروه R، ۳ پیوند دوگانه دارد، ۶ اتم هیدروژن نسبت به حالت سیرشده $(C_nH_{۲n+۱})$ کم‌تر خواهد داشت.):

$$RCOOX: C_{۱۲}H_{۲۵-۶}COOX = C_{۱۳}H_{۱۹}O_۲X$$

نکته

درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی عنصر در ترکیب} = \frac{\text{جرم عنصر در یک مول ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}}\times۱۰۰ = \frac{\text{جرم مولی اتم عنصر}\times\text{شمار اتم عنصر در فرمول ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}}\times۱۰۰$$

راه حل:

$$\text{درصد جرمی X در } C_{۱۳}H_{۱۹}O_۲X = \frac{\text{جرم مولی X}}{(۱۳\times۱۲)+۱۹+(۲\times۱۶)+\text{جرم مولی X}}\times۱۰۰ = ۸$$

$$\Rightarrow \frac{x}{۲۰۷+x} = \frac{۸}{۱۰۰} \Rightarrow ۱۶۵۶ + ۸x = ۱۰۰x$$

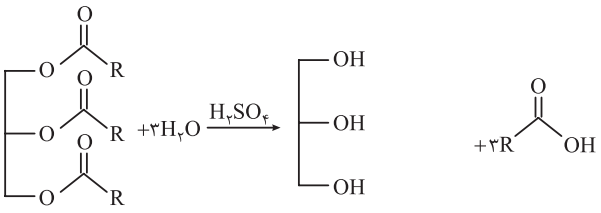
$$\Rightarrow ۹۲x = ۱۶۵۶ \Rightarrow x = ۱۸$$

در بین کاتیون‌های Na^+، K^+ و $NH_۴^+$ که در ساختار صابون‌ها وجود دارند، فقط جرم مولی $NH_۴^+$ برابر $۱۸ g.mol^{-۱}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۳ استرهای سنگین با آب در محیط اسیدی واکنش می‌دهند و به اسیدهای چرب و گلیسیرین تبدیل می‌شوند. با توجه به معادلهٔ این واکنش، کدام مطلب نادرست است؟



۱) فرمول مولکولی گلیسیرین را می‌توان به صورت $C_3H_5(OH)_3$ نشان داد.

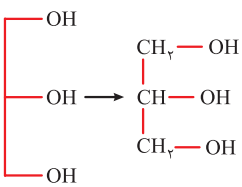
۲) اگر واکنش‌دهندهٔ آلی، چربی کوهان شتر باشد، طی این واکنش، اسید چرب $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ تولید می‌شود. ← $C_{57}H_{110}O_6$

۳) اگر واکنش‌دهندهٔ آلی، روغن زیتون باشد، فرمول مولکولی اسید چرب تولیدشده $C_{18}H_{34}O_2$ است. ← $C_{57}H_{104}O_6$

۴) اگر در این واکنش ۳ مول اسید چرب $CH_3-(CH_2)_{10}-COOH$ تولید شود، فرمول استر بلند زنجیر اولیه به صورت $C_{39}H_{72}O_6$ است.

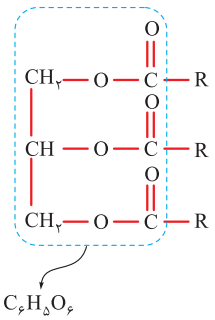
پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): الکل سه‌عاملی سازندهٔ همهٔ استرهای سنگین $C_3H_8O_3$ یا $C_3H_5(OH)_3$ است.



$\Rightarrow C_3H_5(OH)_3$ یا $C_3H_8O_3$

گزینهٔ (۲): فرمول مولکولی چربی کوهان شتر $C_{57}H_{110}O_6$ است. با توجه به ساختار کلی استرهای سه‌عاملی خواهیم داشت:



$\Rightarrow C_6H_5O_6R_3$

$\Rightarrow C_6H_5O_6R_3 = C_{57}H_{110}O_6 \Rightarrow R_3 = C_{51}H_{105}$

$\Rightarrow R: C_{17}H_{35} \xrightarrow{\text{اسید چرب: RCOOH}} C_{17}H_{35}COOH$

یا $C_{18}H_{36}O_2$ یا $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

نکته برای به دست آوردن فرمول اسید چرب سازندهٔ یک استر سنگین می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

$$\text{فرمول مولکولی اسید چرب سازندهٔ استر سنگین} = \frac{\text{فرمول مولکولی استر سنگین} - C_3H_3}{3}$$

فرمول مولکولی اسید چرب سازندهٔ استر کوهان شتر: $\frac{C_{57}H_{110}O_6 - C_3H_2}{3} = \frac{C_{54}H_{108}O_6}{3} = C_{18}H_{36}O_2$

گزینهٔ (۳): فرمول مولکولی روغن زیتون $C_{57}H_{104}O_6$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{فرمول مولکولی اسید چرب سازنده روغن زیتون} = \frac{C_{57}H_{104}O_6 - C_3H_2}{3} = \frac{C_{54}H_{102}O_6}{3} = C_{18}H_{34}O_2$$

گزینهٔ (۴): از همان رابطهٔ قبلی استفاده می‌کنیم و فرمول مولکولی استر را به دست می‌آوریم:

$$\text{فرمول مولکولی اسید چرب سازندهٔ استر سنگین} = \frac{\text{فرمول مولکولی استر سنگین} - C_3H_2}{3}$$

$\Rightarrow$ فرمول مولکولی استر سنگین $= 3$ (فرمول اسید چرب سازندهٔ استر سنگین) $+ C_3H_2$

$= 3(C_{12}H_{24}O_2) + C_3H_2 = C_{39}H_{74}O_6$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴ کدام مورد نادرست است؟

۱) در فرایند پاک‌شدن لکهٔ چربی روی پارچه توسط آب و صابون، سطح خارجی صابون و قطرهٔ چربی دارای بار منفی است.

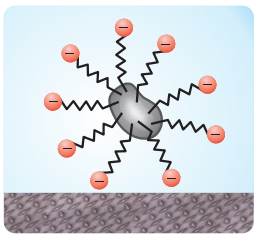
۲) از برخی از صابون‌های سنتی برای چرب‌کردن سطح سنگ‌ها در تنور نانوایی استفاده می‌شود.

۳) اگر درصد پلی‌استر در پارچه‌های A و B به ترتیب برابر ۴۰ و ۶۰ باشد، چسبندگی لکهٔ چربی روی پارچهٔ A بیشتر است.

۴) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و برای شست‌وشوی موهای چرب مناسب است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که بخش ناقطبی صابون با چربی جاذبه برقرار می‌کند، این بخش صابون داخل قطرهٔ چربی قرار می‌گیرد و از آن‌جا که بخش قطبی صابون که دارای بار منفی است با آب جاذبه برقرار می‌کند، سطح بیرونی قطرهٔ چربی (همانند شکل روبه‌رو) دارای بار منفی می‌شود.

گزینهٔ (۲): کاملاً درست است.

گزینهٔ (۳): هر چه درصد پلی‌استر در یک پارچه بیشتر باشد، لکه‌های ناقطبی چربی را بیشتر به خود می‌چسباند؛ زیرا پلی‌استرها از واحدهای ناقطبی‌تری (نسبت به نخ) تشکیل شده‌اند. در این‌جا چسبندگی لکهٔ چربی روی پارچه B که پلی‌استر بیشتری دارد، بیشتر است.

گزینهٔ (۴): صابون مراغه یک صابون سنتی است که افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۵ با توجه به مطالب کتاب درسی و جدول داده‌شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟

مادهٔ افزودنی به صابون یا شوینده	نقش
A	از بین بردن قارچ‌های پوستی
X	افزایش قدرت پاک‌کنندگی
D	خاصیت میکروب‌کشی

- عنصر مؤثر در مادهٔ A در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی نیز وجود دارد.
- منظور از مادهٔ X همان نمک‌های منیزیم است.
- عنصر مؤثر در مادهٔ D در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- نقش اصلی مادهٔ X، جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

نکته

افزودنی‌های صابون و شوینده‌ها

- صابون **گوگرددار** برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- صابون دارای ترکیب شیمیایی **کلردار** برای ایجاد خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی به کار می‌رود.
- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، به آن‌ها نمک‌های **فسفات** اضافه می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر مؤثر در مادهٔ A، گوگرد است که در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی ($RC_6H_4SO_3X$) نیز وجود دارد.

عبارت دوم: نمک‌های منیزیم با صابون رسوب می‌دهند و قدرت پاک‌کنندگی آن را کاهش می‌دهند. اما دقت کنید X همان نمک‌های فسفات است.

عبارت سوم: عنصر مؤثر در مادهٔ D، کلر ($_{17}Cl$) است که متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی می‌باشد.

عبارت چهارم: برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۶ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ «آب سخت» درست است؟

- مقدار کاتیون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آن بیشتر از سایر یون‌هاست.
- آب دریا و آب مناطق کویری از این نوع آب هستند.
- صابون در آن به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی خود را به طور کامل از دست می‌دهد.
- لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن ایجاد می‌شود، نشان‌دهندهٔ استفاده از این نوع آب است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: آب سخت حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} است. این عبارت به این معنی نیست که مقدار این یون‌ها از سایر یون‌ها بیشتر است.

عبارت سوم: قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد، نه این‌که به طور کامل از بین برود!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۷ در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی سدیم‌دار با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده، ۵۱ پیوند اشتراکی وجود دارد. اگر اتم‌های هیدروژن متصل به حلقهٔ بنزنی این ترکیب را با گروه‌های متیل جایگزین کنیم، جرم مولی آن به چند گرم بر مول می‌رسد؟

$(S=۳۲, O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

$RC_۶H_۴SO_۳Na$

۱) ۳۳۴

۲) ۳۴۸

۳) ۳۹۰

۴) ۴۰۴

مشاوره این سؤال یک نسخهٔ سخت‌تر از یکی از سؤال‌های کنکور تیر ۱۴۰۳ رشتهٔ تجربی دربارهٔ پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم‌های هیدروژن حلقهٔ بنزنی در یک پاک‌کنندهٔ دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟ (تجربی ـ تیر ۱۴۰۳)

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳, S=۳۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ✓ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

نکته برای محاسبهٔ شمار پیوندهای اشتراکی در بخش آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{شمار کل پیوندهای اشتراکی در یون‌های چند اتمی} = \frac{\text{بار یون با در نظرگرفتن علامت} + \text{مجموع شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم‌ها}}{۲}$$

$$= \frac{(\text{۳} \times \text{شمار N یا بقیهٔ عنصرهای گروه ۱۵}) + (\text{۲} \times \text{شمار O یا بقیهٔ عنصرهای گروه ۱۶}) + (\text{۱} \times \text{شمار H یا اتم عنصرهای گروه ۱۷})}{۲}$$

$$+ \frac{(\text{۴} \times \text{شمار C یا بقیهٔ عنصرهای گروه ۱۴}) + \text{بار یون با در نظر گرفتن علامت}}{۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا باید با توجه به شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار پاک‌کننده، فرمول شیمیایی آن را به دست آوریم:

$C_nH_{۲n+۱}C_۶H_۴SO_۳^-Na^+$

فرمول محاسبهٔ شمار پیوندهای اشتراکی را برای بخش آنیونی می‌نویسیم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(C \times ۴) + (H \times ۱) + (S \text{یا} O \times ۲) + \text{بار یون با علامت}}{۲}$$

$$\Rightarrow ۵۱ = \frac{\overbrace{[(n+۶)\times ۴]}^{C} + \overbrace{۲n+۵}^{H} + \overbrace{(۴\times ۲)}^{O,S} + \overbrace{(-۱)}^{\text{بار}}}{۲} \Rightarrow ۱۰۲ = ۴n + ۲۴ + ۲n + ۵ + ۸ - ۱$$

$$\Rightarrow ۶n = ۱۰۲ - ۳۶ = ۶۶ \Rightarrow n = ۱۱$$

بنابراین فرمول پاک‌کننده به صورت $C_{۱۱}H_{۲۳}C_۶H_۴SO_۳Na$ است. اگر به جای ۴ اتم هیدروژن متصل به حلقهٔ بنزنی، ۴ گروه متیل $(CH_۳)$ قرار گیرد، خواهیم داشت:

$C_{۱۱}H_{۲۳}C_۶(CH_۳)_۴SO_۳Na = C_{۲۱}H_{۳۵}SO_۳Na$

$\Rightarrow$ جرم مولی $= (۲۱\times ۱۲) + ۳۵ + ۳۲ + (۳\times ۱۶) + ۲۳ = ۳۹۰ g.mol^{-۱}$

Telegram: @konkur_in

۸۸ اگر از واکنش ۵۰۱ گرم صابون با فرمول $CH_3(CH_2)_nCOONa$ با مقدار کافی کلسیم کلرید، ۴۹۶/۵ گرم رسوب تولید شود، مقدار n در فرمول این صابون کدام است؟ $(Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

۱) ۲۰ ۲) ۱۹ ۳) ۱۸ ۴) ۱۷

پاسخ خیلی تشریحی معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$2CH_3(CH_2)_nCOONa + CaCl_2 \rightarrow (CH_3(CH_2)_nCOO)_2Ca + 2NaCl$$

از اون‌جایی که گروه $CH_3(CH_2)_nCOO^-$ در فرمول صابون و رسوب یکسان است، اول جرم مولی این گروه را به دست می‌آوریم:

$$CH_3(CH_2)_nCOO \Rightarrow \text{جرم مولی} = 15 + 14n + 12 + 32 = 14n + 59\ g.mol^{-1}$$

حالا جرم مولی صابون و رسوب را حساب می‌کنیم:

$$CH_3(CH_2)_nCOONa \Rightarrow \text{جرم مولی صابون} = (14n + 59) + 23 = (14n + 82)g.mol^{-1}$$

$$(CH_3(CH_2)_nCOO)_2Ca \Rightarrow \text{جرم مولی رسوب} = 2(14n + 59) + 40 = (28n + 158)g.mol^{-1}$$

با نوشتن تناسب بین جرم صابون و جرم رسوب، n به دست می‌آید:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{صابون}}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{رسوب}}} \Rightarrow \frac{501}{2(14n + 82)} = \frac{496/5}{1(28n + 158)} \Rightarrow \frac{501}{28n + 164} = \frac{496/5}{28n + 158}$$

تکنیک محاسباتی:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d} = \frac{a-c}{b-d}$$

برای این‌که $28n$ از یکی از کسرها حذف شود، صورت کسرها را از هم و مخرج کسرها را از هم کم می‌کنیم و کسر به‌دست‌آمده را با یکی از کسرهای اولیه برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{501 - 496/5}{164 - 158} = \frac{501}{28n + 164} \Rightarrow \frac{4/5}{6} = \frac{501}{28n + 164} \Rightarrow 668 = 28n + 164 \Rightarrow 28n = 504 \Rightarrow n = 18$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- صابون و دیگر پاک‌کننده‌ها خاصیت بازی دارند و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.
- آرنیوس با ارائهٔ مدل خود دربارهٔ اسیدها و بازها، سبب شد تا شیمی‌دان‌ها با واکنش‌های شیمیایی بین این مواد آشنا شوند.
- تولید گاز اکسیژن در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.
- مطابق مدل آرنیوس، $HF(g)$ یک اسید و $CH_3OH(l)$، یک باز محسوب می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ عبارت‌های داده‌شده نادرست‌اند.

عبارت اول: همهٔ پاک‌کننده‌ها خاصیت بازی ندارند، بعضی از پاک‌کننده‌های خورنده (مانند HCl) اسیدی هستند و کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورند.

عبارت دوم: شیمی‌دان‌ها قبل از مدل آرنیوس و شناخت ساختار اسیدها و بازها، با برخی از ویژگی‌ها و واکنش‌های بین آن‌ها آشنا بودند.

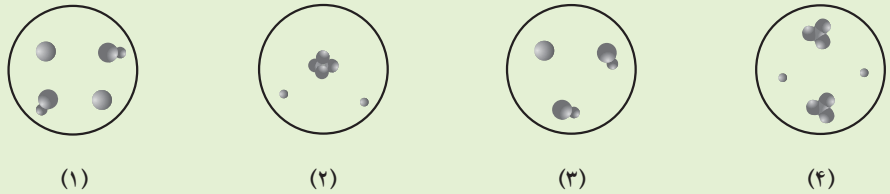
عبارت سوم: در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود، نه اکسیژن!

عبارت چهارم: الکل‌ها (مانند CH_3OH) باز آرنیوس محسوب نمی‌شوند، زیرا به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و یون تولید نمی‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۰ با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش برخی اکسیدها با آب است، کدام موارد زیر درست‌اند؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

الف) رنگ کاغذ pH در حضور محلول‌های (۲) و (۳) مشابه یکدیگر است.

ب) حل‌شوندهٔ محلول (۱) می‌تواند هیدروکسید فلزی از گروه دوم جدول تناوبی باشد.

$M(OH)_2$

پ) حل‌شوندهٔ محلول‌های (۲) و (۴) به ترتیب می‌تواند $SO_3(g)$ و $N_2O_5(s)$ باشد.

ت) آنیون‌های محلول (۲) و (۴) از نظر شمار پیوندهای کووالانسی مشابه یکدیگر هستند.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ب

۳) پ ـ ت ۴) ب ـ ت

مشاوره این سؤال که برگرفته از «خود را بیازمایید» کتاب درسیه، در امتحان نهایی (سال ۱۴۰۰) هم اومده که نشون می‌ده شکل‌های کتاب درسی چه‌قدر می‌تونه برای طراحان مهم باشه!

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

محلول‌هایی که در آن‌ها یون H^+ (●) تولید شده است، خاصیت اسیدی دارند ← (۲) و (۴)

محلول‌هایی که در آن‌ها یون OH^- (●●) تولید شده است، خاصیت بازی دارند ← (۱) و (۳)

بررسی عبارت‌ها:

الف) محلول (۲) خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ سرخ درمی‌آید، در حالی که محلول (۳) خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ آبی درمی‌آید.

ب) فلزهای گروه دوم جدول، یون دو بار مثبت تشکیل می‌دهند؛ بنابراین فرمول هیدروکسید آن‌ها به صورت $M(OH)_2$ است. در محلول این هیدروکسیدها، شمار یون‌های OH^- دو برابر شمار یون‌های M^{2+} است، در حالی که در شکل (۱) شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

پ) با توجه به معادلهٔ واکنش این اکسیدها با آب، همه‌پی *درسته*!

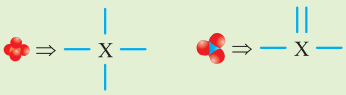
(●) (●●)

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

(●) (●●)

ت) با توجه به مدل فضا پرکن آنیون‌های محلول‌های (۲) و (۴)، در ساختار هر دو آنیون، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد:



این آنیون‌ها می‌توانند SO_4^{2-} و NO_3^- باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم

۹۱ اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها در یون $^{۸۳}X^{۳+}$، $\frac{۲}{۳}$ برابر شمار پروتون‌های آن باشد، کدام اتم را می‌توان ایزوتوپ X در نظر گرفت؟

۱) $^{۵۹}_{۲۸}A$ ۲) $^{۶۵}_{۲۹}M$

۳) $^{۸۳}_{۳۸}D$ ۴) $^{۸۹}_{۳۹}E$

نکته اتم‌هایی که عدد اتمی یکسان (Z) ولی عدد جرمی (A) متفاوتی دارند، ایزوتوپ یکدیگر محسوب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا با اطلاعات داده‌شده، عدد اتمی X را پیدا می‌کنیم:

$$^{۸۳}_{Z}X^{۳+}\begin{cases}p=Z\\e=Z-۳\\n=۸۳-Z\end{cases}$$

$$\text{شمار نوترون‌ها} - \text{نصف شمار الکترون‌ها} = \frac{۲}{۳}(\text{شمار پروتون‌ها}) \Rightarrow (۸۳-Z)-(\frac{۱}{۲}(Z-۳))=\frac{۲}{۳}Z$$

$$\Rightarrow ۸۳-Z-\frac{۱}{۲}Z+\frac{۳}{۲}=\frac{۲}{۳}Z \Rightarrow ۸۳+\frac{۳}{۲}=\frac{۳}{۲}Z+\frac{۲}{۳}Z \Rightarrow \frac{۱۶۹}{۲}=\frac{۱۳Z}{۶} \Rightarrow Z=۳۹$$

حال می‌توان نتیجه گرفت که اتم $^{۸۹}_{۳۹}E$ که عدد اتمی یکسانی با عنصر X دارد، ایزوتوپ آن است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲ درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- رادیوایزوتوپ فسفر، جزء رادیوایزوتوپ‌هایی است که در ایران تولید می‌شود.
- تکنسیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.
- فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم، ^{235}U است که به‌عنوان سوخت راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- با وجود پیشرفت در علم شیمی و فیزیک، انسان هنوز نمی‌تواند عنصرهای دیگر را به طلا تبدیل کند.

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

پاسخ خیلی تشریحی به‌جز عبارت اول، بقیهٔ عبارت‌ها نادرست‌اند.

عبارت اول: رادیوایزوتوپ تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران تولید می‌شوند.

عبارت دوم: شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا اورانیم است، نه تکنسیم!

نکته تکنسیم و اورانیم:

تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$)	اورانیم ($_{92}U$)
نخستین عنصر ساخت بشر است (عنصری ساختگی است).	عنصری **طبیعی** و پرتوزاست و شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزا به حساب می‌آید.
هیچ ایزوتوپی از آن در طبیعت وجود ندارد.	از یکی از ایزوتوپ‌های آن ($^{235}_{92}U$)، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
در تصویربرداری از غدهٔ تیروئید کاربرد دارد.	فراوانی ایزوتوپ ـ $^{235}_{92}U$ در مخلوط طبیعی اورانیم کم‌تر از ۰/۷ درصد است.
با این‌که پرتوزاست، اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کم‌تر از ۱/۵ است.	
نیم‌عمر کمی دارد و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگه‌داری کرد.	

