آزمون آزمایشی خیلی سبز

پیش آزمون Warm Up

پایه دوازدهم | مرحله هفتم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/آبان/۱۴۰۴

رشته تجربی

دفترچه شماره یک

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحهٔ ۱ تا ۳۶	–	فصل ۴ و ۵ صفحهٔ ۴۷ تا ۷۸
مجموع	۴۵ سؤال			۴۵ دقیقه		–	

پیش آزمون

تمرین واقعی، دقیق و حساب‌شده، قبل از آزمون اصلی، که دقیقاً از نظر مبحث، تعداد سؤال و سبک، شبیه آزمون اصلیه. این پیش‌آزمون قراره نقاط ضعف و قدرت شخصی هر دانش‌آموز رو مشخص و به اون کمک کنه خلأهای یادگیریش رو پر کنه. با کارنامه‌ای که برای این آزمون صادر می‌شه، هر شخصی می‌تونه استراتژی خودش رو برای جلسهٔ آزمون اصلی تنظیم کنه.

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

Azmoon.kheilisabz.com

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

۱- کدام عبارت صحیح است؟

۱) نتایج فعالیت‌های واتسون و کریک با یافته‌های چارگاف، ویلکینز و فرانکلین هم‌خوانی داشت.

۲) مزلسون و استال بلافاصله بعد از دور اول همانندسازی دنای باکتری‌ها، به نیمه‌حفاظتی‌بودن همانندسازی پی بردند.

۳) در آزمایشات گریفیت و ایوری، چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین دو یاختهٔ مختلف کشف شد.

۴) ایوری و همکارانش با انجام آزمایشاتی فهمیدند که اطلاعات وراثتی دنا در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند.

۲- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در استرپتوکوکوس نومونیا، مرحلهٔ آغاز ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحلهٔ طویل‌شدن فرایند رونویسی آغاز گردد.

۲) در اشرشیاکُلای، در ساختارهای حاصل از تجمع رناتن‌ها، در ریبوزوم‌های نزدیک به رنابسپاراز، پیوندهای اشتراکی بیشتری تشکیل شده است.

۳) در مخمر، پس از ورود هر رِنای ناقِل بدون آمینواسید به جایگاه E رِناتَن، tRNAی حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P دیده می‌شود.

۴) در پارامسی، تولید پروتئین‌های درون واکوئول غذایی، توسط رناتن‌هایی رخ می‌دهد که از زیرواحد بزرگ خود به شبکهٔ آندوپلاسمی متصل‌اند.

۳- در ارتباط با سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌های پروکاریوتی، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) در این یاخته‌ها هر چه‌قدر که طول نوعی رنای در حال رونویسی بیشتر باشد، مقدار ریبوزوم‌های متصل‌شده می‌تواند بیشتر باشد.

۲) در این یاخته‌ها به دلیل طول عمر پایین رنای پیک، عمل ترجمه و رونویسی می‌تواند هم‌زمان اتفاق بیفتد.

۳) در پی اتصال چندین ریبوزوم به یک رنای پیک، به طور قطع انواعی از پلی‌پپتیدها ساخته می‌شود.

۴) طول پلی‌پپتید ساخته‌شده توسط نزدیک‌ترین ریبوزوم به رنابسپاراز، می‌تواند بیشتر باشد.

۴- در خصوص عوامل تأثیرگذار بر فعالیت آنزیم‌ها، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) افزایش غلظت پیش‌ماده(ها)، می‌تواند در شرایطی سرعت واکنش را بالا ببرد.

۲) در آزمایشگاه برای غیرفعال‌شدن موقت آنزیم، از دمای بسیار بالا استفاده می‌شود.

۳) هر میزان تغییر pH، همواره منجر به غیرفعال‌شدن دائمی آنزیم می‌گردد.

۴) هر آنزیم پس از انجام یک واکنش، از بین می‌رود و باید مجدداً تولید گردد.

۵- طی ساخته‌شدن یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در سیتوپلاسم یاخته‌های درشت‌خوار بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) تعداد کدون‌های ترجمه‌شده، از تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم بر روی رنای پیک بیشتر باشد.

۲) تنوع کدون‌های قرارگرفته در جایگاه P ریبوزوم، با تنوع کدون‌های جایگاه E برابر باشد.

۳) تعداد جابه‌جایی ریبوزوم بر روی رنا، از تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل‌شده کم‌تر باشد.

۴) تنوع کدون‌های موجود در جایگاه A، از تنوع کدون‌های جایگاه P بیشتر باشد.

۶- در رابطه با سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در پارامسی، به ترتیب چند مورد بیانگر تنظیم بیان ژن «در سطح پس از رونویسی» و «در مرحلهٔ رونویسی» است؟

الف) تغییر میزان تمایل اتصال رنابسپاراز به ژنی پروتئین‌ساز به دلیل کاهش بیش از حد فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها از هم، در بخشی از فام‌تن اصلی

ب) در مجاور هم قرار گرفتن توالی تنظیمی افزایندهٔ مرتبط با ژن به توالی تنظیمی تعیین‌کنندهٔ نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی

ج) تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین بازهای آلی رشته‌های ریبونوکلئوتیدی مختلف با یکدیگر

د) تغییر در ساختار بخشی از مولکول دنا (DNA) درون فضای هسته

۱) ۱ ـ ۱
۲) ۱ ـ ۲
۳) ۲ ـ ۱
۴) صفر ـ ۲

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

۷- در خصوص نوعی مولکول که رابط بین دنای اصلی و رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته‌شده درون سیتوپلاسم پارامسی است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

الف) هر یک از بخش‌های غیر قابل ترجمهٔ آن پیش از خروج از هسته، حذف می‌گردند.

ب) حین فرایند ترجمه، نسبت به هر رنای ناقل، دو انتهای آن در فاصلهٔ دورتری از هم قرار دارند.

ج) می‌تواند هم‌زمان با فعالیت تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز تولید گردد.

د) منحصراً از روی یکی از رشته‌های ژن ساخته می‌شود.

۱) د ۲) ب ـ ج ۳) الف ـ د ۴) ب ـ ج ـ د

۸- در نوعی یاختهٔ زنده و فعال، پروتئین متصل به نوعی توالی تنظیمی می‌تواند با رنابسپاراز متصل به راه‌انداز تماس داشته باشد. در خصوص این یاخته، کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) حین ساخت رنای پیک، ریبونوکلئوتیدها در حد فاصل رشته‌های دنا توسط رنابسپاراز (۲) به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲) تغییر در پایداری (طول عمر) رِنای پیک، باعث تنظیم تعداد پروتئین‌های تولیدشده به ازای یک رِنای پیک خواهد شد.

۳) زمانی که چندین آنزیم بر روی بخشی از یک ژن در حال فعالیت هستند، توالی نوکلئوتیدی همهٔ رشته‌های در حال ساخت با هم یکسان است.

۴) نخستین توالی شناسایی‌شده توسط آنزیم رنابسپاراز، بخشی از ژن است که پیوندهای هیدروژنی ساختار آن شکسته نخواهند شد.

۹- در یاخته‌هایی که به وسیلهٔ غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند، کدام مورد ویژگی مشترک دو فرایند سه‌مرحله‌ای و انرژی‌خواه را بیان می‌کند که منجر به تولید مهم‌ترین فراوردهٔ نهایی گروهی از ژن‌ها می‌شوند؟

۱) در مرحلهٔ طویل‌شدن آن‌ها، پیوند غیرکوالان میان اسیدهای نوکلئیک با قند متفاوت شکسته می‌شود.

۲) در مرحلهٔ آغاز آن‌ها، تشکیل پیوندهای پُرانرژی بین مونومرهای سازندهٔ نوعی بسپار رخ می‌دهد.

۳) در مرحلهٔ طویل‌شدن آن‌ها، به دنبال فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی، H و OH با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

۴) در مرحلهٔ پایان آن‌ها، تشکیل پیوند غیراشتراکی بین نوکلئوتیدهایی با قند مشابه صورت می‌گیرد.

۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار و یا عملکرد آنزیم‌های بدن انسان، نادرست است؟

۱) طی همانندسازی، هر آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز، با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا، در ارتباط است.

۲) نوعی آنزیم، طی ساخت رشتهٔ پلی‌پپتیدی، از نخستین آمینواسید رشته، نسبت به آخرین آمینواسید تعداد اتم بیشتری جدا می‌کند.

۳) نوعی آنزیم همانند نوعی مولکول غیرزیستی، می‌تواند با تغییر در برهم‌کنش‌های آب‌گریز آنزیمی غیرفعال، آن را فعال کند.

۴) هر آنزیمی که مولکول آب را وارد جایگاه فعال خود می‌کند، همواره انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش تجزیه را کاهش می‌دهد.

۱۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فرایندهای مربوط به ساخت لیزوزیم بزاق در یاخته‌های پوششی غدهٔ بناگوشی، کدام مورد درست است؟

۱) هر رنای ناقلی که به جایگاه A رناتن وارد می‌گردد، موجب می‌شود تا آمینواسید از tRNAی موجود در جایگاه P جدا شود.

۲) هر رنای ناقلی که فقط در دو جایگاه رِناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد، حامل آمینواسید مربوط به یکی از دو انتهای رشتهٔ پلی‌پپتید در حال ساخت است.

۳) هر رنای ناقلی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه به جایگاه E منتقل می‌شود، واجد دو نوع باز آلی پورینی در ساختار بخش پادرمزه‌ای خود است.

۴) هر رنای ناقلی که از جایگاه P رناتن خارج می‌شود، بلافاصله پس از ورود به جایگاه دیگر آن، از رناتن خارج می‌شود.

۱۲- با توجه به مراحل ترجمه در یک یاختهٔ یوکاریوتی، کدام‌یک از موارد زیر فقط در یکی از مراحل رخ می‌دهد؟

الف) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رنا پیش از تکمیل ساختار رناتن

ب) مشاهدهٔ توالی نوکلئوتیدی UGA در یکی از جایگاه‌های رناتن

ج) شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه A رناتن

د) مشاهدهٔ آمینواسیدها در جایگاه A رناتن

۱) الف ـ ب ـ د ۲) ب ـ ج

۳) الف ـ ج ۴) الف ـ د

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

۱۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های هسته‌دار انسان، هر آنزیم دنابسپاراز ..... هر آنزیم رنابسپاراز، همواره ..... .»

۱) همانند ـ یک رشتهٔ خطی با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌کند

۲) برخلاف ـ مولکولی می‌سازد که به رشتهٔ الگو متصل باقی می‌ماند

۳) برخلاف ـ از روی کل طول یک رشتهٔ دنا، الگوبرداری می‌کند

۴) همانند ـ طی هر نوع فعالیت خود، تشکیل پیوند اشتراکی خاصی را تسریع می‌کند

۱۴- طبق اطلاعات کتاب درسی، در صنایع شوینده با استفاده از گروهی از کاتالیزورهای زیستی، انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. چند مورد از موارد زیر را می‌توان ویژگی همهٔ این کاتالیزورها دانست؟

- **با مصرف هر مولکول آب، همواره سبب تشکیل تکپار (مونومر) می‌گردند.**
- **دو یا چند جایگاه فعال متفاوت در ساختار خود برای مولکول‌های زیستی دارند.**
- **واجد بخش(های) مکمل با پیش‌ماده هستند و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.**
- **امکان تولید این نوع کاتالیزورها، توسط بخش(هایی) از دستگاه گوارش انسان وجود دارد.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری اشرشیاکلای، وجه ..... تنظیم مثبت و منفی رونویسی، در ..... است.»

الف) تمایز ـ اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز ژن در عدم حضور قند مربوطه

ب) تشابه ـ تنظیم بیان ژن‌ها به کمک نوعی پروتئین با ویژگی تغییر در میزان تمایل آن به دنا

ج) تمایز ـ مجاورت نوعی توالی تنظیمی با نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی

د) تشابه ـ آغاز فرایند رونویسی تحت تأثیر حضور نوعی دی‌ساکارید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- با توجه به آزمایش مزلسون و استال، دناهای حاصل از دور اول همانندسازی چه ویژگی‌ای دارند؟

۱) برخلاف دناهایی که در دقیقهٔ صفر استخراج شده‌اند، رشته‌های واجد N^{15} در دو نوار متفاوت قرار می‌گیرند.

۲) همانند دناهای حاصل از دور دوم همانندسازی، سبب رد نوعی روش ارائه‌شده برای همانندسازی می‌شوند.

۳) همانند دناهایی که در دقیقهٔ صفر استخراج شده‌اند، نواری در یکی از دو انتهای لوله ایجاد می‌کنند.

۴) نسبت به دناهای حاصل از دور دوم همانندسازی، تعداد رشته‌های واجد N^{14} در میانهٔ لوله کم‌تر است.

۱۷- در یک یاختهٔ پوششی سامانهٔ گوارشی بدن انسان، هر پروتئینی که ..... .

۱) در شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود، توسط رناتنی تولید می‌شود که زیرواحد بزرگ‌تر آن در مجاورت غشای شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد.

۲) در تجزیهٔ شیمیایی مولکول(های) زیستی نقش دارد، پس از خروج از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند.

۳) برای ترشح به سمت غشای یاخته می‌رود، از طریق قسمت فرورفتهٔ دستگاه گلژی از آن خارج شده است.

۴) در میتوکندری یافت می‌شود، توسط رناتن‌های درون خود میتوکندری ساخته می‌شود.

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در سیتوپلاسم پروکاریوت‌ها در مرحلهٔ رونویسی، کدام عبارت درست است؟

۱) رنابسپاراز، پس از اتصال به نوعی دی‌ساکارید، توانایی اتصال به توالی راه‌انداز را پیدا خواهد کرد.

۲) رنابسپاراز، قادر است تا پس از اتصال به نوعی پروتئین تنظیمی، از دو نوع توالی تنظیمی در دِنا (DNA) عبور نماید.

۳) همهٔ پروتئین‌های تنظیمی، در هنگام وجود قند ترجیحی باکتری در محیط، فاقد توانایی اتصال به نوعی مولکول دارای قند خواهند بود.

۴) برخی از پروتئین‌های تنظیمی، با اتصال به نوعی مولکول و در پی تغییر شکل خود، امکان رونویسی از ژن‌های تعدادی آنزیم را فراهم می‌کنند.

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

۱۹- در ارتباط با ساختار نوعی محصول که به دنبال اتصال رنابسپاراز (۳) به عوامل رونویسی تولید می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) توالی مربوط به جایگاه اتصال به آمینواسید همانند توالی پادرمزه‌ای، واجد دو پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای خود است.

۲) در تاخوردگی اولیه همانند ساختار نهایی این مولکول‌های پلی‌نوکلئوتیدی، امکان مشاهدهٔ پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

۳) در تاخوردگی اولیه آن، تعداد پیوندهای هیدروژنی در بازوی واجد جایگاه اتصال آمینواسید، نسبت به هر بازوی دیگر، کم‌تر است.

۴) در ساختار سه‌بُعدی همانند تاخوردگی اولیهٔ آن، جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه، در دورترین قسمت نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

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

«هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که ..... .»

۱) با تشکیل پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها همراه است، شکل سه‌بعدی از پروتئین‌ها ارائه می‌دهد

۲) تحت تأثیر توالی‌های آمینواسیدها قرار دارد، در رنگدانهٔ قرمز تارهای ماهیچه‌ای نوع تند قابل مشاهده است

۳) در آن، برهم‌کنش‌های آب‌گریز منجر به تغییر جایگاه گروه R آمینواسیدها نسبت به هم می‌شود، در تشکیل اغلب سطوح ساختاری پروتئین‌ها مؤثر است

۴) توسط پیوندهای یونی تثبیت می‌شود، در پی تاخوردگی‌های بیشتر ساختاری با الگوهای پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود

۲۱- برای توقف نوعی خون‌ریزی در بدن انسان، حضور ویتامین K و یون کلسیم لازم است. در این فرایند، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) تجزیهٔ پروتئین ترومبین به پروترومبین

۲) تشکیل درپوش توسط گرده‌های به‌هم‌چسبیده

۳) خروج رشته‌های فیبرین، از جایگاه فعال ترومبین

۴) قرارگیری فیبرینوژن در جایگاه فعال آنزیم مترشحه از گرده‌ها

۲۲- در انسان طی یک گردش عمومی، دو سیاهرگ بزرگ به نیمهٔ راست قلب متصل‌اند که خون درون یکی از آن‌ها نسبت به دیگری، مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منفذی به دهلیز وارد شود. چند مورد دربارهٔ این منفذ نادرست است؟

الف) به گره دوم نسبت به گره اول، نزدیک‌تر است.

ب) در مجاورت بخش فوقانی قوس آئورت دیده می‌شود.

ج) از منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ دور است.

د) در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۳- با توجه به فرایندهای تنظیم اسمزی در جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که محلول غلیظی از سدیم کلرید را از طریق غدد برون‌ریز خود دفع می‌کنند؟

۱) کلیه‌ای با توانایی بازجذب آب دارند.

۲) فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها از مایعات بدن، کم‌تر است.

۳) خون اکسیژن‌دار را از طریق انقباض بطن‌های خود، به مویرگ‌های خونی می‌رسانند.

۴) گروهی از یاخته‌های خونی آن‌ها، قبل از خروج از مغز قرمز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهند.

۲۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص یاخته‌های خونی که نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی دارند، نادرست است؟

۱) در محاسبهٔ خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.

۲) کوچک‌ترین یاخته‌های بدون دانه در مغز قرمز استخوان محسوب می‌شوند.

۳) کلیه و کبد به طور طبیعی در جبران تقریباً یک درصد از آن‌ها نقش دارند.

۴) هر اندام تجزیه‌کنندهٔ هموگلوبین می‌تواند آهن آزادشده را در خود ذخیره کند.

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

۲۵- با توجه به ساختار بدن انسان در حالت ایستاده کدام عبارت درست است؟

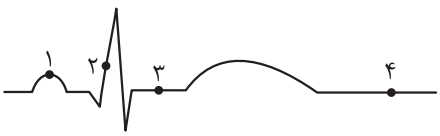
۱) کلیه‌ای که میزنای بلندتر دارد همانند کلیهٔ دیگر، در مجاورت لگنچه دارای سرخرگی است که نسبت به سیاهرگ انشعابات بیشتری دارد.

۲) کلیه‌ای که سرخرگ کوتاه‌تر دارد نسبت به کلیهٔ دیگر، از محل دوشاخه‌شدن بزرگ‌ترین رگ‌های خونی حفرهٔ شکمی فاصلهٔ کم‌تری دارد.

۳) کلیه‌ای که در برابر عوامل محیطی محافظت بیشتری دارد برخلاف کلیهٔ دیگر، دارای سیاهرگی است که از جلوی آئورت عبور می‌کند.

۴) کلیه‌ای که دارای سرخرگی در پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین است برخلاف کلیهٔ دیگر، در مجاورت زائدهٔ بزرگ‌ترین مهرهٔ کمری می‌باشد.

۲۶- با توجه به نوار قلب روبه‌رو در یک فرد بالغ و ایستاده، کدام مورد نادرست است؟



۱) در حدود نقطهٔ «۳» مقدار خون درون دهلیزها، بیشتر از نقطهٔ «۲» است.

۲) در حدود نقطهٔ «۲» یاخته‌هایی در نوک قلب، در حال استراحت هستند.

۳) در حدود نقطهٔ «۴» برخلاف نقطهٔ «۳» خون به حفرات بالایی قلب وارد می‌شود.

۴) در حدود نقطهٔ «۱» پیام انقباض در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست منتشر شده است.

۲۷- کدام مورد، در خصوص رگ‌های خونی در بدن انسان صادق است که مستقیماً در تشکیل شبکهٔ مویرگی شرکت نمی‌نمایند؟

۱) هر رگ خونی که به کبد وارد می‌شود، بیشترین مقدار خون را نسبت به رگ‌های با قطر مشابه، در خود جای می‌دهد.

۲) هر رگ خونی که از معده خارج می‌شود، در نزدیکی بندارهٔ پیلور با سیاهرگ خروجی از طحال ادغام می‌شود.

۳) هر رگ خونی بزرگ که از قلب خارج می‌شود، واجد بیشترین فشار خون نسبت به سایر رگ‌های خونی است.

۴) هر رگ خونی بزرگ که به شش راست وارد یا از آن خارج می‌شود، از پشت بزرگ‌سیاهرگ زبرین عبور می‌کند.

۲۸- اگر مقداری از خون یک فرد سالم و بالغ را گُریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش سازندهٔ خون مطابق شکل زیر از هم جدا می‌شوند. براساس آن، چند مورد به درستی بیان شده است؟



خون پس از گریزانه دادن

الف) در بخش A همانند بخش B، امکان مشاهدهٔ مولکول‌های کلسترول وجود دارد.

ب) فقط در یکی از این بخش‌ها، پروتئینی وجود دارد که در انتقال مواد نقش دارد.

ج) در هر دوی این بخش‌ها، ترکیباتی وجود دارند که در تشکیل لخته مؤثر هستند.

د) بخش B برخلاف بخش A، می‌تواند در تنظیم میزان pH خون نقش داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ دستگاه ادراری انسان، کدام مورد درست است؟

۱) لوله‌ای که بلافاصله پس از آخرین بخش نفرون قرار گرفته است، از نفرون‌های متفاوتی مواد را دریافت می‌کند.

۲) انشعابات سرخرگ وابران کلیوی، همگی خون را ابتدا به اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک وارد می‌کنند.

۳) رگی که خون سیاهرگ کلیوی، بلافاصله به آن وارد می‌شود، در مجاورت کلیه‌ها در پشت سرخرگ آئورت قرار می‌گیرد.

۴) یاخته‌های پوششی نفرون که بلافاصله بعد از بخش قیف‌مانند آن قرار گرفته‌اند، در مجاورت غشای دارای ریزپرز، هسته‌ای کروی دارند.

۳۰- در نوعی جانور بی‌مهرهٔ مطرح‌شده در کتاب درسی، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد با کمک سامانه‌ای انجام می‌شود که به ابتدای رودهٔ جانور متصل است. کدام گزینه در مورد این جانور به درستی بیان شده است؟

۱) در مجاورت کوتاه‌ترین پاهای جانور امکان مشاهدهٔ ساختار مؤثر در دفع برخی مواد زائد بدن وجود ندارد.

۲) هیچ یک از ساختارهایی که در اطراف بخشی از لولهٔ گوارش جانور کشیده شده‌اند، در گوارش غذا نقش ندارند.

۳) گروهی از مواد قابل مشاهده در یاخته‌های راست‌روده، در نهایت توسط اندام مستقر در سطح پشتی بدن، جابه‌جا می‌شوند.

۴) هر ترکیب نیتروژن‌داری که به رودهٔ جانور وارد می‌شود، همراه با آب به لوله‌های سامانهٔ دفعی جانور وارد شده است.

۳۱- گروهی از رگ‌های بدن انسان، با داشتن دیوارهٔ نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کنند. تنظیم اصلی میزان خون ورودی به این رگ‌ها بر عهدهٔ عاملی است که .....

۱) به طور مستقیم از سرخرگ آئورت منشأ گرفته است

۲) به شکل حلقه‌ای ماهیچه‌ای در ابتدای مویرگ قرار گرفته است

۳) نسبت ماهیچهٔ صاف به رشته‌های کشسان بیشتری در مقایسه با سرخرگ آئورت دارد

۴) تحت تأثیر افزایش کربن دی‌اکسید، یاخته‌های دوکی‌شکل لایهٔ میانی خود را منقبض می‌کند

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

۳۲- چند مورد فقط دربارهٔ یکی از ترکیبات نیتروژن‌دار مطرح‌شده در کتاب درسی، صادق است که پس از تراوش، در مایع درون نفرون‌های یک فرد سالم دیده می‌شود؟

الف) در لگنچه مشاهده نمی‌شود.

ب) می‌تواند در یاخته‌های لولهٔ هنله مصرف شود.

ج) ممکن است در یاخته‌های کبدی تشکیل شود.

د) از فراوان‌ترین مادهٔ آلی دفعی ادرار سمیّت بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳- کدام گزینه، نادرست است؟

۱) در هر جانوری که خون روشن با خروج از اندام تنفسی ابتدا به دهلیز چپ می‌رود، تنها یک دهلیز قلب، خون تیره را دریافت می‌کند.

۲) در هر جانوری که بدون دخالت دستگاه گردش مواد، اکسیژن به یاخته‌هایی در پیکر آن می‌رسد، جذب اصلی غذا در معده انجام می‌شود.

۳) در هر جانور مهره‌داری که غدد نزدیک چشم و زبان در دفع محلول نمکی غلیظ مؤثرند، نوعی جدایی بین حفره‌های قلب مانع از اختلاط کامل خون در آن‌ها می‌شود.

۴) در هر جانور مهره‌داری که پس از بلع، امکان گوارش مکانیکی مجدد غذا در دهان وجود دارد، تعداد حفرات قلب با تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ معده برابر است.

۳۴- کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ دسته‌تارهایی که به کوچک‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب متصل هستند، بیان نمود؟

۱) فقط یکی از آن‌ها که در نزدیکی دیوارهٔ بین حفرات قلب قرار دارد، می‌تواند در انتهای خود منشعب شود.

۲) هر یک از آن‌ها که در انقباض هم‌زمان دو حفره نقش دارند، در مجاورت نوعی دریچهٔ سه‌قطعه‌ای هستند.

۳) فقط یکی از آن‌ها که هم‌زمان با ثبت موج P فعالیت دارد، در مجاورت مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین است.

۴) همهٔ آن‌هایی که از گرهی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست خارج می‌شوند، تنها در دیوارهٔ این حفره قابل مشاهده‌اند.

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

۱) با کم‌شدن میزان فشار خون در محل کلافک، امکان کاهش بازجذب گلوکز به ریزپرزهای یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک وجود دارد.

۲) با کم‌شدن غیرطبیعی میزان pH خون، بازجذب یون بی‌کربنات و ترشح یون هیدروژن در نفرون‌ها بیشتر می‌شود.

۳) با کاهش غیرعادی قطر سرخرگ آوران، کاهش دفعات انقباض یاخته‌های دوکی‌شکل مثانه قابل انتظار خواهد بود.

۴) با افزایش تجمع طولانی‌مدت آمونیاک در خون، به طور حتم مصرف کربن دی‌اکسید در یاخته‌های کبدی افزایش می‌یابد.

۳۶- به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با مویرگ‌های خونی دارای غشای پایهٔ کامل در انسان، نادرست است؟

الف) در همهٔ آن‌ها، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.

ب) فقط بعضی از آن‌ها، ساختاری مناسب برای تراوش مواد در کپسول بومن دارند.

ج) هیچ یک از آن‌ها، در ساختار اندام یا اندام‌های مؤثر در دفع اوره، مشاهده نمی‌شوند.

د) فقط در بعضی از آن‌ها، مناطقی از غشای پلاسمایی، فاقد فسفولیپید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷- با توجه به بخشی از فرایند تخلیهٔ ادرار که در آن، نوعی بندارهٔ حلقوی تحت تأثیر اعصاب خودمختار بدن شل می‌شود، کدام مورد نادرست است؟ (به حداکثر رسیدن کشیدگی دیوارهٔ مثانه، به عنوان آغاز فرایند تخلیهٔ ادرار در نظر گرفته شود.)

۱) بعد از این بخش، ارسال پیام انقباض به آخرین مانع خروج ادرار می‌تواند متوقف شود.

۲) قبل از این بخش، افزایش مصرف رایج‌ترین شکل انرژی توسط یاخته‌های دوکی‌شکل رخ می‌دهد.

۳) بعد از این بخش، کاهش فعالیت گروهی از اندامک‌های دوغشایی در یاخته‌های چندهسته‌ای قابل انتظار می‌باشد.

۴) قبل از این بخش، بندارهٔ موجود در حد فاصل بخش انتهایی میزنای و ابتدای مثانه، مانع از بازگشت ادرار به بخش قبلی می‌شود.

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

۳۸- به طور معمول، کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟

الف) هر اندام لنفی با تنوع فعالیتی بیشتر در دوران جنینی، در مقابل حفرات بالایی قلب قرار دارد.

ب) هر اندام لنفی با توانایی تولید انواعی از یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد.

ج) هر اندام لنفی که سرخرگ بالاتری نسبت به سیاهرگ دارد، به مجرای لنفی باریک‌تر نزدیک‌تر است.

د) هر اندام لنفی مؤثر در تخریب گویچه‌های قرمزِ آسیب‌دیده، در سطح برآمدهٔ خود کاملاً صاف نیست.

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

۳۹- در انسان شبکهٔ مویرگی نخست مجاور نفرون‌ها برخلاف شبکهٔ مویرگی دوم آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) دارای شکاف‌های متعدد تراوشی است.

۲) درون خود، دارای سازوکار ویژه‌ای جهت افزایش فشار لازم برای تراوش است.

۳) در مجاورت یاخته‌هایی با ساختار ویژه جهت تشکیل ادرار قرار دارد.

۴) خون روشن را از آخرین انشعاب سرخرگ کلیه دریافت و به رگی با قطر کم‌تر وارد می‌کند.

۴۰- با توجه به دیوارهٔ سه‌لایه‌ای قلب انسان، ..... لایه‌های اصلی که در اطراف لایهٔ واجد یاخته‌های مخطط و صفحات بینابینی قرار دارند، ..... .

۱) همهٔ ـ دارای یاخته‌های بسیار نزدیک به هم هستند و در تماس با نوعی مایع قرار دارند

۲) بعضی از ـ دارای بخش(هایی) هستند که در مجاورت رشته‌های کلاژن قرار دارند

۳) همهٔ ـ در ساختار بافتی خود فقط از نوعی بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند

۴) بعضی از ـ با ایجاد استحکام در تشکیل دریچه‌های دولختی و سه‌لختی نقش دارند

۴۱- کدام مورد دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌دارانی که ساختار ویژه جهت دریافت اکسیژن از آب، در آن‌ها، در دفع یون‌ها از بدن و حفظ هومئوستازی بدن نقش مهمی دارند، صدق می‌کند؟

۱) قاعدهٔ مخروط سرخرگی، به سمت حفره‌ای از تلمبهٔ مرکزی گردش خون است که بیشترین ضخامت را دارد.

۲) خون پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ به حفره یا حفرات قلب برمی‌گردد.

۳) در شرایطی، دفع محلول سدیم کلرید از بدن از طریق غدد راست‌روده‌ای نیز صورت می‌گیرد.

۴) آب زیادی نمی‌نوشند و حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

۴۲- به طور معمول، در صورت بروز تصلب شرائین در کدام‌یک از سرخرگ‌های زیر، خون‌رسانی به حفرهٔ شروع‌کنندهٔ مسیر کوچک‌تر گردش خون در بدن، دستخوش اختلال بیشتری می‌شود؟

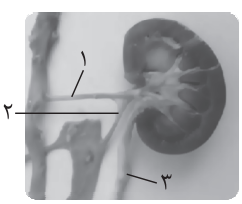
۱) سرخرگی که در ابتدای آن دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

۲) سرخرگی که مدخل آن در آئورت به جلویی‌ترین دریچهٔ قلب، نزدیک‌تر است.

۳) سرخرگی که نزدیک‌ترین انشعاب آن به دریچهٔ سینی کوچک‌تر، تا نوک قلب ادامه دارد.

۴) سرخرگی که یکی از انشعابات اولیهٔ آن، یک مسیر دایره‌ای‌شکل را از جلو به پشت قلب طی می‌کند.

۴۳- شکل زیر بخشی از دستگاه دفع ادرار انسان را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) آخرین انشعاب ساختار ۱، در اطراف هر بخش قیفی‌شکل کلیه، شبکهٔ مویرگی مؤثر در تشکیل ادرار را می‌سازد.

۲) انشعاباتی از ساختار ۱ همانند ۲، در مجاور بخش(های) غیرپیچ‌خوردهٔ مؤثر در بازجذب مواد وجود دارد.

۳) ضخامت انشعابات سازندهٔ بخش ۳، با نزدیک‌شدن به لگنچه، افزایش می‌یابد.

۴) انشعابات سازندهٔ ساختار ۲، در درون و بین هرم‌های کلیه مشاهده می‌شود.

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

۴۴- درخصوص دستگاه گردش مواد جانوران مطرح‌شده در کتب درسی، کدام مورد یا موارد صحیح است؟

الف) در پلاناریا، مایعی اختصاصی برای جابه‌جایی مواد، در همهٔ انشعابات حفرهٔ گوارشی دیده می‌شود.

ب) در هیدر، ساختار حفرهٔ گوارشی، عملکرد دو دستگاه بدن را به طور مشترک انجام می‌دهد.

ج) در کرم خاکی، خون تیره یا روشن به صورت یک‌طرفه درون رگ‌های بدن جریان دارد.

د) در اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار، دیوارهٔ منافذ ورودی آب به بدن را تشکیل می‌دهند.

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

۴۵- کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از بافت‌های پیوندی (به‌جز بافت پیوندی دارای فیبرینوژن) که در محافظت از کلیه‌ها نقش ایفا می‌کنند، درست است؟

۱) بعضی از آن‌ها در فرایند تشریح کلیه، فقط پس از ایجاد برشی در سطح محدب کلیه به راحتی از سطح آن جدا می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها با اتصال فیزیکی به بخش(هایی) از کلیه، در حفاظت از آن نقش دارند.

۳) همهٔ آن‌ها در فردی با شاخص تودهٔ بدنی طبیعی از لوب‌های تحتانی کلیه محافظت می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها در محافظت از اجزای بیشتری از دستگاه ادراری نقش دارند.

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پیش آزمون Warm Up

پایه دوازدهم | مرحله هفتم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/آبان/۱۴۰۴

رشته تجربی

دفترچه شماره دو

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۶	–	فصل ۲ صفحهٔ ۲۳ تا ۵۲
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۳۶	–	فصل ۱ (از ابتدای تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) و فصل ۲ (تا ابتدای رفتار گازها) صفحهٔ ۳۸ تا ۷۵
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه		–	

پیش آزمون

تمرین واقعی، دقیق و حساب‌شده، قبل از آزمون اصلی، که دقیقاً از نظر مبحث، تعداد سؤال و سبک، شبیه آزمون اصلیه. این پیش‌آزمون قراره نقاط ضعف و قدرت شخصی هر دانش‌آموز رو مشخص و به اون کمک کنه خلأهای یادگیریش رو پر کنه. با کارنامه‌ای که برای این آزمون صادر می‌شه، هر شخصی می‌تونه استراتژی خودش رو برای جلسهٔ آزمون اصلی تنظیم کنه.

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

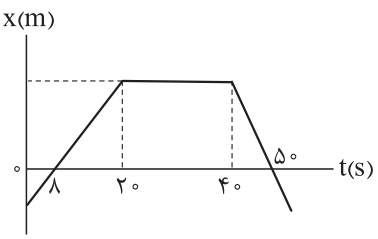
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۶- متحرکی روی محور x براساس اطلاعات جدول زیر از مکان A به مکان B جابه‌جا می‌شود. اگر متحرک حین جابه‌جایی تنها یک بار تغییر جهت داده باشد، بردار مکان متحرک در لحظهٔ تغییر جهت کدام می‌تواند باشد؟

بردار مکان A	بردار مکان B	سرعت متوسط	تندی متوسط
$(+۶m)\vec{i}$	$(-۸m)\vec{i}$	$(-۲\frac{m}{s})\vec{i}$	$۶\frac{m}{s}$

۱) $(-۲۰m)\vec{i}$ ۲) $(-۲۲m)\vec{i}$ ۳) $(۲۲m)\vec{i}$ ۴) $(۱۸m)\vec{i}$

۴۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۵۰ s برابر $۶/۴\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱۰\,s$ تا $t_۲ = ۵۰\,s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

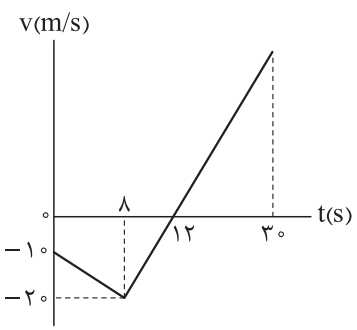


۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۱
۳) ۰/۵۵
۴) ۰/۴۴

۴۸- موتورسواری فاصلهٔ ۴۰۰ کیلومتری بین دو شهر را با تندی ثابت $۱۲۰\frac{km}{h}$ رفته و پس از رسیدن به شهر دوم، با تندی ثابت $۱۰۰\frac{km}{h}$ به طرف شهر اول بازمی‌گردد. تندی متوسط موتورسوار از ابتدای حرکتش تا لحظه‌ای که مسافت ۶۰۰ کیلومتر را پیموده، چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۱۱۲/۵ ۲) ۱۱۰ ۳) ۵۲/۵ ۴) ۳۷/۵

۴۹- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای متحرک به نقطهٔ شروع حرکت خود بازمی‌گردد؟

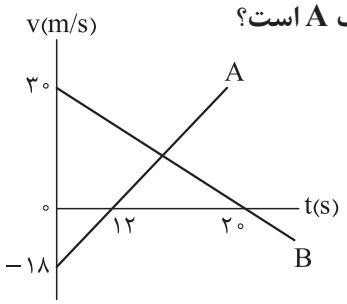


۱) ۱۶
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۲۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۰- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک **A** و **B** که از یک نقطه حرکت خود را شروع کرده‌اند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، تندی متحرک **B** چند برابر تندی متحرک **A** است؟

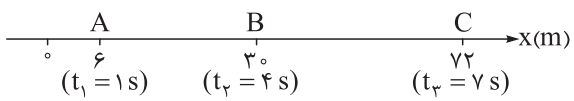


۱) ۱
۲) ۰/۸
۳) ۰/۶
۴) ۰/۵

۵۱- توپی که در امتداد یک خط راست حرکت می‌کند، با تندی $۶۳\frac{km}{h}$ به یک دیوار برخورد کرده و در همان امتداد اولیه با تندی $۲۷\frac{km}{h}$ بازمی‌گردد. اگر زمان برخورد توپ با دیوار $۰/۴\ s$ باشد، شتاب متوسط توپ در مدت برخورد با دیوار چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۲۲۵ ۲) ۹۰ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۲۵

۵۲- مسیر حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور **x** حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظه‌های مشخص‌شده از نقاط **A**، **B** و **C** می‌گذرد. سرعت متحرک در لحظهٔ عبور از نقطهٔ **B** چند متر بر ثانیه است؟

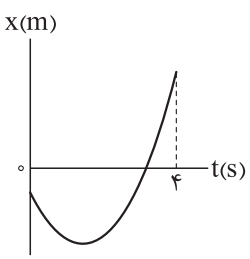


۱) ۴۲
۲) ۱۶
۳) ۱۵
۴) ۱۱

۵۳- معادلهٔ حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در **SI** به صورت $x = -\frac{۳}{۲}t^۲ + ۱۵t - ۲۴$ است. تندی متوسط متحرک در مدت‌زمانی که به صورت کندشونده از مبدأ مختصات دور می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۴/۵

۵۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظهٔ $t = ۴s$، ۲ برابر تندی در لحظهٔ شروع حرکتش باشد، حرکت این متحرک چند ثانیه به صورت کندشونده بوده است؟



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

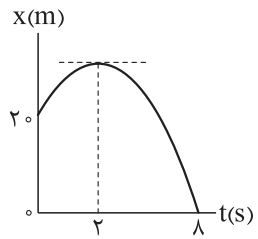
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۵- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۳t^۲ - ۱۲t + ۱۳$ است. در طی این حرکت، کم‌ترین طول بردار مکان متحرک چند متر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲/۵ ۴) ۴

۵۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ توقف کدام است؟



۱) $(۲۱\,m)\vec{i}$

۲) $(۲۲/۵\,m)\vec{i}$

۳) $(۲۴\,m)\vec{i}$

۴) $(۲۷/۵\,m)\vec{i}$

۵۷- بردار مکان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند، در دو لحظهٔ $t_۱ = ۳\,s$ و $t_۲ = ۷\,s$ تغییر جهت می‌دهد. اگر متحرک در مکان $x = -۲۰\,m$ تغییر جهت دهد، تندی متوسط آن در ۴ ثانیهٔ دوم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۲/۵

۵۸- متحرکی با شتاب ثابت $-۲\,m/s^۲$ روی خط راست در حال حرکت است. اگر بزرگی جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ دهم و ثانیهٔ یازدهم با هم برابر باشند، بزرگی جابه‌جایی آن در ثانیهٔ پنجم چند متر است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۲۱ ۴) ۷۵

۵۹- خودرویی با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است که راننده یک سرعت‌گیر را جلوی خود می‌بیند و از لحظه‌ای که در فاصلهٔ ۳۶ متری سرعت‌گیر قرار دارد، با شتاب ثابت ترمز می‌کند. اگر جابه‌جایی خودرو در ثانیه‌های دوم و سوم بعد از ترمز به ترتیب ۱۰/۵ m و ۷/۵ m باشد، کدام موارد درست است؟

الف) خودرو در ۲ ثانیهٔ قبل از رسیدن به سرعت‌گیر مسافت ۶ m را می‌پیماید.

ب) تندی متوسط خودرو از ۲ s قبل از ترمزکردن تا لحظهٔ رسیدن به سرعت‌گیر $۱۱\frac{m}{s}$ است.

پ) خودرو ۵ s پس از ترمز به سرعت‌گیر می‌رسد.

ت) خودرو با تندی $۳\frac{m}{s}$ از روی سرعت‌گیر عبور می‌کند.

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

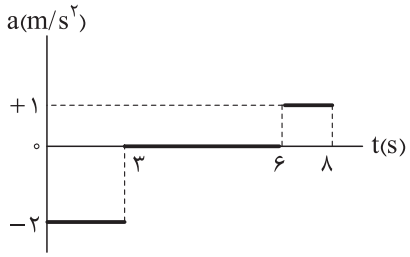
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۰- خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ در حرکت است که ناگهان راننده، موتورسیکلتی را پیش روی خود می‌بیند که از حال سکون و با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ در جهت حرکت خودرو شروع به حرکت می‌کند. راننده بلافاصله با شتابی به اندازهٔ $۴\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیرد، اما با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ به موتورسیکلت برخورد می‌کند. فاصلهٔ موتورسیکلت از خودرو در لحظه‌ای که راننده شروع به ترمز می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۲۰
۲) ۱۱۴/۷۵
۳) ۷۴/۲۵
۴) ۹۴/۵

۶۱- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در $t_۱ = ۱s$ به صورت $(+۲\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۵}{۸}$
۲) $\frac{۱۳}{۸}$
۳) $\frac{۹}{۸}$
۴) $\frac{۵}{۸}$

۶۲- خودرویی با سرعت ثابت $۱۰۸\frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم در حرکت است. در لحظهٔ گذشتن خودرو از کنار یک خودروی پلیس، خودروی پلیس با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. فاصلهٔ میان دو خودرو در بازهٔ زمانی $۵\,s$ تا $۸\,s$ پس از شروع حرکت پلیس، چند متر تغییر می‌کند؟

۱) صفر
۲) ۲/۵
۳) ۵
۴) ۷/۵

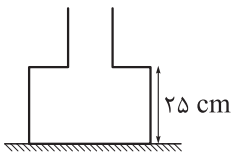
۶۳- در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۸\,cm^۲$ تا ارتفاع $۲۰\,cm$ از یک مایع با چگالی $۲\frac{g}{cm^۳}$ قرار دارد. چند گرم جیوه با چگالی $۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ درون ظرف بریزیم تا فشار در ته لوله ۵ درصد افزایش یابد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ P_۰ = ۷۵\,cmHg)$

۱) ۴۲۴
۲) ۴۲/۴
۳) ۴۰۰
۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

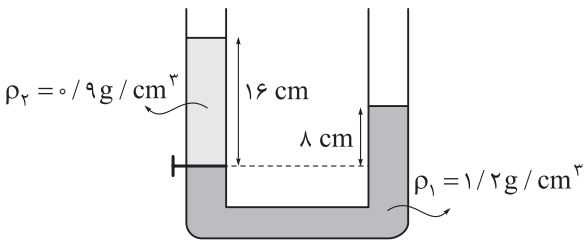
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۴- در شکل زیر، ظرف از دو بخش استوانه‌ای‌شکل با مساحت‌های قاعدهٔ $۴۵۰\ cm^۲$ و $۱۰۰\ cm^۲$ ساخته شده و درون آن $۹L$ از مایعی به چگالی $۱/۵\frac{g}{cm^۳}$ ریخته‌ایم. اگر $۳L$ از مایع دیگری به چگالی $۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ بر مایع درون ظرف اضافه کنیم، اندازهٔ نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند، چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ (مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)



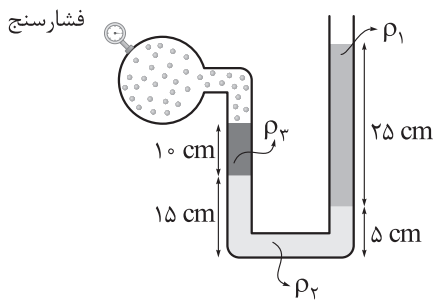
۱) ۳۶
۲) ۴۰/۵
۳) ۹۰
۴) ۶۷/۵

۶۵- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، سطح مایع (۱) در لولهٔ سمت راست چگونه تغییر می‌کند؟ (سطح مقطع لولهٔ U شکل در همهٔ قسمت‌ها یکسان است.)



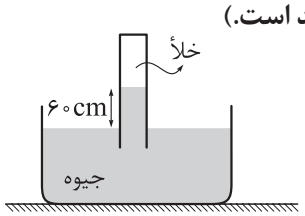
۱) ۲ cm بالا می‌آید.
۲) ۲ cm پایین می‌آید.
۳) ۴ cm بالا می‌آید.
۴) ۴ cm پایین می‌آید.

۶۶- در شکل زیر، دستگاه در حال تعادل است. فشارسنج چه عددی را برحسب پاسکال نشان می‌دهد؟ ($\rho_۳ = ۱\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۲ = ۱/۲\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۱ = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) −۲۰۰
۲) ۲۰۰
۳) −۸۰۰
۴) ۸۰۰

۶۷- بارومتر شکل زیر، فشار هوا را در یک منطقهٔ کوهستانی نشان می‌دهد. اگر در همان منطقه در بارومتر به جای جیوه از آلیاژ گالینستن با چگالی $۶/۴\frac{g}{cm^۳}$ استفاده کنیم، اختلاف سطح آزاد مایع در لوله و ظرف نسبت به حالتی که در آن جیوه است، چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و لولهٔ آزمایش به اندازهٔ کافی بلند است.)

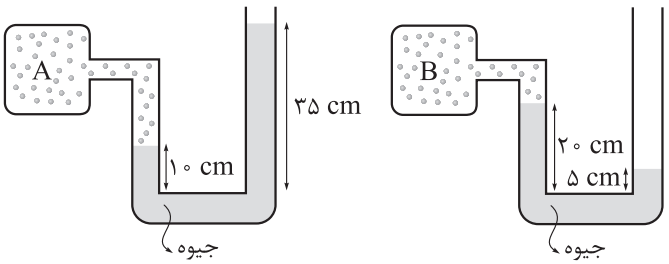


۱) ۱۲/۵
۲) ۱۲۷/۵
۳) ۲۷/۵
۴) ۱۱۲/۵

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۸- در شکل‌های زیر، اگر فشار هوا ۷۰ cmHg باشد، فشار پیمانه‌ای گاز A چند برابر فشار پیمانه‌ای گاز B است؟



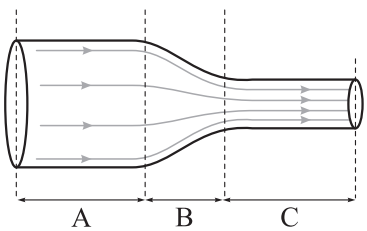
۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $-\frac{۵}{۳}$

۳) $\frac{۱۹}{۱۱}$

۴) $-\frac{۱۹}{۱۱}$

۶۹- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل، آب از چپ به راست به صورت پیوسته و پایا در جریان است. در قسمت B، تندی شارش آب در طول مسیرش ..... می‌یابد و آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت A ..... آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت C است.



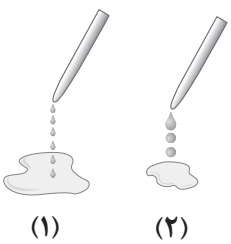
۱) افزایش، بیشتر از

۲) افزایش، برابر با

۳) کاهش، بیشتر از

۴) کاهش، برابر با

۷۰- 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)

۷۱- 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.

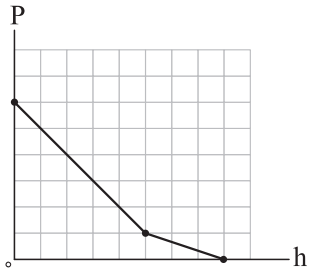
ت) سطح آب در لوله، پایین‌تر از سطح آب درون ظرف است.