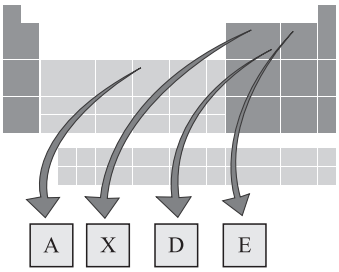
عبارت سوم: ^{235}U (اورانیم ـ ۲۳۵) درصد فراوانی کمی در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیم دارد (کم‌تر از ۰/۷ درصد)، به همین دلیل است که غنی‌سازی ایزوتوپی انجام می‌شود.

عبارت چهارم: تبدیل عنصرهای دیگر به طلا امکان‌پذیر است، اما صرفهٔ اقتصادی ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۳ با توجه به جدول زیر، هر یک از توضیحات داده‌شده را به ترتیب به کدام عنصرها می‌توان نسبت داد؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



- تفاوت شمارهٔ دوره و گروه آن در جدول برابر ۱۲ است.
- تفاوت عدد اتمی آن با شمار کل عنصرهای شناخته‌شده، برابر با شمار عنصرهای طبیعی است. (۱۱۸)
- با عنصری که اتم آن ۱۶ الکترون دارد، خواص شیمیایی مشابهی دارد. (۹۲ ← عنصرهای هم گروه)

۱) E ،A ،X

۲) X ،A ،D

۳) E ،D ،X

۴) A ،E ،D

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به جدول، به راحتی می‌توان عدد اتمی و شمارهٔ دوره و گروه عنصرها را پیدا کرد.

عنصر	A	X	D	E
عدد اتمی	۲۶	۶	۱۵	۸
شمارهٔ دوره	۴	۲	۳	۲
شمارهٔ گروه	۸	۱۴	۱۵	۱۶

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: تفاوت شمارهٔ دوره و گروه برای دو عنصر X و D برابر ۱۲ است.

عبارت دوم: تاکنون ۱۱۸ عنصر شناخته شده که ۹۲تای آن‌ها (حدوداً ۷۸٪) طبیعی و ۲۶ تای آن‌ها (حدوداً ۲۲٪) ساختگی است.

عدد اتمی عنصر را Z در نظر می‌گیریم:

$$118 - Z = 92 \Rightarrow Z = 26 \Rightarrow \text{عدد اتمی عنصر } A$$

عبارت سوم: می‌دانیم که عنصرهای هم‌گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند. عنصری با عدد اتمی ۱۶ مانند عنصر $_{8}E$، به گروه ۱۶ جدول تعلق دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۴ کدام مطلب نادرست است؟

۱) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، از عنصرهای سبک‌تر و با قدمت بیشتر، عنصرهایی سنگین‌تر و ناپایدارتر پدید می‌آیند.

۲) فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشته است.

۳) در شرایط یکسان، یک گرم ^{56}Fe نسبت به یک گرم ^{59}Fe، حجم متفاوتی اشغال می‌کند.

۴) شمار نوترون‌های دو اتم $^{b}_{a}X$ و $^{b-2}_{a-2}Y$ با هم برابر است.

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها در دما و فشار بسیار بالا، ابتدا عنصرهای سبک‌تر با قدمت بیشتر مانند لیتیم، کربن و ... به وجود می‌آیند و در مرحلهٔ بعد طی واکنش‌های هسته‌ای دیگر، از این عنصرهای سبک، عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ... تشکیل می‌شوند که به علت ناپایداری آن‌ها، در نهایت ستاره‌ها با یک انفجار بزرگ می‌میرند.

عنصرهای سنگین ← (واکنش‌های هسته‌ای) ← عنصرهای سبک ← (واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها)

گزینهٔ (۲): فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین آهن $(_{26}Fe)$ است، ولی نخستین عنصری که پس از مهبانگ به وجود آمده است. هیدروژن $(_{1}H)$ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با هم متفاوت‌اند؛ بنابراین جرم‌های یکسانی از ایزوتوپ‌های یک عنصر، حجم‌های متفاوتی اشغال می‌کنند؛ پس می‌توان گفت که در شرایط یکسان، یک گرم ^{56}Fe نسبت به یک گرم ^{59}Fe حجم متفاوتی اشغال می‌کند.

گزینهٔ (۴):

نکته در اتم $^{A}_{Z}E$، شمار نوترون‌ها برابر با $n = A - Z$ است؛ یعنی برای پیداکردن شمار نوترون‌های یک اتم با نماد مشخص، کافی است عدد اتمی (پایینی) را از عدد جرمی (بالایی) کم کنیم.

$$^{b}_{a}X \Rightarrow n = b - a$$

$$^{b-2}_{a-2}X \Rightarrow n = (b-2) - (a-2) = b - a$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۵ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟

- سبک‌ترین آن‌ها نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.
- ناپایدارترین آن‌ها در هستهٔ خود ۷ نوترون دارد.
- با افزایش شمار نوترون‌های آن‌ها، نیم‌عمر آن‌ها به طور منظم کاهش می‌یابد.
- در همهٔ آن‌ها، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگ‌تر از ۳ است.

${}_{1}^{4}H$ تا ${}_{1}^{7}H$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره نکات و ویژگی‌های ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن، یکی از مهم‌ترین مباحث فصل اول است. در سؤال‌های مربوط به این قسمت، به طبیعی یا ساختگی بودن، پایدار یا ناپایدار بودن و ترتیب نیم‌عمر این ایزوتوپ‌ها خیلی دقت کنید.

نکته

ایزوتوپ‌های هیدروژن:

۷ ایزوتوپ هیدروژن
- ۳ ایزوتوپ طبیعی
  - پایدار
    - ${}_{1}^{1}H$ ← فراوانی بیش از ۹۹/۹ درصد در طبیعت
    - ${}_{1}^{2}H$ ← فراوانی حدود ۰/۰۱ درصد در طبیعت
  - ناپایدار و پرتوزا
    - ${}_{1}^{3}H$ ← فراوانی در طبیعت، ناچیز
- ۴ ایزوتوپ ساختگی ${}_{1}^{4}H$ ، ${}_{1}^{5}H$ ، ${}_{1}^{6}H$ ، ${}_{1}^{7}H$ ← فراوانی در طبیعت، صفر

مقایسهٔ پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن: ${}_{1}^{1}H > {}_{1}^{2}H > {}_{1}^{3}H$ (طبیعی) $> {}_{1}^{5}H > {}_{1}^{6}H > {}_{1}^{4}H > {}_{1}^{7}H$ (ساختگی)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}_{1}^{4}H$ است که نیم‌عمر آن 10^{-22} ثانیه است. دقت کنید که ${}_{1}^{3}H$ رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است و نیم‌عمر آن ۱۲/۳ سال است.

عبارت دوم: ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن ${}_{1}^{7}H$ است که ۶ نوترون در هستهٔ خود دارد.

عبارت سوم: ترتیب پایداری و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت منظم نیست.

مقایسهٔ پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن: ${}_{1}^{5}H > {}_{1}^{6}H > {}_{1}^{4}H > {}_{1}^{7}H$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، ${}_{1}^{4}H$ شمار نوترون‌های کم‌تری نسبت به ${}_{1}^{5}H$ دارد و ناپایدارتر است.

عبارت چهارم: نسبت A به Z در ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$${}_{1}^{4}H \Rightarrow \frac{A}{Z}=4 \quad , \quad {}_{1}^{5}H \Rightarrow \frac{A}{Z}=5 \quad , \quad {}_{1}^{6}H \Rightarrow \frac{A}{Z}=6 \quad , \quad {}_{1}^{7}H \Rightarrow \frac{A}{Z}=7$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۶ درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) جدول دوره‌ای امروزی براساس افزایش جرم اتمی عنصرها مرتب شده است.

۲) در فرایند تشخیص تودهٔ سرطانی، توده فقط گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.

۳) گاز اکسیژن (O_2) را برخلاف گاز هلیم (He)، نمی‌توان عنصر در نظر گرفت.

۴) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، با پوشش‌های سربی از غدهٔ تیروئید محافظت می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): جدول دوره‌ای امروزی براساس عدد اتمی (نه جرم اتمی!) عنصرها مرتب شده است.

گزینهٔ (۲): در فرایند تشخیص تودهٔ سرطانی، توده علاوه بر گلوکز معمولی، گلوکز حاوی اتم پرتوزا یا همان گلوکز نشان‌دار را نیز جذب می‌کند.

گزینهٔ (۳): گاز اکسیژن (O_2) همانند گاز هلیم (He) عنصر است؛ زیرا هر دو گاز از یک نوع اتم تشکیل شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۷ در نمونه‌ای ۵۰۰ اتمی شامل ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم ($_{12}Mg$)، شمار نوترون‌ها، ۱۵۵ واحد بیشتر از شمار پروتون‌هاست. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در این نمونه برابر ۸۰٪ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین منیزیم در این نمونه به ترتیب کدام است؟

۱) ۱۲ _ ۲۴/۳۲

۲) ۱۱ _ ۲۴/۲۹

۳) ۱۱ _ ۲۴/۳۱

۴) ۱۲ _ ۲۴/۲۸

نکته درصد فراوانی یک ایزوتوپ در یک نمونه از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ X} = \frac{\text{شمار ایزوتوپ X}}{\text{شمار کل اتم‌ها در نمونه}} \times ۱۰۰$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: منیزیم در طبیعت به صورت ایزوتوپ‌های $_{12}^{24}Mg$، $_{12}^{25}Mg$ و $_{12}^{26}Mg$ یافت می‌شود. طبق فرض سؤال، فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg (سبک‌تر) در طبیعت برابر ۸۰٪ است؛ در نتیجه در نمونهٔ ۵۰۰ اتمی از منیزیم، شمار ^{24}Mg برابر است با:

$$\text{درصد فراوانی } ^{24}Mg = \frac{\text{شمار ایزوتوپ } ^{24}Mg}{\text{شمار کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{x}{۵۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۴۰۰$$

گام دوم: ایزوتوپ‌های یک عنصر در شمار نوترون‌ها با همدیگر تفاوت دارند، ولی شمار پروتون‌ها (Z) در آن‌ها برابر است؛ بنابراین شمار پروتون‌ها در نمونهٔ ۵۰۰ اتمی از منیزیم را به دست می‌آوریم:

$$\text{شمار پروتون‌ها در نمونهٔ ۵۰۰اتمی} \Rightarrow ۵۰۰ \times ۱۲ = ۶۰۰۰$$

با توجه به این‌که شمار نوترون‌ها ۱۵۵ واحد بیشتر از شمار پروتون‌هاست، می‌توان نوشت:

$$\text{شمار نوترون‌ها در نمونهٔ ۵۰۰اتمی} = ۶۰۰۰ + ۱۵۵ = ۶۱۵۵$$

گام سوم: از ۵۰۰ اتم منیزیم، ۴۰۰ اتم از نوع ایزوتوپ ^{24}Mg است؛ بنابراین مجموع اتم‌های ^{25}Mg و ^{26}Mg برابر ۱۰۰ است. اگر شمار اتم‌های ^{25}Mg را برابر با x و شمار اتم‌های ^{26}Mg را برابر با y در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$x + y = ۱۰۰$$

از طرفی شمار نوترون‌های هر اتم $_{12}^{25}Mg$ برابر $(۲۵ - ۱۲) = ۱۳$ و شمار نوترون‌های هر اتم $_{12}^{26}Mg$ برابر با $(۲۶ - ۱۲) = ۱۴$ است. اکنون با حل دستگاه زیر، x و y محاسبه می‌شود:

$$\text{شمار ایزوتوپ‌های } ^{25}Mg \text{ و } ^{26}Mg \Rightarrow x + y = ۱۰۰$$

$$\text{شمار کل نوترون‌ها در نمونهٔ ۵۰۰ اتمی} \Rightarrow \underbrace{(۱۲ \times ۴۰۰)}_{^{24}Mg} + \underbrace{۱۳x}_{^{25}Mg} + \underbrace{۱۴y}_{^{26}Mg} = ۶۱۵۵ \Rightarrow ۱۳x + ۱۴y = ۱۳۵۵$$

$$\begin{cases} x + y = ۱۰۰ \xrightarrow{\times(-۱۳)} -۱۳x - ۱۳y = -۱۳۰۰ \\ ۱۳x + ۱۴y = ۱۳۵۵ \Rightarrow ۱۳x + ۱۴y = ۱۳۵۵ \end{cases}$$

$$y = ۵۵ \Rightarrow x = ۴۵$$

گام چهارم: درصد فراوانی ایزوتوپ ^{26}Mg برابر است با:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } ^{26}Mg = \frac{\text{شمار اتم‌های } ^{26}Mg}{\text{شمار کل اتم‌ها در نمونه}} \times ۱۰۰ = \frac{۵۵}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۱۱\%$$

گام پنجم: جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \overline{M} = M_۱ + \frac{F_۲}{F_{کل}}(M_۲ - M_۱) + \frac{F_۳}{F_{کل}}(M_۳ - M_۱) \Rightarrow M = ۲۴ + (\frac{۹}{۱۰۰} \times ۱) + (\frac{۱۱}{۱۰۰} \times ۲) = ۲۴/۳۱$$

یه جور دیگه ۵۰۰ اتم منیزیم ($_{12}Mg$)، $۵۰۰ \times ۱۲ = ۶۰۰۰$ پروتون و $۶۰۰۰ + ۱۵۵ = ۶۱۵۵$ نوترون دارند؛ بنابراین می‌توان گفت هر اتم منیزیم به طور میانگین دارای $\frac{۶۱۵۵}{۵۰۰} = ۱۲/۳۱$ نوترون است؛ بنابراین جرم اتمی میانگین منیزیم را می‌توان برابر با $۱۲ + ۱۲/۳۱ = ۲۴/۳۱$ در نظر گرفت. حالا با رابطهٔ جرم اتمی میانگین، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر منیزیم را حساب می‌کنیم:

$$\overline{M} = M_۱ + \frac{F_۲}{F_{کل}}(M_۲ - M_۱) + \frac{F_۳}{F_{کل}}(M_۳ - M_۱)$$

$$\Rightarrow ۲۴/۳۱ = ۲۴ + \frac{F_۲}{۱۰۰} \times ۱ + \frac{F_۳}{۱۰۰} \times ۲ \xrightarrow{F_۲ + F_۳ = ۲۰} F_۲ = ۹ , F_۳ = ۱۱$$

Telegram: @konkur_in

۹۸ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- با استفاده از یکای جرم اتمی، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم ذره‌های زیراتمی را نیز اندازه‌گیری کنند.
- جرم نسبی الکترون را همانند بار الکتریکی نسبی نوترون، برابر صفر در نظر می‌گیرند.
- هسته‌هایی با نسبت شمار نوترون به پروتون کم‌تر از ۱/۵ وجود دارند که ناپایدار هستند.
- جرم اتم $^{72}_{32}Ge$ به تقریب ۴۵۰۰ برابر جرم الکترون‌های آن است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با استفاده از یکای جرم اتمی یا amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و هم‌چنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

عبارت دوم: جرم نسبی الکترون $(^{0}_{-1}e)$ همانند بار الکتریکی نسبی نوترون $(^{1}_{0}n)$، برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

عبارت سوم: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشند ناپایدارند، ولی هسته‌هایی با نسبت شمار نوترون به پروتون کم‌تر از ۱/۵ مانند تکنسیم وجود دارند که ناپایدار هستند.

$$\frac{۹۹-۴۳}{۴۳} \simeq ۱/۳ < ۱/۵$$

عبارت چهارم: جرم پروتون و نوترون در حدود ۱ amu و جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ amu است. از آن‌جایی که اتم $^{72}_{32}Ge$، ۳۲ پروتون، ۳۲ الکترون و $۷۲ - ۳۲ = ۴۰$ نوترون دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم اتم ژرمانیم}}{\text{جرم الکترون‌های اتم ژرمانیم}} \simeq \frac{\text{مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها}}{\text{جرم الکترون‌ها}} = \frac{(n\times ۱)+(p\times ۱)}{e\times \frac{۱}{۲۰۰۰}}$$

$$= \frac{۴۰+۳۲}{۳۲\times \frac{۱}{۲۰۰۰}} = \frac{۷۲}{\frac{۳۲}{۲۰۰۰}} = \frac{\overset{۹}{\cancel{۷۲}}\times \overset{۵۰۰}{\cancel{۲۰۰۰}}}{\underset{۱}{\cancel{۳۲}}} = ۴۵۰۰$$

توجه: در محاسبهٔ جرم اتم، می‌توانیم از جرم الکترون‌های آن صرف نظر کنیم.

Telegram: @konkur_in

۹۹ کدام گزینه درست است؟ $(Fe=56, Ar=40, H=1: g.mol^{-1})$

۱) اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از عنصری معین، هیچ دو اتمی جرم یکسانی ندارند.

۲) جرم اتمی کربن ـ ۱۲ به تقریب برابر با ۱۲ amu بوده و جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن کمی بیشتر از ۱ amu است.

۳) شمار اتم‌های موجود در ۱۴ گرم گاز آرگون، با شمار اتم‌های موجود در ۱۹/۶ گرم آهن برابر است.

۴) در یک نمونهٔ یک‌گرمی از گاز هیدروژن، به اندازهٔ N_A مولکول وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند، بلکه مخلوطی از دو یا چند ایزوتوپ است. البته باید به این نکته توجه کرد که در یک نمونهٔ طبیعی از یک نوع ایزوتوپ، می‌تواند چند اتم با جرم‌های یکسان وجود داشته باشد.

گزینهٔ (۲): جرم اتمی کربن ـ ۱۲ دقیقاً برابر با ۱۲amu است نه به تقریب! و جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن یا همان ^{1}H برابر با ۱/۰۰۸amu است که کمی بیشتر از ۱amu می‌باشد.

گزینهٔ (۳):

$$\left.\begin{array}{l} I)\ 14\,g\,Ar \times \frac{1\,mol\,Ar}{40\,g\,Ar} \times \frac{N_A\,atom\,Ar}{1\,mol\,Ar} = 0/35 N_A\,atom\,Ar \\ II)\ 19/6\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{56\,g\,Fe} \times \frac{N_A\,atom\,Fe}{1\,mol\,Fe} = 0/35 N_A\,atom\,Fe \end{array}\right\} \Rightarrow (I)=(II)$$

گزینهٔ (۴): در یک نمونهٔ یک‌گرمی از گاز هیدروژن، به اندازهٔ $\frac{N_A}{2}$ مولکول H_2 وجود دارد:

$$1\,g\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{2\,g\,H_2} \times \frac{N_A\,H_2}{1\,mol\,H_2} = \frac{N_A}{2}\,H_2$$

Telegram: @konkur_in

۱۰۰ امروزه در غواصی از کپسول محتوی گازهای اکسیژن و هلیم استفاده می‌شود. اگر نسبت شمار مول‌های گاز هلیم به اکسیژن در یک کپسول غواصی برابر ۴ و جرم گاز هلیم موجود در کپسول برابر ۱۲/۸ گرم باشد، جرم کل گازهای موجود در این کپسول چند گرم است؟ $(O=16, He=4 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۵/۶ ۲) ۳۸/۴ ۳) ۵۶ ۴) ۶۴

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا با توجه به جرم گاز هلیم و جرم مولی این گاز، شمار مول‌های گاز هلیم را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به نسبت داده‌شده در سؤال، شمار مول‌های گاز اکسیژن موجود در کپسول غواصی را محاسبه می‌کنیم:

$$12/8\,g\,He \times \frac{1\,mol\,He}{4\,g\,He} = 3/2\,mol\,He$$

$$\frac{\text{شمار مول‌های گاز هلیم در کپسول}}{\text{شمار مول‌های گاز اکسیژن در کپسول}} = 4 \Rightarrow \frac{3/2}{x} = 4 \Rightarrow x = 0/8\,mol\,O_2$$

در ادامه، جرم گاز اکسیژن موجود در کپسول غواصی را به دست می‌آوریم و در نهایت این مقدار را با جرم گاز هلیم جمع می‌کنیم:

$$0/8\,mol\,O_2 \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 25/6\,g\,O_2$$

جرم کل گازهای موجود در کپسول غواصی مورد نظر $= 25/6 + 12/8 = 38/4\,g$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۱ درون ظرفی به جرم ۶۲۰ گرم تعدادی گوی آلومینیمی مشابه به قطر $1\,cm$ می‌ریزیم و آن را روی ترازو قرار می‌دهیم. اگر ترازو عدد ۸۱۴/۴ گرم را نشان دهد، چند گوی کروی‌شکل در این ظرف وجود دارد و هر گوی شامل چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از این گوی‌ها را ۲/۷ گرم در نظر بگیرید، $Al = 27\,g.mol^{-1}$ و $\pi = 3$)

۱) ۱۳۸ ـ ۰/۲۱

۲) ۱۳۸ ـ ۰/۱۵

۳) ۱۴۴ ـ ۰/۲۱

۴) ۱۴۴ ـ ۰/۱۵

مشاوره این سؤال شبیه‌سازی یکی از سؤالات کنکورهای اخیر (ریاضی ۱۴۰۰) است.

اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر ۷/۵ گرم در نظر بگیرید. $Mn = 55\,g.mol^{-1}$ ، ${}_{25}$)

(ریاضی ۱۴۰۰)

۱) ۵۷/۵ ۲) ۶۱/۱ ✓

۳) ۶۵/۸ ۴) ۶۷/۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا با توجه به رابطهٔ حجم کره (V) و شعاع آن (r)، حجم گوی‌های آلومینیمی را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به اطلاعات داده‌شده، جرم هر گوی را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3}\times 3\times (0/5)^3 = \frac{4}{\cancel{3}}\times \cancel{3}\times 0/125 = 0/5\ cm^3$$

$$0/5\ cm^3 \times \frac{2/7\ g}{1\ cm^3} = 1/35\ g$$

گام دوم: با توجه به این‌که عدد نشان داده شده بر روی ترازو، مجموع جرم ظرف و جرم گوی‌های آلومینیمی است؛ بنابراین با استفاده از جرم ظرف مورد نظر، مجموع جرم گوی‌های آلومینیمی را به دست می‌آوریم. در ادامه با توجه به جرم یک گوی آلومینیمی، تعداد گوی‌ها را محاسبه می‌کنیم:

عدد نشان داده شده بر روی ترازو = جرم ظرف + جرم گوی‌ها

$$\text{جرم گوی‌ها} + 620 = 814/4 \quad \Rightarrow \quad \text{جرم گوی‌ها} = 814/4 - 620 = 194/4\,g$$

$$\text{تعداد گوی‌ها} = \frac{194/4}{1/35} = 144$$

گام سوم: از آن‌جا که فلز آلومینیم (${}_{13}Al$) در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد؛ بنابراین هر مول از این عنصر دارای ۳ مول الکترون ظرفیتی است؛ حال شمار مول الکترون‌های ظرفیتی در هر گوی آلومینیمی را به دست می‌آوریم:

$${}_{13}Al : [{}_{10}Ne]\,3s^2 3p^1$$

$$1/35\,g\,Al \times \frac{1\,mol\,Al}{27\,g\,Al} \times \frac{3\,mol\,e^-}{1\,mol\,Al} = \frac{\cancel{1/35}\times \cancel{3}}{\cancel{27}} = 0/15\,mol\,e^-$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۲ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) زاویهٔ انحراف پرتوهای مرئی هنگام عبور از منشور، با طول موج آن‌ها رابطهٔ عکس دارد.

ب) امواج حاصل از کنترل تلویزیون، نوعی از پرتوهای الکترومغناطیس با طول موج کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر هستند.

پ) رنگ شعلهٔ فلز سدیم مشابه رنگ پرتو حاصل از انتقال الکترونی $n = 4 \rightarrow n = 2$ در اتم هیدروژن است.

فروسرخ

ت) نام پرتوهای فرابنفش نشان می‌دهد که این پرتوها طول موج بلندتری نسبت به نور بنفش دارند.

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

پاسخ خیلی تشریحی

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) زاویهٔ انحراف پرتوهای مرئی هنگام عبور از منشور، با انرژی این پرتوها رابطهٔ مستقیم و با طول موج آن‌ها رابطهٔ وارونه دارد؛ مثلاً نور سرخ با طول موج بلندتر از نور بنفش، انحراف کم‌تری هنگام عبور از منشور دارد.

ب) امواج حاصل از کنترل تلویزیون، پرتوهای نامرئی فروسرخ است که نوعی از پرتوهای الکترومغناطیسی می‌باشد. این پرتوها انرژی کم‌تری از پرتوهای مرئی دارند و، طول موج آن‌ها بلندتر از ۷۰۰ نانومتر است.

پ) رنگ شعلهٔ فلز سدیم $(_{11}Na)$ و نمک‌های آن زرد است، در صورتی که رنگ پرتو حاصل از انتقال الکترونی از لایهٔ چهارم $(n = 4)$ به لایهٔ دوم $(n = 2)$ در اتم هیدروژن آبی می‌باشد.

نکته چگونگی تشکیل نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن در گسترهٔ مرئی در جدول زیر آمده است:

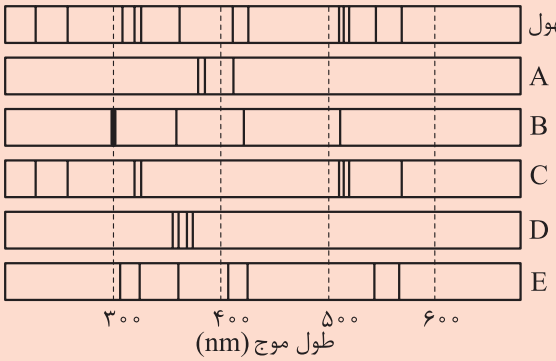
رنگ نوار	طول موج (nm)	چگونگی تشکیل
بنفش	۴۱۰	مربوط به انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 2$
نیلی	۴۳۴	مربوط به انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$
آبی	۴۸۶	مربوط به انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$
سرخ	۶۵۶	مربوط به انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$

ت) پرتوهای فرابنفش یعنی پرتوهایی با انرژی بیشتر از نور بنفش!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۳ با توجه به طیف‌های داده‌شده، چه تعداد از عنصرهای داده‌شده در نمونهٔ مجهول وجود دارد؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

مشاوره این سؤال، یکی از سؤالات کنکورهای اخیر (تجربی ـ تیر ۱۴۰۲) است که به شکل دیگری از شما پرسیده‌ایم!

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای این‌که فلزی در یک نمونه وجود داشته باشد، باید همهٔ خطوط طیفی آن عیناً در نمونه وجود داشته باشند.

با یه نگاه به شکل‌ها، *معلومه* که تنها همهٔ خطوط طیف عنصرهای C و E در نمونهٔ مجهول وجود دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

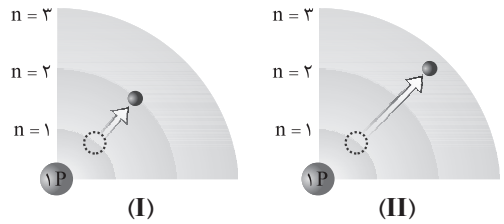
۱۰۴ اگر انرژی لازم برای انتقال الکترون در شکل (I) برابر a کیلوژول باشد، انرژی لازم برای انتقال الکترون در شکل (II) چند کیلوژول می‌تواند باشد؟

۱) ۱/۲a

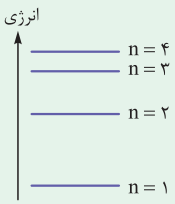
۲) ۲a

۳) ۳a

۴) ۳/۲a



نکته *این نکتهٔ حیاتی رو یادت باشه:*



با افزایش فاصله از هسته
- انرژی لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.
- تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی متوالی کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که تفاوت انرژی لایه‌های $n=۲$ و $n=۳$ کم‌تر از تفاوت انرژی لایه‌های $n=۱$ و $n=۲$ است، خواهیم داشت:

$$\text{انرژی لازم برای انتقال} = \underbrace{\text{تفاوت انرژی لایه‌های } n=۱ \text{ , } n=۲}_{a} + \underbrace{\text{تفاوت انرژی لایه‌های } n=۲ \text{ , } n=۳}_{\text{کم‌تر از } a} < ۲a \Rightarrow ۱/۲a$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) الکترون‌های موجود در هر لایه فقط در محدودهٔ معینی از آن لایه، احتمال حضور دارند.

ب) در مدل کوانتومی برخلاف مدل اتمی بور، انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، گسسته است.

پ) با کاهش فاصله از هستهٔ اتم، انرژی الکترون‌ها کاهش می‌یابد.

ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است.

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) الکترون‌های موجود در هر لایه در همهٔ نقاط اطراف هسته احتمال حضور دارند، اما در محدودهٔ معینی از آن لایه، احتمال حضور آن‌ها بیشتر است.

ب) در مدل اتمی بور همانند مدل کوانتومی اتم، انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون‌ها از یک لایه به لایهٔ دیگر در اتم گسسته (کوانتومی) است؛ یعنی انرژی با پیمانه‌های معینی دادوستد می‌شود.

پ) هر چه الکترون‌ها از هستهٔ اتم دورتر می‌شوند، سطح انرژی آن‌ها بالاتر می‌رود؛ بنابراین می‌توان گفت که با کاهش فاصله از هستهٔ اتم، انرژی الکترون‌ها کاهش می‌یابد.

ت) انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هستهٔ هر اتم به عدد اتمی آن (Z) وابسته است و به طور منحصربه‌فرد برای همان اتم می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱) حداکثر گنجایش الکترونی پنجمین نوع زیرلایهٔ یک اتم، با مجموع شمار عنصرهای دورهٔ دوم و سوم جدول تناوبی برابر است. ($l=۴$ ← ۸+۸=۱۶)

۲) الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۳ می‌تواند در لایهٔ الکترونی پنجم قرار داشته باشد.

۳) نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی n به شمار زیرلایه‌های موجود در آن لایه برابر $۲n^۲$ است. ($۲n^۲$ ← n)

۴) اگر در زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $l=۲$ و $n=۴$، ۵ الکترون قرار گیرد، این زیرلایه نیمه‌پر محسوب می‌شود. (۴d)

نکته

رابطه‌های مهم لایه‌ها و زیرلایه‌ها:

- حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه $= ۲n^۲$
- شمار زیرلایه در هر لایهٔ الکترونی $= n$
- مقادیر مجاز l در هر لایه $= ۰,۱,...,n-۱$
- حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه $= ۴l+۲=۲(۲l+۱)$

پاسخ خیلی تشریحی

در هر یک از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی ۸ عنصر وجود دارد، یعنی مجموع شمار عنصرها در این دوره‌ها برابر ۱۶ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عدد کوانتومی فرعی (l) از صفر شروع می‌شود؛ بنابراین پنجمین نوع زیرلایهٔ یک اتم، دارای $l=۴$ است.

حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه $= ۴l+۲=۴(۴)+۲=۱۸$

گزینهٔ (۲): الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۳ $(l=۳)$ از لایهٔ چهارم به بعد وجود دارد $(4f, 5f, ...)$.

گزینهٔ (۳):

$$\frac{\text{گنجایش الکترونی هر لایه}}{\text{شمار زیرلایه در هر لایه}} = \frac{۲n^۲}{n} = ۲n$$

گزینهٔ (۴): زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $l=۲$ و $n=۴$، همان 4d است که حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون دارد و با ۱۰ الکترون کاملاً پر می‌شود؛ بنابراین و اگر ۵ الکترون در آن قرار داشته باشد، نیمه‌پر به حساب می‌آید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۷ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ زیرلایه‌های A و B به ترتیب برابر ۵ و ۶ است. کدام مطلب دربارهٔ این دو زیرلایه به یقین درست است؟

۱) A در اتم عنصرهای دورهٔ پنجم و B در اتم عنصرهای دورهٔ ششم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.

۲) گنجایش الکترونی لایه‌ای که B در آن قرار دارد، بیشتر از گنجایش الکترونی لایه‌ای است که A در آن قرار دارد.

۳) در آرایش الکترونی هیچ‌یک از عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، زیرلایهٔ A یا B وجود ندارد.

۴) گنجایش الکترونی هر دو زیرلایه، از گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $n+l=۴$ بیشتر است.

درس Box

زیرلایه‌های الکترونی

- هر لایهٔ الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n دارای n زیرلایه است. مقادیر مجاز عدد کوانتومی فرعی (l) برای زیرلایه‌ها از صفر تا $n-۱$ است؛ مثلاً لایهٔ الکترونی سوم دارای سه زیرلایه با عددهای کوانتومی فرعی ۰، ۱ و ۲ است.
- یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l، حداکثر گنجایش $۴l+۲$ الکترون را دارد.

حداکثر گنجایش الکترونی در یک زیرلایه $= ۴l+۲$

نماد زیرلایه	s	p	d	f
عدد کوانتومی فرعی (l)	۰	۱	۲	۳
حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه $(۴l+۲)$	$۴(۰)+۲=۲$	$۴(۱)+۲=۶$	$۴(۲)+۲=۱۰$	$۴(۳)+۲=۱۴$

- در بعضی از سؤال‌ها از شما می‌خواهند تا زیرلایه‌هایی را پیدا کنید که حاصل $n+l$ آن‌ها برابر فلان مقدار باشد؛ بنابراین باید به n و l مقادیر متفاوتی بدهید تا اولاً حاصل $n+l$ زیرلایه‌های به‌دست‌آمده، برابر با مقدار مورد نظر باشد، دوماً آن زیرلایه‌ها وجود خارجی داشته باشند. *با یه مثال دستتون میاد!*

مثال: نماد زیرلایه‌هایی که $n+l$ آن‌ها برابر ۵ است را بنویسید.

پاسخ: ابتدا به n، بیشترین مقدار ممکن، یعنی عدد ۵ را نسبت می‌دهیم؛ بنابراین مقدار l برابر صفر می‌شود، زیرا حاصل $n+l$ باید برابر ۵ شود. یعنی زیرلایهٔ ۵s! بعد از مقدار n *یکی‌یکی*! کم کرده و به مقدار l یک واحد اضافه می‌کنیم تا جایی که زیرلایهٔ مورد نظر وجود داشته باشد:

$$n+l=۵ \begin{cases} n=۵ \Rightarrow l=۰ \Rightarrow ۵s \\ n=۴ \Rightarrow l=۱ \Rightarrow ۴p \\ n=۳ \Rightarrow l=۲ \Rightarrow ۳d \\ n=۲ \Rightarrow l=۳ \Rightarrow \text{زیرلایهٔ } ۲f \text{ وجود ندارد.} \end{cases}$$

- ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها در یک اتم، مطابق قاعدهٔ آفبا مشخص می‌شود. طبق این قاعده، هر چه $(n+l)$ زیرلایه‌ای کم‌تر باشد، زودتر اشغال می‌شود و اگر $(n+l)$ دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کم‌تری دارد، زودتر از الکترون اشغال خواهد شد.

حال اگر انرژی زیرلایه‌ها از ۱s تا ۷p را به همین روش مقایسه کنیم، به ترتیب زیر می‌رسیم:

$$[۱s] - [۲s\ ۲p] - [۳s\ ۳p] - [۴s\ ۳d\ ۴p] - [۵s\ ۴d\ ۵p] - [۶s\ ۴f\ ۵d\ ۶p] - [۷s\ ۵f\ ۶d\ ۷p]$$

دورهٔ اول — دورهٔ دوم — دورهٔ سوم — دورهٔ چهارم — دورهٔ پنجم — دورهٔ ششم — دورهٔ هفتم

پاسخ خیلی تشریحی ✔

$$\text{زیرلایه‌های A: } n+l=۵ \begin{cases} ۵s \\ ۴p \\ ۳d \end{cases} \qquad \text{زیرلایه‌های B: } n+l=۶ \begin{cases} ۶s \\ ۵p \\ ۴d \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر یک از زیرلایه‌های A و B می‌توانند سه زیرلایهٔ متفاوت باشند. همهٔ این زیرلایه‌ها در یک دوره از جدول اشغال نمی‌شوند.

$A \rightarrow ۵s, \underbrace{۴p, ۳d}_{\text{دورهٔ چهارم}}$ (۵s: دورهٔ پنجم)

$B \rightarrow ۶s, \underbrace{۵p, ۴d}_{\text{دورهٔ پنجم}}$ (۶s: دورهٔ ششم)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ (۲): مثلاً اگر A زیرلایهٔ ۵s و B زیرلایهٔ ۴d باشد، گنجایش الکترونی لایه‌ای که A در آن قرار دارد (یعنی لایهٔ پنجم) بیشتر از گنجایش الکترون لایه‌ای است که B در آن قرار دارد (یعنی لایهٔ چهارم).

گزینهٔ (۳): در سه دورهٔ اول، زیرلایه‌های ۱s تا ۳p از الکترون اشغال می‌شوند؛ بنابراین در آرایش الکترونی عنصرهای سه دورهٔ اول، هیچ‌یک از زیرلایه‌های A یا B وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): زیرلایه‌های ۴s و ۳p دارای $n+l=۴$ هستند. در برخی حالات، گنجایش الکترونی زیرلایه‌های A و B با این دو زیرلایه $(۳p, ۴s)$ برابر است. مثلاً اگر A، ۵s و B، ۶s باشد، گنجایش الکترونی یکسانی با ۴s (۲ الکترون) دارند ولی زیرلایه‌های ۳d و ۴d گنجایش الکترونی بیشتری از زیرلایه‌های ۴s و ۳p دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۸ باتوجه به آرایش الکترونی فشردهٔ اتم‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

اتم	M	X	Z
آرایش الکترونی فشرده	$[Kr]5s^2$	$[Ar]3d^{10}4s^2 4p^4$	$[Ar]3d^5 4s^1$

مشاوره این سؤال برگرفته از امتحان نهایی شیمی دهم (خرداد ۱۴۰۳) است.

الف) تفاوت شمارهٔ دوره و گروه عنصر M در جدول دوره‌ای برابر ۳ است.

ب) عنصر X به دستهٔ p و عنصرهای M و Z به دستهٔ s جدول دوره‌ای تعلق دارند.

پ) در آرایش الکترونی اتم Z مانند اتم $_{29}A$، دو زیرلایهٔ نیمه‌پر وجود دارد.

ت) گاز نجیب به‌کاررفته در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم $_{15}D$، همانند هیچ‌یک از گازهای نجیب استفاده‌شده در جدول نیست.

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

نکته جدول زیر را برای تعیین شمار الکترون‌های ظرفیت و شمارهٔ گروه عنصرهای مختلف به خاطر بسپارید:

نوع دسته	لایهٔ ظرفیت	شمار الکترون‌های ظرفیت	رابطهٔ شمارهٔ گروه و شمار الکترون‌های ظرفیت
s (گروه‌های ۱ و ۲ و هلیم)	ns	توان ns (شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی)	شمار الکترون‌های ظرفیت (به‌جز هلیم) = شمارهٔ گروه
d (گروه‌های ۳ تا ۱۲)	$(n-1)d\,ns$	مجموع توان ns و $(n-1)d$ (شمار الکترون‌های دو زیرلایهٔ آخر)	شمار الکترون‌های ظرفیت = شمارهٔ گروه
p (گروه‌های ۱۳ تا ۱۸)	ns np	مجموع توان ns و np (شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی)	شمار الکترون‌های ظرفیت + ۱۰ = شمارهٔ گروه

برای همهٔ عنصرها، شمارهٔ دوره در جدول تناوبی برابر با بزرگ‌ترین n (عدد کوانتومی اصلی) در آرایش الکترونی آن‌ها است.

پاسخ خیلی تشریحی عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف)

$$M:[_{36}Kr]5s^2 \begin{cases} \text{شمارهٔ دوره} = 5 \\ \text{شمارهٔ گروه} = 2 \end{cases} \Rightarrow 5-2=3$$

ب) آخرین الکترون عنصرهای M، X و Z به ترتیب به زیرلایه‌های s، p و d وارد می‌شود؛ بنابراین این عنصرها به ترتیب متعلق به دستهٔ s، p و d هستند.

پ) در اتم Z، دو زیرلایهٔ ۴s و ۳d نیمه‌پر هستند، اما در اتم $_{29}A$ ($[_{18}Ar]3d^{10}4s^1$)، فقط یک زیرلایهٔ نیمه‌پر (۴s) وجود دارد.

ت) برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ اتم $_{15}D$ از گاز نجیب نئون ($_{10}Ne$) استفاده می‌شود:

$$_{15}D:[Ne]3s^2 3p^3$$

Telegram: @konkur_in

۱۰۹ با توجه به جدول زیر که مربوط به برخی از عناصر اصلی (دستهٔ **s** یا **p**) چهار دورهٔ اول جدول تناوبی است، کدام گزینه نادرست است؟

آرایش الکترون ـ نقطه‌ای	$\ddot{E}$	$\cdot\dot{D}\cdot$	$X\cdot$	$:\dot{B}\cdot$	$\cdot\dot{A}\cdot$
شمار الکترون با $l=0$	۲	۸	۷	۶	۴

۱) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب یونی تشکیل‌شده از عناصر B و X برابر ۲ است.

۲) آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شده در آرایش الکترونی عنصر D دارای ۲ الکترون است.

۳) فرمول شیمیایی ترکیب دوتایی هیدروژن‌دار عنصرهای A و B به صورت AH_4 و H_2B است.

۴) تفاوت شمارهٔ گروه عناصر X و D در جدول دوره‌ای برابر ۱۲ است.

نکته

۱) شمار نقطه‌ها در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای یک اتم برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن است.

۲) برای عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲ شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر شمارهٔ گروه و برای عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)، شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر با عدد یکان شمارهٔ گروه است.

۳) هلیم ($_2He$) با این‌که در گروه ۱۸ قرار دارد، دارای ۲ الکترون ظرفیتی است و در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای آن ۲ الکترون به صورت جفت نقطه وجود دارند:

He:

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا به کمک آرایش الکترون ـ نقطه‌ای و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها و شمار الکترون‌ها با $l=0$ (زیرلایه‌های s) در آن‌ها، آرایش الکترونی و خود عنصرها را تعیین می‌کنیم:

$$A \xrightarrow{\text{۴ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^2 \Rightarrow {}_6C$$

$$B \xrightarrow{\text{۶ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow {}_{16}S$$

$$X \xrightarrow{\text{۱ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow {}_{19}K$$

$$D \xrightarrow{\text{۳ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1 \Rightarrow {}_{31}Ga$$

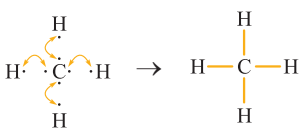
$$E \xrightarrow{\text{۲ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 \Rightarrow {}_2He$$

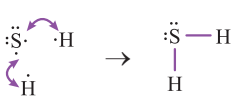
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصرهای B و X با هم ترکیب یونی K_2S را تشکیل می‌دهند که نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن برابر ۲ است.

گزینهٔ (۲): عنصر D همان $_{31}Ga$ است که آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ آن دارای ۱ الکترون ($4p^1$) است.