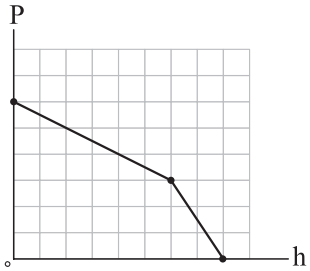
۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) پ و ب ۴) پ و ت

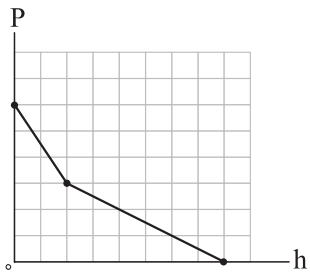
محل انجام محاسبات

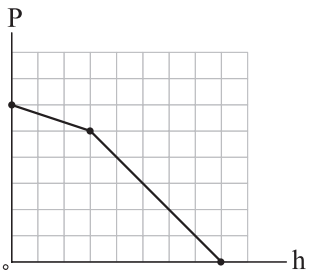
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۲- در ظرفی استوانه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، جرم یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شده است. نمودار فشار پیمانه‌ای (P) برحسب فاصله از کف ظرف (h)، به صورت کدام شکل می‌تواند باشد؟

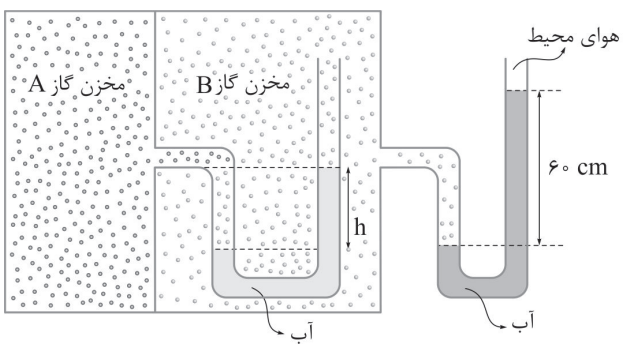
۱)


۲)


۳)


۴)


۷۳- در شکل مقابل، اگر فشار مخزن گاز A از فشار مخزن گاز B، ۵ درصد بیشتر باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ N / kg$، چگالی آب $۱ g / cm^۳$ و فشار هوای محیط $۸۴ kPa$ است.)



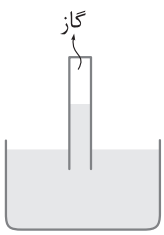
۱) ۳۵

۲) ۳۶

۳) ۴۲

۴) ۴۵

۷۴- در شکل مقابل، لوله‌ای به سطح مقطع $۱۰ cm^۲$، به طور وارون در ظرف حاوی مایعی به چگالی $۱/۷ g / cm^۳$ فرو رفته و فشار گاز حبس‌شده در انتهای لوله $۷۰ cmHg$ است. اگر سطح مقطع ظرف $۴۰ cm^۲$ باشد، با خارج‌کردن کامل لوله از مایع، سطح آزاد مایع در ظرف چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = ۱۰ N / kg$، چگالی جیوه $۱۳/۶ g / cm^۳$ و فشار هوای محیط $۱۰۲ kPa$ است.)



۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۵

۳) ۱۰

۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۵- جسم A بر سطح مایعی شناور و جسم B در این مایع غوطه‌ور است. اگر جسم C را در داخل این مایع رها کنیم، شروع به پایین‌رفتن می‌کند. در صورتی که جرم سه جسم A، B و C برابر باشند، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر آن‌ها (F) درست است؟

۱) $F_A = F_B > F_C$

۲) $F_C > F_A = F_B$

۳) $F_A > F_B > F_C$

۴) $F_C > F_B > F_A$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) با استفاده از صابون آنزیم‌دار، نمی‌توان درصد لکه‌های چربی باقی‌مانده روی پارچه را به صفر رساند.

۲) از صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، در تنور نان سنگک برای چرب‌کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

۳) شمار اتم‌های بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بخش قطبی پاک‌کننده‌های صابونی، یک واحد بیشتر است.

۴) مولکول‌های گازی که در اثر واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب تولید می‌شود، دارای دو عنصر هستند.

۷۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ژله، از ذره‌های سازندهٔ مخلوط اتیلن‌گلیکول در آب بزرگ‌تر است.

ب) نمک اسید چرب دومین و سومین عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی، همانند مس (II) سولفات در آب نامحلول هستند.

پ) صابون‌های جامد برخلاف صابون‌های مایع، نمی‌توانند فاقد عنصر فلزی باشند.

ت) به طور کلی، سرعت افزایش شاخص امید به زندگی در سال‌های اخیر، در نواحی برخوردار از نواحی کم‌برخوردار بیشتر است.

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

۷۸- مخلوطی از اسیدهای چرب لینولئیک اسید ($C_{18}H_{30}O_2$) و پالمیتیک اسید ($C_{16}H_{32}O_2$) به جرم ۱۵۸۰ گرم را با ۲۴۰ گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهیم. صابون تولیدشده با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با چند لیتر محلول کلسیم با غلظت ۰/۱ مولار، به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

۷۹- چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- **نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اتیلن‌گلیکول، ۱/۱۲۵ برابر این نسبت در اوره است.**
- **فرمول مولکولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۱۸کربنی با سه پیوند دوگانه، به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ است.**
- **درصد جرمی کربن در وازلین از درصد جرمی این عنصر در بنزین، کم‌تر است.**
- **پس از ورود صابون به آب، سر آب‌دوست مولکول‌های آن با سر منفی مولکول‌های آب، نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی ایجاد می‌کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

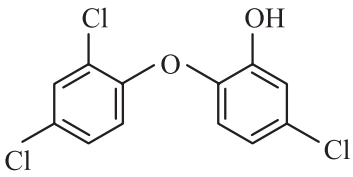
۸۰- شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی موجود در اسید چرب حاصل از آبکافت ۲۲۱ گرم از یک استر بلندزنجیر با فرمول $C_{57}H_{104}O_6$، برابر با چند مول است و اگر این مقدار اسید چرب را به طور کامل بسوزانیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید خواهد شد؟ (سه گروه هیدروکربنی در استر بلندزنجیر یکسان هستند. $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۳۰۲/۴ ـ ۱۳/۷۵ ۲) ۳۰۲/۴ ـ ۴۱/۲۵ ۳) ۵۸۸ ـ ۱۳/۷۵ ۴) ۵۸۸ ـ ۴۱/۲۵

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۱- تری‌کلوسان، ترکیب آروماتیکی است که در گذشته در شوینده‌ها استفاده می‌کردند، ولی به تازگی به دلیل عوارض جانبی برای انسان از شوینده‌ها حذف شده است. دلیل استفاده از این ماده در شوینده‌ها کدام مورد زیر بوده است؟



۱) از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
۲) خاصیت گندزدایی و میکروب‌کشی
۳) افزایش قدرت پاک‌کنندگی
۴) خاصیت بازی مناسب

۸۲- کدام مورد، نادرست است؟

۱) در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند.
۲) در سامانهٔ تعادلی، مقدار و غلظت همهٔ ماده‌ها ثابت می‌شوند، ولی لزومی ندارد که با هم برابر شوند.
۳) در سامانهٔ تعادلی، سرعت مصرف و تولید همهٔ ماده‌ها ثابت و برابر می‌شود.
۴) اگر در یک واکنش مقدار و غلظت حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها به صفر برسد، سامانه به یقین تعادلی نخواهد بود.

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) ثابت تعادل اسیدها فقط به دما بستگی داشته و در دمای معین با تغییر غلظت اولیهٔ اسید، تغییر نمی‌کند.
ب) هر چه ثابت یونش یک اسید بیشتر باشد، قوی‌تر بوده و در دمای معین غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر خواهد بود.
پ) هر چه اسید ضعیف‌تر باشد، آنیون حاصل از آن، تمایل بیشتری به جذب یون هیدرونیوم دارد.
ت) در غلظت یکسان، میزان اسیدی‌بودن محلول شامل فورمیک اسید، به یقین بیشتر از محلول شامل استیک اسید خواهد بود.

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

۸۴- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- **اسیدها و بازها با ثابت یونش بزرگ، الکترولیت قوی به شمار می‌روند.**
- **اغلب اسیدها و بازهای شناخته‌شده، قوی هستند.**
- **در محلول ۰/۱ مولار هیدرویدیک اسید در دمای اتاق، $[I^-] = 0/1\ mol.L^{-1}$ است.**
- **در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید، $[H^+] > [HCN]$ است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- ۵/۶ لیتر هیدروژن سیانید، در شرایط STP را در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب‌مقطر حل می‌کنیم. اگر درصد یونش هیدروسیانیک اسید برابر با ۰/۰۰۳ باشد، ثابت یونش آن به تقریب چند مول بر لیتر خواهد بود؟ (از تغییر حجم در اثر حل‌شدن گاز صرف نظر کنید.)

۱) $4/5\times10^{-6}$ ۲) $2/25\times10^{-6}$ ۳) $4/5\times10^{-10}$ ۴) $2/25\times10^{-10}$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۶- شکل‌های مقابل، واکنش دو قطعه نوار منیزیم با ظاهری یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند. اگر جرم نوار منیزیم ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) باشد، کدام مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟


(الف)


(ب)

۱) سرعت واکنش در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.
۲) ثابت یونش اسید موجود در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.
۳) در پایان واکنش،حجم گاز آزادشده در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.
۴) درجهٔ یونش اسید موجود در ظرف (ب) در شرایط یکسان، بیشتر از ظرف (الف) است.

۸۷- اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول کربنیک اسید در دمای معین برابر با $۰/۰۰۰۳\ mol.L^{-1}$ بوده و غلظت تعادلی کربنیک اسید در این محلول برابر ۰/۲ مولار باشد، غلظت تعادلی یون هیدروژن کربنات (HCO_3^-) و ثابت تعادل یونش اسید در این دما، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) ۳×۱۰^{-۴} ـ $۱/۸\times۱۰^{-۸}$
۲) ۳×۱۰^{-۴} ـ $۴/۵\times۱۰^{-۷}$
۳) ۶×۱۰^{-۵} ـ $۱/۸\times۱۰^{-۸}$
۴) ۶×۱۰^{-۵} ـ $۴/۵\times۱۰^{-۷}$

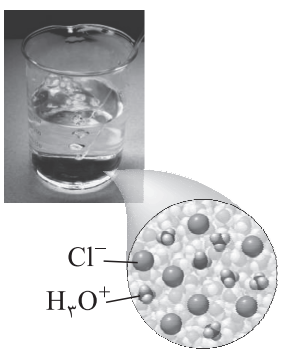
۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

۱) دستگاه گردش خون انسان، یک سامانهٔ بازی محسوب می‌شود.
۲) تغییر رنگ کاغذ pH، معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن محلول‌ها است.
۳) در یک سامانهٔ خنثی، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با یکدیگر یکسان بوده و برابر با $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر است.
۴) هر اندازه که غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلولی بیشتر شود، به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد.

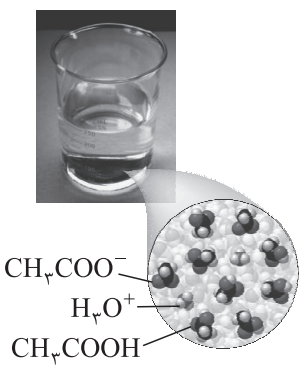
۸۹- اگر مخلوط a میلی‌لیتر از هیدروبرمیک اسید با $pH = ۱/۴$ و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید با $pH = ۱/۷$، دارای ۰/۰۶ مول یون برمید باشد، $a + b$ می‌تواند برابر با چند میلی‌لیتر باشد؟

۱) ۲۰۰
۲) ۸۰۰
۳) ۱۲۰۰
۴) ۱۷۰۰

۹۰- شکل‌های مقابل محلول‌هایی از هیدروکلریک اسید و استیک اسید را نشان می‌دهد. اگر حجم هر یک از محلول‌ها برابر با ۳۱۵ میلی‌لیتر باشد، تفاوت pH این محلول‌ها در دمای $۲۵^\circ C$، کدام است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱۵ مول در نظر بگیرید.)



(۱)



(۲)

۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۵۵
۳) ۰/۸۷
۴) ۱/۰۲

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۱- اگر pH محلول اسید قوی HX با pH محلول اسید ضعیف HY برابر باشد، چند مورد از موارد زیر به یقین درست است؟
$(HX = ۵۰ , HY = ۶۰ : g.mol^{-۱})$

- شمار مول‌های آغازی دو اسید برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- اگر غلظت محلول HX برابر با ۰/۱ مولار بوده و حجم محلول یک لیتر باشد، تفاوت جرم دو اسید حل‌شده برابر با یک گرم خواهد بود.
- در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با این دو محلول برابر است.
- اگر حجم دو محلول برابر نباشد، رسانایی دو محلول متفاوت خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۹۲- اگر در دمای معین و در دو ظرف جداگانه، غلظت تعادلی $HNO_۲$ در محلول، دو برابر غلظت تعادلی فورمیک اسید در محلول و pH محلول نیترو اسید، برابر ۲/۱۵ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آن‌ها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$HNO_۲(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_۲^-(aq) , K_a = ۴/۹ \times ۱۰^{-۴}$$

$$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq) , K_a = ۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$$

۱) ۰/۱۱۳ ۲) ۰/۱۳۱ ۳) ۰/۱۷۸ ۴) ۰/۱۸۷

۹۳- غلظت یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۵ مولار هیدروکلریک اسید، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار هیپوکلرو اسید با $K_a = ۴/۵ \times ۱۰^{-۸} mol.L^{-۱}$ است؟

۱) $۵/۸۳ \times ۱۰^{-۹}$ ۲) $۶/۶۷ \times ۱۰^{-۹}$ ۳) $۱/۲۵ \times ۱۰^{۸}$ ۴) $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$

۹۴- یک نمونهٔ مخلوط شامل سدیم هیدروکسید و سدیم کربنات داریم، به طوری‌که اگر سدیم هیدروکسید موجود در مخلوط را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۸۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، pH محلول، برابر با ۱۳/۴ خواهد بود. هم‌چنین در صورت واکنش این مخلوط با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، x گرم سدیم کلرید و ۹ گرم آب تولید می‌شود. بدین ترتیب، مقدار x کدام است؟

(معادله‌ها موازنه شوند، $Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

I) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$

II) $Na_۲CO_۳(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

۱) ۳۵/۱ ۲) ۲۳/۴ ۳) ۷۰/۲ ۴) ۴۶/۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۵- با توجه به جدول زیر که مواد مؤثر موجود در چند ضداسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

شمارهٔ ضداسید	۱	۲	۳
مادهٔ مؤثر	$Al(OH)_3, NaHCO_3$	$Al(OH)_3, Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

۱) مصرف این داروها، سبب افزایش pH اسید معده می‌شوند.

۲) مخلوط مواد مؤثر ضداسید شمارهٔ (۲) با آب، منجر به تشکیل یک سامانهٔ همگن می‌شود.

۳) دو مول ضداسید شمارهٔ (۱) که مواد مؤثر آن به نسبت مولی برابر مخلوط شده‌اند، می‌تواند چهار مول HCl را خنثی کند.

۴) ضداسید شمارهٔ (۳) به عنوان مادهٔ افزودنی در تهیهٔ شوینده‌ها نیز کاربرد دارد.

۹۶- از کدام‌یک از موارد زیر برای نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی و انجماد مواد غذایی در صنعت سرماسازی استفاده می‌شود؟

۱) هلیم ۲) نیتروژن ۳) اکسیژن ۴) آرگون

۹۷- با بررسی نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع (تا ارتفاع ۵۰۰کیلومتری) برای هواکره، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- **بیشترین مقدار اوزون، در دومین لایه‌ای که روند تغییرات دما کاهشی است، یافت می‌شود.**
- **در اولین لایه‌ای که روند تغییرات دما افزایشی است، اختلاف کمینه و بیشینهٔ دما، به طور میانگین، برابر ۳۳۵ K است.**
- **در دورترین لایه، از عنصر اکسیژن، گونه‌های مولکولی، اتمی و یون با بار منفی مشاهده می‌شود.**
- **با افزایش ارتفاع، چگالی هوا در اولین لایه‌ای که روند تغییرات دما افزایشی و دومین لایه‌ای که روند تغییرات دما کاهشی است به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۸- کدام مورد، نادرست است؟

۱) جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۲) در ساختار لوویس مواد، هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

۳) افزون بر فلزهایی مانند طلا و پلاتین که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، فلزهایی وجود دارند که با بیش از یک نوع اکسید در طبیعت شناخته شده‌اند.

۴) در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای مواد مولکولی، الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آن‌ها چیده می‌شوند که همهٔ اتم‌های سازندهٔ ترکیب، از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی کنند.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۹- مطابق جدول زیر، کدام گزینه موارد a، b، c و d را به ترتیب از راست به چپ، به درستی نشان می‌دهد؟

نام ترکیب	مس (II) سولفید	b	c	سیلیسیم تترابرمید
فرمول شیمیایی	a	CS_2	CrO	d

۱) Cu_2S ـ کربن سولفید ـ کروم اکسید ـ $SiBr_4$

۲) Cu_2S ـ کربن سولفید ـ کروم (I) اکسید ـ SBr_4

۳) CuS ـ کربن دی‌سولفید ـ کروم اکسید ـ SBr_4

۴) CuS ـ کربن دی‌سولفید ـ کروم (II) اکسید ـ $SiBr_4$

۱۰۰- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت‌الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	فسفر تری‌کلرید	PCl_3	۳	$\frac{1}{3}$
۲	کربن مونوکسید	CO	۳	$\frac{3}{2}$
۳	گوگرد تری‌اکسید	SO_3	۳	$\frac{1}{2}$
۴	دی‌نیتروژن مونوکسید	N_2O	۴	۱

۱) ۱ و ۳

۲) ۱ و ۴

۳) ۲ و ۳

۴) ۲ و ۴

۱۰۱- نمونه‌ای به جرم ۳/۱۷۵ گرم از فلز X با ۰/۶۰۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱/۳۴ گرم بر لیتر، اکسیدی با فرمول XO تشکیل می‌دهد، جرم مولی عنصر X چند گرم بر مول بوده و در این واکنش، چند گرم فراورده تولید می‌شود؟ ($O = 16\,g.mol^{-1}$)

۱) ۵/۶۳ و ۱/۹۸

۲) ۵/۶۳ و ۳/۹۹

۳) ۱۲۷ و ۱/۹۸

۴) ۱۲۷ و ۳/۹۹

۱۰۲- در واکنش زیر و پس از موازنهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی‌شکل، کدام است؟ $FeCr_2O_4(s) + K_2CO_3(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + K_2CrO_4(s) + CO_2(g)$

۱) ۱/۰۶ ۲) ۱/۴۷ ۳) ۲ ۴) ۲/۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۳- پس از موازنهٔ واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

a) $KSCN + H_2O + I_2 \rightarrow KHSO_4 + HI + ICN$

b) $ZnNH_4PO_4 \rightarrow Zn_2P_2O_7 + H_2O + NH_3$

c) $C_{57}H_{110}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

d) $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$

۱) در واکنش d، مجموع ضرایب مولکول‌های اکسیژن‌دار، برابر ۲۵ است.

۲) در واکنش‌هایی که نیتروژن دارند، تفاوت ضریب گونه‌های نیتروژن‌دار واکنش‌دهنده و فراورده‌ها صفر است.

۳) ضریب H_2O در سه واکنش یکسان است.

۴) در معادلهٔ c، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از ۱/۵ برابر ضریب CO_2 است.

۱۰۴- جدول مقابل داده‌هایی را دربارهٔ خودروهای یک کشور توسعه‌یافته نشان می‌دهد. نوعی خودرو در این کشور به ازای طی یک کیلومتر، ۱۲۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید منتشر می‌کند. برچسب این خودرو کدام بوده و اگر این خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی کند. بعد از ۵ سال چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید بر اثر استفاده از این خودرو وارد هواکره می‌شود؟

برچسب آلایندگی خودرو	گسترهٔ انتشار گاز کربن دی‌اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر
A	کم‌تر از ۱۲
B	۱۲۰ ـ ۱۴۰
C	۱۴۰ ـ ۱۵۵
D	۱۵۵ ـ ۱۷۰
E	۱۷۰ ـ ۱۹۰
F	۱۹۰ ـ ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

۱) ۲۲۵۰ ـ A

۲) ۱۱۲۵۰ ـ A

۳) ۲۲۵۰ ـ B

۴) ۱۱۲۵۰ ـ B

۱۰۵- اوزون تروپوسفری طی واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر تولید می‌شود. اگر تمام نیتروژن دی‌اکسید تولیدشده، در مرحلهٔ آخر مصرف شده و منجر به تولید $8/428 \times 10^{24}$ مولکول اوزون شود، چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی ۰/۷ گرم بر لیتر مصرف شده است؟ $(O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g)$

۲) $NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$

۳) $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$

۱) ۱۵۶/۸ ۲) ۲۸۰ ۳) ۳۱۳/۶ ۴) ۵۶۰

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۶- کدام مطلب، نادرست است؟ $(S=۳۲, O=۱۶, N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) اوزون و گوگرد دی‌اکسید از لحاظ ساختار لوویس مشابه هستند به همین دلیل رفتار شیمیایی آن‌ها نیز مشابه خواهد بود.

۲) در بررسی رفتار زمین در برابر پرتوی خورشیدی، حدود ۶۰ درصد پرتوی فروسرخ گسیل‌شده از زمین وارد فضا می‌شوند و بخش کوچکی از پرتوهای ارسالی خورشید به زمین توسط هواکره جذب می‌شود.

۳) اگر در دما و فشار یکسان، حجم ۱۲/۸ گرم $SO_۲$ برابر حجم ۱۵/۲ گرم $N_۲O_x$ باشد، x برابر ۳ می‌باشد.

۴) اوزون و اکسیژن هر دو در حالت مایع به رنگ آبی هستند و در ساختار لوویس اوزون ۱۲ الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.

۱۰۷- کدام مورد درست است؟ $(Cl=۳۵/۵, P=۳۱ : g.mol^{-۱})$

۱) براساس شواهد، فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.

۲) به منظور تولید ۴۱۲/۵ گرم فسفر تری‌کلرید، باید ۱۸۶ گرم فسفر $(P_۴)$ با گاز کلر واکنش دهد.

۳) با افزایش ارتفاع در لایهٔ تروپوسفر، فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد، اما درصد حجمی آن ثابت است.

۴) جاذبهٔ زمین، عامل توزیع گازها در سرتاسر هواکره است.

۱۰۸- پتاسیم پرمنگنات $(KMnO_۴)$ و آلومینیم سولفات $(Al_۲(SO_۴)_۳)$ طبق واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر، در ظرف درباز تجزیه می‌شوند. اگر جرم مادهٔ جامد به‌کاررفته در واکنش (I)، ۲ برابر واکنش (II) باشد، کاهش جرم واکنش (I) چند برابر واکنش (II) است و اگر تفاوت جرم فراورده‌های جامد در واکنش (I)، ۵۵ گرم باشد، جرم واکنش‌دهندهٔ (II) چند گرم بوده است؟ $(Mn=۵۵, K=۳۹, S=۳۲, Al=۲۷, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

I) $KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$

II) $Al_۲(SO_۴)_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + SO_۳(g)$

۱) ۱۵۸ ،۰/۲۸۸ ۲) ۷۹ ،۰/۱۴۲ ۳) ۱۵۸ ،۰/۱۴۲ ۴) ۷۹ ،۰/۲۸۸

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	Ë	·D·	X·	·B·	·A·
شمار الکترون با $l=۰$	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 $AH_۴$ و $H_۲B$ 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؟ $(P=۳۱\, g.mol^{-۱})$

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

محل انجام محاسبات

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پیش آزمون Warm Up

پایه دوازدهم | مرحله هفتم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/آبان/۱۴۰۴

رشته تجربی

دفترچه شماره سه

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۳۰	فصل ۳ صفحهٔ ۴۷ تا ۷۰	فصل ۵ صفحهٔ ۹۴ تا ۱۱۷
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای اکتشاف معدن) صفحهٔ ۹ تا ۳۱	–
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	–		

پیش آزمون

تمرین واقعی، دقیق و حساب‌شده، قبل از آزمون اصلی، که دقیقاً از نظر مبحث، تعداد سؤال و سبک، شبیه آزمون اصلیه. این پیش‌آزمون قراره نقاط ضعف و قدرت شخصی هر دانش‌آموز رو مشخص و به اون کمک کنه خلأهای یادگیریش رو پر کنه. با کارنامه‌ای که برای این آزمون صادر می‌شه، هر شخصی می‌تونه استراتژی خودش رو برای جلسهٔ آزمون اصلی تنظیم کنه.

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۱- نمودار تابع $f(x)=(x-1)^3+\sqrt[3]{2}$ از کدام ناحیهٔ مختصات نمی‌گذرد؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

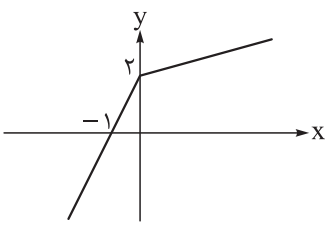
۱۱۲- توابع f و g با دامنهٔ $\mathbb{R}$ مفروض‌اند. اگر توابع $2f+g$ و $f-2g$ هر دو اکیداً صعودی باشند، کدام تابع زیر روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است؟

۱) $x-f(x)$ ۲) $f(-x)-x$ ۳) $x-g(x)$ ۴) $g(-x)-x$

۱۱۳- اگر $f(x)=x-[x+\frac{3}{2}]$ و $g(x)=|x+1|$ باشد، برد تابع gof کدام است؟

۱) $[0,\frac{1}{2}]$ ۲) $[0,\frac{1}{2})$ ۳) $[\frac{1}{2},1]$ ۴) $[\frac{1}{2},1)$

۱۱۴- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{(2x-1)(f(x+a)-2)}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، مقدار a کدام است؟



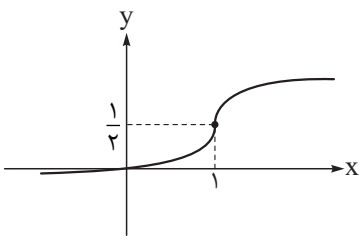
۱) $\frac{1}{2}$

۲) $-\frac{1}{2}$

۳) -1

۴) 1

۱۱۵- تابع چندجمله‌ای درجه‌سوم $f(x)=(4x^2+a)(2x+b)+9$ مفروض است. اگر نمودار تابع f^{-1} به صورت زیر باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟



۱) -6

۲) 6

۳) -9

۴) صفر

۱۱۶- اگر $g(x)=\sqrt{3x}$ و ضابطهٔ وارون تابع $2g-3$ به صورت $y=\frac{1}{12}x^2+ax+b;\ x\le c$ نمایش داده شود، مقدار $\frac{ac}{b}$ کدام است؟

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

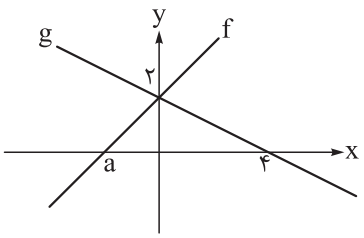
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۷- اگر $f^{-1}(x+1)=2x-1$ و $(gof)(x)=x^2+3x$ باشد، مقدار $(fog)(0)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۳

۱۱۸- در شکل زیر نمودار توابع خطی f و g رسم شده است. اگر تابع $\frac{f-g^{-1}}{g+f^{-1}}$ خطی و غیرثابت باشد، مقدار a کدام است؟



۱) $-\frac{1}{2}$
۲) -1
۳) -2
۴) -8

۱۱۹- اگر $f=\{(2,3),(3,4),(-1,12),(1,13)\}$ و $g^{-1}(x)=\frac{x+7}{x-1}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $f+g$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۱ ۴) ۳۰

۱۲۰- تابع $f(x)=\frac{mx+6}{x+n}$، وارون خودش را دقیقاً در دو نقطه به طول‌های -2 و α قطع می‌کند. اگر $f^{-1}(\alpha+1)=1$ باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱- تابع $y=2x^3-12x^2+24x-5$ از کدام ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

۱) اول
۲) دوم
۳) سوم
۴) چهارم

۱۲۲- نمودار تابع $f(x)=x(x+3)$ در بازهٔ $(-\infty,a]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

۱) ۳ ۲) -3
۳) $1/5$ ۴) $-1/5$

۱۲۳- اگر $f(x)=\sqrt{x-2}$ و $g(x)=\frac{1}{x-1}$، آن‌گاه دامنهٔ تابع gof کدام است؟

۱) $[2,+\infty)$ ۲) $[2,+\infty)-\{3\}$
۳) $[0,+\infty)-\{3\}$ ۴) $[0,+\infty)-\{1,3\}$

۱۲۴- اگر $f(x)=4+\sqrt{x-1}$، آن‌گاه دامنهٔ تابع $y=(fof^{-1})(x)$ کدام بازه است؟

۱) $[1,+\infty)$ ۲) $[4,+\infty)$
۳) $[1,4]$ ۴) $[1,3]$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۵- اگر $f(x)=\frac{|x-۴|}{۳+۲x-x^۲}$ و دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{f(۱-x)}$ برابر $(a,b)\cup\{c\}$ باشد، آن‌گاه $a+b+c$ برابر با کدام است؟

۱) صفر ۲) -۶ ۳) -۳ ۴) ۳

۱۲۶- تابع $f(x)=\frac{\sqrt{ax-x^۲}}{[x]+[-x]+۱}$ با تابع $g=\{(۰,۰),(b,c),(b+۱,۰)\}$ مساوی است. اگر a عددی مثبت و b عددی غیرصفر باشد، آن‌گاه مقدار c کدام است؟

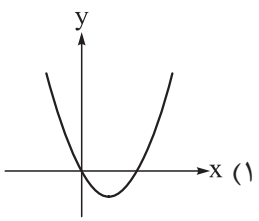
۱) ۱ ۲) -۱

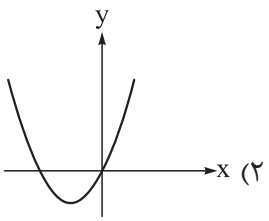
۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

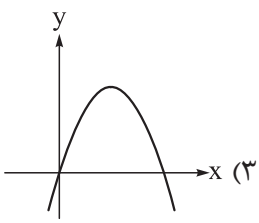
۱۲۷- برد تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{x}+۲ & ۰<x\le ۱۰\\ \sqrt{x+۲} & -۱<x\le ۰\end{cases}$ چند عدد طبیعی را شامل می‌شود؟

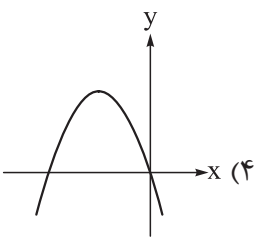
۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

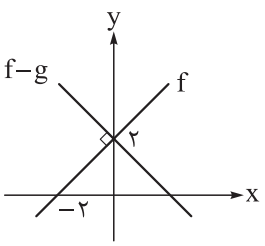
۱۲۸- نمودار دو تابع f و $f-g$ رسم شده است. نمودار تابع $f.g$ به کدام صورت است؟

۱)


۲)


۳)


۴)




۱۲۹- اگر f و g توابعی چندجمله‌ای باشند به طوری که $(f-g)(x)=x^۲-x$ و $(\frac{f}{g})(x)=\frac{x}{۲x-۱}$، مجموع اعدادی که در دامنهٔ تابع $\frac{۱}{f+g}$ قرار نداردند، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) $-\frac{۱}{۳}$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۰- توابع $f(x)=\frac{۳-۲x}{ax+۱}$ و $g(x)=(b^۲-۱)x^۲+bx-۱$ هر دو در $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی‌اند. کدام تابع زیر در $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است؟

۱) $f-۲g$ ۲) $g-۲f$ ۳) $f-g$ ۴) $f+g$

۱۳۱- اگر $f(x)=۳x+|x-۴|$ و $f(m^۲-۲m+۱)<f(۴m-m^۲-۳)$، آن‌گاه مقدار $[m]$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) -۱

۱۳۲- اگر $f(x)=x^۲-۶x+۵$ و $(fog)(x)=x^۲+۲x-۳$ و تابع $g(x)$ اکیداً نزولی باشد، عرض محل تلاقی تابع g با محور عرض‌ها کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

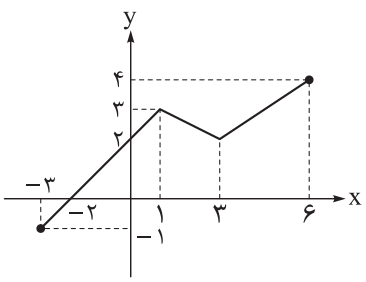
۱۳۳- اگر $f(x)=۲x-۲[x]$ و $g(x)=۲x^۲-x$ باشد، طول بازهٔ برد تابع gof کدام است؟

۱) ۶ ۲) $\frac{۴۷}{۸}$ ۳) $\frac{۴۵}{۸}$ ۴) $\frac{۴۹}{۸}$

۱۳۴- نقطهٔ $(-۲,۴)$ روی نمودار تابع $y=f(x)$ واقع است و مختصات نقطهٔ متناظر آن روی نمودار تابع $y=\frac{۱}{۲}f(۲x)$، به صورت (a,b) است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۲

۱۳۵- اگر شکل روبه‌رو نمودار تابع $y=۲f(x-۳)$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع f، شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

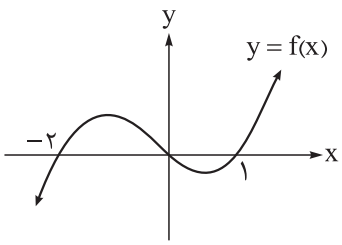
۱۳۶- اگر دامنهٔ تعریف تابع $f(x)$ بازهٔ $[-۴,۲]$ باشد، دامنهٔ تعریف تابع $y=f(-۲[\frac{۲x}{۳}])$ کدام بازه است؟

۱) $[-۳,\frac{۹}{۲})$ ۲) $[-\frac{۳}{۲},\frac{۹}{۲})$ ۳) $[-۳,۳)$ ۴) $[-\frac{۳}{۲},۳)$

محل انجام محاسبات

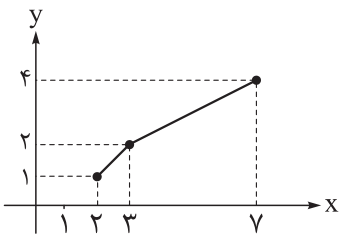
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۷- با توجه به نمودار تابع f، دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{\frac{f(x)}{f(1-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



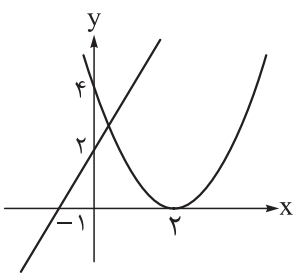
۱) ۶
۲) ۵
۳) ۴
۴) ۳

۱۳۸- اگر $f=\{(۵,۹),(۴,-۲),(۲,۷),(۳,۲)\}$، آن‌گاه با توجه به نمودار تابع $y=g(x)$، تعداد زوج‌های مرتب تابع $fog-gof^{-1}$ کدام است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۳۹- با توجه به نمودار تابع خطی f و تابع درجه‌دوم g ضابطهٔ تابع gof^{-1}، کدام است؟



۱) $y=(\frac{x-۶}{۲})^۲$
۲) $y=(\frac{x-۶}{۳})^۲$
۳) $y=(\frac{x-۲}{۳})^۲$
۴) $y=(\frac{x-۲}{۲})^۲$

۱۴۰- اگر $f(x)=\begin{cases}۲-x & , \quad x<-۱\\ mx-x^۲ & , \quad x\geq -۱\end{cases}$ یک‌به‌یک باشد، مقدار $f^{-1}(-۶)$ به ازای عدد صحیح فرد m کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳۳}-۳}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳۵}-۳}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۳۷}-۳}{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۳۹}-۳}{۲}$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

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

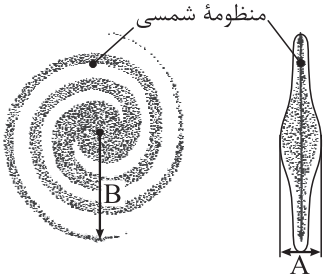
۱) یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است

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

۱۴۲- 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

۱۴۳- 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

۱۴۴- در منطقه‌ای، فعالیت‌های ماگمایی زمینه‌ساز تشکیل سنگ‌ها و کانی‌های مختلف بوده است و نشانه‌ای از فرایندهای دگرگونی در این منطقه مشاهده نمی‌شود. احتمال پیداشدن کدام گوهر در این منطقه وجود ندارد؟

۱) یاقوت ۲) زبرجد ۳) گارنت ۴) زمرد

۱۴۵- کدام گزینه اشاره به مفهوم کنسانترهٔ معدنی دارد؟

۱) فرایند جداسازی گالن از سنگ معدن سرب

۲) هماتیت جداشده از پیریت

۳) کالکوپیریت جداشده از کانسنگ مس

۴) آهن جداشده از کانهٔ مگنتیت

۱۴۶- مطابق مراحل تکوین زمین، بعد از پیدایش سنگ‌های آذرین کدام شرایط برای سنگ‌ها ایجاد شد؟

۱) پدیدهٔ فرسایش سنگ‌ها باعث ایجاد رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

۲) با حرکات ورقه‌های سنگ‌کره و فشار و حرارت زیاد سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.

۳) انواع حرکات سنگ‌کره به همراه فشار و دما، سنگ‌های دگرگونی را ایجاد کردند.

۴) با تشکیل اقیانوس‌ها مقدمات پیدایش سنگ‌های رسوبی فراهم گردید.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۷- ترکیب یاقوت به کدام کانی نزدیک‌تر است؟

۱) زمرد ۲) پیریت ۳) هماتیت ۴) زبرجد

۱۴۸- کدام‌یک از گزینه‌های زیر ضمن اکتشاف معدن نسبت به سایرین مقدم‌تر است؟

۱) استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر

۲) نمونه‌برداری از چاه‌های عمیق اکتشافی

۳) تحلیل داده توسط نرم‌افزار و تعیین عیار میانگین

۴) بررسی میکروسکوپی شناسایی کانی‌ها

۱۴۹- در کدام گزینه منشأ آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوسته که در تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مؤثر هستند، ذکر شده است؟

۱) ماگما ـ رسوبات تخریبی رودخانه ـ محیط‌های دریایی کم‌عمق

۲) چشمه‌های نفتی ـ آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین ـ ماگما

۳) درزه‌ها و گسل‌ها ـ چشمه‌های نفتی ـ آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها

۴) ماگما ـ آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها ـ آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین

۱۵۰- کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

۱) سرب کم‌ترین فراوانی میانگین عناصر موجود در پوستهٔ زمین را دارد.

۲) از نظر کلارک و رینگ وود، سیلیسیم فراوان‌ترین فلز در پوستهٔ جامد زمین می‌باشد.

۳) تقسیم‌بندی غلظت کلارک عناصر، در جهت تعیین ترکیب شیمیایی پوستهٔ زمین انجام شده است.

۴) یکی از کاربردهای اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، پی‌بردن به فرایندهای زمین‌شناسی می‌باشد.

۱۵۱- با توجه به فصل ۲ کتاب درسی، هر یک از موارد زیر چه نوع کانسنگ‌هایی می‌توانند تشکیل دهند؟

الف) فلز موجود در کابل‌های برق

ب) فلز مورد استفاده در ریل راه آهن

پ) فلز استفاده‌شده در ساخت گوشی تلفن همراه

۱) «ب» همانند «الف» ← گرمابی

۲) «ب» برخلاف «پ» ← ماگمایی و گرمابی

۳) «پ» همانند «ب» ← رسوبی

۴) «پ» برخلاف «الف» ← رسوبی و ماگمایی

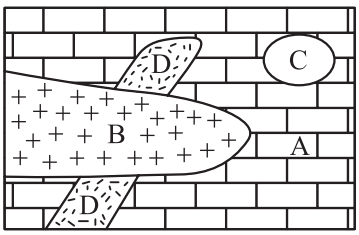
۱۵۲- کدام فلز، گاهی به صورت نهشته‌های پلاسری و گاهی به شکل لایه‌های آذرین، قابلیت بهره‌برداری دارد؟

۱) سرب ۲) نیکل ۳) طلا ۴) پلاتین

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۳- در شکل مقابل، به ترتیب جوان‌ترین و قدیمی‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی کدام است؟ (از راست به چپ)



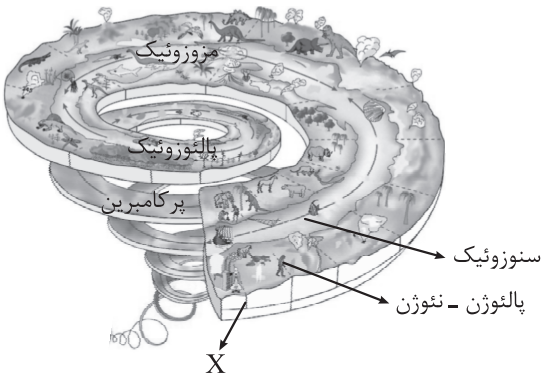
۱) A – B

۲) A – D

۳) C – B

۴) C – D

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



۱) کرتاسه

۲) تریاس

۳) پرکامبرین

۴) کواترنری

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

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

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ‌نامه پیش آزمون خیلی سبز

پیش آزمون Warm Up

پایه دوازدهم	مرحله هفتم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۱۶/آبان/۱۴۰۴

رشته تجربی

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

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

Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱ کدام عبارت صحیح است؟

۱) نتایج فعالیت‌های واتسون و کریک با یافته‌های چارگاف، ویلکینز و فرانکلین هم‌خوانی داشت.

۲) مزلسون و استال بلافاصله بعد از دور اول همانندسازی دنای باکتری‌ها، به نیمه‌حفاظتی‌بودن همانندسازی پی بردند.

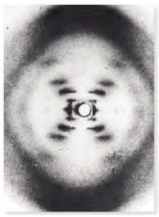
۳) در آزمایشات گریفیت و ایوری، چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین دو یاختهٔ مختلف کشف شد.

۴) ایوری و همکارانش با انجام آزمایشاتی فهمیدند که اطلاعات وراثتی دنا در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

در جدول زیر مطالعات برخی از دانشمندان مؤثر در شناخت مادهٔ وراثتی و ساختار آن آورده شده است:

گریفیت	● در آزمایش‌های خود از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینهٔ استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. ● مشخص کرد که باکتری‌های بدون پوشینه می‌توانند تغییر کنند و پوشینه‌دار شوند که این پدیده در اثر انتقال مادهٔ وراثتی بین این یاخته‌ها رخ می‌دهد. ● نوع عامل وراثتی را نتوانست مشخص کند؛ به عبارتی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن‌مشخص نشد.
ایوری و همکارانش	● عامل مؤثر در انتقال صفات را، طی آزمایش‌هایی مشخص کرد و بیان کرد که دنا مادهٔ وراثتی است. ● طی آزمایش‌های خود مشخص کرد، انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه تنها زمانی انجام می‌شود که عصارهٔ مورد استفاده حاوی دنا باشد و زمانی که دنا تخریب شده باشد، این انتقال صفت رخ نمی‌دهد.
چارگاف	● در زمان چارگاف تصور این بود که در دنا مقدار هر ۴ نوع باز آلی یکسان است. ● مشاهدات و تحقیقات چارگاف رو دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است. ● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود آقای چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	 ● این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری، تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: دنا حالت مارپیچی دارد. دنا بیش از یک رشته دارد. تشخیص ابعاد دنا.
واتسون و کریک	در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج پژوهش ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند و مدل نردبان مارپیچ را برای DNA ارائه کردند. ● نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ۱) دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ۲) ستون‌های این نردبان را پیوند قند ـ فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی استر وجود دارد) ۳) پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ۴) بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
مزلسون و استال	● در آزمایش‌های خود، روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی را تأیید کردند. ● مراحل آزمایش: ۱) دنای دارای رشته‌های N^{15} در مجاورت نوکلئوتیدهای N^{14} همانندسازی شد و پس سانتریفیوژ فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد (دارای یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15}) ← رد همانندسازی حفاظتی ۲) دنای حاصل از مرحلهٔ اول همانندسازی (N^{15} N^{14}) یک بار دیگر همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ، دو نوار در لوله تشکیل شد؛ یکی در میانه (دارای یک رشتهٔ N^{15} و یک رشتهٔ N^{14}) و یکی هم در بالا دارای دو رشتهٔ N^{14}) ← رد همانندسازی پراکنده

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

پاسخ تشریحی

واتسون و کریک با استفاده از یافته‌های خودشان، نتایج آزمایشات چارگاف (برابری بازهای آلی A با T و C با G) و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوی ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین، مدل مولکولی دنا را ارائه کردند. در واقع آن‌ها با ارائهٔ مدل مولکولی DNA، نتایج دانشمندان قبل از خود را تکمیل و تأیید کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): نیمه‌حفاظتی‌بودن همانندسازی بعد از بررسی دور دوم همانندسازی مولکول‌های DNA مشخص شد.

نکته

در آزمایش مزلسون و استال، در دور اول همانندسازی، فقط یک نوار در بخش میانی لوله تشکیل شد، در حالی که اگر همانندسازی حفاظتی بود، باید دو نوار تشکیل می‌شد، پس همانندسازی حفاظتی رد شد ولی هیچ‌کدام از همانندسازی‌های پراکنده و نیمه‌حفاظتی تأیید نشد. در دور دوم همانندسازی، اگر مدل همانندسازی پراکنده بود، نوار کاملن سبک تولید نمی‌شد، اما چون دو نوار (یکی شامل دناهای با چگالی سبک و یکی هم دناهایی با چگالی متوسط) تشکیل شد پس مدل همانندسازی پراکنده رد شد و نیمه‌حفاظتی تأیید شد.

گزینهٔ (۳): گریفیت و ایوری نتوانستند چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی را کشف کنند.

گول نخوری

ایوری فقط ثابت کرد مادهٔ وراثتی دنا است و گریفیت هم، فقط گفت مادهٔ وراثتی (که نمی‌دونست چیه) می‌تونه منتقل بشه! کتاب گفته ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن بعد از گریفیت مشخص شد ولی نگفته ایوری، چگونگی انتقال رو فهمید!

گزینهٔ (۴): ایوری و همکارانش فقط فهمیدند که مادهٔ وراثتی دنا است، همین!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲ کدام عبارت نادرست است؟

۱) در استرپتوکوکوس نومونیا، مرحلهٔ آغاز ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحلهٔ طویل‌شدن فرایند رونویسی آغاز گردد.

۲) در اشرشیاکُلای، در ساختارهای حاصل از تجمع رناتن‌ها، در ریبوزوم‌های نزدیک به رنابسپاراز، پیوندهای اشتراکی بیشتری تشکیل شده‌است.

۳) در مخمر، پس از ورود هر رِنای ناقِل بدون آمینواسید به جایگاه E رِناتَن، tRNAی حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P دیده می‌شود.

۴) در پارامسی، تولید پروتئین‌های درون واکوئول غذایی، توسط رناتن‌هایی رخ می‌دهد که از زیرواحد بزرگ خود به شبکهٔ آندوپلاسمی متصل‌اند.

مشاوره دوستان عزیزم، اول از همه دقت داشته باشین که ممکنه ندونین مخمر چیه! مخمر یه نوع قارچه که تو فصل پنج دوازدهم در موردش می‌خونیم! حالا ما چرا اینو این‌جا آوردیم؟ برای این که یاد بگیرین اگه سر جلسهٔ کنکورم کلمه‌ای رو یادتون رفت، همون اولش اعتماد به نفستون رو از دست ندین و خودتونو نبازین! مفهوم ادامهٔ این جمله اصلن فرقی نداره در مورد چه یاخته‌ای داره صحبت می‌کنه! چون در خصوص مراحل ترجمه‌س!

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی در یوکاریوت‌ها، رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، از طریق زیرواحد بزرگ خود به این اندامک متصل‌اند. این رناتن‌ها، در ساخت پروتئین‌هایی که درون واکوئول گوارشی دیده می‌شوند، نقش دارند. دقت کنید واکوئول غذایی پارامسی به دنبال آندوسیتوز مواد غذایی تشکیل می‌شود.

نکته واکوئول گوارشی در پارامسی حاصل ادغام غشای اندامک‌های کافنده‌تن به غشای واکوئول غذایی است. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و رناتن‌های متصل به آن با همکاری دستگاه گلژی، کافنده‌تن‌ها را می‌سازند. واکوئول غذایی اولین واکوئول حاصل از خوردن غذا در پارامسی است که از غشای خود پارامسی در محل حفرهٔ دهانی ایجاد می‌شود و شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته در ایجاد آن نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پروکاریوت‌ها (مثل استرپتوکوکوس نومونیا)، ترجمه می‌تواند پیش از پایان رونویسی و در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، آغاز شود.

نکته در پروکاریوت‌ها، دنا، رنا و رناتن‌ها همگی در سیتوپلاسم و در کنار هم قرار دارند و چون رنای پیک در پروکاریوت‌ها، عمر کوتاهی دارد، برای آن‌که امکان ساخت پروتئین به میزان کافی فراهم شود، امکان ترجمهٔ این رنا حتی پیش از پایان رونویسی وجود دارد.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۳)، رناتن‌هایی که به رنابسپاراز نزدیک‌تر هستند، زنجیرهٔ طویل‌تری از آمینواسیدها را ساخته‌اند و به همین دلیل می‌توان فهمید که این رناتن‌ها آمینواسیدهای بیشتری مصرف کرده‌اند و به طبع، پیوندهای اشتراکی پپتیدی بیشتری نیز به دنبال اتصال آمینواسیدها به هم، تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ (۳): هنگام جابه‌جایی ریبوزوم در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، رِنای ناقل بدون آمینواسید وارد جایگاه E ریبوزوم می‌شود و به دنبال این جابه‌جایی، tRNAی حامل توالی آمینواسیدی نیز به جایگاه P ریبوزوم وارد می‌شود.