گزینهٔ (۳): عنصر B در گروه ۱۶ و عنصر A در گروه ۱۴ قرار دارند و می‌توانند با هیدروژن ترکیب‌هایی به فرمول CH_4 و H_2S تشکیل دهند:





گزینهٔ (۴): عنصرهای $X(_{19}K)$ و $D(_{31}Ga)$ به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارند:

$13-1=12$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۰ اگر برای تشکیل هر گرم از فسفید فلز M از گروه اول جدول دوره‌ای (از عنصرهای سازندهٔ خود)، $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}$ الکترون مبادله شود، فلز M کدام است؟ $(P = ۳۱\ g.mol^{-۱})$

۱) $^{۷}_{۳}Li$

۲) $^{۲۳}_{۱۱}Na$

۳) $^{۳۹}_{۱۹}K$

۴) $^{۸۵}_{۳۷}Rb$

نکته برای تشکیل ترکیب‌های یونی دوتایی، بین فلز و نافلز الکترون مبادله می‌شود. برای محاسبهٔ شمار الکترون‌های مبادله‌شده در یک ترکیب یونی می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

شمار (زیروند) کاتیون × بار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب‌های یونی

شمار (زیروند) آنیون × قدرمطلق بار آنیون =

پاسخ خیلی تشریحی فلزهای گروه اول، کاتیون یک بار مثبت (M^{+}) تشکیل می‌دهند، از طرفی فرمول یون فسفید به صورت $P^{۳-}$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$M^{+}P^{۳-} \Rightarrow M_۳P \Rightarrow \text{شمار الکترون مبادله‌شده} = ۳\times۱ = ۳$$

$$M_۳P \text{ جرم مولی} = (۳m+۳۱)g.mol^{-۱}$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$۱gM_۳P\times\frac{۱mol\,M_۳P}{(۳m+۳۱)g\,M_۳P}\times\frac{۳mol\,e^{-}}{۱mol\,M_۳P}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^{-}}{۱mol\,e^{-}} = ۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}e^{-}$$

$$\Rightarrow \frac{۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۳m+۳۱} = \underbrace{۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}}_{۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۱}}$$

$$۳m+۳۱=۱۰۰ \Rightarrow ۳m=۶۹ \Rightarrow m=۲۳g.mol^{-۱} \Rightarrow {}^{۲۳}_{۱۱}Na$$

یه جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$M_۳P \sim ۳e^{-}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{M_۳P}} = \frac{\text{شمار}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}_{e^{-}}} \Rightarrow \frac{۱}{۱\times(۳m+۳۱)} = \frac{۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}}{۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}$$

$$\Rightarrow ۳m+۳۱=۱۰۰ \Rightarrow m=۲۳g.mol^{-۱} \Rightarrow {}^{۲۳}_{۱۱}Na$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط

۱۱۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

مشاوره این سؤال براساس یکی از تمرینات صفحهٔ ۲۲ کتاب درسی طراحی شده است و عبارت‌های مختلف این سؤال یا مشابه آن‌ها بارها در امتحان نهایی مورد سؤال قرار گرفته‌اند.

الف) اگر $f(x)=x^2-4$ و $g(x)=\sqrt{x^2-4}$، آن‌گاه $(fog)(5)=-25$.

ب) برای دو تابع متمایز f و g، تساوی $(fog)(x)=(gof)(x)$ هیچ وقت برقرار نیست.

پ) اگر $f(7)=5$ و $g(4)=7$، آن‌گاه $(fog)(4)=5$.

ت) اگر $f(x)=\sqrt{x}$ و $g(x)=2x-1$، آن‌گاه $(fog)(5)=g(2)$.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Hint با توجه به توابع f و g یا مقادیر داده‌شده از این توابع، مقادیر خواسته‌شده برای تابع fog را محاسبه کنید.

درس Box اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع g و دامنهٔ تابع f اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $f(g(x))$ را با نماد $(fog)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع fog را تابع مرکب می‌نامیم. به عبارت دیگر داریم:

$$(fog)(x)=f(g(x))$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** عبارت‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

الف) ابتدا $g(5)$ و سپس $f(g(5))$ را محاسبه می‌کنیم.

$$g(5)=\sqrt{5^2-4}=\sqrt{21} \Rightarrow f(g(5))=f(\sqrt{21})=(\sqrt{21})^2-4=17$$

ب) اگر توابع f و g وارون یکدیگر باشند، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases}(fog)(x)=x\ ,\ x\in D_g\\(gof)(x)=x\ ,\ x\in D_f\end{cases}$$

به عنوان مثال داریم:

$$f(x)=2x-3\quad,\quad g(x)=\frac{x+3}{2}$$

$$(fog)(x)=2\left(\frac{x+3}{2}\right)-3=x\ ,x\in\mathbb{R}$$

$$(gof)(x)=\frac{(2x-3)+3}{2}=x\ ,x\in\mathbb{R}$$

پ) با توجه به مقدار $g(4)$، حاصل $f(g(4))$ را محاسبه می‌کنیم.

$$(fog)(4)=f(g(4))=f(7)=5$$

ت) مقادیر $(fog)(5)$ و $g(2)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$g(5)=2(5)-1=9 \Rightarrow f(g(5))=f(9)=\sqrt{9}=3$$

$$g(2)=2(2)-1=3$$

گام دوم: با توجه به توضیحات گام اول، عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند و عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۲ حدود a کدام باشد تا نمودار تابع $f=\{(2x+1,3-x)\mid -2<x<a\}$ از ناحیهٔ چهارم عبور نکند؟

۱) $-1<a\leq 4$

۲) $-2<a\leq 2$

۳) $-2<a\leq 3$

۴) $-1<a\leq 2$

مشاوره برای این حل سؤال باید درک خوبی از ترکیب توابع، نامعادله و توابع خطی داشته باشید.

Hint تابع داده‌شده در صورت سؤال همان تابع، $f(2x+1)=3-x\ ,\ -2<x<a$ است. به کمک تغییر متغیر $2x+1=t$، ضابطهٔ f را پیدا کنید.

نکته وقتی تابع $f(g(x))$ را به همراه تابع داخل پرانتز یعنی g به ما می‌دهند، برای پیداکردن تابع بیرونی یعنی f، از تغییر متغیر $g(x)=t$ استفاده می‌کنیم و x را برحسب t می‌نویسیم تا $f(t)$ به دست آید. به عنوان مثال به گام اول پاسخ توجه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع $f=\{(2x+1,3-x)\mid -2<x<a\}$ نوع دیگر نمایش $f(2x+1)=3-x$ با دامنهٔ $-2<x<a$ می‌باشد، برای این‌که $f(x)$ را به دست آوریم، از تغییر متغیر $2x+1=t$ استفاده می‌کنیم:

$$2x+1=t \Rightarrow x=\frac{t-1}{2} \xrightarrow[f(2x+1)=3-x]{\text{جای‌گذاری در}} f(t)=3-\frac{t-1}{2}=\frac{6-t+1}{2}$$

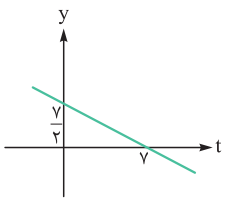
$$=\frac{7-t}{2} \Rightarrow f(t)=\frac{-t}{2}+\frac{7}{2}$$

گام دوم: از آن‌جا که $x=\frac{t-1}{2}$ و دامنهٔ f هم برابر با $-2<x<a$ است، حدود t را به دست می‌آوریم:

$$-2<x<a \Rightarrow -2<\frac{t-1}{2}<a \Rightarrow -4<t-1<2a$$

$$\Rightarrow -3<t<2a+1$$

گام سوم: پس ضابطهٔ تابع f به صورت $f(t)=\frac{-t}{2}+\frac{7}{2}\ ,\ -3<t<2a+1$ می‌باشد. توجه کنید که نمودار تابع $y=\frac{-t}{2}+\frac{7}{2}$ به شکل روبه‌رو است:



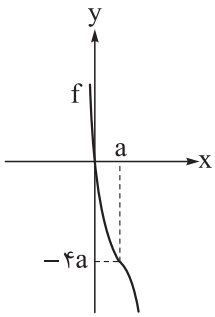
گام چهارم: می‌بینید که تابع بعد از $t=7$، از ناحیهٔ چهارم عبور می‌کند، در حالی که ما نمی‌خواهیم این اتفاق بیفتد، پس باید $t<7$. طبق صورت سؤال که $-2<x<a$، پس $a>-2$، از طرفی هم $-3<t<2a+1$، در نتیجه:

$$\begin{cases}-3<t<2a+1\\ t<7\end{cases} \Rightarrow 2a+1\leq 7 \Rightarrow a\leq 3 \xrightarrow[a>-2]{\text{اشتراک با}} -2<a\leq 3$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۳ شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = -x^3 + bx^2 + cx + d$ است. مقدار $f(2a)$ کدام است؟



۱) ۸

۲) ۱۶

۳) -16

۴) -8

مشاوره این سؤال برخلاف ظاهرش چندان هم سخت نیست و به کمک قوانین انتقال به راحتی حل می‌شود.

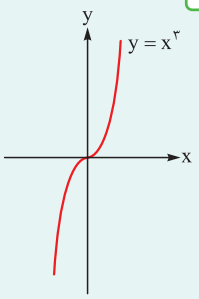
Hint تابع داده‌شده از انتقال تابع $y = x^3$ به دست آمده است، به کمک انتقال‌های انجام‌شده، ضابطهٔ f را بنویسید و سپس با توجه به این‌که تابع از مبدأ عبور کرده است، a را به دست آورید.

درس Box

انتقال

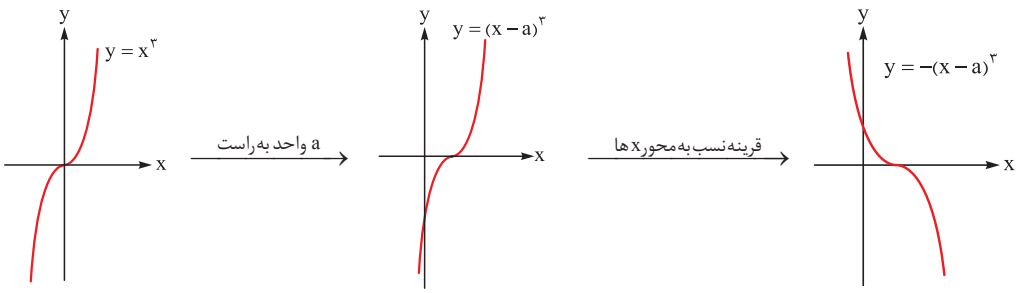
نوع تبدیل	نماد ریاضی $(a, b > 0)$	تأثیر روی $f(x)$
انتقال افقی	$f(x-a)$	a واحد به راست
	$f(x+a)$	a واحد به چپ
انتقال عمودی	$f(x)+b$	b واحد به بالا
	$f(x)-b$	b واحد به پایین
قرینه‌یابی	$f(-x)$	قرینه نسبت به محور yها
	$-f(x)$	قرینه نسبت به محور xها
	$-f(-x)$	قرینه نسبت به مبدأ مختصات

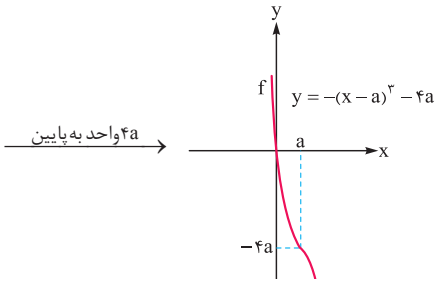
نکته: تابع $y = x^3$ به شکل روبه‌رو است:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار تابع $y = x^3$ ابتدا a واحد به سمت راست رفته و نسبت به محور xها قرینه می‌شود، سپس $4a$ واحد به سمت پایین می‌آید. این مراحل را به ترتیب بر روی $y = x^3$ پیاده می‌کنیم تا به ضابطهٔ $f(x)$ برسیم:





Telegram: @konkur_in

گام دوم: تابع از مبدأ مختصات عبور کرده است پس $f(۰)=۰$، در نتیجه:

$$f(۰)=۰ \Rightarrow -(۰-a)^۳-۴a=۰$$

$$\Rightarrow a^۳-۴a=۰ \Rightarrow a(a^۲-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۰ \times \\ a=۲ \checkmark \\ a=-۲ \times \end{cases}$$

با توجه به نمودار واضح است که $a=۲$.

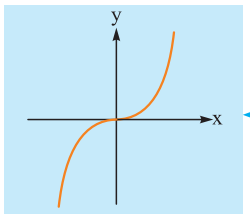
گام سوم: با توجه به $a=۲$، تابع f را بازنویسی می‌کنیم و سپس $f(۲a)$ یعنی $f(۴)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$a=۲ \Rightarrow f(x)=-(x-۲)^۳-۸ \Rightarrow f(۴)=-(۴-۲)^۳-۸=-۸-۸ \Rightarrow f(۴)=-۱۶$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۴ تابع $f(x)=ax^۴+x^۳+(a-۳)x^۲+۳x+۷$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است. نمودار کدام تابع از ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟



۱) $y=f(x+۱)$

۲) $y=f(x-۱)$

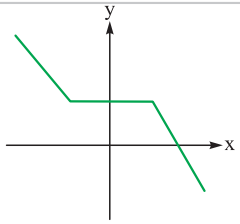
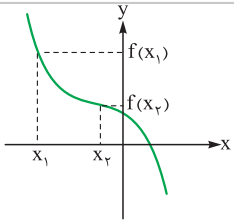
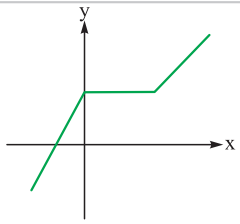
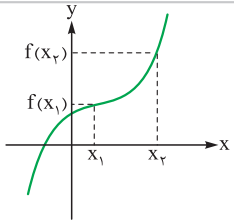
۳) $y=f(x)+۱$

۴) $y=f(x)-۱$

Hint تابع چندجمله‌ای از درجهٔ چهار می‌تونه یکنوا بشه؟

درس Box

مجموعهٔ A $(A\subseteq D_f)$ را در نظر بگیرید. به ازای هر $x_۱$ و $x_۲$ متعلق به مجموعهٔ A، تابع f:

نزولی است.	اکیداً نزولی است.
$x_۱<x_۲ \Rightarrow f(x_۱)\geq f(x_۲)$	$x_۱<x_۲ \Rightarrow f(x_۱)>f(x_۲)$
	
در بازه‌ای که تابع f نزولی است، با حرکت روی نمودار از چپ به راست، رو به بالا نخواهیم رفت.	در بازه‌ای که تابع f اکیداً نزولی است، با حرکت روی نمودار از چپ به راست، همواره رو به پایین خواهیم رفت.
صعودی است.	**اکیداً صعودی است.**
$x_۱<x_۲ \Rightarrow f(x_۱)\leq f(x_۲)$	$x_۱<x_۲ \Rightarrow f(x_۱)<f(x_۲)$
	
در بازه‌ای که تابع f صعودی است، با حرکت روی نمودار از چپ به راست، رو به پایین نخواهیم رفت.	در بازه‌ای که تابع f اکیداً صعودی است، با حرکت روی نمودار از چپ به راست، همواره رو به بالا خواهیم رفت.

دقت کنید اگر A برابر دامنهٔ تابع باشد، آن‌گاه می‌گوییم تابع f روی دامنهٔ خود صعودی (اکیداً صعودی) یا نزولی (اکیداً نزولی) است؛ هم‌چنین اگر تابعی بر دامنهٔ خود صعودی (نزولی) باشد، آن‌گاه آن را یکنوا می‌نامیم.

الف) هر تابع اکیداً صعودی، خود یک تابع صعودی است و به طریق مشابه هر تابع اکیداً نزولی، خود یک تابع نزولی است.

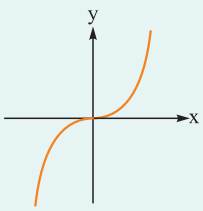
ب) تابع ثابت (روی یک بازه) را تابعی هم صعودی و هم نزولی در نظر می‌گیریم.

پ) اگر تابع f روی دامنهٔ خود صعودی یا نزولی نباشد، f را تابعی غیریکنوا می‌نامیم.

نکته توابع چندجمله‌ای از درجهٔ زوج روی دامنه‌شان که $\mathbb{R}$ است، قطعاً غیریکنوا هستند.

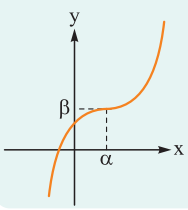
تابع درجه‌سوم

تابع $y=x^۳$ را یک تابع درجه‌سوم می‌نامیم که نمودار آن به صورت مقابل است:



این تابع در $x=۰$ بر محور xها مماس است.

با انتقال α واحد به راست و β واحد به بالا، نمودار تابع به صورت مقابل تغییر می‌کند:



ضابطهٔ تابع جدید $y=(x-\alpha)^۳+\beta$ است.

در این تابع نقطهٔ (α,β) مرکز تقارن نمودار است و خط مماس بر آن در $x=\alpha$ افقی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی

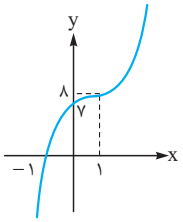
گام اول: طبق نکته‌ای که در درس‌باکس گفتیم، تابع f نمی‌تواند از درجهٔ چهار باشد، پس $a = 0$ است و داریم:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 7$$

گام دوم: ضابطهٔ تابع f را به صورت مکعب دوجمله‌ای می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + 8 = (x-1)^3 + 8$$

و طبق درس‌باکس دوم نمودار آن به صورت زیر است:



گام سوم: و برای این‌که این نمودار از ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات نگذرد، دو راه داریم:

$$\begin{cases} \text{یا ۱ واحد به راست ببریم.} \Rightarrow y = f(x-1) \\ \text{یا ۷ واحد به پایین ببریم.} \Rightarrow y = f(x) - 7 \end{cases}$$

Telegram: @konkur_in

۱۱۵ f تابعی نزولی اکید با دامنهٔ $(-\infty,5)$ است. اگر $f(x-1) > f(11-2x)$ چند جواب صحیح برای x وجود دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

مشاوره با یک سؤال ترکیبی از یکنوایی توابع و نامعادله طرف هستیم؛ سؤالات ترکیبی در کنکورهای اخیر جای خود را باز کرده‌اند.

Hint

با توجه به این‌که $f(n-1) > f(11-2n)$ و f نزولی اکید است، نامعادلهٔ $n-1 < 11-2n$ را حل کنید و سپس با توجه به دامنه، نامعادله‌های $n-1 < 5$ و $11-2n < 5$ را نیز حل کنید و در آخر هم بین جواب‌ها اشتراک بگیرید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به صورت سؤال $f(n-1) > f(11-2n)$ و f تابعی اکیداً نزولی است، پس جهت نامساوی عوض می‌شود:

$$f(n-1) > f(11-2n) \Rightarrow n-1 < 11-2n \Rightarrow 3n < 12 \Rightarrow n < 4 \quad (*)$$

گام دوم: دامنهٔ f بازهٔ $(-\infty,5)$ است، پس برای این‌که $f(n-1)$ و $f(11-2n)$ تعریف‌شده باشند، باید $n-1$ و $11-2n$ کوچک‌تر از ۵ باشند، پس:

$$\begin{cases} n-1 < 5 \Rightarrow n < 6 \\ 11-2n < 5 \Rightarrow n > 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 3 < n < 6 \quad (**)$$

گام سوم: اشتراک (**) و (*) برابر است با $3 < n < 4$؛ بنابراین هیچ مقدار صحیحی برای n پیدا نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

۱۱۶ کدام تابع در $(-\infty,1)$ صعودی و در $(1,+\infty)$ نیز صعودی است اما بر دامنه‌اش صعودی نیست؟

مشاوره باز هم تأکید می‌کنم، بر رسم نمودار مسلط باشید.

۱) $y=\frac{1}{x-1}$

۲) $y=x+\frac{|x-1|}{x-1}$

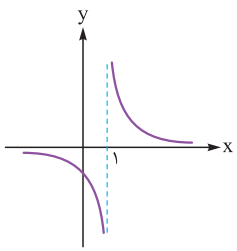
۳) $y=2x+|x-1|$

۴) $y=x-\frac{|x-1|}{x-1}$

Hint نمودار هر گزینه را رسم کنید و سپس با توجه به خواستهٔ سؤال، پاسخ را بیابید.

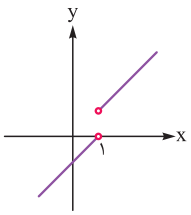
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** نمودار مربوط به هر گزینه را رسم می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): $y=\frac{1}{x-1}$



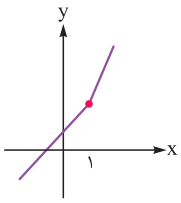
این تابع در $(-\infty,1)$ و $(1,+\infty)$ نزولی است.

گزینهٔ (۲): $y=x+\frac{|x-1|}{x-1} \Rightarrow y=\begin{cases} x+1 & x>1 \\ x-1 & x<1 \end{cases}$



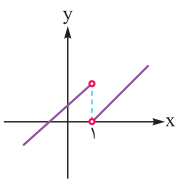
این تابع در $(-\infty,1)$ و $(1,+\infty)$ صعودی است و در دامنه‌اش که $\mathbb{R}-\{1\}$ است نیز صعودی است.

گزینهٔ (۳): $y=2x+|x-1| \Rightarrow y=\begin{cases} 3x-1 & x\geq 1 \\ x+1 & x<1 \end{cases}$



این تابع نیز در $(-\infty,1)$ و $(1,+\infty)$ صعودی است و در دامنه‌اش که $\mathbb{R}$ است نیز صعودی است.

گزینهٔ (۴): $y=x-\frac{|x-1|}{x-1} \Rightarrow y=\begin{cases} x-1 & x>1 \\ x+1 & x<1 \end{cases}$



این تابع در $(-\infty,1)$ و $(1,+\infty)$ صعودی است ولی در دامنه‌اش یعنی $\mathbb{R}-\{1\}$ یکنوا نیست.