نکته در مراحل آغاز و پایان ترجمه، هیچ رنای ناقلی در جایگاه E دیده نمی‌شود و فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن، به دنبال هر بار جابه‌جایی رناتن، رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد و رنای ناقل دارای آمینواسید(ها)، وارد جایگاه P می‌شود.

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

۳ **در ارتباط با سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌های پروکاریوتی، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟**

۱) در این یاخته‌ها هرچه‌قدر که طول نوعی رنای در حال رونویسی بیشتر باشد، مقدار ریبوزوم‌های متصل‌شده می‌تواند بیشتر باشد.

۲) در این یاخته‌ها به دلیل طول عمر پایین رنای پیک، عمل ترجمه و رونویسی می‌تواند هم‌زمان اتفاق بیفتد.

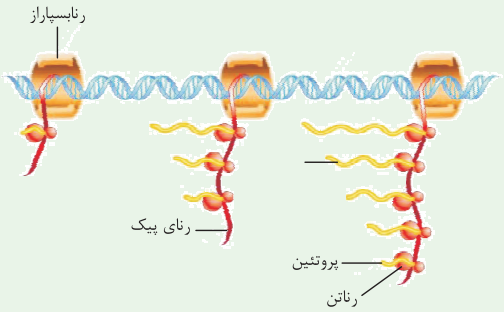
۳) در پی اتصال چندین ریبوزوم به یک رنای پیک، به طور قطع انواعی از پلی‌پپتیدها ساخته می‌شود.

۴) طول پلی‌پپتید ساخته‌شده توسط نزدیک‌ترین ریبوزوم به رنابسپاراز، می‌تواند بیشتر باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

شکل‌نامه

تجمع رناتن‌ها



۱) رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخی است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.

۲) رناتن نزدیک به رنابسپاراز، اولین رناتنی است که ترجمه را شروع کرده است. این رناتن، طول بیشتری از رنای پیک را ترجمه کرده است.

۳) رناتن‌های متصل به رنای پیک، همگی به صورت هم‌زمان با هم به این رنا، متصل نشده‌اند.

۴) شکل نشان‌دهندهٔ تجمع رناتن‌ها در پروکاریوت‌هاست، چون رونویسی و ترجمه به صورت هم‌زمان با هم در حال وقوع هستند.

۵) فرایندهایی که می‌توانند در افزایش تولید پروتئین در یاخته‌ها نقش داشته باشند: ۱) تجمع رناتن‌ها بر روی یک رنای پیک ۲) حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب و در نتیجه وجود فرصت بیشتر برای پروتئین‌سازی ۳) افزایش میزان رونویسی با اثر عوامل رونویسی (این مورد فقط در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد.)

پاسخ تشریحی

پلی‌پپتیدهای ساخته‌شده از یک رنای پیک پروکاریوتی، اگر توالی مربوط به یک ژن را داشته باشند، یکسان خواهند بود، نه این‌که انواعی از پلی‌پپتیدهای مختلف از روی آن ساخته شود. اما اگر رنای پیک ما چندژنی باشد امکان ساخت چندین پلی‌پپتید وجود دارد، پس این مورد به طور قطع درست نخواهد بود.

نکته

از روی هر توالی نوکلئوتیدی مربوط به یک ژن در دنا، فقط یک نوع رنا تولید می‌شود، مثلن اگر ژن، رمزکنندهٔ زنجیرهٔ آلفای هموگلوبین باشد، همواره همین پروتئین از روی آن ساخته می‌شود، نه پروتئین دیگری؛ پس همهٔ رناهایی که از روی یک ژن رونویسی می‌شوند، یکسان هستند و همهٔ محصولاتی که از روی این رنای پیک ساخته می‌شوند هم یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، در این یاخته‌ها، هر چه‌قدر که طول رنای پیک بیشتر باشد، تعداد ریبوزوم‌های متصل‌شده به آن نیز بیشتر است.

گزینهٔ (۲): در این یاخته‌ها چون که طول عمر رنای پیک کم است، این دو فرایند هم‌زمان با هم صورت می‌گیرند تا حداکثر مقدار ممکن از پروتئین مورد نظر ساخته شود.

نکته

هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، سازوکارهایی وجود دارد که پایداری یا طول عمر رنای پیک را تغییر می‌دهند، اما به طور کلی، این سازوکارها در یوکاریوت‌ها بیشتر است و در پروکاریوت‌ها کم‌تر. ترجمهٔ هم‌زمان با رونویسی در پروکاریوت‌ها یکی از سازوکارهای حفاظتی رنا است. در این حالت به دلیل اتصال ریبوزوم‌ها به رنا آنزیم‌های تخریب‌کننده دسترسی کم‌تری به رنا خواهند داشت؛ پس نتیجه می‌شود افزایش طول عمر رنا!

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، هر چه‌قدر که ریبوزوم به رنابسپاراز نزدیک‌تر باشد، طول پلی‌پپتید ساخته‌شده نیز بیشتر است.

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

نکته

در یک ژن مسیر حرکت رنابسپاراز و رناتن‌ها یکسان است، به عبارتی طی رونویسی اول کدون آغاز ساخته می‌شود و در انتها، کدون پایان ترجمه. در ترجمه هم اول کدون آغاز ترجمه می‌شود و در ادامه رناتن به سمت کدون پایان حرکت می‌کند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴ **در خصوص عوامل تأثیرگذار بر فعالیت آنزیم‌ها، کدام مورد به درستی بیان شده است؟**

۱) افزایش غلظت پیش‌ماده(ها)، می‌تواند در شرایطی سرعت واکنش را بالا ببرد.

۲) در آزمایشگاه برای غیرفعال‌شدن موقت آنزیم، از دمای بسیار بالا استفاده می‌شود.

۳) هر میزان تغییر pH، همواره منجر به غیرفعال‌شدن دائمی آنزیم می‌گردد.

۴) هر آنزیم پس از انجام یک واکنش، از بین می‌رود و باید مجدداً تولید گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب درسی، این عبارت کاملن صحیح است. با افزایش غلظت پیش‌ماده، جایگاه‌های فعال آنزیم‌های بیشتری توسط آن اشغال می‌شوند، در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

نکته

افزایش غلظت پیش‌ماده، همواره موجب افزایش سرعت واکنش نمی‌شود بلکه تا زمانی این اتفاق رخ می‌دهد که آنزیم دارای جایگاه فعال خالی! در محیط واکنش داشته باشیم، در غیر این صورت، با افزایش غلظت پیش‌ماده، تعداد آنزیم‌های درگیر افزایش نمی‌یابد و سرعت هم بیشتر نمی‌شود.

نکته

آنزیم‌ها در واکنش شیمیایی شرکت می‌کنند اما مصرف نمی‌شوند (در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند)، به همین دلیل مقدار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند؛ خب پس اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تا زمانی که پیش‌ماده در محیط وجود دارد تولید فراورده در واحد زمان هم افزایش می‌یابد، چراکه آنزیم‌های بیشتری وارد عمل می‌شوند.

نکته

اگر مقدار پیش‌ماده کم‌تر از مقدار آنزیم باشد، یه سری از آنزیم‌ها بیکار مانده‌اند، خب در این شرایط با افزایش مقدار پیش‌ماده، این آنزیم‌های بیکار وارد عمل می‌شوند؛ پس طبیعتن سرعت واکنش هم افزایش می‌یابد (سرعت تبدیل واکنش‌دهنده به فراورده)، خب بعد از این زمان چه‌طور؟ در ادامه، اگر همهٔ آنزیم‌ها درگیر شده باشند، با افزایش مقدار پیش‌ماده تغییری در سرعت واکنش رخ نمی‌دهد، چون آنزیمی بیکار نیست. در این شرایط سرعت انجام واکنش تقریبن ثابت می‌شود (البته نه همواره).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طبق فعالیت ۲ فصل ۱ زیست‌شناسی ۳ کتاب درسی، برای غیرفعال‌کردن موقت آنزیم آن را در دمای پایین قرار می‌دهند، چراکه با برگشت دما به شرایط طبیعی، فعالیت خود را ادامه می‌دهد اما دمای بالا کلن آنزیم را غیرفعال می‌کند.

گزینهٔ (۳): تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند (نه این‌که همواره) باعث تغییر شکل آنزیم شود. مثلن فرض کنید pH محیط فعالیت آنزیم را از ۶ به ۶/۲ برسانیم، احتمال این‌که این تغییر pH سبب غیرفعال‌شدن آنزیم شود خیلی خیلی کم است.خ

گزینهٔ (۴): آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند امّا در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند پس بعد از هر واکنش از بین نمی‌روند.

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

۵ **طی ساخته‌شدن یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در سیتوپلاسم یاخته‌های درشت‌خوار بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟**

۱) تعداد کدون‌های ترجمه‌شده، از تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم بر روی رنای پیک بیشتر باشد.

۲) تنوع کدون‌های قرارگرفته در جایگاه P ریبوزوم، با تنوع کدون‌های جایگاه E برابر باشد.

۳) تعداد جابه‌جایی ریبوزوم بر روی رنا، از تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل‌شده کم‌تر باشد.

۴) تنوع کدون‌های موجود در جایگاه A، از تنوع کدون‌های جایگاه P بیشتر باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ‌تشریحی

طی ترجمه، همواره تعداد پیوند پپتیدی با تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم برابر است؛ چراکه به دنبال تشکیل اولین پیوند پپتیدی، اولین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی رنای پیک رخ می‌دهد و بعد از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی هم، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم رخ می‌دهد؛ پس اگر یک رنای پیک، چهار کدون داشته باشد (سه کدون رمزکنندهٔ آمینواسیدها هستند و یکی هم کدون پایان است)، دو جابه‌جایی صورت می‌گیرد و بین سه آمینواسید مورد استفاده در رشتهٔ پپتیدی هم، دو پیوند موجود است. توجه کنید که کدون پایان، آمینواسیدی را رمز نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اولین جابه‌جایی ریبوزوم زمانی صورت می‌گیرد که دو کدون در جایگاه‌های P و A رناتن باشند که هر دو هم ترجمه می‌شوند؛ پس می‌توان گفت تعداد کدون‌های ترجمه‌شده برابر تعداد آمینواسیدها است که همواره یک عدد از تعداد جابه‌جایی‌ها بیشتر است؛ مثلن در یک mRNA دارای چهار کدون، دو حرکت صورت می‌گیرد و سه آمینواسید در رشتهٔ حاصل وجود دارد.

گزینهٔ (۲): هر کدونی که وارد جایگاه E شده باشد، از جایگاه P خارج شده است. تنها کدون ماقبل آخر از P وارد جایگاه E نمی‌شود. اگر توالی این رمزه مشابه رمزه‌های قبلی خود باشد که وارد E شده‌اند، تنوع رمزه‌های دو جایگاه برابر می‌شود.

گزینهٔ (۴): غیر از رمزهٔ آغاز (AUG)، هر رمزه‌ای که وارد جایگاه P شده باشد، از جایگاه A خارج شده است. رمزه‌های پایان نیز هرگز وارد جایگاه P نمی‌شوند. اگر به‌جز رمزهٔ آغاز، رمزهٔ دیگری با توالی AUG در طول رنای پیک در حال ترجمه وجود نداشته باشد، تنوع رمزه‌های ورودی به دو جایگاه برابر می‌شوند؛ چراکه جایگاه P حاوی کدون آغاز و جایگاه A حاوی کدون پایان می‌باشد، سایر کدون‌ها نیز بین دو جایگاه مشترک هستند، اما اگر در توالی رنای پیک، چندین کدون AUG وجود داشته باشد، تنوع کدون‌های قرارگرفته در جایگاه A ریبوزوم بیشتر از تنوع کدون‌های جایگاه P خواهد شد، چراکه کدون پایان که در جایگاه A قرار می‌گیرد، هرگز به جایگاه P وارد نمی‌شود.

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

۶ در رابطه با سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در پارامسی، به ترتیب چند مورد بیانگر تنظیم بیان ژن «در سطح پس از رونویسی» و «در مرحلهٔ رونویسی» است؟

الف) تغییر میزان تمایل اتصال رنابسپاراز به ژنی پروتئین‌ساز به دلیل کاهش بیش از حد فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها از هم، در بخشی از فام‌تن اصلی

ب) در مجاور هم قرار گرفتن توالی تنظیمی افزایندهٔ مرتبط با ژن به توالی تنظیمی تعیین‌کنندهٔ نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی

ج) تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین بازهای آلی رشته‌های ریبونوکلئوتیدی مختلف با یکدیگر

د) تغییر در ساختار بخشی از مولکول دنا (DNA) درون فضای هسته

۱) ۱ ـ ۱ ۲) ۱ ـ ۲

۳) ۲ ـ ۱ ۴) صفر ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها می‌تواند در مراحل مختلفی باشد:

۱) در مرحلهٔ رونویسی:

- اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز در اتصال رنابسپاراز به آن نقش دارند ← همان تنظیم مقدار رونویسی
- اتصال عوامل رونویسی به افزاینده در افزایش سرعت رونویسی نقش دارند ← تنظیم مقدار و سرعت رونویسی از ژن

۲) در مرحلهٔ غیررونویسی:

- اتصال رناهای کوچک به رنای پیک ← ممانعت از ترجمهٔ رنای پیک ← تنظیم بیان ژن پس از رونویسی
- تغییر در دسترسی رنابسپاراز به ژن (دنا) با تغییر در میزان فشردگی این بخش از فام‌تن‌ها ← تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی که هر چه فشردگی بیشتر، دسترسی کم‌تر و مقدار رونویسی هم کم‌تر، این نوع تنظیم پیش از رونویسی است.
- تغییر در طول عمر رنای پیک ← افزایش طول عمر رنای پیک یعنی امکان ساخت پروتئین بیشتر و کاهش طول عمر آن یعنی امکان ساخت پروتئین کم‌تر! این نوع تنظیم بیان ژن مربوط به پس از رونویسی است.

پاسخ تشریحی ✔ مورد «ج» مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و موارد «ب» و «د» مربوط به تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی است.

بررسی همهٔ موارد:

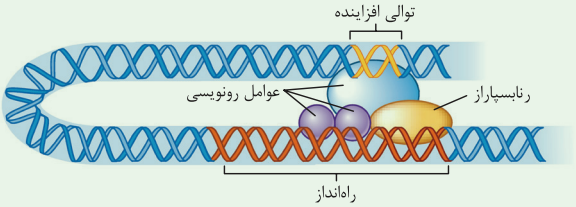
الف) این مورد در خصوص هیچ‌یک از مراحل مد نظر صورت سؤال صادق نیست. کاهش بیش از حد فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها از هم یعنی افزایش فشردگی فام‌تن! به‌طور معمول، بخش‌های فشردهٔ فام‌تن، کم‌تر در دسترس رنابسپاراز قرار می‌گیرند؛ بنابراین یاخته می‌تواند با افزایش میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز و هم‌چنین میزان رونویسی از روی ژن کاهش دهد. این مورد در سطح پیش از شروع فرایند رونویسی رخ می‌دهد.

ب) توالی تنظیمی افزاینده در بخش دورتری از ژن قرار دارد و توالی تنظیمی تعیین‌کنندهٔ نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی به توالی راه‌انداز اشاره دارد. با توجه به شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۳)، می‌توان گفت که به منظور افزایش سرعت رونویسی این توالی‌ها با کمک عوامل رونویسی متصل به آن‌ها، در مجاور هم قرار می‌گیرند. این نوع تنظیم بیان ژن، در سطح رونویسی است.

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

شکل‌نامه

۱) بین توالی راه‌انداز و افزاینده فاصله وجود دارد، اما هر دو قبل از ژن قرار دارند.



۲) بیش از یک عامل رونویسی می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.

۳) طول راه‌انداز (تعداد نوکلئوتیدهایش) می‌تواند از افزاینده بیشتر باشد.

۴) عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز به هر نوکلئوتید این بخش متصل نمی‌شوند؛ تنها به گروهی از نوکلئوتیدها اتصال دارند.

۵) عوامل رونویسی با اتصال به افزاینده می‌توانند موجب خم‌شدن دنا شوند که در نتیجه، افزاینده، راه‌انداز و عوامل رونویسی متصل به آن‌ها، همه در کنار هم قرار می‌گیرند.

۶) رنابسپاراز می‌تواند در مجاورت (تماس) با عوامل رونویسی متصل به افزاینده و راه‌انداز باشد.

۷) افزاینده و راه‌انداز بخش‌هایی از دنا هستند که ۱) جزء بخش‌های تنظیمی فعالیت ژن‌ها هستند. ۲) راه‌انداز هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها وجود دارد، اما افزاینده فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد. ۳) با پیوستن عوامل رونویسی به آن‌ها در سرعت و مقدار رونویسی مؤثر هستند.

ج) این مورد می‌تواند در خصوص مرحلهٔ پس از رونویسی صادق باشد. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار رشته‌های ریبونوکلئوتیدی مختلف با یکدیگر) مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود؛ در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌گردد.

د) این مورد می‌تواند در خصوص تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی باشد. تغییر ساختار بخشی از مولکول دِنا (DNA)، می‌تواند ایجاد خمیدگی در دِنا، در مرحلهٔ رونویسی (به منظور کنار هم قرار گرفتن افزاینده و راه‌انداز) باشد و یا به صورت کاهش فشردگی بخش‌هایی از کروموزوم (در مرحلهٔ پیش از رونویسی) دیده شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷ در خصوص نوعی مولکول که رابط بین دنای اصلی و رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته‌شده درون سیتوپلاسم پارامسی است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

رنای پیک

الف) هر یک از بخش‌های غیر قابل ترجمهٔ آن پیش از خروج از هسته، حذف می‌گردند.

ب) حین فرایند ترجمه، نسبت به هر رنای ناقل، دو انتهای آن در فاصلهٔ دورتری از هم قرار دارند.

ج) می‌تواند هم‌زمان با فعالیت تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز تولید گردد.

د) منحصراً از روی یکی از رشته‌های ژن ساخته می‌شود.

۱) د
۲) ب ـ ج
۳) الف ـ د
۴) ب ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در یک رنای پیک توالی‌های مختلف دیده می‌شود:

۱) توالی که قبل از کدون (رمزهٔ) آغاز قرار دارد ← ترجمه نمی‌شود، یعنی توالی نوکلئوتیدی آن‌ها به توالی آمینواسید ترجمه نمی‌شود. فقط توالی سه‌نوکلئوتیدی که مجاور کدون آغاز است در یکی از جایگاه‌های رناتن قرار می‌گیرد (در جایگاه E).

۲) توالی‌هایی که رمزهٔ آمینواسیدها را با خود حمل می‌کنند؛ از کدون آغاز شروع شده و تا قبل از کدون پایان ادامه دارند ← ترجمه می‌شوند؛ یعنی هر توالی سه‌نوکلئوتیدی آن‌ها معرف یک آمینواسید است که در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد.

۳) کدون پایان که ترجمه نمی‌شود و موجب پایان ترجمه می‌شود.

۴) توالی‌های بعد از کدون پایان که هیچ‌کدام ترجمه نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، گروهی از رناهای پیک در یاخته‌های یوکاریوتی هستند. در یوکاریوت‌ها گروهی از رناهای پیک در اندامک‌های میتوکندری (و پلاست‌ها) وجود دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست: رناهای پیک حاصل از رونویسی ژن‌های درون هسته در یوکاریوت‌ها، توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند. این رناهای پیک در شرایطی که نابالغ (یا اولیه) هستند، رونوشت‌های میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) دارند که قبل از خروج از هسته طی پیرایش، رونوشت‌های اینترون آن‌ها حذف می‌گردند (این رونوشت‌ها ترجمه نمی‌شوند) و رنای پیک بالغ وارد مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم می‌شود. نکتهٔ مهم این است که در ساختار رنای پیک بالغ نیز، هم‌چنان نوکلئوتیدهایی وجود دارند که هرگز ترجمه نمی‌شوند، مثل توالی قبل از کدون آغاز، کدون پایان و توالی بعد از کدون پایان.

نکته

طی ترجمه، اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی که در یکی از جایگاه‌های رناتن قرار می‌گیرد ترجمه نمی‌شود. این توالی، قبل از کدون آغاز قرار دارد و در جایگاه E رناتن قرار می‌گیرد. هم‌چنین، آخرین توالی سه‌نوکلئوتیدی که هم در رناتن قرار می‌گیرد، کدون پایانی است که ترجمه نمی‌شود.

ب) درست: طبق شکل کتاب درسی، دو انتهای رنای ناقل دارای ساختار نهایی (مؤثر در فرایند ترجمه) در مجاورت یکدیگر هستند، پس دو انتهای رنای پیک در فاصلهٔ دورتری از هم قرار دارند. در ترجمه، رنای ناقل با ساختار نهایی خود فعالیت می‌کند.

نکته

رنای پیک و رنای ناقل، هر دو یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی هستند، رنای ناقل برای فعالیت باید ساختار اولیه خود را تغییر دهد و ساختار نهایی خود را به‌دست بیاورد (تشکیل پیوندهای هیدروژنی و تا خوردن در بخش‌هایی از خود) اما رنای پیک، حتی پس از پیرایش، هم‌چنان خطی باقی می‌ماند.

ج) درست: ساخته‌شدن هم‌زمان چندین رنای پیک از روی یک ژن، به کمک فعالیت هم‌زمان تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز ۲ ممکن است.

نکته

در صورتی که یاخته نیاز بیشتری به محصول یک ژن سازندهٔ پلی‌پپتید داشته باشد، دیدن چنین ساختاری در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها ممکن است.

د) درست: فقط یکی از دو رشتهٔ دنا در هر ژن رونویسی می‌شود. به رشته‌ای که مورد رونویسی قرار می‌گیرد، رشتهٔ الگو می‌گویند.

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

۸ **در نوعی یاختهٔ زنده و فعال، پروتئین متصل به نوعی توالی تنظیمی می‌تواند با رنابسپاراز متصل به راه‌انداز تماس داشته باشد. در خصوص این یاخته، کدام مورد به طور حتم درست است؟**

یاختهٔ یوکاریوتی + پروکاریوتی

۱) حین ساخت رنای پیک، ریبونوکلئوتیدها در حدفاصل رشته‌های دنا توسط رنابسپاراز (۲) به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲) تغییر در پایداری (طول عمر) رِنای پیک، باعث تنظیم تعداد پروتئین‌های تولیدشده به ازای یک رِنای پیک خواهد شد.

۳) زمانی که چندین آنزیم بر روی بخشی از یک ژن در حال فعالیت هستند، توالی نوکلئوتیدی همهٔ رشته‌های در حال ساخت با هم یکسان است.

۴) نخستین توالی شناسایی‌شده توسط آنزیم رنابسپاراز، بخشی از ژن است که پیوندهای هیدروژنی ساختار آن شکسته نخواهند شد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌های (عوامل رونویسی) متصل به افزاینده و راه‌انداز، می‌توانند با رنابسپاراز در تماس باشند و در تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها، پروتئین فعال‌کننده علاوه بر این‌که به جایگاه اتصال فعال‌کننده (نوعی توالی تنظیمی) متصل است به رنابسپاراز هم اتصال دارد.

درس Box *بریم یه جدول ببینیم از مقایسهٔ پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها:*

	پروکاریوت	یوکاریوت
ساختارهای غشادار درون‌یاخته‌ای	ندارند	دارند (بعضی‌ها می‌توانند اندامک‌های خود را از دست بدهند! مثل گویچهٔ قرمز بالغ)
هسته	ندارند	دارند/ یک، دو و یا چند هسته در یاخته[1]
تقسیم میتوز / میوز	ندارند	دارند
اپراتور	دارند (اپراتور نوعی توالی تنظیمی در DNA است.)	ندارند
نوکلئوزوم	ندارند	دارند
تعداد کروموزوم	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا (می‌تواند فام‌تن‌های کمکی یا همان پلازمید هم داشته باشد.)	بیش از یکی (چند کروموزومی)[2]
هیستون	ندارند	دارند
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	اغلب فقط یک جایگاه در هر مولکول دنا دارند (بعضی‌ها بیش از یکی دارند).	چندین جایگاه در هر کروموزوم خطی درون هسته
نوع DNA	حلقوی (هم اصلی و هم کمکی)	در هسته: خطی/ در راکیزه و دیسه: حلقوی[3]
عوامل رونویسی	ندارند	دارند
چند نوع رنابسپاراز دارند؟	یک نوع	دارند/ انواعی از رنابسپاراز (در هسته و میتوکندری و دیسه)
پروتئین فعال‌کننده	دارند (مثلن در تنظیم بیان ژن مثبت برای مصرف مالتوز)	ندارند
محل انجام فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه	سیتوپلاسم	ترجمه: سیتوپلاسم/ رونویسی و همانندسازی: در ساختارهای ۲غشایی مثل هسته، راکیزه و دیسه‌ها[4]
راه‌انداز	دارند	دارند (هر ژن، یک راه‌انداز ویژه برای خودش دارد.)

۱- در یک فرد سالم و بالغ، بعضی یاخته‌ها هسته ندارند مثل گویچهٔ قرمز بالغ، گروهی یک هسته دارند مثل اغلب یاخته‌ها، گروهی هم بیش از یک هسته دارند مثل بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی.

۲- در یوکاریوت‌ها، در هر هسته بیش از یک فام‌تن وجود دارد، هم‌چنین این یاخته‌ها، در میتوکندری و دیسه‌های خود نیز دارای دنا هستند.

۳- گروهی از یوکاریوت‌ها می‌توانند پلازمید حلقوی داشته باشند (زیست دوازدهم ـ فصل ۷)

۴- در راکیزه و دیسه محل همانندسازی، رونویسی و ترجمه یکسان است. در هسته همانندسازی و رونویسی رخ می‌دهد، اما ترجمه نه!

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

	پروکاریوت	یوکاریوت
افزاینده	ندارند	دارند
دیسک (پلازمید)	دارند (در گروهی از باکتری‌ها)	گروهی از آن‌ها دارند (مثل مخمر)
امکان شناسایی راه‌انداز به تنهایی توسط رنابسپاراز	وجود دارد	در دنای خطی ندارند
توالی‌های اگزون و اینترون	ندارند	دارند
انجام فرایندهای ویرایش / پیرایش	دارند / ندارند	دارند / دارند
تولید رنای پیک چندژنی	دارند	ندارند
رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز	دارند (فقط یک نوع رنابسپاراز دارند که همهٔ انواع ژن‌ها را رونویسی می‌کند.)	دارند (مثلن همهٔ ژن‌های سازندهٔ پروتئین در هسته، توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند)
امکان مشاهدهٔ چندین بخش بازشده در دنا حین همانندسازی در دنای اصلی	دارند (در صورت وجود بیش از یک دوراهی همانندسازی در آن‌ها)	وجود دارد به دلیل وجود بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی و در نتیجه وجود دوراهی‌های همانندسازی متعدد
امکان تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	ندارند	دارند (بسته به مراحل رشد و نمو)
مشاهدهٔ تغییرات رنای ناقل	دارند (تغییر رنای ناقل پس از رونویسی و تشکیل ساختار سه‌بعدی آن)	دارند
وجود راه‌انداز مشترک برای چند ژن	دارند	ندارند

پاسخ تشریحی ✔

در یاخته‌های یوکاریوتی، سازوکارهایی برای حفاظت رِنای پیک در برابر تخریب وجود دارد که این عوامل موجب طولانی‌ترشدن عمر رِنای پیک پیش از تجزیه می‌شوند. در پروکاریوت‌ها نیز در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رِنا یا پروتئین، فعالیت ژن را تنظیم کند (نوعی تنظیم بیان ژن). دقت کنید هر چه طول عمر یک رنای پیک بیشتر باشد، امکان این‌که پروتئین بیشتری هم از روی آن ساخته شود، بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل کتاب، به منظور رونویسی و ساخت رنای پیک توسط رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدها در حد فاصل رشته‌های دنا (بخش بازشدهٔ آن) به یکدیگر متصل می‌شوند. دقت کنید دلیل نادرستی این گزینه عبارت «رنابسپاراز (۲)» می‌باشد؛ چون در پروکاریوت‌ها رنابسپاراز (۲) وجود ندارد!

نکته

در پروکاریوت‌ها، فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز داریم که با رونویسی از ژن‌های مختلف، می‌تواند همهٔ انواع رناهای داخل یاخته را بسازد. در یوکاریوت‌ها، انواع مختلفی از رنابسپارازها وجود دارند که هر یک فقط نوع خاصی از ژن‌ها را رونویسی می‌کند، مثلن رنابسپاراز (۲)، فقط از روی ژن‌هایی رونویسی می‌کند که محصول نهایی‌شان پروتئین است. (رنای پیک می‌سازد.)

گزینهٔ (۳): آنزیم‌هایی که روی ژن‌ها فعالیت می‌کنند، می‌توانند در حال رونویسی (رنابسپاراز) یا همانندسازی (دنابسپاراز و هلیکاز) از آن‌ها باشند. در زمان رونویسی، تنها از یک رشتهٔ ژن الگوبرداری می‌شود و رشته‌های ساخته‌شده، توالی نوکلئوتیدی یکسانی خواهند داشت، اما در زمان همانندسازی چون هر دو رشتهٔ ژن الگوی ساخت رشتهٔ جدید قرار می‌گیرند، توالی دو رشتهٔ ساخته‌شده، یکسان نیست. توالی هر رشتهٔ در حال ساخت با رشتهٔ الگوی مقابل یکسان است.

گزینهٔ (۴): نخستین توالی شناسایی‌شده توسط رنابسپاراز در زمان رونویسی، راه‌انداز است. حواستان باشد که راه‌انداز یک توالی بین ژنی بوده و جزئی از ژن به حساب نمی‌آید!

نکته

طبق متن کتاب در صفحهٔ ۸ زیست شناسی (۳)، ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد و از آن‌جایی که از روی توالی‌های تنظیمی، رنایی ساخته نمی‌شود، می‌توان گفت آن‌ها جزء ژن نیستند و فقط با ژن در ارتباط هستند.

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

۹ **در یاخته‌هایی که به وسیلهٔ غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند، کدام مورد ویژگی مشترک دو فرایند سه‌مرحله‌ای و انرژی‌خواه را بیان می‌کند که منجر به تولید مهم‌ترین فراوردهٔ نهایی گروهی از ژن‌ها می‌شوند؟**

رونویسی + ترجمه

۱) در مرحلهٔ طویل‌شدن آن‌ها، پیوند غیرکوالان میان اسیدهای نوکلئیک با قند متفاوت شکسته می‌شود.

۲) در مرحلهٔ آغاز آن‌ها، تشکیل پیوندهای پُرانرژی بین مونومرهای سازندهٔ نوعی بسپار رخ می‌دهد.

۳) در مرحلهٔ طویل‌شدن آن‌ها، به دنبال فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی، H و OH با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

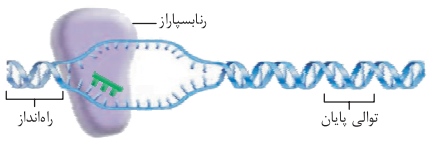
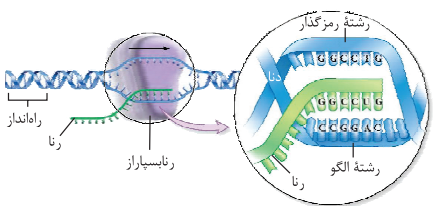
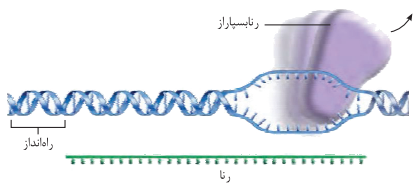
۴) در مرحلهٔ پایان آن‌ها، تشکیل پیوند غیراشتراکی بین نوکلئوتیدهایی با قند مشابه صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint منظور از صورت سؤال، فرایندهای ترجمه و رونویسی است. در یوکاریوت‌ها، غشاها سبب تقسیم یاخته به بخش‌های مختلف شده‌اند. مهم‌ترین فراوردهٔ ژن‌ها هم، پروتئین‌ها هستند که اول طی رونویسی از روی ژن، رنا ساخته می‌شود و بعد این رنا به دنبال ترجمه‌شدن، به پروتئین ترجمه می‌شود!

درس Box

۱) رونویسی و مراحل آن

		رونویسی	شکل
اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	آغاز	شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن ← بازکردن بخش کوچکی از دنا توسط رنابسپاراز ← الگوبرداری از بخش کوچکی از رشتهٔ الگو ← تولید زنجیرهٔ کوچکی از مولکول رنا. رنابسپاراز هر دو رشتهٔ ژن را در بر می‌گیرد.	
	طویل‌شدن	حرکت رنابسپاراز در طول ژن به سمت جلو (دورشدن از راه‌انداز) ← بازشدن دو رشتهٔ دنا از هم در جلوی آنزیم ← اضافه‌شدن نوکلئوتیدها به رشتهٔ در حال ساخت براساس رابطهٔ مکملی این نوکلئوتیدها با رشتهٔ الگو ← جداشدن رنا از دنا در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از بخشی که رنابسپاراز قرار دارد ← متصل‌شدن دو رشتهٔ دنا به یکدیگر پس از جداشدن بخشی از رنا از رشتهٔ الگوی دنا رشتهٔ رنای در حال ساخت مکمل رشتهٔ الگو و مشابه رشتهٔ رمزگذار است.	
	پایان	شناسایی توالی پایان رونویسی ← الگوبرداری از توالی پایان رونویسی ← جداشدن رنا به طور کامل از رشتهٔ الگوی دنا ← جداشدن رنابسپاراز از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت ← اتصال کامل دو رشتهٔ دنا به یکدیگر.	
وضعیت پیوندها	هیدروژنی — تشکیل	بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو ← در هر سه مرحله بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا ← در مراحل طویل‌شدن و پایان	
	هیدروژنی — شکستن	بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رمزگذار در دنا ← در هر سه مرحله بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رنای در حال ساخت! ← در مراحل طویل‌شدن و پایان	
	فسفودی‌استر — تشکیل	در هر ۳ مرحله بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت	
	فسفودی‌استر — شکستن	×	

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

۲) ترجمه و مراحل آن

		ترجمه
اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	آغاز	هدایت‌شدن زیرواحد **کوچک** رناتن به سوی رمزهٔ **آغاز** توسط بخش‌هایی از رنای پیک ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل‌شدن ساختار رناتن
	طویل‌شدن	ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل‌بودن با رمزهٔ جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداشدن آمینواسید از رنای ناقل مستقر در جایگاه P ← ایجاد پیوند پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید (زنجیرهٔ پپتیدی) متصل به رنای ناقل مستقر در جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان ← خالی‌شدن جایگاه A + قرارگرفتن رنای ناقل حامل رشتهٔ پلی‌پپتیدی در جایگاه P + قرار گرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج‌شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات و افزایش طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی
	پایان	ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه به جایگاه A ← اشغال‌شدن این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزهٔ پایان، پادرمزه ندارد) ← جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده ← جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک
وضعیت پیوندها	هیدروژنی	تشکیل‌شدن در مراحل آغاز و طویل‌شدن بین رمزه و پادرمزه.
		شکسته‌شدن در مراحل طویل‌شدن و پایان در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه‌های E و P بین رمزه و پادرمزه
	فسفودی‌استر	نه تشکیل می‌شود و نه شکسته می‌شود.
	پپتیدی	تشکیل‌شدن در مرحلهٔ طویل‌شدن در جایگاه A رناتن

پاسخ تشریحی ✔ در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، به دلیل ایجاد پیوند فسفودی‌استر (نوعی واکنش سنتز آب‌دهی) بین نوکلئوتیدها، مولکول آب تشکیل می‌شود. در مراحل ترجمه نیز، طی مرحلهٔ طویل‌شدن که همراه با تشکیل پیوند پپتیدی است، مولکول آب ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مراحل طویل‌شدن و پایان ترجمه پیوند هیدروژنی (غیرکوالان) بین رنای پیک و رنای ناقل شکسته می‌شود، اما باید حواستان باشد که این مولکول‌های رنا، نوکلئیک اسیدهایی با قند مشابه هستند. در فرایند رونویسی نوکلئیک اسیدهایی با قند متفاوت (دنا و رنا) حضور دارند.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ آغاز ترجمه، تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها دیده نمی‌شود، ولی در مرحلهٔ آغاز فرایند رونویسی امکان مشاهدهٔ تشکیل پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

نکته در همهٔ مراحل رونویسی، ساخته‌شدن حداقل بخشی از رنا مشاهده می‌شود، اما طی ترجمه فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن، پیوند پپتیدی ساخته می‌شود و در آغاز و پایان، چنین پیوندی ساخته نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ پایان رونویسی، دو رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا (دارای قند مشابه دئوکسی‌ریبوز) مجددن به یکدیگر می‌پیوندند و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، در مرحلهٔ پایان ترجمه نیز پیوند هیدروژنی بین آنتی‌کدون و کدون (دارای قند مشابه ریبوز) در جایگاه P ریبوزوم می‌شکند. در مرحلهٔ پایان ترجمه تشکیل پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون رخ نمی‌دهد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار و یا عملکرد آنزیم‌های بدن انسان، نادرست است؟**

۱) طی همانندسازی، هر آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز، با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا، در ارتباط است.

۲) نوعی آنزیم، طی ساخت رشتهٔ پلی‌پپتیدی، از نخستین آمینواسید رشته نسبت به آخرین آمینواسید، تعداد اتم بیشتری جدا می‌کند.

۳) نوعی آنزیم همانند نوعی مولکول غیرزیستی، می‌تواند با تغییر در برهم‌کنش‌های آب‌گریز آنزیمی غیرفعال، آن را فعال کند.

۴) هر آنزیمی که مولکول آب را وارد جایگاه فعال خود می‌کند، همواره انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش تجزیه را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

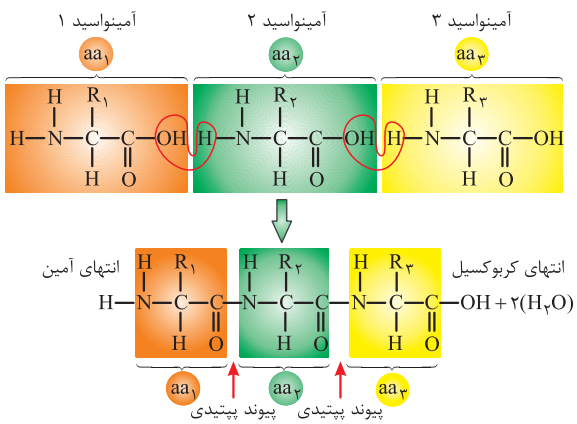
پاسخ تشریحی

علاوه بر آنزیم‌هایی که نوعی واکنش آبکافت (هیدرولیز) را به انجام می‌رسانند (با مصرف آب مولکولی را تجزیه می‌کنند)، آنزیم‌های دیگری مانند کربنیک انیدراز وجود دارند که با وجود این‌که آب را وارد جایگاه فعال خود می‌کنند اما نوعی واکنش ترکیب انجام می‌دهند (کربنیک انیدراز، آب را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کند و کربنیک اسید می‌سازد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هلیکاز با هر دو رشتهٔ دنای اولیه و دنابسپاراز با یک رشتهٔ دنای اولیه (رشتهٔ الگو) و یک رشتهٔ دنای در حال ساخت (در مجموع دو رشتهٔ دنا) در ارتباط است.

گزینهٔ (۲): در فرایند تولید ساختار اول پروتئین‌ها (تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها)، آمینواسید اول فقط با گروه کربوکسیل خود و آمینواسید آخر فقط با گروه آمین خود، در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند. از آمینواسید اول OH (یعنی یک اتم H و یک اتم O) جدا می‌شوند اما از آمینواسید آخر فقط یک اتم H جدا می‌گردد.



گزینهٔ (۳): پپسین آنزیمی است که همانند HCl (مولکول غیرزیستی) با اثرگذاری روی پپسینوژن، آن را فعال می‌کند. در این شرایط بخشی از ساختار اول پروتئین‌ها و در نتیجه سایر سطوح ساختاری یک پروتئین نیز تغییر می‌کند.

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

۱۱ **مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فرایندهای مربوط به ساخت لیزوزیم بزاق در یاخته‌های پوششی غدهٔ بناگوشی، کدام مورد درست است؟**

۱) هر رنای ناقلی که به جایگاه A رناتن وارد می‌گردد، موجب می‌شود تا آمینواسید از tRNAی موجود در جایگاه P جدا شود.

۲) هر رنای ناقلی که فقط در دو جایگاه رِناتَن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد، حامل آمینواسید مربوط به یکی از دو انتهای رشتهٔ پلی‌پپتید در حال ساخت است.

۳) هر رنای ناقلی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه به جایگاه E منتقل می‌شود، واجد دو نوع باز آلی پورینی در ساختار بخش پادرمزه‌ای خود است.

۴) هر رنای ناقلی که از جایگاه P رناتن خارج می‌شود، بلافاصله پس از ورود به جایگاه دیگر آن، از رناتن خارج می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

جدول مقایسه‌ای جایگاه‌های رناتن ... .

	جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
مشاهدهٔ کدون آغاز	×	✓	✓
تشکیل پیوند پپتیدی	✓	×	×
شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید	×	✓	×
ورود کدون پایان	✓	×	×
تشکیل پیوند(های) هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل آن	✓ (در مرحلهٔ طویل‌شدن)	✓ (در مرحلهٔ آغاز)	×
ورود پروتئین‌های عوامل آزادکننده	✓	×	×
محل خروج آخرین رنای ناقل وارد و مستقرشده به ریبوزوم	×	✓	×
در مرحلهٔ طویل‌شدن، محل خروج رناهای ناقل مستقرشده در ریبوزوم است.	×	×	✓
ورود رنای ناقل بدون آمینواسید به آن	×	×	✓
ورود توالی ۳نوکلئوتیدی غیرقابل ترجمه به آن	✓ (کدون پایان)	×	✓ (آن‌هایی که قبل از کدون آغاز هستند.)
محل خروج رناهای ناقل واردشده به رناتن در مرحلهٔ طویل‌شدن	✓(رناهای غیرمکمل)	×	✓ (رناهای ناقل فاقد آمینواسید)

پاسخ تشریحی

در فرایند ترجمه، دو رنای ناقل فقط در دو جایگاه رناتن قرار می‌گیرند و سایر رناهای ناقل که آمینواسیدشان در رشتهٔ پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد، از هر سه جایگاه رناتن عبور می‌کنند. این دو رنای ناقل عبارت‌اند از:

۱) اولین رنای ناقل که حامل آمینواسید متیونین است (اولین آمینواسید رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت) و فقط در جایگاه P و E قرار می‌گیرد.

۲) آخرین رنای ناقل که حامل آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت است و فقط در جایگاه A و P دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه ممکن است رِناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند، ولی فقط رِنایی که مکمل کدون جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند و در غیر این صورت جایگاه را ترک خواهد کرد. اگر رنای ناقل پس از ورود به جایگاه

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

A، استقرار یابد، آمینواسید متصل به رنای ناقل جایگاه P از آن جدا شده و با آمینواسید متصل به رنای ناقل در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ (۳): به این نکته توجه داشته باشید که در مرحلهٔ آغاز، هیچ رنای ناقلی به جایگاه E رناتن منتقل نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): در دو حالت رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود: یکی طی مرحلهٔ طویل‌شدن که با خارج‌شدن از جایگاه P به جایگاه E وارد شده و سپس رناتن را ترک می‌کند و دیگری در مرحلهٔ پایان که پس از جداشدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل به آن، از همان جایگاه P از رناتن خارج می‌شود. (به جایگاه دیگری منتقل نمی‌شود.)

نکته

خارج‌شدن رنای ناقل از رناتن در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان ترجمه دیده می‌شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود و رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ مستقر در جایگاه A نیست از این جایگاه خارج می‌شود. در مرحلهٔ پایان نیز، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود.

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

۱۲ باتوجه به مراحل ترجمه در یک یاختهٔ یوکاریوتی، کدام‌یک از موارد زیر فقط در یکی از مراحل رخ می‌دهد؟

الف) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رنا پیش از تکمیل ساختار رناتن

ب) مشاهدهٔ توالی نوکلئوتیدی UGA در یکی از جایگاه‌های رناتن

ج) شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه A رناتن

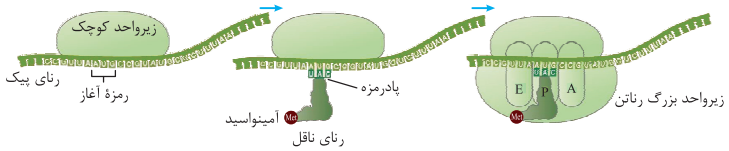
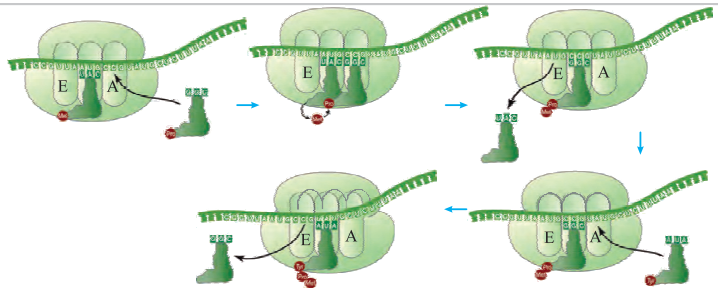
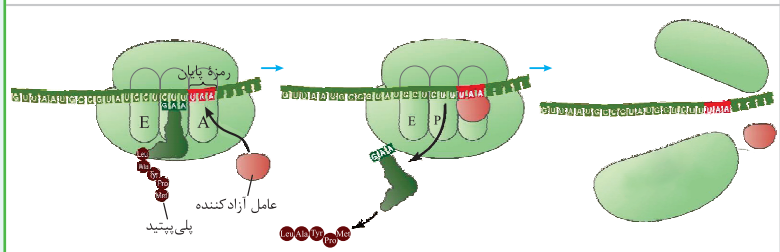
د) مشاهدهٔ آمینواسیدها در جایگاه A رناتن

۱) الف ـ ب ـ د ۲) ب ـ ج

۳) الف ـ ج ۴) الف ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

		ترجمه
اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	آغاز	 هدایت‌شدن زیرواحد **کوچک** رناتن به سوی رمزهٔ **آغاز** توسط بخش‌هایی از رنای پیک (که قبل از کدون آغاز قرار دارند و کدون محسوب نمی‌شوند.) ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل‌شدن ساختار رناتن.
	طویل‌شدن	 ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل‌بودن با رمزهٔ جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداشدن آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود ← ایجاد پیوند پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان ← خالی‌شدن جایگاه A + قرارگرفتن رنای ناقل حامل رشتهٔ پپتیدی در جایگاه P + قرارگرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج‌شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات بالا و افزایش طول زنجیرهٔ پپتیدی.
	پایان	 اشغال‌شدن جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزهٔ پایان، پادرمزه ندارد.) ← جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده ← جداشدن رنای ناقل از رنای پیک ← جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک.
وضعیت پیوندها در ساختار ریبوزوم	هیدروژنی	تشکیل: در مراحل آغاز و طویل‌شدن بین رمزه و پادرمزه و به ترتیب در جایگاه‌های P و A رناتن!
		شکستن: در مراحل طویل‌شدن و پایان در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه‌های E و P بین رمزه و پادرمزه

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

		ترجمه
وضعیت پیوندها در ساختار ریبوزوم	فسفودی‌استر	تشکیل پیوند: ✗
		شکستن پیوند: ✗
	پپتیدی	تشکیل پیوند: در مرحلهٔ طویل شدن در جایگاه A رناتن
		شکستن پیوند: ✗

پاسخ تشریحی بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد فقط در مرحلهٔ آغاز ترجمه رخ می‌دهد. طبق شکل کتاب درسی در این مرحله پیش از تکمیل ساختار رناتن، رنای ناقل و رنای پیک با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

ب) توالی نوکلئوتیدی UGA می‌تواند مربوط به کدون پایان یا حتی توالی آنتی‌کدونی در tRNA باشد؛ پس علاوه بر مرحلهٔ پایان ترجمه (که کدون پایان در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد)، در مراحل آغاز و طویل‌شدن نیز ممکن است این توالی در جایگاه‌های رناتن دیده شود. بدین صورت که در مرحلهٔ آغاز ممکن است این توالی در جایگاه E رناتن دیده شود و یا در مرحلهٔ طویل‌شدن، توالی آنتی‌کدونی UGA در جایگاه A یا P باشد، به عبارتی در همهٔ مراحل ترجمه می‌تواند حداقل در یک جایگاه رناتن دیده شود.