Telegram: @konkur_in

۱۱۷ تابع $f(x)=(x+1)|x-1|$ در بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱

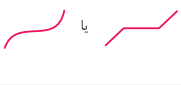
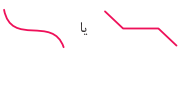
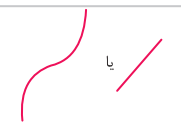
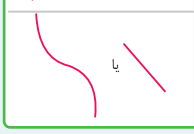
۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

مشاوره حتماً بر رسم توابع مسلط باشید چرا که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در سؤال‌ها باید از آن استفاده کنید.

Hint با توجه به وجود قدرمطلق، تابع را به صورت دوضابطه‌ای بنویسید و سپس آن را رسم کنید.

درس Box

یکنوایی توابع

نوع توابع	تعریف فارسی	زبان ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x، مقدار $f(x)$ افزایش می‌یابد و یا ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x، مقدار $f(x)$ کاهش می‌یابد و یا ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\leq f(x_1)$	
اکیداًصعودی	با افزایش x، مقدار $f(x)$ همواره افزایش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)>f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x، مقدار $f(x)$ همواره کاهش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)<f(x_1)$	

به نکات زیر دقت کنید:

۱) به توابع اکیداً صعودی و اکیداً نزولی، «اکیداً یکنوا» گفته می‌شود.

۲) به توابع صعودی و نزولی، «یکنوا» گفته می‌شود.

۳) به توابعی که در بعضی بازه‌ها صعودی‌اند و در بعضی از بازه‌ها نزولی‌اند توابع «غیریکنوا» گفته می‌شود.

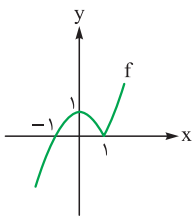
۴) تابع ثابت هم صعودی است و هم نزولی.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به وجود قدرمطلق، تابع f را به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x)=(x+1)|x-1| \Rightarrow f(x)=\begin{cases}(x+1)(x-1) & x\geq 1\\ -(x+1)(x-1) & x<1\end{cases} \Rightarrow f(x)=\begin{cases}x^2-1 & x\geq 1\\ -x^2+1 & x<1\end{cases}$$

گام دوم: حال تابع f را با توجه به بازه‌های به‌دست‌آمده رسم می‌کنیم:



گام سوم: طبق نمودار، تابع f در بازهٔ $(0,1)$ اکیداً نزولی است، پس بیشترین مقدار $b-a$ برابر می‌شود با $1-0=1$، یعنی گزینهٔ (۲).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

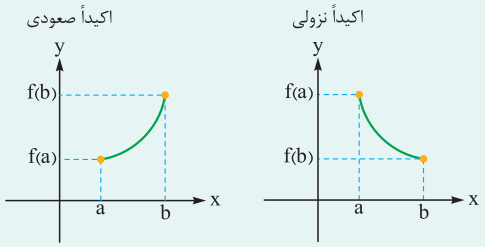
۱۱۸ برد تابع $f(x)=\sqrt{x}-\sqrt{۲-x}+x^۲$ بازهٔ $[m,n]$ است. مقدار $\frac{n+m}{m}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $-\sqrt{۸}$ ۳) ۴ ۴) $\sqrt{۳۲}$

مشاوره ایدهٔ این سؤال کم‌تر مورد توجه طراحان کنکور قرار گرفته است، پس می‌تواند در کنکورهای آینده مورد سؤال قرار گیرد.

Hint دامنهٔ تابع را به دست آورید و سپس طبق قانون جمع توابع اکیداً یکنوا، پاسخ را به دست آورید.

درس Box اگر f تابعی اکیداً صعودی باشد به دامنه $[a,b]$، برد آن برابر می‌شود؛ $[f(a),f(b)]$ و همچنین اگر f تابعی اکیداً نزولی باشد با دامنهٔ $[a,b]$، برد آن برابر می‌شود با $[f(b),f(a)]$.



$D_f=[a,b]$ $R_f=[f(a),f(b)]$ $D_f=[a,b]$ $R_f=[f(b),f(a)]$

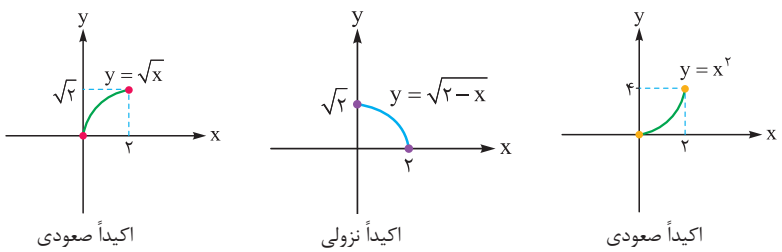
نکته ۱) حاصل‌جمع توابع اکیداً صعودی، اکیداً صعودی و حاصل‌جمع توابع اکیداً نزولی، تابعی اکیداً نزولی است.

۲) اگر $f(x)$ اکیداً صعودی باشد، آن‌گاه $-f(x)$ اکیداً نزولی است و برعکس.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا دامنهٔ f را پیدا می‌کنیم:

$$y=\sqrt{x}:x\geq ۰$$
$$y=\sqrt{۲-x}:۲-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۲$$
$$\xrightarrow{\cap} D_f=[۰,۲]$$

گام دوم: توابع $y=\sqrt{x}$، $y=\sqrt{۲-x}$ و $y=x^۲$ را در دامنهٔ f رسم می‌کنیم و یکنوایی هر یک را مشخص می‌کنیم:



گام سوم: توجه کنید که چون تابع $y=\sqrt{۲-x}$ اکیداً نزولی است، تابع $y=-\sqrt{۲-x}$ اکیداً صعودی می‌شود، تابع f از جمع توابع $y=\sqrt{x}$، $y=-\sqrt{۲-x}$ و $y=x^۲$ به دست آمده است، پس:

$$f(x)=\underset{\text{اکیداً صعودی}}{\sqrt{x}}+\underset{\text{اکیداً صعودی}}{(-\sqrt{۲-x})}+\underset{\text{اکیداً صعودی}}{x^۲}$$

جمع سه تابع اکیداً صعودی، اکیداً صعودی است، پس f اکیداً صعودی می‌باشد.

گام چهارم: f تابعی اکیداً صعودی با دامنهٔ $[۰,۲]$ است پس برد آن برابر می‌شود با $[f(۰),f(۲)]$:

$$f(۰)=\sqrt{۰}-\sqrt{۲-۰}+۰^۲=-\sqrt{۲}$$
$$f(۲)=\sqrt{۲}-\sqrt{۲-۲}+۲^۲=\sqrt{۲}+۰+۴=\sqrt{۲}+۴$$

گام پنجم: با توجه به صورت سؤال، برد f بازهٔ $[m,n]$ است، پس $m=-\sqrt{۲}$ و $n=\sqrt{۲}+۴$؛ بنابراین خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\frac{n+m}{m}=\frac{\sqrt{۲}+۴-\sqrt{۲}}{-\sqrt{۲}}=\frac{۴}{-\sqrt{۲}}\xrightarrow{\text{گویا کردن}}\frac{۴}{-\sqrt{۲}}\times\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}=\frac{-۴\sqrt{۲}}{۲}=-۲\sqrt{۲}=-\sqrt{۸}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۹ تابع $f=\{(۱,۲m),(۲,۳),(-۳m,۲),(۱,m^۲-۳),(۳,۲m)\}$ را در نظر بگیرید. حاصل $(fof)(۲)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۴

مشاوره ترکیب توابع در نمایش توابع زوج مرتبی در کنکورها، مورد نظر طراحان بوده است.

Hint ابتدا شرط تابع‌بودن f را بررسی کنید و سپس $f(۲)$ را بیابید و حاصل را در f قرار دهید.

نکته شرط تابع‌بودن یک رابطهٔ زوج مرتبی این است که باید به ازای هر ورودی، فقط یک خروجی داشته باشیم، به عبارت دیگر اگر ورودی‌های یکسان داشتیم، خروجی‌ها نیز باید یکسان باشند.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به نکتهٔ گفته‌شده، ابتدا شرط تابع‌بودن f را بررسی می‌کنیم:

$$f=\{(۱,۲m),(۲,۳),(-۳m,۲),(۱,m^۲-۳),(۳,۲m)\} \Rightarrow ۲m=m^۲-۳$$

$$\Rightarrow m^۲-۲m-۳=۰ \Rightarrow (m-۳)(m+۱)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۳ \\ m=-۱ \end{cases}$$

گام دوم: mهای به‌دست‌آمده را در f جای‌گذاری می‌کنیم و شرط تابع‌بودن را بررسی می‌کنیم:

$m=۳ \Rightarrow f=\{(۱,۶),(۲,۳),(-۹,۲),(۳,۶)\}$ ✓ تابع است

$m=-۱ \Rightarrow f=\{(۱,-۲),(۲,۳),(۳,۲),(۳,-۲)\}$ ✗ تابع نیست

اگر $m=-۱$، آن‌گاه به ازای ورودی یکسان ۳، خروجی‌های متفاوت داریم، پس $m=۳$ و در نتیجه:

$$f=\{(۱,۶),(۲,۳),(-۹,۲),(۳,۶)\}$$

گام سوم: می‌دانیم $fof(۲)$ برابر $f(f(۲))$ است، با توجه به گام دوم خواهیم داشت:

$$fof(۲)=f(\underbrace{f(۲)}_{۳})=f(۳)=۶$$

پس پاسخ گزینهٔ (۳) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۰ اگر $f(x)=\frac{x}{۲-x}$ و $g(x)=\frac{x}{x+۱}$، ضابطهٔ تابع gof کدام است؟

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

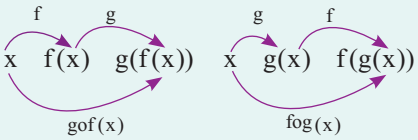
مشاوره ترکیب توابع از مباحث پرتکرار در کنکور سراسری است که بسیاری از سؤال‌های آن را تنها با تکیه بر «مفهوم» می‌توان پاسخ داد.

Hint کافی است که ضابطهٔ تابع $f(x)$ را در $g(x)$ قرار دهید و به کمک اعمال جبری به جواب برسید.

درس Box

مفهوم ترکیب توابع

ترکیب دو تابع f و g را به صورت fog یا gof می‌نویسیم. منظور از ترکیب دو تابع این است که خروجی تابع اول درونی، ورودی تابع بیرونی خواهد بود.



به عنوان مثال $fog(۱)=۷$، یعنی $(۱,۷)$ عضوی از fog است، به عبارت دیگر:

$$۱ \xrightarrow{g} g(۱) \xrightarrow{f} f(g(۱))=۷$$

ضابطهٔ ترکیب توابع

برای یافتن ضابطهٔ تابع مرکب $fog(x)$، باید ضابطهٔ $g(x)$ را به جای xهای تابع f قرار دهیم:

$$fog(x)=f(g(x))$$

برای یافتن $gof(x)$ و $gog(x)$ و $fof(x)$ هم خواهیم داشت:

$$gof(x)=g(f(x))$$

$$gog(x)=g(g(x))$$

$$fof(x)=f(f(x))$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ضابطهٔ gof همان ضابطهٔ $g(f(x))$ است، پس ابتدا در ضابطهٔ $g(x)=\frac{x}{x+۱}$ به جای x، $f(x)$ را قرار می‌دهیم:

$$gof(x)=g(f(x))=\frac{f(x)}{f(x)+۱}$$

گام دوم: حال در عبارت به‌دست‌آمده، به جای $f(x)$ ضابطهٔ آن را قرار می‌دهیم:

$$gof(x)=\frac{f(x)}{f(x)+۱}=\frac{\frac{x}{۲-x}}{\frac{x}{۲-x}+۱}=\frac{\frac{x}{\cancel{۲-x}}}{\frac{x+۲-x}{\cancel{۲-x}}} \Rightarrow gof(x)=\frac{x}{۲}$$

بنابراین گزینهٔ (۴) پاسخ سؤال است.

Telegram: @konkur_in

۱۲۱ اگر $f(x)=x^۲-x-۲$ و $(fog)(x)=x^۲+x-۲$، حاصل‌ضرب مقادیر ممکن برای $g(۲)$ کدام است؟

۱) -۶ ۲) ۶ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

مشاوره در بسیاری از سؤالات ترکیب توابع نیازی به پیداکردن ضابطهٔ مستقیم توابع نداریم و می‌توانیم با عددگذاری مناسب به جواب برسیم.

Hint ابتدا $f(g(۲))$ را به دست آورید و سپس عدد به‌دست‌آمده را با ضابطهٔ f برابر قرار دهید تا مقادیر ممکن برای $g(۲)$ به دست آید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا در ضابطهٔ $(fog)(x)=f(g(x))$، به جای x عدد ۲ را قرار می‌دهیم تا $f(g(۲))$ را به دست آوریم:

$$f(g(x))=x^۲+x-۲ \Rightarrow f(g(۲))=۲^۲+۲-۲ \Rightarrow f(g(۲))=۴$$

گام دوم: از آن‌جا که ضابطهٔ f را داریم، به جای x، $g(۲)$ را می‌گذاریم و چون $f(g(۲))=۴$، خواهیم داشت:

$$f(x)=x^۲-x-۲ \Rightarrow f(g(۲))=(g(۲))^۲-g(۲)-۲=۴$$

$$\Rightarrow (g(۲))^۲-g(۲)-۶=۰ \Rightarrow (g(۲)-۳)(g(۲)+۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} g(۲)=۳ \\ g(۲)=-۲ \end{cases}$$

پس حاصل‌ضرب مقادیر ممکن $g(۲)$ برابر $۳\times(-۲)=-۶$ یعنی گزینهٔ (۱) است.

Telegram: @konkur_in

۱۲۲ فرض کنید $f(x)=\frac{۲x+m}{x+۳}$ و $g(x)=\frac{-۳x+۲m}{x-۲}$، به ازای کدام مقدارهای m، نمودار توابع fog و gof خطی و با شیب‌های برابرند؟

۱) صفر و ۴−
۲) ۲ و ۴−
۳) ۲ و ۴
۴) صفر و ۴

مشاوره این سؤال از آن دسته سؤالاتی است که محاسبهٔ زیادی دارد ولی نکتهٔ خاصی ندارد و به راحتی حل می‌شود.

Hint fog و gof را تشکیل دهید و سپس ضرایب x را در هر دو تابع با هم برابر قرار دهید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: fog را تشکیل می‌دهیم:

$$fog(x)=f(g(x))=\frac{۲g(x)+m}{g(x)+۳}=\frac{۲(\frac{-۳x+۲m}{x-۲})+m}{(\frac{-۳x+۲m}{x-۲})+۳}$$

$$=\frac{\frac{-۶x+۴m+mx-۲m}{x-۲}}{\frac{-۳x+۲m+۳x-۶}{x-۲}}=\frac{(-۶+m)x+۲m}{۲m-۶}$$

$$\Rightarrow fog(x)=\frac{(-۶+m)x+۲m}{۲m-۶} \Rightarrow fog(x)=(\frac{-۶+m}{۲m-۶})x+\frac{۲m}{۲m-۶}$$

گام دوم: gof را تشکیل می‌دهیم:

$$gof(x)=g(f(x))=\frac{-۳f(x)+۲m}{f(x)-۲}=\frac{-۳(\frac{۲x+m}{x+۳})+۲m}{\frac{۲x+m}{x+۳}-۲}$$

$$=\frac{\frac{-۶x-۳m+۲mx+۶m}{x+۳}}{\frac{۲x+m-۲x-۶}{x+۳}}=\frac{(-۶+۲m)x+۳m}{m-۶}$$

$$\Rightarrow gof(x)=(\frac{-۶+۲m}{m-۶})x+\frac{۳m}{m-۶}$$

گام سوم: با توجه به صورت سؤال، gof و fog خطی هستند و شیب‌هایشان برابر است، پس در هر دو تابع ضرایب x را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{-۶+m}{۲m-۶}=\frac{-۶+۲m}{m-۶} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} m^۲-۱۲m+۳۶=۴m^۲-۲۴m+۳۶$$

$$\Rightarrow ۳m^۲-۱۲m=۰ \Rightarrow ۳m(m-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۰ \\ m=۴ \end{cases}$$

پس به ازای $m=۰$ و $m=۴$ دو تابع gof و fog خطی هستند و شیب آن‌ها برابر است.

Telegram: @konkur_in

۱۲۳ توابع f و $g(x)=۸-۳x$ مفروض‌اند، به طوری که دامنه‌های دو تابع f و fog به ترتیب $D_f=[-۴,a]$ و $D_{fog}=[-۲,b]$ هستند. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۸ ۳) ۸ ۴) ۱۰

Hint کافیه تعریف D_{fog} رو بنویسی. D_g که برابر $\mathbb{R}$ هستش، پس یه نامعادلهٔ ساده حل کن و تمام.

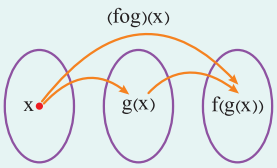
درس Box

ترکیب توابع

فرض کنید f و g دو تابع باشند، ترکیب دو تابع f و g به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(fog)(x)=f(g(x))$$

شرط تشکیل این تابع آن است که اشتراک برد تابع g و دامنهٔ تابع f تهی نباشد، در این صورت دامنهٔ تابع fog، زیرمجموعهٔ دامنهٔ تابع g خواهد بود و برد تابع fog نیز زیرمجموعهٔ برد تابع f خواهد بود و می‌نویسیم:



$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

نماد fog به این معنی است که در ضابطهٔ تابع f به جای x قرار دهیم $g(x)$.

نکته

الف) دامنهٔ تابع fog زیرمجموعهٔ دامنهٔ تابع g (تابع داخلی) است.

ب) برد تابع fog زیرمجموعهٔ برد تابع f (تابع بیرونی) است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع خطی g، کل اعداد حقیقی است: $D_g=\mathbb{R}$

و تعریف D_{fog} را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}=\{x\in\mathbb{R} \mid (۸-۳x)\in[-۴,a]\}$$

گام دوم: نامعادلهٔ تعریف بالا را حل می‌کنیم:

$$-۴\le ۸-۳x\le a \xrightarrow{\times(-۱)} -a\le ۳x-۸\le ۴ \xrightarrow{+۸} ۸-a\le ۳x\le ۱۲ \xrightarrow{\div ۳} \frac{۸-a}{۳}\le x\le ۴$$

گام سوم: این یعنی ما براساس تعریف دامنه تابع fog را بازهٔ $[\frac{۸-a}{۳},۴]$ به دست آورده‌ایم. پس طبق فرض سؤال، این بازه باید مساوی بازهٔ $[-۲,b]$ باشد:

$$\Rightarrow \begin{cases}\frac{۸-a}{۳}=-۲ \Rightarrow ۸-a=-۶ \Rightarrow a=۱۴\\ b=۴\end{cases}$$

گام چهارم: مطلوب مسئله برابر است با:

$$a-b=۱۴-۴=۱۰$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۴ اگر $f(۲-x)=\sqrt{۲x+۱}$ و $g(x+۳)=\sqrt{۴-۲x}$ باشد، دامنهٔ تعریف تابع gof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۳ ۳) ۱۲ ۴) ۱۱

Hint حدود x زیر رادیکال‌ها رو به دست بیارین، بعد حدود عبارت داخل پرانتزها رو، بعد از اون تعریف D_{gof} رو بنویسین.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با دو تابع رادیکالی با فرجهٔ زوج مواجه هستیم و این توابع زمانی قابل تعریف هستند که عبارت‌های زیر رادیکال نامنفی باشند:

$$\sqrt{۲x+۱}: ۲x+۱\geq ۰ \Rightarrow x\geq -\frac{۱}{۲}$$

$$\sqrt{۴-۲x}: ۴-۲x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۲$$

گام دوم: با توجه به حدود x، حدود عبارت‌های داخل پرانتزی را که ورودی‌های دو تابع هستند، به دست می‌آوریم:

$$f: x\geq -\frac{۱}{۲} \Rightarrow -x\leq \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۲-x\leq \frac{۵}{۲} \Rightarrow D_f=(-\infty,\frac{۵}{۲}]$$

$$g: x\leq ۲ \Rightarrow x+۳\leq ۵ \Rightarrow D_g=(-\infty,۵]$$

گام سوم: برای محاسبهٔ دامنهٔ تابع gof به ضابطهٔ تابع f نیز نیاز داریم؛ این طور عمل می‌کنیم:

$$f(۲-x)=\sqrt{۲x+۱} \xrightarrow[x=۲-t]{۲-x=t} f(t)=\sqrt{۲(۲-t)+۱}=\sqrt{۵-۲t}$$

پس ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=\sqrt{۵-۲x}$ است.

گام چهارم: در این گام مطلوب مسئله، یعنی دامنهٔ تابع gof را حساب می‌کنیم:

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}=\{\underbrace{x\leq \frac{۵}{۲}}_{D_f} \mid \underbrace{\sqrt{۵-۲x}}_{f(x)}\leq \underbrace{۵}_{D_g}\}$$

نامساوی داخل تعریف را حل می‌کنیم:

$$\sqrt{۵-۲x}\leq ۵ \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۵-۲x\leq ۲۵ \Rightarrow ۲x\geq -۲۰ \Rightarrow x\geq -۱۰$$

پس تعریف D_{gof} به شکل زیر تغییر می‌کند:

$$D_{gof}=\{x\leq \frac{۵}{۲} \mid x\geq -۱۰\}=[-۱۰,\frac{۵}{۲}]$$

این بازه شامل $۱۳=۱+(-۱۰)-۲$ عدد صحیح -۱۰، -۹، .... تا ۲ است.