ج) طی ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین آنتی‌کدون و کدون در جایگاه E شکسته می‌شود، اما دقت کنید در مرحلهٔ طویل‌شدن رناهای ناقل مختلفی در جایگاه A رناتن وارد می‌شود، حال فرض کنید از بین سه نوکلئوتید توالی آنتی‌کدونی رنای ناقل، یک نوکلئوتید آن با کدون موجود در جایگاه A مکمل باشد، خب از آن‌جا که پیوندهای هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی تشکیل می‌شوند، امکان تشکیل این پیوندها، بین این دو نوکلئوتید وجود دارد، اما از آن‌جایی‌که این رابطهٔ مکملی، کامل! نیست، این رنای ناقل، رناتن را ترک می‌کند؛ پس در مرحلهٔ طویل‌شدن این امکان وجود دارد.

د) علاوه بر مرحلهٔ پایان ترجمه که عامل آزادکننده (پروتئینی است و آمینواسید دارد) به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، در مرحلهٔ طویل‌شدن نیز آمینواسیدهای متصل به رنای ناقل، وارد این جایگاه از رناتن می‌شوند (هنگام تشکیل پیوند پپتیدی).

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های هسته‌دار انسان، هر آنزیم دنابسپاراز ..... هر آنزیم رنابسپاراز، همواره ..... .»

۱) همانند ـ یک رشتهٔ خطی با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌کند

۲) برخلاف ـ مولکولی می‌سازد که به رشتهٔ الگو متصل باقی می‌ماند

۳) برخلاف ـ از روی کل طول یک رشتهٔ دنا، الگوبرداری می‌کند

۴) همانند ـ طی هر نوع فعالیت خود تشکیل پیوند اشتراکی خاصی را تسریع می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مقایسهٔ آنزیم‌های بسپاراز

	آنزیم رنابسپاراز	آنزیم دنابسپاراز
محل تولید در یاخته‌های یوکاریوتی	ریبوزوم‌های آزاد درون سیتوپلاسم	
محل فعالیت در یاخته‌های یوکاریوتی	درون هسته، راکیزه و دیسه	
نوعی آنزیم پروتئینی و درون‌یاخته‌ای است	✓	✓
توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد	✓	×
توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد	–	✓
توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفاتی را دارد	✓	✓
محصول فعالیت آن، مولکولی با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.	×	✓
محصول آن بین واحدهای سازندهٔ خود پیوند هیدروژنی دارد.	می‌تواند مثل رنای ناقل	✓
در یک یاخته چند نوع از آن می‌تواند دیده شود؟	در یوکاریوت‌ها: ۳ نوع در هسته و نوعی در راکیزه و نوعی در دیسه(ها) در پروکاریوت‌ها: ۱ نوع	۱ نوع
در بیان‌شدن ژن دخالت دارد.	✓	×
توانایی انجام ویرایش دارد.	×	✓

پاسخ تشریحی

با توجه به این‌که همانندسازی دنا از نوع نیمه‌حفاظتی است، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تولیدشده توسط دنابسپاراز در این فرایند، به رشتهٔ الگو متصل می‌ماند؛ اما در رونویسی، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی (رنا) از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دنابسپاراز موجود در راکیزه‌های یاخته‌های یوکاریوتی، دنای حلقوی ایجاد می‌کند، نه خطی. پس دو انتهای هر رشتهٔ این دناها، به هم متصل هستند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که هر دو آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز فقط از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا الگوبرداری می‌کنند، به عبارتی در همانندسازی نیز بیش از یک دنابسپاراز شرکت دارد که هر کدام فقط از بخشی از یک رشتهٔ دنا الگوبرداری می‌نمایند؛ زیرا چندین جایگاه شروع همانندسازی در دنای خطی یوکاریوتی دیده می‌شود.

گزینهٔ (۴): رنابسپاراز می‌تواند پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دنا را نیز بشکند و درنتیجه سرعت این واکنش را افزایش دهد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴ طبق اطلاعات کتاب درسی، در صنایع شوینده با استفاده از گروهی از کاتالیزورهای زیستی، انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. چند مورد از موارد زیر را می‌توان ویژگی همهٔ این کاتالیزورها دانست؟

آمیلازها + پروتئازها + لیپازها

- با مصرف هر مولکول آب، همواره سبب تشکیل تکپار (مونومر) می‌گردند.
- دو یا چند جایگاه فعال متفاوت در ساختار خود برای مولکول‌های زیستی دارند.
- واجد بخش (های) مکمل با پیش‌ماده هستند و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.
- امکان تولید این نوع کاتالیزورها، توسط بخش(هایی) از دستگاه گوارش انسان وجود دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

در صنایع شوینده با استفاده از لیپازها، پروتئازها و آمیلازها انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند.

موارد سوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست؛ به طور مثال فعالیت آنزیم‌های پروتئاز می‌تواند منجر به تولید آمینواسید شود. اما دقت کنید که تجزیهٔ لیپیدها مثل چربی‌ها توسط آنزیم لیپاز به تولید اجزای سازندهٔ لیپیدها یعنی اسیدهای چرب و گلیسرول منجر می‌شود. لیپیدها برخلاف سایر مولکول‌های زیستی، مونومر ندارند. مثلن تجزیهٔ تری‌گلیسریدها، مونومر تولید نمی‌کند؛ هم‌چنین آمیلاز نیز می‌تواند نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل کند و لزومن مونومر نمی‌سازد.

مورد دوم: نادرست؛ آنزیم تجزیه‌کننده، طبق شکل کتاب درسی، می‌تواند فقط یک جایگاه فعال برای اتصال به پیش‌مادهٔ خود داشته باشد.

نکته جایگاه فعال هر آنزیم، شکل سه‌بعدی خاصی دارد که فقط پیش‌مادهٔ مخصوص آن می‌تواند در این جایگاه قرار بگیرد. دقت کنید بیشتر آنزیم‌ها، فقط یک نوع واکنش زیستی را به سرانجام می‌رسانند. اما آنزیمی مثل روبیسکو (در فصل ۶ زیست‌شناسی ۳، با آن آشنا می‌شوید)، یک استثنا است که دو واکنش متفاوت را به انجام می‌رساند.

مورد سوم: درست؛ آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. هم‌چنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند زیاد می‌کند؛ دقت کنید که شکل سه‌بعدی جایگاه فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده(ها) مکمل است.

نکته آنزیم‌ها، سرعت هر واکنشی را زیاد نمی‌کنند بلکه بر واکنش‌هایی اثر دارند که انجام‌شدنی هستند. به عبارتی آنزیم‌ها، واکنش‌ها را ممکن نمی‌کنند بلکه سرعت واکنش‌های ممکن را افزایش می‌دهند.

مورد چهارم: درست؛ آمیلاز توسط غدد بزاقی و لوزالمعده، لیپاز توسط لوزالمعده و پروتئاز توسط معده، رودهٔ باریک و لوزالمعده تولید می‌شود.

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

۱۵ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری اشرشیاکلای، وجه ..... تنظیم مثبت و منفی رونویسی، در ..... است.»

الف) تمایز ـ اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز ژن در عدم حضور قند مربوطه

ب) تشابه ـ تنظیم بیان ژن‌ها به کمک نوعی پروتئین با ویژگی تغییر در میزان تمایل آن به دنا

ج) تمایز ـ مجاورت نوعی توالی تنظیمی با نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی

د) تشابه ـ آغاز فرایند رونویسی تحت تاثیر حضور نوعی دی‌ساکارید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

موارد «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد فقط در تنظیم منفی رونویسی اتفاق می‌افتد. در تنظیم منفی، رنابسپاراز (در حضور یا عدم حضور لاکتوز) می‌تواند به راه‌انداز متصل شود، اما چون پروتئین مهارکننده، به اپراتور چسبیده است، مانع از پیشروی رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود و رونویسی رخ نمی‌دهد.

ب) *درسته!* در تنظیم منفی، مهارکننده و در تنظیم مثبت عوامل فعال‌کننده در شرایط مختلف تمایل متفاوتی به دنا دارند. در حضور قند (به ترتیب لاکتوز و مالتوز) فعال‌کننده به دنا تمایل بیشتری دارد و مهارکننده تمایل کم‌تری دارد و از دنا جدا می‌شود و در نبود قند، این‌ها برعکس رخ می‌دهند.

ج) در تنظیم مثبت رونویسی، توالی راه‌انداز و در تنظیم منفی رونویسی نیز، توالی اپراتور که هر دو تنظیمی هستند، در مجاورت اولین ژن قرار دارند.

د) شروع رونویسی یعنی اتصال رنابسپاراز به دنا؛ در تنظیم منفی رونویسی، پیش از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، رنابسپاراز به راه‌انداز چسبیده است و رونویسی شروع شده است. به عبارتی، شروع رونویسی در تنظیم منفی به بود و نبود قند بستگی ندارد، اما در تنظیم مثبت، رنابسپاراز زمانی به دنا متصل می‌شود که قند در محیط باشد.

نوع تنظیم رونویسی در باکتری‌ها	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	فعال‌کننده
مولکول متصل‌شونده به پروتئین تنظیمی	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مالتوز (قند جوانهٔ گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
توانایی اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز	می‌تواند به تنهایی (بدون کمک پروتئینی) متصل شود.	با کمک فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز
شرط شروع / ادامهٔ رونویسی	پس از جداشدن مهارکننده از اپراتور	پس از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز
محصول رونویسی	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید	

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

۱۶ **با توجه به آزمایش مزلسون و استال، دناهای حاصل از دور اول همانندسازی چه ویژگی‌ای دارند؟**

۱) برخلاف دناهایی که در دقیقهٔ صفر استخراج شده‌اند، رشته‌های واجد N^{15} در دو نوار متفاوت قرار می‌گیرند.

۲) همانند دناهای حاصل از دور دوم همانندسازی، سبب رد نوعی روش ارائه‌شده برای همانندسازی می‌شوند.

۳) همانند دناهایی که در دقیقهٔ صفر استخراج شده‌اند، نواری در یکی از دو انتهای لوله ایجاد می‌کنند.

۴) نسبت به دناهای حاصل از دور دوم همانندسازی، تعداد رشته‌های واجد N^{14} در میانهٔ لوله کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

در آزمایش مزلسون و استال پس از دور اول همانندسازی، تنها یک نوار در میانهٔ لوله ایجاد می‌شود (هر مولکول دنا، یک رشتهٔ سبک و یک رشتهٔ سنگین دارد)، بنابراین فرض حفاظتی‌بودن همانندسازی رد شد!

هم‌چنین پس از دور دوم همانندسازی مشاهده شد دناها در دو نوار قرار می‌گیرند (یکی کاملن سبک و یکی هم متوسط) که این موضوع سبب رد فرض همانندسازی غیرحفاظتی شد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در زمان صفر، هر دو رشتهٔ دنا، فقط N^{15} دارند. به دنبال دور اول همانندسازی نیمهٔ حفاظتی، دنای با چگالی متوسط تشکیل می‌شود (یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15}) که این مولکول‌های دنای دارای رشتهٔ N^{15}، تنها در یک نوار (در میانهٔ لوله) قرار می‌گیرند.

گزینهٔ (۳): نواری که دناهای حاصل از دور اول همانندسازی ایجاد می‌کنند در میانهٔ لوله قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): در دور اول همانندسازی، از هر دنا، دو مولکول دنا ایجاد می‌شود که هر کدام یک رشته حاوی N^{14} و یک رشته حاوی N^{15} دارند. در دور دوم همانندسازی هر یک از دناهای دور اول، همانندسازی می‌کنند و از هر یک دو مولکول دنا ایجاد می‌شود که یکی هر دو رشته‌اش دارای N^{14} و دیگری یک رشته دارای N^{14} و یک رشته دارای N^{15} دارد، در دور اول و دور دوم همانندسازی، هر دو، دو مولکول دنا در میانهٔ لوله دیده می‌شود که هر مولکول دنا یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15} دارند؛ پس تعداد رشته‌های دنای واحد N^{14} در میانهٔ لوله، در هر دو دور همانندسازی برابر است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۷ در یک یاختهٔ پوششی سامانهٔ گوارشی بدن انسان، هر پروتئینی که ..... .

۱) در شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود، توسط رناتنی تولید می‌شود که زیرواحد بزرگ‌تر آن در مجاورت غشای شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد

۲) در تجزیه شیمیایی مولکول(های) زیستی نقش دارد، پس از خروج از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند

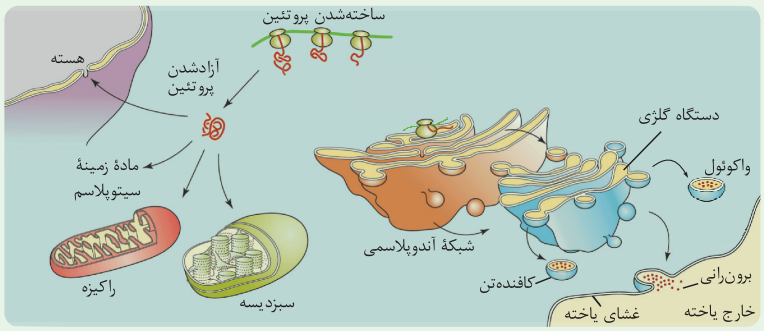
۳) برای ترشح به سمت غشای یاخته می رود، از طریق قسمت فرورفتهٔ دستگاه گلژی از آن خارج شده است

۴) در میتوکندری یافت می‌شود، توسط رناتن های درون خود میتوکندری ساخته می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۱

شکل‌نامه

پروتئین‌سازی در یاخته‌های یوکاریوتی:



۱) ریبوزوم‌ها می‌توانند در بخش‌های مختلف یک یاختهٔ یوکاریوتی باشند مثلن: الف) چسبیده به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ب) آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ج) درون راکیزه و دیسه که در همهٔ این بخش‌هایی که گفتیم، امکان پروتئین‌سازی توسط آن‌ها وجود دارد.

۲) پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های آزاد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند چه سرنوشتی دارند؟ الف) فعالیت در همان مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ب) می‌روند به هسته ج) می‌روند به راکیزه د) می‌روند به دیسه

۳) پروتئین‌هایی که با کمک شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند چه سرنوشتی دارند؟ الف) در واکوئول قرار می‌گیرند. ب) در کافنده‌تن‌ها قرار می‌گیرند. ج) ترشح می‌شوند به خارج یاخته د) در ساختار غشای یاخته قرار می‌گیرند.[۱]

۴) طبق شکل، هم‌زمان با ساخته‌شدن پروتئین (تشکیل ساختار اول) امکان پیچ‌خوردن و تشکیل ساختار (های) بعدی نیز وجود دارد.

۵) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های سطح خارجی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ساخته می‌شوند، پس از عبور از این شبکه، می‌روند به دستگاه گلژی، تغییر می‌کنند و در نهایت از آن‌جا به مقصد نهایی‌شان هدایت می‌شوند.

۶) پروتئین‌ها برای ورود به هسته باید از منافذ پوشش آن عبور کنند.

۷) وزیکول‌هایی از شبکهٔ آندوپلاسمی به دستگاه گلژی می‌آیند و وزیکول‌هایی هم از آن خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی

طبق شکل کتاب درسی، رناتن‌هایی که به غشای شبکهٔ آندوپلاسمی متصل هستند، از طریق زیرواحد بزرگ‌تر خود به غشای آن متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت کنید که تجزیهٔ مولکول‌های زیستی می‌تواند درون یاخته رخ دهد! مثل تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها در مواردی مثل دیابت شیرین! که این آنزیم‌ها توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شوند و اصلن شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی در تشکیل آن‌ها نقش ندارد. از طرفی، اگر کافنده‌تن‌ها را در نظر بگیریم، در این صورت ریزکیسهٔ حاوی آنزیم‌های پروتئینی پس از خروج از گلژی به کافنده‌تن تمایز می‌یابد، که لزومن به سمت غشای یاخته حرکت نمی‌کند.

۱- البته این پروتئین‌ها می‌توانند در خود شبکهٔ آندوپلاسمی یا دستگاه گلژی هم قرار بگیرند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

نکته

یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ آن در بدن (گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد که به گلوکز تجزیه می‌شود) استفاده می‌کنند، اما در مواردی مثل فعالیت‌های شدید که گلوکز به یاخته‌های بدن به‌ویژه ماهیچه‌ها نمی‌رسد یا در دیابت شیرین که گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌ها شود، می‌توان از منابع دیگری مثل پروتئین‌ها و چربی‌ها هم بهره برد.

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، پروتئین‌ها پس از خروج از شبکهٔ آندوپلاسمی، وارد قسمت فرورفتهٔ گلژی شده و از قسمت برآمدهٔ آن خارج می‌شوند.

گزینهٔ (۴): خیر! توجه داشته باشید که علاوه بر این‌که خود میتوکندری، رناتن دارد و می‌تواند در ساخت پلی‌پپتیدها نقش داشته باشد، گروهی از پروتئین‌های درون میتوکندری توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته شده و در ادامه به میتوکندری وارد می‌شوند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۸ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در سیتوپلاسم پروکاریوت‌ها در مرحلهٔ رونویسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) رنابسپاراز، پس از اتصال به نوعی دی‌ساکارید، توانایی اتصال به توالی راه‌انداز را پیدا خواهد کرد.

۲) رنابسپاراز، قادر است تا پس از اتصال به نوعی پروتئین تنظیمی، از دو نوع توالی تنظیمی در دِنا (DNA) عبور نماید.

۳) همهٔ پروتئین‌های تنظیمی، در هنگام وجود قند ترجیحی باکتری در محیط، فاقد توانایی اتصال به نوعی مولکول دارای قند خواهند بود.

۴) برخی از پروتئین‌های تنظیمی، با اتصال به نوعی مولکول و در پی تغییر شکل خود، امکان رونویسی از ژن‌های تعدادی آنزیم را فراهم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

شکل‌نامه

تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز

۱) توالی از دنا که فعال‌کننده به آن متصل می‌شود نوعی توالی تنظیمی است که قبل از راه‌انداز قرار دارد.

۲) در صورت وجود مالتوز، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از اتصال به جایگاه خود در دنا به رنابسپاراز کمک می‌کند به راه‌انداز متصل شود.

۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

۴) با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، امکان رونویسی از ژن‌های مربوطه فراهم می‌شود.

تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز

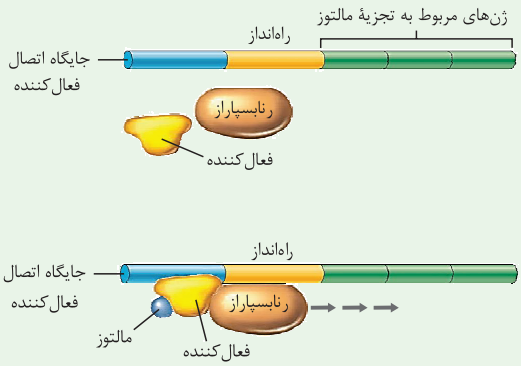
۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی به اتصال یا عدم اتصال مهارکننده به اپراتور ندارد.

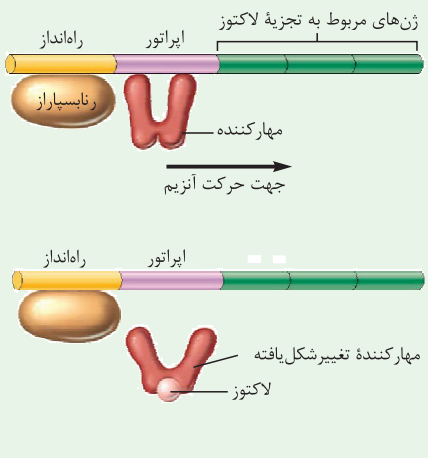
۲) در صورت وجود لاکتوز و اتصال آن به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و شرایط برای حرکت رنابسپاراز بر روی دنا فراهم می‌شود.

۳) لاکتوز به بخشی از مهارکننده متصل است که به دنا متصل نمی‌شود. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.

۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، اتصال فیزیکی وجود ندارد.

۵) راه‌انداز، به طور مستقیم به ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.





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

یک جدول مقایسه‌ای خیلی خوب از پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده ... .

ویژگی	مهارکننده	فعال‌کننده
محل تولید	درون سیتوپلاسم	
به راه‌انداز متصل می‌شود.	×	×
توانایی اتصال به بخشی از ژن را دارد.	×	×
به اپراتور متصل می‌شود.	✓	×
به بخشی از دنا متصل می‌شود که قبل از راه‌انداز قرار گرفته است.	×	✓
باعث هدایت رنابسپاراز به سمت راه‌انداز و اتصال آن به این بخش از دنا می‌شود.	×	✓
در حرکت کردن یا نکردن آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.	✓	✓
با اتصال به دنا، سبب جلوگیری از حرکت رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود.	✓	×
اتصال آن به دنا شرط لازم برای شروع فرایند رونویسی است.	×	✓

پاسخ تشریحی ✓ در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و پس از اتصال به مهارکنندهٔ متصل به دنا، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند (مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود) با برداشته‌شدن این مانع، رنابسپاراز که از قبل به راه‌انداز متصل بوده است می‌تواند در طول دنا حرکت کند و رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. ژن‌ها مربوط به تولید آنزیم‌های پروتئینی مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تنظیم منفی رونویسی، اتصال آنزیم رِنابسپاراز به راه‌انداز، ارتباطی به اتصال مهارکننده به اپراتور و یا حضور قند لاکتوز در محیط ندارد و حتی زمانی که مهارکننده به اپراتور متصل است (لاکتوز در محیط نیست)، رِنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود. دقت کنید در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به قند متصل نمی‌شود؛ بلکه مهارکننده است که به قند متصل می‌شود.

گزینهٔ (۲): در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز (که می‌تواند به تنهایی و بدون کمک پروتئین‌های تنظیمی به دنا متصل شود) از دو نوع توالی تنظیمی (راه‌انداز و اپراتور) عبور می‌کند، اما در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده فقط از یک توالی تنظیمی (راه‌انداز) عبور می‌کند. در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رنابسپاراز برای آن‌که بتواند به راه‌انداز متصل شود به کمک نوعی پروتئین تنظیمی (فعال‌کننده) نیاز دارد. جایگاه اتصال فعال‌کننده قبل از راه‌انداز قرار دارد و ابتدا فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز به این جایگاه متصل می‌شود و در ادامه به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

نکته مهارکننده زمانی که از دنا جدا می‌شود موجب رونویسی از ژن‌ها می‌شود و فعال‌کننده زمانی که به دنا متصل است.

گزینهٔ (۳): پروتئین‌های تنظیمی مثل رنابسپاراز، مهارکننده و فعال‌کننده. در هنگام وجود گلوکز در محیط، مهارکننده هم‌چنان به اپراتور متصل است. اپراتور از جنس مولکول دنا است و در ساختار آن قند دئوکسی‌ریبوز به کار رفته است. *عشق کردین ایده رو؟*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۹ **در ارتباط با ساختار نوعی محصول که به دنبال اتصال رنابسپاراز (۳) به عوامل رونویسی تولید می‌شود، کدام مورد نادرست است؟**

رنای ناقل

۱) توالی مربوط به جایگاه اتصال به آمینواسید همانند توالی پادرمزه‌ای، واجد دو پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای خود است.

۲) در تاخوردگی اولیه همانند ساختار نهایی این مولکول‌های پلی‌نوکلئوتیدی، امکان مشاهدهٔ پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

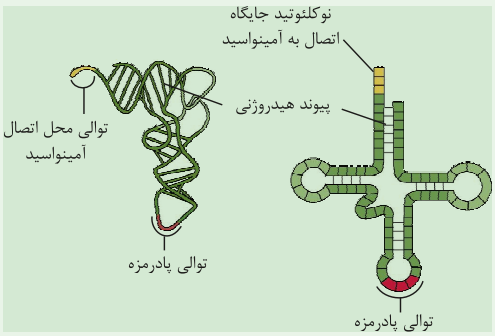
۳) در تاخوردگی اولیهٔ آن، تعداد پیوندهای هیدروژنی در بازوی واجد جایگاه اتصال آمینواسید، نسبت به هر بازوی دیگر، کم‌تر است.

۴) در ساختار سه‌بُعدی همانند تاخوردگی اولیهٔ آن، جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه، در دورترین قسمت نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

شکل‌نامه

رنای ناقل



۱) رنای ناقل، تک‌رشته‌ای است اما بین برخی نوکلئوتیدهای مکمل آن در بخش‌هایی از زنجیره، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۲) تاخوردگی اولیهٔ رنای ناقل زمانی ایجاد می‌شود که این رنا یک بار روی خود تا بخورد (تشکیل پیوندهای هیدروژنی) و در صورت تاخوردگی(های) مجدد، ساختار نهایی یا سه‌بعدی آن به وجود می‌آید.

۳) در یک انتهای رنای ناقل، توالی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که در آن، نوکلئوتیدها فقط با پیوندهای فسفودی‌استر به هم متصل هستند، آخرین نوکلئوتید این بخش، نوکلئوتیدی است که آمینواسید از طریق آن به رنای ناقل متصل می‌شود.