Telegram: @konkur_in

۱۲۵ اگر $f(x)=\frac{۱}{|x|-x}$ و $g(x)=(x-۱)^۲$ باشند، برد تابع **gof** کدام است؟

۱) $[۰,+\infty)$ ۲) $(۰,+\infty)$

۳) $(۱,+\infty)$ ۴) $[۱,+\infty)$

Hint نمودار تابع $g(x)$ را رسم کنید.

درس Box برای محاسبهٔ برد تابع مرکب gof، لازم است ابتدا برد تابع f را پیدا کنیم و سپس برد تابع g را به ازای مقادیر برد f (که نقش دامنه را برای تابع g دارند) محاسبه کنیم. به عنوان مثال اگر $f(x)=\sqrt{x}+۲$ و $g(x)=x^۲$ باشد، آن‌گاه برد تابع f به صورت $R_f=[۲,+\infty)$ است که این مقادیر در تابع g جای‌گذاری می‌شوند تا برد gof به دست بیاید.

$$x\geq ۲ \Rightarrow x^۲\geq ۴ \Rightarrow R_{gof}=[۴,+\infty)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** طبق تعریف تابع قدرمطلق داریم:

$$|x|=\begin{cases}x\ ,\ x\geq ۰\\ -x\ ,\ x<۰\end{cases}$$

دامنهٔ تابع f شامل مقادیری است که مخرج کسر مخالف صفر باشد، بنابراین داریم:

$$|x|-x\neq ۰ \Rightarrow |x|\neq x \Rightarrow x<۰ \Rightarrow D_f=(-\infty,۰)$$

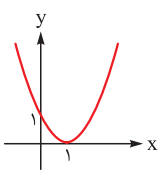
به ازای مقادیر منفی x، $|x|=-x$ است، پس ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=\frac{۱}{-۲x}$ در می‌آید.

گام دوم: برد تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$x<۰ \Rightarrow -۲x>۰ \Rightarrow \frac{۱}{-۲x}>۰ \Rightarrow R_f=(۰,+\infty)$$

مقادیر برد تابع f نقش ورودی تابع g را در تابع gof دارا هستند.

گام سوم: نمودار تابع $g(x)$ را رسم می‌کنیم.



واضح است به ازای ورودی‌های مثبت، حاصل $g(x)$ همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر است؛ پس داریم:

$$R_{gof}=[۰,+\infty)$$

Telegram: @konkur_in

۱۲۶ تابع چندجمله‌ای f و تابع $g(x)=(x-1)^۲+۲$ مفروض‌اند. اگر $(fog)(x)=۳x^۲-۶x+۱۴$ باشد، مقدار $(fof)(۳)$ کدام است؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۱ ۳) ۴۷ ۴) ۴۲

Hint ببین f از درجهٔ چنده؟ بعدش fog رو بساز، یعنی به جای هر x ضابطهٔ f، کل $g(x)$ رو بذاری.

درس Box

یافتن ضابطه

در سؤالات رایج ترکیب توابع، دو ضابطه از سه ضابطهٔ $f(x)$، $g(x)$ و $(fog)(x)$ معلوم است و ضابطهٔ سوم را از ما می‌خواهند.

جدول زیر روش‌های به دست آوردن ضابطهٔ سوم را به صورت خلاصه شرح می‌دهد:

ضابطه‌ها	$f(x)$	$g(x)$	$(fog)(x)$
روش	*	*	به جای xای که در ضابطهٔ $f(x)$ می‌بینیم، ضابطهٔ $g(x)$ را قرار دهیم.
	ضابطهٔ $g(x)$ را مساوی متغیر t قرار می‌دهیم و x را برحسب t به دست می‌آوریم (همان ضابطهٔ $g^{-۱}(x)$) و سپس در ضابطهٔ $(fog)(x)$ جای‌گذاری می‌کنیم.	*	*
	*	به جای هر x ضابطهٔ $f(x)$ عبارت $g(x)$ را قرار می‌دهیم. عبارت حاصل باید با ضابطهٔ $(fog)(x)$ برابر باشد. در این شرایط معادله‌ای باید حل کنیم که متغیر جدید آن $g(x)$ است.	*

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع g و هم‌چنین تابع fog چندجمله‌ای‌های درجه‌دوم هستند، این یعنی تابع f یک چندجمله‌ای با درجهٔ حداکثر ۱ است.

نکته اگر تابع f چندجمله‌ای درجهٔ m و تابع g چندجمله‌ای درجهٔ n باشد، توابع fog و gof چندجمله‌ای درجهٔ mn هستند.

گام دوم: پس ضابطهٔ تابع f را به صورت $f(x)=ax+b$ در نظر می‌گیریم:

$$(fog)(x)=f(g(x))=a\,g(x)+b=a\underbrace{(x^۲-۲x+۳)}_{(x-۱)^۲+۲}+b$$

$$\Rightarrow (fog)(x)=ax^۲-۲ax+۳a+b$$

این ضابطه باید با ضابطهٔ مفروض صورت سؤال متحد باشد. پس داریم:

$$ax^۲-۲ax+۳a+b\equiv ۳x^۲-۶x+۱۴ \Rightarrow \begin{cases} a=۳ \\ -۲a=-۶ \Rightarrow a=۳ \\ ۳a+b=۱۴ \xrightarrow{a=۳} b=۵ \end{cases}$$

گام سوم: در نتیجه ضابطهٔ تابع f را به صورت $f(x)=۳x+۵$ پیدا کردیم. حالا خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$(fof)(۳)=f(\underbrace{f(۳)}_{۳(۳)+۵})=f(۱۴)=۳(۱۴)+۵=۴۷$$

Telegram: @konkur_in

ریاضی پایه(مباحث مستقل)

۱۲۷ اگر n عددی طبیعی باشد، تعداد xهای صحیحی که در نامعادلهٔ $||x|-n|<n$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) $4n-1$
۲) $2n-1$
۳) $4n-2$
۴) $2n-2$

مشاوره با دانستن قوانین مربوط به نامعادله‌های قدرمطلقی، این سؤال به راحتی حل می‌شود.

Hint با توجه به این‌که $||x|-n|<n$، نامعادلهٔ $-n<|x|-n<n$ را تشکیل دهید و آن را ساده کنید و سپس با توجه به نامعادلهٔ به‌دست‌آمده و فرمول تعداد اعداد صحیح در بازه، خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

درس Box

نامعادلهٔ قدرمطلقی

در نامعادله‌های قدرمطلقی با دو شکل زیر مواجه هستیم:

$$(۱)\ |x|<a \Rightarrow -a<x<a$$

$$(۲)\ |x|>a \Rightarrow \begin{cases} x>a \\ x<-a \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی روش اول:

گام اول: با توجه به این‌که $||x|-n|<n$، داریم:

$$-n<|x|-n<n \xrightarrow{+n} ۰<|x|<۲n \Rightarrow |x|<۲n \Rightarrow -۲n<x<۲n$$

نکته اگر a , b اعداد صحیح باشند، تعداد اعداد صحیح بازهٔ $[a,b]$ برابر $b-a+۱$ و تعداد اعداد صحیح بازهٔ (a,b) برابر $b-a-۱$ است.

گام دوم: دیدیم که $-۲n<x<۲n$، به گفتهٔ سؤال، n طبیعی است در نتیجه تعداد nهای صحیح را با توجه به نکته پیدا می‌کنیم:

تعداد xهای صحیح: $۲n-(-۲n)-۱=۴n-۱$

دقت کنید که $۲x$ و $-۲n$ قرینهٔ هم هستند و $x\neq ۰$، پس $x=۰$ را باید از جواب‌ها حذف کنیم، درنتیجه تعداد nها برابر می‌شود با:

$$۴n-۱-۱=۴n-۲$$

روش دوم:

در سؤال، اگر $x=۲$ را جای‌گذاری کنیم، نامعادله به صورت $||x|-۲|<۲$ درمی‌آید، خواهیم داشت:

$$||x|-۲|<۲ \Rightarrow -۲<|x|-۲<۲ \Rightarrow ۰<|x|<۴$$

xهای صحیح که در این نامعادله صدق می‌کنند عبارت‌اند از $\pm۱,\pm۲,\pm۳$ که تعداد آن‌ها برابر ۶ تا می باشد، در بین گزینه‌ها تنها گزینه‌ای که به ازای $n=۲$ برابر ۶ می‌شود گزینهٔ (۳) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۸ اگر $f(x)=x^۲+x-۶$، آن‌گاه مجموعهٔ همهٔ xهایی که به ازای آن‌ها $f(۲x+۱)<۰$ و $f(x-۲)>۰$ است، کدام بازه است؟

۱) $(-۱,۰/۵)$
۲) $(-۲,-۱)$
۳) $(-۱/۵,-۰/۵)$
۴) $(-\infty,۱)$

مشاوره علاوه بر این‌که در حل بسیاری سؤالات از نامعادله و تعیین علامت استفاده می‌کنیم، در کنکورهای سراسری نیز سؤال‌های مستقیم زیادی از آن‌ها داشته‌ایم.

Hint ابتدا f را تعیین علامت کنید و سپس با توجه به محدوده‌های به‌دست‌آمده نامعادله‌های داده‌شده را حل کنید.

درس Box

تعیین علامت توابع خطی به صورت $y=ax+b$:

x		$\frac{-b}{a}$	
$ax+b$	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

تعیین علامت توابع درجه‌دوم به صورت $y=ax^۲+bx+c$:

x		ریشه		ریشه	
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a	۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f را تعیین علامت می‌کنیم:

$$x^۲+x-۶=۰ \Rightarrow (x+۳)(x-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۳ \\ x=۲ \end{cases}$$

x		-۳		۲	
$f(x)$	$+$	۰	$-$	۰	$+$

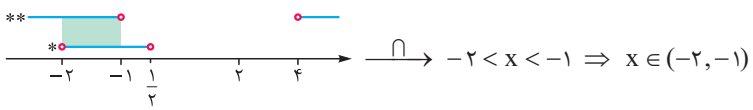
گام دوم: برای حل نامعادلهٔ $f(۲x+۱)<۰$ باید توجه کنیم که f در بازهٔ $(-۳,۲)$ منفی است؛ بنابراین $۲x+۱$ را بین -۳ و ۲ قرار می‌دهیم:

$$-۳<۲x+۱<۲ \Rightarrow -۴<۲x<۱ \Rightarrow -۲<x<\frac{۱}{۲} \quad (*)$$

گام سوم: برای به دست آوردن جواب $f(x-۲)>۰$ با توجه به این‌که f در $x<-۳$ یا $x>۲$ مثبت است داریم:

$$\begin{cases} x-۲>۲ \Rightarrow x>۴ \\ x-۲<-۳ \Rightarrow x<-۱ \end{cases} \xrightarrow{\cup} x>۴ \text{ یا } x<-۱ \quad (**)$$

گام چهارم: برای به دست آوردن خواستهٔ سؤال از (**) و (*) اشتراک می‌گیریم:



$$\xrightarrow{\cap} -۲<x<-۱ \Rightarrow x\in(-۲,-۱)$$

Telegram: @konkur_in

۱۲۹ مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x}{x-2} < \frac{x+3}{x-1} < ۰$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) یک

۳) دو ۴) بی‌شمار

مشاوره این سؤال نیز از سؤالات پرمحاسبهٔ آزمون بوده است.

Hint برای به دست‌آوردن جواب باید هر دو نامعادلهٔ $\frac{x}{x-2} < ۰$ و $\frac{x}{x-2} < \frac{x+3}{x-1}$ را حل کنید و سپس بین جواب‌ها اشتراک بگیرید.

درس Box

تعیین علامت توابع کسری

برای تعیین علامت توابع کسری، ریشه‌های صورت و مخرج را در جدول قرار دهید و سپس یک عدد دلخواه بزرگ‌تر از بزرگ‌ترین ریشه را به عبارت بدهید و ببینید که به ازای آن عبارت مثبت می‌شود یا منفی. آن را در اولین خانه از سمت راست قرار دهید، سپس از روی هر ریشه‌ای که رد می‌شوید، علامت عوض می‌شود. به عنوان مثال عبارت‌هایی که در پاسخ تعیین علامت کرده‌ایم را ببینید.

توجه! اگر ریشه، مضاعف و یا مرتبهٔ زوج بود، علامت عوض نمی‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای حل نامعادلهٔ داده‌شده ابتدا باید، نامعادله‌های $\frac{x}{x-2} < ۰$ و $\frac{x}{x-2} < \frac{x+3}{x-1}$ را حل کنیم، به سراغ نامعادلهٔ $\frac{x}{x-2} < ۰$ می‌رویم، ریشه‌های صورت و مخرج برابر ۰ و ۲ است و $x = ۳$ را به دلخواه به آن می‌دهیم که به ازای آن مثبت می‌شود پس:

$$\frac{x}{x-2} < ۰ \Rightarrow \begin{array}{c|ccccc} x & & ۰ & & ۲ & \\ \hline \frac{x}{x-2} & + & ۰ & - & \text{ت ن} & + \end{array} \Rightarrow ۰ < x < ۲ \quad (۱)$$

گام دوم: برای حل نامعادلهٔ $\frac{x+3}{x-1} < \frac{x}{x-2}$، ابتدا آن را ساده می‌کنیم و سپس ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:

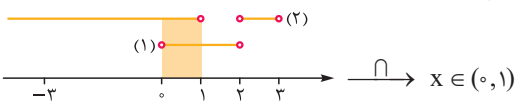
$$\frac{x+3}{x-1} < \frac{x}{x-2} \Rightarrow \frac{x+3}{x-1} - \frac{x}{x-2} < ۰ \Rightarrow \frac{(x+3)(x-2)-x(x-1)}{(x-1)(x-2)} < ۰$$

$$\Rightarrow \frac{x^{۲}+x-۶-x^{۲}+x}{(x-1)(x-2)} < ۰ \Rightarrow \frac{۲x-۶}{(x-1)(x-2)} < ۰ \quad (۲)$$

۳ و ۲ و ۱ ریشه‌های صورت و مخرج‌اند و عبارت به‌ازای $x=۴$ مثبت می‌شود.

$$\begin{array}{c|ccccccc} x & & ۱ & & ۲ & & ۳ & \\ \hline \frac{۲x-۶}{(x-1)(x-2)} & - & \text{ت ن} & + & \text{ت ن} & - & ۰ & + \end{array} \Rightarrow x \in (-\infty,۱) \cup (۲,۳) \quad (۲)$$

گام سوم: برای به دست آوردن پاسخ از (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم:



$$\cap \rightarrow x \in (۰,۱)$$

بازهٔ به‌دست‌آمده شامل هیچ عدد صحیحی نیست؛ پس گزینهٔ (۱) درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۰ بیشترین مقدار سهمی $y = ax^2 + x + 2a$ برابر با ۲ است. حاصل $2\sqrt{2}\,a + \sqrt{3}$ کدام است؟

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

مشاوره این سؤال هم از سؤالات نسبتاً آسان آزمون بوده است که فقط محاسبات آن کمی وقت‌گیر بوده است.

Hint از طریق رابطهٔ بیشترین مقدار سهمی که برابر $\frac{-\Delta}{4a}$ است، a را به دست آورید و سپس خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

نکته بیشترین مقدار و کم‌ترین مقدار یا ماکزیمم و مینیمم سهمی، برابر عرض رأس سهمی است. توجه کنید که اگر $a > 0$، سهمی مینیمم دارد و اگر $a < 0$ سهمی ماکزیمم دارد.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** بیشترین مقدار سهمی که همان عرض رأس سهمی است به گفتهٔ سؤال برابر ۲ است، پس:

$$y_s = \frac{-\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow \frac{-(1^2 - 4(a)(2a))}{4a} = 2 \Rightarrow \frac{8a^2 - 1}{4a} = 2$$

هم‌چنین توجه کنید که چون ماکزیمم داریم، پس ضریب x^2 یعنی a، منفی است.

گام دوم: از رابطهٔ به‌دست‌آمده مقدار a را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{8a^2 - 1}{4a} = 2 \Rightarrow 8a^2 - 1 = 8a \Rightarrow 8a^2 - 8a - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}} a = \frac{8 \pm 4\sqrt{6}}{16} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{6}}{4} \ (\text{غ.ق.ق. باید چون } a < 0) \\ a = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{6}}{4} \end{cases}$$

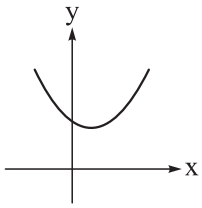
گام سوم: حالا که a را پیدا کردیم، به سراغ پیداکردن خواستهٔ سؤال یعنی $2\sqrt{2}\,a + \sqrt{3}$ می‌رویم:

$$2\sqrt{2}\,a + \sqrt{3} = 2\sqrt{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{6}}{4}\right) + \sqrt{3} = \sqrt{2} - \frac{\overbrace{2\sqrt{3}}^{\sqrt{12}}}{2} + \sqrt{3} = \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{3} = \sqrt{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۱ در سهمی مقابل به معادلهٔ $y = ax^2 + bx + c$ چندتا از مقادیر $\sqrt{a}$، $\sqrt{b}$، $\sqrt{c}$ و $\sqrt{\Delta}$ تعریف‌نشده هستند؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

مشاوره این سؤال از سؤالات امتیازآور این آزمون بوده است که نباید آن را از دست می‌دادید.

Hint با توجه به محل برخورد سهمی با محور yها، علامت c، با توجه به دهانهٔ سهمی علامت a و با توجه به علامت a و علامت طول رأس، علامت b را پیدا کنید. علامت Δ هم بستگی به این دارد که تابع محور xها در چند نقطه قطع کرده باشد.

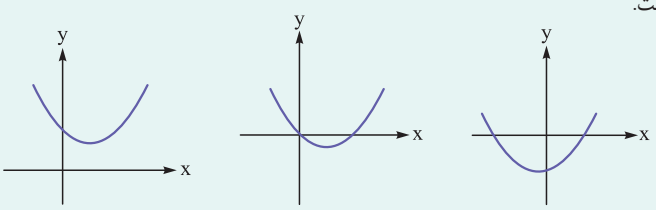
درس Box

ویژگی‌های سهمی

در سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + bx + c$ که a مخالف صفر است داریم:

۱) علامت a نشان‌دهندهٔ جهت بازشدن دهانهٔ سهمی است.

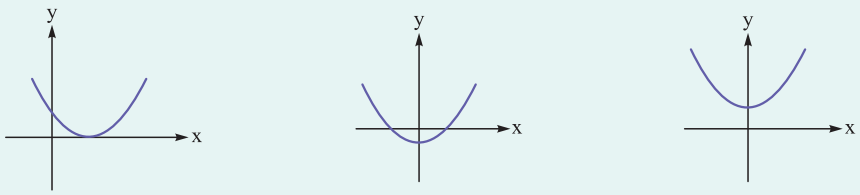
۲) عدد c نشان‌دهندهٔ عرض از مبدأ سهمی است.



$c > ۰$ $c = ۰$ $c < ۰$

۳) علامت b را باید از روی علامت طول رأس و علامت a به دست آوریم.

۴) علامت Δ نشان‌دهندهٔ تعداد نقاط برخورد با محور xها و یا همان تعداد صفرهای یا ریشه‌های تابع است.



محور xها را قطع نمی‌کند. در دو نقطه محور xها را قطع کرده است. در یک نقطه بر محور xها مماس شده است.

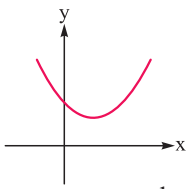
$\Delta < ۰$ $\Delta > ۰$ $\Delta = ۰$

۵) در سهمی، طول و عرض رأس از روابط زیر به دست می‌آید:

$$x_S = \frac{-b}{a} \qquad y_S = \frac{-\Delta}{۴a}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دهانهٔ سهمی رو به بالاست پس $a > ۰$، همچنین می‌دانیم که c همان عرض از مبدأ است که با توجه به نمودار سهمی عرض از مبدأ مثبت است، پس $c > ۰$.



گام دوم: طول رأس سهمی در مثبت‌ها است، در نتیجه:

$$x_S > ۰ \Rightarrow \underbrace{\frac{-b}{۲a}}_{+\ (\text{از گام اول})} > ۰ \Rightarrow -b > ۰ \Rightarrow b < ۰$$

گام سوم: سهمی محور xها را در هیچ نقطه‌ای قطع نکرده است، پس $\Delta < ۰$. در نتیجه b و Δ منفی‌اند و ۲ مقدار $\sqrt{\Delta}$ و $\sqrt{b}$ تعریف‌نشده‌اند.

Telegram: @konkur_in

۱۳۲ اگر مقدار تابع $f(x)=x^۲+bx-۱$ فقط به ازای دو عدد صحیح، منفی باشد، کدام مقدار برای b مورد قبول است؟

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

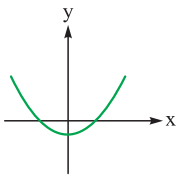
مشاوره این سؤال یک سؤال ترکیبی از سهمی و نامعادله است.

Hint

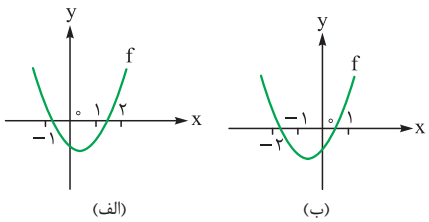
$x=۰$ را در تابع جای‌گذاری کنید و سپس $x=۱$ و $x=-۱$ را بررسی کنید. چراکه تابع فقط در دو نقطه صحیح منفی است و با توجه به این موضوع، حدود b را بیابید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار تابع f یک سهمی است و فقط به ازای دو عدد صحیح، منفی می‌شود، یعنی شکل کلی تابع به صورت روبه‌رو است $(a>۰, \Delta>۰)$:



گام دوم: با جای‌گذاری $x=۰$ در تابع $f(x)=x^۲+bx-۱$، حاصل -۱ می‌شود که عددی منفی است، پس نتیجه می‌گیریم که عدد دیگر که تابع به ازای آن منفی می‌شود یا ۱ است یا -۱، به عبارت دیگر سهمی به یکی از شکل‌های زیر می‌تواند باشد:



گام سوم: در شکل (الف) شرایط زیر باید برقرار باشد:

$$f(۱)<۰ \Rightarrow ۱+b-۱<۰ \Rightarrow b<۰$$

$$f(۲)>۰ \Rightarrow ۴+۲b-۱>۰ \Rightarrow b>\frac{-۳}{۲} \xrightarrow{\cap} \frac{-۳}{۲}<b<۰ \quad (*)$$

$$f(-۱)>۰ \Rightarrow ۱-b-۱>۰ \Rightarrow b<۰$$

گام چهارم: در شکل (ب) نیز شرایط زیر باید برقرار باشد:

$$f(۱)>۰ \Rightarrow ۱+b-۱>۰ \Rightarrow b>۰$$

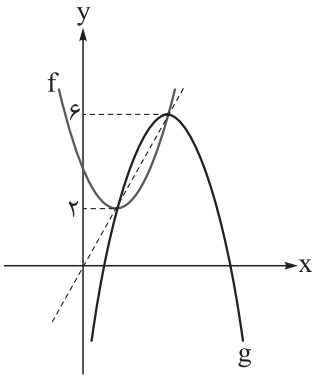
$$f(-۱)<۰ \Rightarrow ۱-b-۱<۰ \Rightarrow b>۰ \xrightarrow{\cap} ۰<b<\frac{۳}{۲} \quad (**)$$

$$f(-۲)>۰ \Rightarrow ۴-۲b-۱>۰ \Rightarrow b<\frac{۳}{۲}$$

گام پنجم: از اجتماع (*) و (**) خواهیم داشت $b \in (\frac{-۳}{۲}, \frac{۳}{۲})-\{۰\}$ که از بین گزینه‌ها فقط $\sqrt{۲}$ در این بازه قرار دارد پس گزینهٔ (۱) درست است.

Telegram: @konkur_in

۱۳۳ مطابق شکل سهمی‌های f و g از رأس‌های یکدیگر عبور می‌کنند. اگر رأس هر دو سهمی روی خط $y = ۲x$ قرار داشته باشند، مقدار $fog(۰)$ کدام است؟



۱) ۶

۲) ۱۸

۳) −۶

۴) −۱۸

مشاوره کافی است که به خوبی به نمودار دقت کنید و ضابطهٔ سهمی را با استفاده از رأس بنویسید.

Hint ابتدا طول رأس‌ها را به دست آورید و سپس به کمک رابطهٔ $y = (x - x_S)^۲ + y_S$ ضابطهٔ سهمی‌ها را بنویسید و سپس به ادامه حل بپردازید.

درس Box

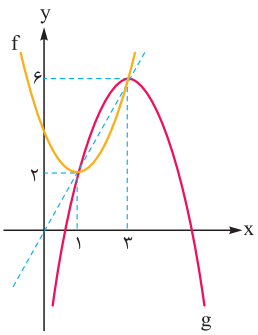
نوشتن معادلهٔ سهمی با داشتن مختصات رأس

اگر (x_S , y_S) مختصات رأس یک سهمی باشد، معادلهٔ آن به شکل زیر است:

$y = a(x - x_S)^۲ + y_S \ , \ a > ۰$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به این‌که رأس‌های دو سهمی بر روی خط $y = ۲x$ قرار دارد و از روی شکل داده‌شده، عرض رأس‌ها را داریم، طول رأس‌ها را پیدا می‌کنیم:



f تابع : $۲x = ۲ \Rightarrow x_S = ۱ \Rightarrow$ رأس $f (۱,۲)$

g تابع : $۲x = ۶ \Rightarrow x_S = ۳ \Rightarrow$ رأس $g (۳,۶)$

گام دوم: می‌دانیم که معادلهٔ سهمی به صورت $y = a(x - x_S) + y_S$ نوشته می‌شود که $(x_S \ , \ y_S)$ مختصات رأس و a عددی ثابت است. با توجه به این‌که مختصات رأس‌ها را داریم و هر سهمی از رأس سهمی دیگر گذشته است، ضابطه‌های f و g را می‌نویسیم:

$$f(x) = a(x - ۱)^۲ + ۲ \xrightarrow{f \text{ از } (۳,۶) \text{ می‌گذرد}} ۶ = a(۳ - ۱)^۲ + ۲$$

$$\Rightarrow ۴ = ۴a \Rightarrow a = ۱ \Rightarrow f(x) = (x - ۱)^۲ + ۲$$

$$g(x) = a'(x - ۳)^۲ + ۶ \xrightarrow{g \text{ از } (۱,۲) \text{ می‌گذرد}} ۲ = a'(۱ - ۳)^۲ + ۶$$

$$\Rightarrow -۴ = ۴a' \Rightarrow a' = -۱ \Rightarrow g(x) = -(x - ۳)^۲ + ۶$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال $f(g(۰))$ است، در نتیجه:

$$g(۰) = -(۰ - ۳)^۲ + ۶ = -۳ \Rightarrow f(g(۰)) = f(-۳)$$

$$= (-۳ - ۱)^۲ + ۲ = ۱۶ + ۲ = ۱۸ \Rightarrow f(g(۰)) = ۱۸$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۴ اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۳x+۱=۰$ باشند، به‌ازای کدام مقدار n ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+mx+n=۰$ اعداد $\alpha^۲-۱$ و $۳\beta-۲$ هستند؟

۱) -۵ ۲) -۶ ۳) -۷ ۴) -۸

مشاوره روابط بین ریشه‌ها به طور مستقیم و غیرمستقیم همواره مورد توجه طراحان کنکور بوده است.

Hint

α را در $x^۲-۳x+۱=۰$ جای‌گذاری کنید و سپس $\alpha^۲$ را برحسب α بنویسید و بعد از آن ریشه‌های معادلهٔ دوم را به صورت متقارن بنویسید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: S و P یعنی $\alpha+\beta$ و $\alpha\beta$ را در معادلهٔ $x^۲-۳x+۱=۰$ به دست می‌آوریم:

$$S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=۳$$

$$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}=۱$$

گام دوم: α ریشه معادلهٔ $x^۲-۳x+۱=۰$ است، آن را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$x^۲-۳x+۱=۰ \xrightarrow{x=\alpha} \alpha^۲-۳\alpha+۱=۰ \Rightarrow \alpha^۲=۳\alpha-۱$$

گام سوم: ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+mx+n=۰$، اعداد $\alpha^۲-۱$ و $۳\beta-۲$ هستند، طبق گام دوم $\alpha^۲=۳\alpha-۱$، پس:

$$x^۲+mx+n=۰ \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} ۳\beta-۲,\ \alpha^۲-۱ \xrightarrow[\alpha^۲=۳\alpha-۱]{\text{ریشه‌ها}} ۳\beta-۲,\ ۳\alpha-۲$$

گام چهارم: دیدیم که ریشه‌های $x^۲+mx+n=۰$ برابر $۳\alpha-۲$ و $۳\beta-۲$ شدند. در این معادله P برابر است با $\frac{n}{۱}=n$، در گام اول هم دیدیم که $\alpha+\beta=۳$ و $\alpha\beta=۱$، در نتیجه:

$$P=n=(۳\alpha-۲)(۳\beta-۲)=۹\alpha\beta-۶\alpha-۶\beta+۴=۹\underbrace{\alpha\beta}_{۱}-۶\underbrace{(\alpha+\beta)}_{۳}+۴=۹-۱۸+۴=-۵ \Rightarrow n=-۵$$

Telegram: @konkur_in

۱۳۵ در سهمی $f(x)=ax^2+2x-c$ اگر $f(2-x)=f(2+x)$ باشد، به ازای کدام مقدار c اختلاف دو ریشه برابر عدد طلایی است؟

۱) $\frac{29-\sqrt{5}}{16}$

۲) $\frac{\sqrt{5}-29}{16}$

۳) $\frac{\sqrt{5}-3}{4}$

۴) $\frac{3-\sqrt{5}}{4}$

مشاوره عدد طلایی از مباحث مخفی کتاب درسی بود که کم‌تر کسی به آن توجه می‌کرد، اما در کنکور ۱۴۰۲ از آن سؤال آمد.

Hint با توجه به این‌که $f(2-x)=f(2+x)$، ابتدا طول رأس سهمی که وسط $2+x$ و $2-x$ است را به دست آورید.

درس Box

محور تقارن سهمی

سهمی به معادلهٔ $y=ax^2+bx+c$ دارای محور تقارن است که معادلهٔ آن برابر است با:

$$x=\frac{-b}{2a}\ (\text{طول رأس سهمی})$$

در سهمی f، اگر $f(x_1)=f(x_2)$، x_1 و x_2 نسبت به $x=\frac{-b}{2a}$ قرینهٔ هم‌اند، به عبارت دیگر طول رأس، وسط x_1 و x_2 قرار دارد. یعنی $\frac{-b}{2a}=\frac{x_1+x_2}{2}$.

نکته

۱) عدد طلایی برابر است با $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$.

۲) اختلاف دو ریشهٔ معادله به فرم $ax^2+bx+c=0$ برابر $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به گفتهٔ سؤال $f(2-x)=f(2+x)$، پس طول رأس سهمی برابر می‌شود با $\frac{(2+x)+(2-x)}{2}=2$، با توجه به فرمول طول رأس سهمی خواهیم داشت:

$$x_S=\frac{(2+x)+(2-x)}{2}\Rightarrow\frac{-2}{2a}=2\Rightarrow a=-\frac{1}{2}$$

گام دوم: اختلاف دو ریشهٔ یک سهمی از رابطهٔ $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ به دست می‌آید و نیز می‌دانیم که عدد طلایی $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ است، می‌خواهیم اختلاف ریشه‌ها برابر عدد طلایی شود، پس:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}\xrightarrow{\Delta=b^2-4a(-c)}\frac{\sqrt{2^2-4(-\frac{1}{2})(-c)}}{|-\frac{1}{2}|}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}\Rightarrow 2\sqrt{4-2c}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

$$\Rightarrow\sqrt{4-2c}=\frac{\sqrt{5}+1}{4}\xrightarrow{\text{توان }2}4-2c=\frac{6+2\sqrt{5}}{16}\Rightarrow 2c=\frac{-6-2\sqrt{5}+64}{16}=\frac{58-2\sqrt{5}}{16}$$

$$\Rightarrow c=\frac{29-\sqrt{5}}{16}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۶ در معادلهٔ $(x^۲-x)^۲-۸(x^۲-x)+۱۵=۰$ مجموع معکوس ریشه‌ها کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۱۵}$ ۲) $\frac{-۸}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱۵}{۸}$ ۴) $\frac{-۱۵}{۸}$

Hint از تغییر متغیر $x^۲-x=t$ استفاده کنید و معادله را حل کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در معادلهٔ داده‌شده تغییر متغیر $x^۲-x=t$ را در نظر می‌گیریم:

$$(x^۲-x)^۲-۸(x^۲-x)+۱۵=۰$$

$$\xrightarrow{x^۲-x=t} t^۲-۸t+۱۵=۰ \Rightarrow (t-۳)(t-۵)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=۳ \\ t=۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^۲-x=۳ \\ x^۲-x=۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^۲-x-۳=۰ \\ x^۲-x-۵=۰ \end{cases}$$

گام دوم: اگر α و β ریشه‌های یک معادلهٔ درجه‌دوم باشند، مجموع معکوس آن‌ها برابر می‌شود با:

$$\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$$

گام سوم: می‌دانیم که $S=\frac{-b}{a}$ و $P=\frac{c}{a}$، در هر دو معادلهٔ به‌دست‌آمده $ac<۰$؛ پس هر معادله دارای دو جواب است، برای به دست آوردن مجموع معکوس ریشه‌های هر کدام خواهیم داشت:

$$x^۲-x-۳=۰ \xrightarrow[c=-۳]{a=۱,b=-۱} \frac{S}{P}=\frac{۱}{-۳}=\frac{-۱}{۳}$$

$$x^۲-x-۵=۰ \xrightarrow[c=-۵]{a=۱,b=-۱} \frac{S}{P}=\frac{۱}{-۵}=\frac{-۱}{۵}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$\frac{-۱}{۳}-\frac{۱}{۵}=\frac{-۵-۳}{۱۵}=\frac{-۸}{۱۵}$$

نکته در معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^۲+bx+c=۰$ داریم:

۱) مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

حاصل‌ضرب ریشه‌ها: $P=\frac{c}{a}$ مجموع ریشه‌ها: $S=\frac{-b}{a}$

۲) اگر $ac<۰$، آن‌گاه $\Delta>۰$؛ بنابراین معادله دارای دو جواب است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۷ اگر $x=۵$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $۲\sqrt{۲x-۱}-x=m$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره معادلات گنگ در کنکورهای اخیر بسیار پرتکرار بوده است.

Hint $x=۵$ را در معادله جای‌گذاری کنید تا m به دست آید و سپس معادله را حل کنید.

درس Box

معادلات گنگ

برای حل معادلات گنگ باید عبارت رادیکالی را تنها کرده و سپس طرفین را به توان ۲ برسانیم.

توجه! بعد از به دست آمدن جواب‌ها، آن‌ها را در معادلهٔ اولیه قرار می‌دهیم که ببینیم در آن صدق می‌کنند یا خیر.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا $x=۵$ را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم تا مقدار m به دست آید:

$$۲\sqrt{۲x-۱}-x=m \Rightarrow ۲\sqrt{۲(۵)-۱}-۵=m \Rightarrow ۲\times ۳-۵=m \Rightarrow m=۱$$

گام دوم: با توجه به این‌که $m=۱$، معادله را بازنویسی می‌کنیم و سپس آن را حل می‌کنیم:

$$۲\sqrt{۲x-۱}-x=۱ \Rightarrow ۲\sqrt{۲x-۱}=۱+x \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} ۴(۲x-۱)=(۱+x)^۲$$

$$\Rightarrow ۸x-۴=x^۲+۲x+۱ \Rightarrow x^۲-۶x+۵=۰ \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر است}} \begin{cases} x=۵ \\ x=۱ \end{cases}$$

پس ریشهٔ دیگر برابر ۱ است. توجه کنید که چون در گزینه‌ها «هیچ مقدار» نداریم، نیازی به بررسی کردن $x=۱$ در معادلهٔ اولیه نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۸ اگر α کوچک‌ترین جواب معادلهٔ $\sqrt{5x^2-6x-7}-\sqrt{5x^2-6x+8}=1$ باشد، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟

۱) -3 ۲) 4 ۳) -4 ۴) 3

مشاوره این سؤال با استفاده از تغییر متغیر به راحتی قابل حل است.

Hint از تغییر متغیر $5x^2-6x-7=t$ استفاده کنید و جواب را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از تغییر متغیر $5x^2-6x-7=t$ استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{5x^2-6x+8}-\sqrt{5x^2-6x-7}=1 \xrightarrow{5x^2-6x-7=t} \sqrt{t+15}-\sqrt{t}=1 \Rightarrow \sqrt{t+15}=1+\sqrt{t}$$

$$\xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} t+15=1+2\sqrt{t}+t \Rightarrow 2\sqrt{t}=14$$

$$\Rightarrow \sqrt{t}=7 \Rightarrow t=49 \Rightarrow 5x^2-6x-7=49 \Rightarrow 5x^2-6x-56=0$$

گام دوم: حال معادله $5x^2-6x-56=0$ را حل می‌کنیم:

$$5x^2-6x-56=0 \xrightarrow{\Delta=\sqrt{1156}=34} x_1,x_2=\frac{6\pm 34}{10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1=4 \\ x_2=-2/8 \end{cases}$$

گام سوم: به گفتهٔ سؤال ریشهٔ کوچک‌تر برابر α است؛ پس $\alpha=-2/8$. خواستهٔ سؤال $[\alpha]$ است که برابر می‌شود با:

$$[\alpha]=[-2/8]=-3$$

Telegram: @konkur_in

۱۳۹ در معادلهٔ $\frac{k}{x^۲-۱}=\frac{x}{x+۱}-\frac{۱}{x-۱}$، واسطهٔ هندسی مثبت دو ریشه $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ است. مقدار **k** کدام است؟

۱) $-۰/۵$ ۲) $۰/۵$ ۳) $-۱/۵$ ۴) $۱/۵$

مشاوره باز هم یه سؤال ترکیبی! به سؤال‌های ترکیبی توجه ویژه‌ای داشته باشید.

Hint دو طرف را در ک. م. م مخرج‌ها ضرب کنید و سپس سؤال را حل کنید.

درس Box

حل معادلات گویا

برای حل معادلات گویا، دو طرف معادله را در ک. م. م. مخرج‌ها ضرب کنید و سپس جواب‌ها را پیدا کنید.

توجه! در بین جواب‌های به‌دست‌آمده، اگر جوابی مخرج هر یک از کسرها را صفر کند، قابل قبول نیست.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: می‌دانیم که $x^۲-۱=(x-۱)(x+۱)$، پس ک. م. م. مخرج‌ها برابر می‌شود با $(x-۱)(x+۱)$. دو طرف معادله را در آن ضرب می‌کنیم:

$$\frac{x}{x+۱}-\frac{۱}{x-۱}=\frac{k}{x^۲-۱} \xrightarrow[\times(x-۱)(x+۱)]{\text{دو طرف}} x(x-۱)-(x+۱)=k$$

$$\Rightarrow x^۲-x-x-۱=k \Rightarrow x^۲-۲x-(k+۱)=۰$$

نکته اگر $b^۲=ac$، آن‌گاه می‌گوییم b، واسطهٔ هندسی a و c است.

گام دوم: واسطهٔ هندسی دو ریشه $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ است، پس اگر α و β ریشه‌هایمان باشند داریم:

$$\alpha\beta=(\frac{\sqrt{۲}}{۲})^۲ \Rightarrow \alpha\beta=\frac{۱}{۲} \Rightarrow P=\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: حاصل‌ضرب ریشه‌ها یا همان P برابر $\frac{۱}{۲}$ است، در نتیجه:

$$P=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{c}{a}=\frac{۱}{۲} \xrightarrow[a=۱]{c=-(k+۱)} -(k+۱)=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow k+۱=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow k=-\frac{۳}{۲}=-۱/۵$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۰ اتومبیلی فاصلهٔ دو شهر را در t ساعت با سرعت ثابت طی می‌کند. اگر به سرعت اتومبیل ۲۰ کیلومتر بر ساعت افزوده شود، همین مسیر را ۲ ساعت زودتر طی می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو شهر ۸۰۰ کیلومتر باشد و از سرعت اتومبیل ۳۰ کیلومتر بر ساعت کاسته شود، زمان لازم برای طی‌کردن مسیر چند ساعت است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

مشاوره سؤالات طولانی لزوماً سوالات سختی نیستند.

Hint اطلاعات سؤال را در رابطهٔ $v=\frac{x}{t}$ وارد کنید و سپس سؤال را حل کنید.

درس Box در یک جابه‌جایی به طول x در زمان t، سرعت متوسط از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{v}=\frac{x}{t}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** سرعت ثابت اتومبیل را برابر v در نظر می‌گیریم، از آن‌جا که $v=\frac{x}{t}$ و طول مسیر ۸۰۰ کیلومتر است خواهیم داشت:

$$v=\frac{x}{t} \Rightarrow v=\frac{800}{t} \quad (*)$$

گام دوم: به گفتهٔ سؤال اگر ۲۰ کیلومتر بر ساعت به سرعت اتومبیل اضافه شود، مسیر را دو ساعت زودتر طی می‌کند، پس در رابطهٔ $v=\frac{800}{t}$ به جای v، $v+20$ و به جای t، $t-2$ را قرار می‌دهیم:

$$v=\frac{800}{t} \Rightarrow v+20=\frac{800}{t-2} \quad (**)$$

گام سوم: (*) را در (**) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$v+20=\frac{800}{t-2} \xrightarrow{v=\frac{800}{t}} \frac{800}{t}+20=\frac{800}{t-2} \Rightarrow \frac{800}{t-2}-\frac{800}{t}=20$$

$$\xrightarrow{\div 20} \frac{40}{t-2}-\frac{40}{t}=1 \Rightarrow \frac{40t-40t+80}{t(t-2)}=1 \Rightarrow t(t-2)=80 \Rightarrow t=10$$

گام چهارم: حالا که $t=10$ و $x=800$ را داریم، مقدار v را به دست می‌آوریم:

$$v=\frac{x}{t} \Rightarrow v=\frac{800}{10}=80$$

گام پنجم: اگر ۳۰ کیلومتر بر ساعت از سرعت کاسته شود سرعت برابر ۵۰ کیلومتر بر ساعت می‌شود، از طرفی مسافت هم ۸۰۰ است، پس خواستهٔ سؤال که زمان است برابر می‌شود با:

$$50=\frac{800}{t} \Rightarrow t=\frac{800}{50}=16 \text{ ساعت}$$

Telegram: @konkur_in

زمین‌شناسی

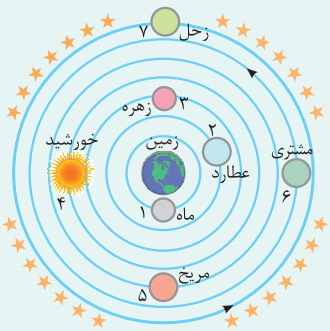
۱۴۱ براساس نظریهٔ زمین‌مرکزی، مدار چرخش کدام سیاره به خورشید نزدیک‌تر است؟

۱) زمین ۲) مریخ

۳) زحل ۴) عطارد

درس Box

نکات شکل نظریهٔ زمین‌مرکزی:



۱) جهت چرخش سیارات به دور زمین برخلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

۲) ماه نزدیک‌ترین و زحل دورترین جرم آسمانی به زمین است.

۳) مدار گردش عطارد به دور زمین، بین مدار گردش ماه و زهره قرار دارد.

۴) مدار گردش زهره به دور زمین بین مدار گردش عطارد و خورشید قرار دارد.

۵) مدار گردش خورشید به دور زمین، بین مدار گردش زهره و مریخ قرار دارد.

۶) مدار گردش مریخ به دور زمین، بین مدار گردش خورشید و مشتری قرار دارد.

۷) مدار گردش مشتری به دور زمین، بین مدار گردش مریخ و زحل قرار دارد.

۸) ترتیب قرارگیری اجرام آسمانی که به دور زمین در حرکت‌اند به صورت زیر است:

۱) ماه ۲) عطارد ۳) زهره ۴) خورشید ۵) مریخ ۶) مشتری ۷) زحل

از بین این اجرام ماه قمر و خورشید ستاره است و مابقی سیاره محسوب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ براساس نظریهٔ زمین‌مرکزی، مدار خورشید بین مدار سیاره‌های زهره و مریخ قرار دارد. در بین گزینه‌های سؤال مدار چرخش مریخ به خورشید نزدیک‌تر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۲ براساس نظریهٔ خورشید مرکزی کدام گزینه علت مشاهدهٔ حرکت ظاهری خورشید در آسمان است؟

۱) حرکت انتقالی زمین
۲) حرکت وضعی زمین
۳) چرخش موافق ساعت سیارات
۴) مدارات دایره‌ای‌شکل سیارات

پاسخ خیلی تشریحی ✔ حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محور خود (حرکت وضعی) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۳ اگر جرمی آسمانی در فاصلهٔ ۳۰۰میلیون کیلومتری زمین در حال چرخش به دور خورشید باشد، فاصلهٔ آن تا خورشید برحسب سال نوری حدوداً کدام است؟

۱) ۲۵ دقیقهٔ نوری
۲) ۸/۳۳ دقیقهٔ نوری
۳) ۸/۳ سال نوری
۴) ۲/۵ سال نوری

درس Box

قانون سوم کپلر:

- زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصلهٔ آن سیاره تا خورشید است.

(برحسب واحد نجومی) فاصله از خورشید ← $p^2 \propto d^3$ ← مدت‌زمان گردش سیاره به دور خورشید (برحسب سال زمینی)

- نور خورشید حدود ۸/۳ دقیقهٔ نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد ← یعنی ← ۴۹۸ ثانیه
- سرعت نور در خلأ $= ۳۰۰,۰۰۰ \frac{km}{s}$ ← یعنی ← نور در یک ثانیه ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر را در خلأ طی می‌کند.

نتیجه‌گیری: (یک واحد نجومی) $۴۹۸(\not{s}) \times ۳۰۰,۰۰۰(\frac{km}{\not{s}}) \simeq ۱۵۰ \times ۱۰^۶ \, km$

دقیقهٔ نوری ۸/۳ = فاصلهٔ زمین تا خورشید = یک واحد نجومی = یک واحد ستاره‌شناسی $= ۱۵۰ \times ۱۰^۶ \, km$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

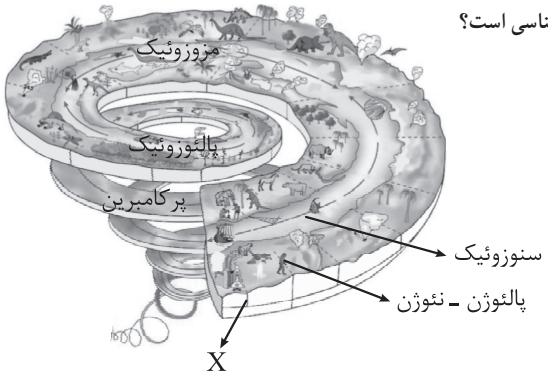
فاصلهٔ جرم آسمانی تا خورشید $۳۰۰۰۰۰۰۰۰ + ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ = ۴۵۰۰۰۰۰۰۰$

$$\frac{۱۵۰۰۰۰۰۰۰}{۴۵۰۰۰۰۰۰۰} = \frac{\text{۸/۳۳ دقیقهٔ نوری}}{x} \Rightarrow x = ۸/۳۳ \times ۳ = ۲۵$$ دقیقهٔ نوری

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۴ در شکل روبه‌رو، حرف X، نشان‌دهندهٔ کدام دورهٔ زمانی زمین‌شناسی است؟



۱) کرتاسه

۲) تریاس

۳) پرکامبرین

۴) کواترنری

درس Box

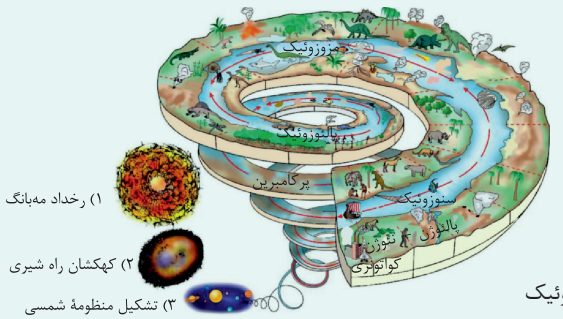
ترتیب زمانی پیدایش جهان:

۱) رخداد مه‌بانگ

۲) پیدایش کهکشان راه شیری

۳) ایجاد منظومهٔ شمسی

۴) خلق موجودات از ساده به پیچیده طی دوران‌های مختلف



ترتیب زمان‌های زمین‌شناسی:

پرکامبرین ← پالئوزوئیک ← مزوزوئیک ← سنوزوئیک

پرکامبرین ائون است و بقیه دورات هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ پس از دوره‌های پالئوژن و نئوژن، دورهٔ کواترنری قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۵ کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« کوپرنیک ..... بطلمیوس ..... .»

۱) همانند ـ نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین را زهره می‌دانست

۲) برخلاف ـ مدار حرکت سیارات را بیضی در نظر گرفت

۳) همانند ـ محل قرارگیری مشتری را بین مریخ و زحل می‌دانست

۴) برخلاف ـ سیارهٔ مریخ را نسبت به عطارد به خورشید نزدیک‌تر می‌دانست

درس Box

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائهٔ نظریه	شرح نظریه
زمین‌مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری ماه و خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای (و در خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت) به دور زمین می‌گردند.
خورشیدمرکزی	کوپرنیک	مطالعهٔ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند. بند دوم: حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محورخود (حرکت وضعی زمین) است.
	کپلر (قوانین کپلر)	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصلهٔ آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \alpha d^3$). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

پاسخ خیلی تشریحی

طبق نظریهٔ خورشیدمرکزی نیکولاس کوپرنیک ترتیب قرارگیری سیارات در اطراف خورشید؛ عطارد ـ زهره ـ زمین ـ مریخ ـ مشتری ـ زحل است و طبق نظریهٔ زمین‌مرکزی بطلمیوس ترتیب قرارگیری سیارات و خورشید در اطراف زمین عطارد ـ زهره ـ خورشید ـ مریخ ـ مشتری ـ زحل است، بنابراین در هر دو نظریه عقیده بر این بوده است که مشتری بین مریخ و زحل قرار دارد.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینهٔ (۱): نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین ماه است که یک قمر به حساب می‌آید.

گزینهٔ (۲): یوهانس کپلر بعد از کوپرنیک به اصلاح نظریهٔ خورشید مرکزی پرداخت و عنوان کرد مدار سیارات به دور خورشید بیضی است، اما اعتقاد بطلمیوس و کوپرنیک بر دایره‌ای‌بودن مدار سیارات بود.

گزینهٔ (۴): طبق نظریهٔ خورشیدمرکزی عطارد نسبت به مریخ به خورشید نزدیک‌تر است اما طبق نظریهٔ زمین‌مرکزی زهره و مریخ در مقایسه با عطارد به خورشید نزدیک‌تر هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۶ در ارتباط با کهکشان راه شیری، نمی‌توان گفت که ..... .

۱) یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است

۲) خورشید و سیاره عطارد در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارند

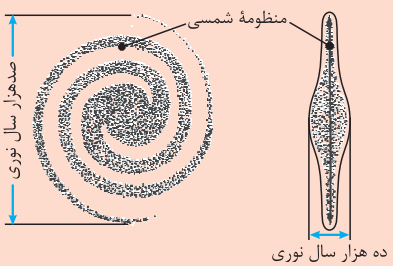
۳) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.

۴) شکل مارپیچی آن از نمای نیم‌رخ و نمای روبه‌رو قابل رؤیت می‌باشد

درس Box

نکات مربوط به کهکشان راه شیری	
۱	شرایط مناسب برای رصد آن: در شب‌های صاف و بدون ابر و مکان‌های فاقد آلودگی نوری
۲	نواری مِه‌مانند و کم‌نور، شامل انبوهی از اجرام است.
۳	یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است.
۴	دارای شکل مارپیچی است.
۵	کهکشان راه شیری دارای دو بازوی اصلی است.
۶	دارای قطر صد هزار سال نوری (شعاع پنجاه هزار سال نوری) است.
۷	فاصلهٔ دورترین اجرام از مرکز کهکشان برابر با پنجاه هزار سال نوری است.
۸	ضخامت کهکشان در مرکز آن برابر با ده هزار سال نوری و در کناره‌ها کم‌تر (حدود سه هزار سال نوری) است.
۹	تراکم اجرام در مرکز کهکشان بیشتر از کناره‌ها است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شکل مارپیچی کهکشان راه شیری از نمای بالا (روبه‌رو) قابل مشاهده است. این کهکشان از نمای نیم‌رخ (پهلو) شبیه عدسی محدب است.



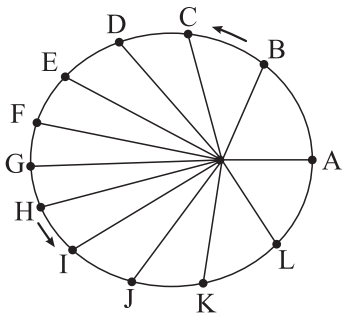
سایر گزینه‌ها در ارتباط با کهکشان راه‌شیری درست می‌باشند.

نکته منظومهٔ شمسی (شامل خورشید و سیاره‌ها) در لبهٔ یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۷ با توجه به شکل قانون دوم کپلر، در کدام نقاط به ترتیب از راست به چپ شاهد عید نوروز و شب یلدا خواهیم بود؟



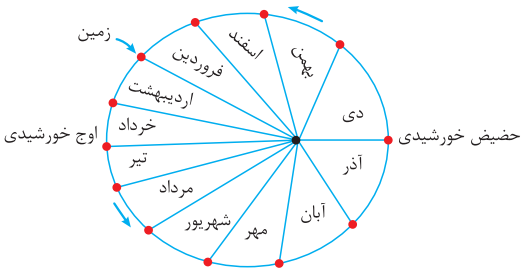
۱) L - F

۲) A - D

۳) B - E

۴) A - C

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به توجه به شکل زیر، می توان دریافت عید نوروز در ابتدای فروردین (D) و شب یلدا در ابتدای دی (A) می‌باشد.



Telegram: @konkur_in

۱۴۸ کدام‌یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

الف) بطلمیوس با مشاهده حرکت واقعی ماه و خورشید نظریهٔ خود را مطرح کرد.

ب) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی احتمال دورشدن کهکشان راه شیری از سایر کهکشان ها وجود ندارد.

پ) ابوسعید سجزی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی ایرادهایی بر نظریهٔ زمین‌مرکزی وارد کرد.

ت) عدم آلودگی نوری یکی از شرایط لازم جهت مشاهده و تصویربرداری از کهکشان راه شیری می باشد.

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

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «پ» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

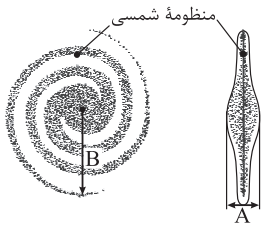
الف) بطلمیوس با مشاهدهٔ حرکت ظاهری ماه و خورشید نظریهٔ خود را مطرح کرد.

ب) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دورشدن کهکشان راه شیری از سایر کهکشان‌ها وجود دارد؛ زیرا کیهان همواره در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دورشدن از یکدیگر می‌باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۹ با توجه به طرح شماتیک کهکشان شیری در تصویر زیر، نسبت A به B برابر چند است؟



۱) ۲

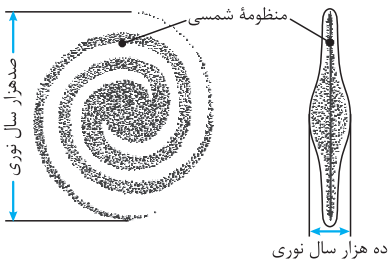
۲) ۰/۵

۳) ۵

۴) ۰/۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بر اساس شکل زیر مقدار A برابر ده هزار سال نوری و مقدار B برابر ۵۰ هزار سال نوری است. بنابراین نسبت A به B برابر ۰/۲ خواهد بود.

$$\frac{A}{B}=\frac{۱۰/۰۰۰}{۵۰/۰۰۰}=۰/۲$$



Telegram: @konkur_in

۱۵۰ کدام‌یک از نتایج زیر از قوانین کپلر برداشت نمی‌شود؟

۱) سیارات به دور خورشید در فواصل غیرثابت می‌چرخند.

۲) حداکثر سرعت چرخش زمین در حضیض خورشیدی اتفاق می‌افتد.

۳) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید برحسب سال نوری بیان می‌شود.

۴) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.

درس Box

قانون کپلر:

قانون اول	قانون دوم	قانون سوم
هر سیاره در مداری بیضی‌شکل چنان به دور خورشید می‌چرخد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.	هر سیاره چنان به دور خورشید می‌چرخد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.	زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d)، افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطهٔ $p^2 \propto d^3$ برقرار است. (p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ براساس قوانین کپلر زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید برحسب سال زمینی بیان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق قانون اول کپلر می‌توان نتیجه گرفت که فاصلهٔ سیارات از خورشید متغیر است.

گزینهٔ (۲): حداکثر سرعت چرخش زمین به دور خورشید در اول دی‌ماه (حضیض خورشیدی) اتفاق می‌افتد که در آن زمان، زمین در کم‌ترین فاصلهٔ خود نسبت به خورشید قرار دارد؛ این موضوع را طبق قانون دوم کپلر می‌توان اثبات کرد.

گزینهٔ (۴): هر چه‌قدر فاصلهٔ سیاره از خورشید بیشتر شود، مدت‌زمان گردش یک دور آن سیاره به دور خورشید نیز افزایش می‌یابد؛ این موضوع را طبق قانون سوم کپلر می‌توان اثبات کرد.

نکته در ارتباط با این سوال:

سال نوری واحد اندازه‌گیری طول است نه زمان!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۱ سرعت نور در فضا ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. اگر زمان رسیدن نور خورشید به یک سیاره ۲۵۰۰ ثانیهٔ نوری بیشتر از زمان رسیدن نور خورشید به زمین باشد، تقریباً چند سال زمینی طول خواهد کشید که این سیاره یک دور به دور خورشید بگردد؟

۱) ۹ ۲) ۱۵

۳) ۲۴ ۴) ۱۰۲

مشاوره شاید ظاهر این مسئله برات ترسناک باشه ولی کافیه مفهوم قانون سوم کپلر و فاصلهٔ بین زمین و خورشید رو به خوبی درک کرده باشی، اون‌وقت حل این مسئله برات راحت می‌شه.

پاسخ خیلی تشریحی

سرعت حرکت نور خورشید در فضا ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. با توجه به واحد نجومی که ۱۵۰ میلیون کیلومتر فاصلهٔ میانگین زمین تا خورشید در نظر گرفته می‌شود، مدت‌زمان ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیهٔ نوری یا تقریباً ۵۰۰ ثانیهٔ نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد. طبق اطلاعات صورت سؤال اگر اختلاف سیاره مورد نظر با زمین ۲۵۰۰ ثانیهٔ نوری باشد؛ بنابراین ۳۰۰۰ ثانیهٔ نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به سیاره مورد نظر برسد که برابر با $۶d$ می‌باشد.

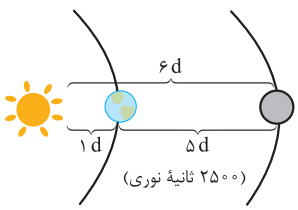
$۱d$ ۵۰۰ ثانیه نوری

x ۲۵۰۰ ثانیه نوری

$x = ۵d$

از طرفی طبق قانون $p^۲ = d^۳$ می‌توان نوشت:

$p^۲ = d^۳, p^۲ = (۶)^۳, p = ۶\sqrt{۶} \simeq ۱۵$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۲ تفاوت نظریهٔ یوهانس کپلر با نیکولاس کوپرنیک در کدام مورد زیر بود؟

۱) جهت حرکت سیارات در یک حرکت انتقالی

۲) چگونگی پیدایش کیهان و فضا

۳) شکل مدارات چرخشی سیارات به دور خورشید

۴) شکل قرارگیری در بازوی کهکشان

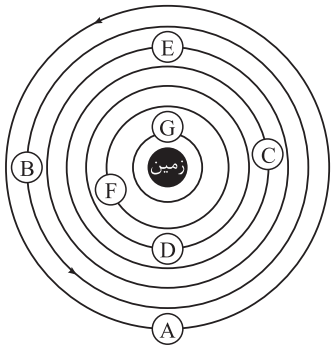
پاسخ خیلی تشریحی ✔ کپلر، مسیر حرکت سیارات به دور خورشید را در مداری بیضی‌شکل در نظر می‌گرفت و کوپرنیک، شکل مدارات را دایره‌ای فرض می‌کرد.

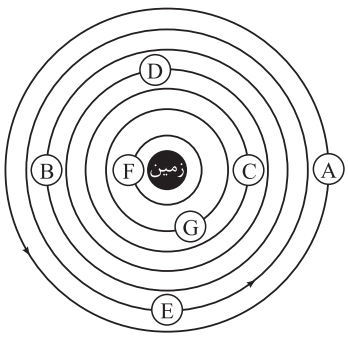
Telegram: @konkur_in

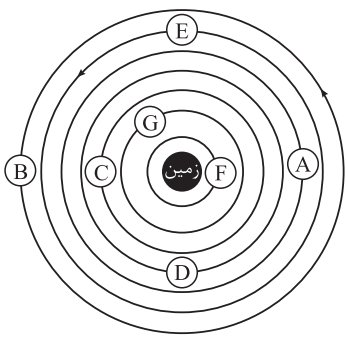
www.konkur.in

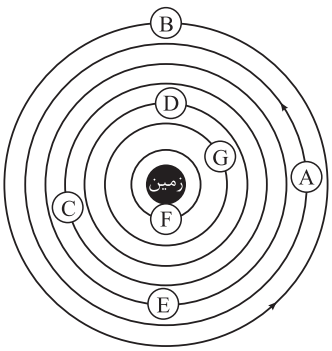
۱۵۳ کدام شکل، می‌تواند نمایش درستی از نظریهٔ «زمین‌مرکزی» باشد؟

A: مریخ **B**: زحل **C**: زهره **D**: خورشید **E**: مشتری **F**: ماه **G**: عطارد

۱)


۲)


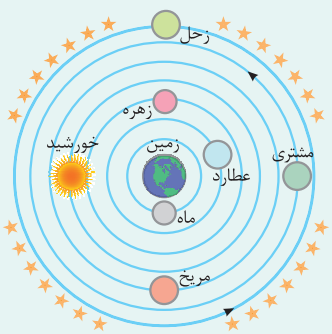
۳)


۴)


درس Box

نظریهٔ زمین مرکزی:

- توسط بطلیموس (دانشمند یونانی) ارائه شد.
- زمین در مرکز عالم قرار دارد (ثابت است) و ماه و خورشید و ۵ سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل)، به دور آن می‌چرخند.
- مدار حرکت سیارات به دور زمین دایره‌ای‌شکل است.
- جهت چرخش سیارات به دور زمین خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) است.
- این نظریه با این‌که مخالفانی داشت ولی تا قرن ۱۶ میلادی معتبر بود.
- دانشمندان ایرانی مخالف با این نظریه: ابوسعید سجزی، خواجه نصیرالدین طوسی



پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق نظریهٔ زمین مرکزی زمین ثابت است و به ترتیب، ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری و زحل در مدارهایی به دور آن می‌گردند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۴ نور خورشید حدود چند مدت نوری طول می‌کشد تا به مریخ برسد؟

۱) ۳ / ۸ دقیقه
۲) ۸۳ ثانیه
۳) ۱ / ۱۶ دقیقه
۴) ۱۵۰ ثانیه

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که نور خورشید حدود ۳ / ۸ دقیقهٔ نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد (یک واحد نجومی) و از طرفی مریخ نسبت به زمین از خورشید دورتر است، پس زمانی بیشتر از ۳ / ۸ دقیقه باید انتخاب شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۵ **کدام‌یک از نظریه‌های نجومی، در ایران و اروپا مخالفانی داشت ولی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود؟**

۱) نظریه‌ای که نیکولاس کوپرنیک ستاره‌شناس لهستانی با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف آن را ارائه داد.

۲) نظریه‌ای که بیان می‌کند حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان ظاهری و از شرق به غرب است و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محور خود است.

۳) نظریه‌ای که بیان می‌کند زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن روزگار در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

۴) نظریه‌ای که بیان می‌کند هر سیاره در مدار بیضوی چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

بطلمیوس نظریهٔ زمین‌مرکزی را مطرح کرد. طبق این نظریه زمین ثابت است و ۵ سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) و ماه و خورشید در مدارهایی دایره‌ای‌شکل به دور زمین می‌چرخند ولی افرادی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، ایرادهایی بر این نظریه وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت ولی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

گزینه‌های (۱) و (۲) به نظریهٔ خورشید مرکزی کوپرنیک و گزینهٔ (۴) به قوانین کپلر اشاره دارند.

Telegram: @konkur_in