۴) بخش‌هایی در رنای ناقل وجود دارد که در آن‌ها، بین نوکلئوتیدهای مقابل هم، پیوند هیدروژنی وجود ندارد (بخش‌های حلقه‌مانند)؛ در یکی از این بخش‌ها توالی پادرمزه وجود دارد.

۵) توالی پادرمزه، در هر رنای ناقل منحصربه‌فرد است و مکمل کدون خاصی در رنای پیک است.

۶) به دنبال تشکیل ساختار سه‌بعدی، بخش‌هایی از رنای ناقل که در تاخوردگی اولیه، کنار هم قرار ندارند می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند.

پاسخ تشریحی

محصول آنزیم رنابسپاراز (۳)، tRNA است. مطابق شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در تاخوردگی‌های اولیهٔ مولکول tRNA، تعداد پیوندهای هیدروژنی در بازوهای کناری، نسبت به بازوی واجد جایگاه اتصال آمینواسید، کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توالی مربوط به جایگاه اتصال به آمینواسید همانند توالی پادرمزه‌ای، واجد سه نوکلئوتید و دو پیوند فسفودی‌استر می‌باشد. دقت کنید که آمینواسید فقط به نوکلئوتید انتهایی این جایگاه متصل می‌شود.

گزینهٔ (۲): هم در تاخوردگی اولیه و هم در ساختار نهایی مولکول tRNA، امکان مشاهدهٔ پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

گزینهٔ (۴): در هر دو تاخوردگی اولیه و ساختار نهایی این مولکول، جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه، در دورترین قسمت نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

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

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

«هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که ..... .»

۱) با تشکیل پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها همراه است، شکل سه‌بعدی از پروتئین‌ها ارائه می‌دهد

۲) تحت تأثیر توالی‌های آمینواسیدها قرار دارد، در رنگدانهٔ قرمز تارهای ماهیچه‌ای نوع تند قابل مشاهده است

۳) در آن، برهم‌کنش‌های آب‌گریز منجر به تغییر جایگاه گروه R آمینواسیدها نسبت به هم می‌شود، در تشکیل اغلب سطوح ساختاری پروتئین‌ها مؤثر است

۴) توسط پیوندهای یونی تثبیت می‌شود، در پی تاخوردگی‌های بیشتر ساختاری با الگوهای پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سطوح ساختاری پروتئین‌ها:

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	• نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. • تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. • با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در **توالی** آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. • با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	• بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. • ساختار دوم در پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. • تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	• در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. • تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). • تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. • با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.

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

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	–	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که **دو یا چند** زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

پاسخ تشریحی

در ساختار سوم پروتئین‌ها، به دنبال تاخوردگی‌های بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم (ساختار دارای الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی) پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز و تثبیت آن با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ساختار اول در پی ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. شکل سه‌بعدی از پروتئین‌ها در ساختار اول معلوم نمی‌شود. دقت کنید که ساختار سه‌بعدی پروتئین به ساختار اول بستگی دارد، ولی ساختار اول، سه‌بعدی نیست.

گزینهٔ (۲): تمام سطوح چهارگانهٔ ساختاری پروتئین‌ها تحت تأثیر توالی آمینواسیدها قرار دارند. رنگدانهٔ قرمز تارهای ماهیچهٔ نوع کند و تند، میوگلوبین است که فقط از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده و فاقد ساختار چهارم است.

گزینهٔ (۳): در سطح ساختاری سوم، برهم‌کنش‌های آب‌گریز منجر به تغییر جایگاه گروه R آمینواسیدهای مختلف می‌شود. (آب‌گریزها به سمت بخش داخلی پروتئین قرار می‌گیرند)، این سطح ساختاری در تشکیل ساختار چهارم مؤثر است. دقت کنید سطح ساختاری اول در تشکیل سایر سطوح ساختاری مؤثر است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

زیست‌شناسی دهم

۲۱ **برای توقف نوعی خون‌ریزی در بدن انسان، حضور ویتامین K و یون کلسیم لازم است. در این فرایند، کدام مورد رخ می‌دهد؟**

تشکیل لخته

۱) تجزیهٔ پروتئین ترومبین به پروترومبین

۲) تشکیل درپوش توسط گرده‌های به‌هم‌چسبیده

۳) خروج رشته‌های فیبرین، از جایگاه فعال ترومبین

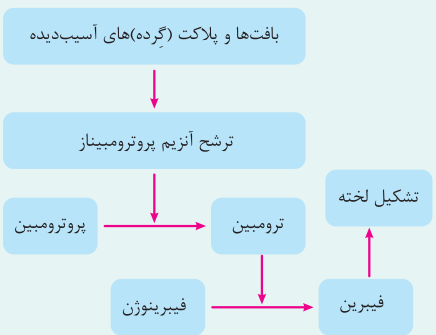
۴) قرارگیری فیبرینوژن در جایگاه فعال آنزیم مترشحه از گرده‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) پلاکت (گرده)ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند:

- در خون‌ریزی‌های محدود که دیوارهٔ رگ آسیب جزئی می‌بیند ← دور هم جمع شدن پلاکت‌ها (گرده)ها ← به‌هم‌چسبیدن پلاکت‌ها ← ایجاد درپوش.
- در خون‌ریزی‌های شدیدتر ← آزادشدن پروترومبیناز توسط بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ← تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط این آنزیم ← تبدیل فیبرینوژن به فیبرین ← دربرگرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لختهٔ خون.



- وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.

۲) برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

- گرده‌ها از قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان ایجاد می‌شوند؛ در نتیجه، گرده‌ها و مگاکاریوسیت‌ها هیچ‌کدامشان تقسیم نمی‌شوند!
- گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بدون رنگ و بدون هسته هستند و از یاخته‌های خونی کوچک‌ترند.
- مگاکاریوسیت‌ها که در مغز استخوان و به دنبال تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و تمایز یاخته‌های حاصل تولید می‌شوند، بزرگ هستند و در همان مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و پلاکت‌ها را می‌سازند.

پاسخ تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، فرایند تولید لخته است.

در این فرایند، فیبرینوژن در اثر فعالیت ترومبین (نوعی آنزیم فعال) به فیبرین تبدیل می‌شود، پس فراوردهٔ این واکنش آنزیمی، فیبرین است که از جایگاه فعال آنزیم خارج می‌شود.

نکته واکنش آنزیمی در جایگاه فعال آنزیم‌ها رخ می‌دهد، پس فراوردهٔ واکنش در این جایگاه تشکیل می‌شود. واکنش‌دهنده(ها)، فراورده، مواد کمک‌کننده به آنزیم مثل کوآنزیم‌ها و برخی سموم، موادی هستند که می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم‌ها دیده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برعکسِ این اتفاق رخ می‌دهد!

گزینهٔ (۲): در فرایند انعقاد خون، تشکیل درپوش رخ نمی‌دهد، تشکیل درپوش به دنبال خون‌ریزی‌های کوچک رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): پروترومبین در جایگاه فعال آنزیم ترشح‌شده از گرده‌ها و بافت‌های آسیب‌دیده (آنزیم پروترومبیناز) قرار می‌گیرد.

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

۲۲ **در انسان طی یک گردش عمومی، دو سیاهرگ بزرگ به نیمهٔ راست قلب متصل‌اند که خون درون یکی از آن‌ها نسبت به دیگری، مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منفذی به دهلیز وارد شود. چند مورد دربارهٔ این منفذ نادرست است؟**

الف) به گره دوم نسبت به گره اول، نزدیک‌تر است.

ب) در مجاورت بخش فوقانی قوس آئورت دیده می‌شود.

ج) از منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ دور است.

د) در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

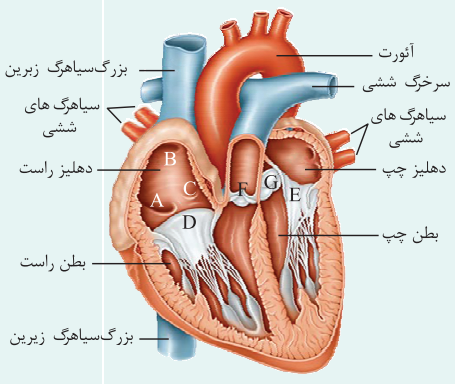
مشاوره دقت کنید در سال‌های اخیر، منظور از مجاورت طبق کنکور یعنی کاملن کنارش! یه جورایی انگار به هم متصل باشن.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint طبق توضیحات صورت سؤال و شکل کتاب درسی، منظور، منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین است. بزرگ‌سیاهرگ زبرین، خون نواحی بالاتر از قلب را به دهلیز وارد می‌کند در حالی که بزرگ‌سیاهرگ زیرین، خون نواحی پایین‌تر از قلب را؛ پس بزرگ‌سیاهرگ زبرین مسافت کم‌تری را طی می‌کند. منفذ این سیاهرگ در بالای دهلیز راست قرار دارد.

درس Box

۱) قلب اندامی ماهیچه‌ای است که از ۴ حفره تشکیل شده است. دو حفره در بالا به نام‌های دهلیزهای راست و چپ و دو حفره در پایین به نام‌های بطن‌های راست و چپ.



۲) بین دوتا دهلیز و دوتا بطن دیواره‌ای وجود دارد که فضای داخلی آن‌ها را از هم جدا می‌کند. دیوارهٔ بین دو بطن از دیوارهٔ بین دو دهلیز، ضخامت بیشتری دارد.

۳) ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای دهلیزها در بخش‌هایی مثل نزدیک به بطن در دهلیز راست، بیشتر از سایر بخش‌های دهلیز است.

۴) تعداد رگ‌های متصل به بخش‌های مختلف قلب:

الف) دهلیز راست: سیاهرگ کرونر + بزرگ‌سیاهرگ زبرین + بزرگ‌سیاهرگ زیرین (همگی خون تیره دارند.)

ب) بطن راست: یک سرخرگ ششی (دارای خون تیره) که بعد از خارج‌شدن به دو شاخه تقسیم می‌شود:

- شاخهٔ بلندتر: با عبور از زیر قوس آئورت و سطح پشتی بزرگ‌سیاهرگ زبرین به شش راست وارد می‌شود.
- شاخهٔ کوتاه: به شش چپ وارد می‌شود.

ج) دهلیز چپ: ۴ سیاهرگ ششی (دارای خون روشن)

د) بطن چپ: سرخرگ آئورت که بعد از خارج‌شدن قوس می‌زند (دارای خون روشن)

۵) در شکل مدخل سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست و چپ را می‌توانید ببینید. مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین با حرف A، بزرگ‌سیاهرگ زبرین با حرف B و سیاهرگ کرونر با حرف C مشخص شده است.

۶) مدخل همهٔ سیاهرگ‌های واردشده به دهلیز راست در سطح پشتی این حفره قرار دارد.

۷) ۴ دریچه در قلب مشاهده می‌شود؛ دوتا بین دهلیزها و بطن‌ها و دوتا هم بین بطن‌ها و سرخرگ‌های خارج‌شده از آن‌ها!

۸) بین دهلیز راست و بطن راست، دریچهٔ سه‌لختی (بخش D) و بین دهلیز چپ و بطن چپ دریچهٔ دولختی (بخش E) وجود دارد.

۹) بین بطن راست و سرخرگ ششی، دریچهٔ سینی ششی (بخش F) و بین بطن چپ و سرخرگ آئورت دریچهٔ سینی آئورتی (بخش G) قرار دارد.

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

۱۰) بین دهلیزها و سیاهرگ‌های ورودی به آن‌ها دریچه‌ای وجود ندارد ولی بین سرخرگ‌های خروجی از آن‌ها دریچه وجود دارد.

۱۱) در بطن‌ها طناب‌های ارتجاعی وجود دارند. این طناب‌ها از یک انتها به دریچهٔ بین دهلیزها و بطن‌ها متصل می‌شوند و از انتهای دیگر به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای درون بطن‌ها. طناب‌های ارتجاعی باعث می‌شوند که در زمان انقباض بطن‌ها، لت‌های دریچه‌های بین دهلیز و بطن، به درون دهلیزها برنگردند این کار باعث می‌شود که هنگام انقباض بطن‌ها، خون بطن‌ها به درون دهلیزها برنگردد.

۱۲) تعداد برآمدگی‌های درون بطن راست از بطن چپ بیشتر است.

۱۳) ضخامت ماهیچهٔ دیوارهٔ بطن چپ از بطن راست بیشتر است. اینم بگم تا یادم نرفته که ضخامت ماهیچهٔ دیوارهٔ بطن چپ حتی از ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن هم بیشتره!

پاسخ تشریحی

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست: طبق شکل کتاب درسی، منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین، به گره اول و منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به گره دوم نزدیک است.

ب) نادرست: طبق شکل، این منفذ از قوس آئورت دور است و با آن مجاورت ندارد بلکه با بخش ابتدایی آئورت مجاورت دارد.

ج) درست: این منفذ از منافذ سیاهرگ‌های ششی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند، دور است.

د) نادرست: منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین، در نزدیکی و مجاورت دریچهٔ سه‌لختی دیده می‌شود. منفذ مربوط به بزرگ‌سیاهرگ زبرین، از این دریچه دور است.

نکته

دریچه‌های سه‌لختی، سینی آئورتی و سینی ششی دارای سه قطعه هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۳ **با توجه به فرایندهای تنظیم اسمزی در جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که محلول غلیظی از سدیم کلرید را از طریق غدد برون‌ریز خود دفع می‌کنند؟**

ماهیان غضروفی آب شور + برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی

۱) کلیه‌ای با توانایی بازجذب آب دارند.

۲) فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها از مایعات بدن، کم‌تر است.

۳) خون اکسیژن‌دار را از طریق انقباض بطن‌های خود، به مویرگ‌های خونی می‌رسانند.

۴) گروهی از یاخته‌های خونی آن‌ها، قبل از خروج از مغز قرمز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی ✔ ماهیان غضروفی آب شور و برخی پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، جانورانی هستند که برای تنظیم اسمزی خود، غدد راست‌روده‌ای و نمکی (به ترتیب) دارند و از طریق آن، محلول نمکی غلیظ را دفع می‌کنند. همهٔ این جانوران مهره‌دار هستند و مهره‌داران هم کلیه دارند که توانایی بازجذب آب را دارد.

نکته کلیهٔ همهٔ مهره‌داران توانایی بازجذب آب را دارد اما در پرندگان و خزندگان این توانایی بازجذب آب، خیلی خیلی زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در ماهیان آب شور، فشار اسمزی محیط (آب دریا) بیشتر از مایعات درون بدن آن‌ها است.

گزینهٔ (۳): ماهیان فقط یک بطن دارند.

گزینهٔ (۴): ماهیان غضروفی فاقد استخوان می‌باشند. در ضمن دقت کنید که گویچه‌های قرمز ماهی‌ها، خزندگان و پرندگان هسته‌دار هستند.

نکته طبق متن کتاب در فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، طی فرایند بلوغ، هستهٔ خود را از دست می‌دهند بنابراین می‌توان گفت جانورانی وجود دارند که دارای گویچه‌های قرمز دارای هسته هستند.

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

۲۴ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص یاخته‌های خونی که نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی دارند، نادرست است؟

گویچه‌های قرمز

۱) در محاسبهٔ خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.

۲) کوچک‌ترین یاخته‌های بدون دانه در مغز قرمز استخوان محسوب می‌شوند.

۳) کلیه و کبد به طور طبیعی در جبران تقریباً یک درصد از آن‌ها نقش دارند.

۴) هر اندام تجزیه‌کنندهٔ هموگلوبین می‌تواند آهن آزادشده را در خود ذخیره کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

هر چیزی که باید از گویچهٔ قرمز بدانید!

ویژگی‌های گویچه‌های قرمز	
فراوانی در بخش یاخته‌ای خون	۹۹ درصد یاخته‌های خونی (فراوان‌ترین یاخته‌ها)
یک تعریف مهم!	به نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون، هماتوکریت گفته می‌شود.
رنگ	قرمز (به دلیل وجود رنگدانهٔ هموگلوبین)
شکل ظاهری در حال بلوغ	کروی و حالت فرورفته از دو طرف
دارای هسته و اندامک	در انسان و بیشتر پستانداران، هسته و بسیاری از اندامک‌ها را از دست داده‌اند.
نحوهٔ تولید	یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان (به همراه کبد و طحال در دوران جنینی) ← یاختهٔ بنیادی میلوئیدی ← گویچهٔ قرمز نابالغ ← از دست دادن هسته و اندامک‌ها + پرشدن سیتوپلاسم با هموگلوبین ← گویچهٔ قرمز بالغ
محل تولید	دوران جنینی: مغز قرمز استخوان + کبد و طحال / بعد از تولد: فقط مغز قرمز استخوان
مواد لازم برای تولید	آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید + مواد دیگر مثل آمینواسیدها
هورمون تنظیم‌کنندهٔ تولید آن	اریتروپویتین (ترشح از یاخته‌های درون‌ریز در کبد و کلیه‌ها)
نقش اصلی	انتقال گازهای تنفسی
متوسط عمر	۱۲۰ روز (۴ ماه)
میزان تخریب روزانه	یک درصد از گویچه‌های قرمز
محل تخریب	کبد و طحال ← ذخیرهٔ آهن آزادشده در کبد با انتقال به مغز استخوان همراه خون
یاختهٔ تخریب‌کننده	ماکروفاژهای درون کبد و طحال
ارتباط با گروه خونی	در صورت داشتن پروتئین D در غشا ← فرد گروه خونی مثبت دارد (Rh^+) در صورت داشتن کربوهیدرات‌های گروه خونی در غشا ← فرد می‌تواند گروه خونی A (فقط کربوهیدرات A)، گروه خونی B (فقط کربوهیدرات B) و گروه خونی AB (هر دو کربوهیدرات A و B) داشته باشد. در صورت نداشتن این کربوهیدرات‌ها هم، گروه خونی O دارد.
برخی بیماری‌های مرتبط با آن	کم‌خونی داسی‌شکل: در این بیماری ارثی به دلیل تغییر جزئی در نوکلئوتیدهای ژن سازندهٔ زنجیرهٔ بتا، هموگلوبین غیرطبیعی ایجاد می‌شود که در نتیجهٔ این اتفاق شکل گویچه‌های قرمز از گرد به داسی تغییر می‌کند.

پاسخ تشریحی

نقش اصلی گویچه‌های قرمز بالغ، انتقال گاز های تنفسی است. تخریب یاخته‌های خونی قرمز (و در نتیجه هموگلوبین آن‌ها) آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزادشده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوبارهٔ گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس طبق متن کتاب، طحال در ذخیرهٔ آهن فاقد نقش است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

تیزبازی

اگه از توی صورت سؤال نتونستی بفهمی راجع به چه چیزی داره پرسیده می‌شه، حتمن گزینه‌ها رو بخون، شاید از روی اون‌ها بتونی حدس بزنی، مثلن این‌جا گزینه‌های (۱) تا (۳) همشون راجع به گویچه‌های قرمز درست هستند و گزینهٔ (۴) کلن غلطه حتی اگه ندونی سؤال راجع به گویچه‌های قرمز هست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون که به صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. پس گویچه‌های قرمز خون در محاسبهٔ خون‌بهر مورد سنجش قرار می‌گیرند.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل ۱۷ فصل ۴ زیست دهم، گویچه‌های قرمز بالغ، کوچک‌ترین یاخته‌های بدون دانه در مغز قرمز استخوان محسوب می‌شوند.

نکته

از بین اجزای سازندهٔ بخش یاخته‌ای خون، گرده‌ها، کوچک‌ترین جزء سازندهٔ خون هستند اما دقت کنید که گرده‌ها، یاخته نیستند بلکه حاصل قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها هستند. گرده‌ها دارای دانه‌های حاوی آنزیم و مواد مؤثر در انعقاد خون هستند.

گزینهٔ (۳): تقریبن یک درصد از گویچه‌های قرمز روزانه تخریب می‌شوند که باید جایگزین شوند. هورمون اریتروپویتین ترشح‌شده از کلیه و کبد در تنظیم میزان گویچه‌های قرمز (جبران یاخته‌های از دست رفته) نقش دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۵ **با توجه به ساختار بدن انسان در حالت ایستاده کدام عبارت درست است؟**

۱) کلیه‌ای که میزنای بلندتر دارد همانند کلیهٔ دیگر، در مجاورت لگنچه دارای سرخرگی است که نسبت به سیاهرگ انشعابات بیشتری دارد.

۲) کلیه‌ای که سرخرگ کوتاه‌تر دارد نسبت به کلیهٔ دیگر، از محل دوشاخه‌شدن بزرگ‌ترین رگ‌های خونی حفرهٔ شکمی فاصلهٔ کم‌تری دارد.

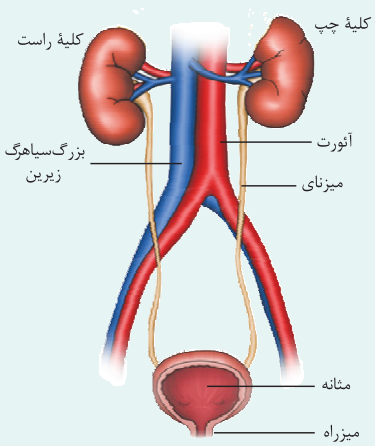
۳) کلیه‌ای که در برابر عوامل محیطی محافظت بیشتری دارد برخلاف کلیهٔ دیگر، دارای سیاهرگی است که از جلوی آئورت عبور می‌کند.

۴) کلیه‌ای که دارای سرخرگی در پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین است برخلاف کلیهٔ دیگر، در مجاورت زائدهٔ بزرگ‌ترین مهرهٔ کمری می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در شکل مقابل:



۱) کلیهٔ چپ و راست را می‌توان از موقعیت آن‌ها تشخیص داد. کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست قرار دارد.

۲) کلیهٔ چپ به سرخرگ آئورت و کلیهٔ راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:

الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیهٔ چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیهٔ راست

ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیهٔ راست کوتاه‌تر از کلیهٔ چپ

۳) سیاهرگ کلیهٔ چپ از روی (جلوی) آئورت عبور می‌کند.

۴) سرخرگ کلیهٔ راست از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۵) سیاهرگ کلیهٔ راست برخلاف سیاهرگ کلیهٔ چپ، دو انشعاب دارد.

۶) بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه قرار دارد ولی در ادامه، در بخشی از طول خود از روی انشعاباتی از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و آئورت عبور می‌کند.

۷) آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در مجاورت (کنار) بزرگ‌سیاهرگ زیرین است ولی آئورت و انشعاب‌های آن، در ادامه از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و انشعاب‌های آن جلوتر قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی ✔ طبق شکل ۱ صفحهٔ ۷۰ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، کلیهٔ سمت چپ به دلیل بالاتر قرارگرفتن نسبت به کلیهٔ راست، می‌تواند بخش‌های بیشتری از آن، توسط دنده‌ها محافظت شود. سیاهرگ کلیهٔ چپ از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کلیهٔ چپ چون بالاتر است، میزنای بلندتری هم دارد. طبق برش طولی کلیه در شکل ۳ صفحهٔ ۷۱ زیست دهم، تعداد انشعابات سیاهرگ کلیه بیشتر از سرخرگ است.

گزینهٔ (۲): کلیهٔ سمت چپ به دلیل فاصلهٔ کم‌تر از آئورت دارای سرخرگ کوتاه‌تر می‌باشد و نسبت به کلیهٔ سمت راست بالاتر بوده و از محل دوشاخه‌شدن سرخرگ آئورت و بزرگ‌سیاهرگ زیرین (بزرگ‌ترین رگ‌های شکمی) فاصلهٔ بیشتری دارد.

گزینهٔ (۴): هیچ‌کدام از کلیه‌ها به اندازه‌ای به سمت پایین قرار نگرفته‌اند که در مجاورت زائدهٔ عرضی بزرگ‌ترین مهرهٔ کمری قرار گرفته باشند. بزرگ‌ترین مهرهٔ کمری، مهرهٔ پنجم می‌باشد که در مجاورت محل دوشاخه‌شدن آئورت قرار دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۶ با توجه به نوار قلب روبه‌رو در یک فرد بالغ و ایستاده، کدام مورد نادرست است؟



۱) در حدود نقطهٔ «۳» مقدار خون درون دهلیزها، بیشتر از نقطهٔ «۲» است.

۲) در حدود نقطهٔ «۲» یاخته‌هایی در نوک قلب، در حال استراحت هستند.

۳) در حدود نقطهٔ «۴» برخلاف نقطهٔ «۳» خون به حفرات بالایی قلب وارد می‌شود.

۴) در حدود نقطهٔ «۱» پیام انقباض در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست منتشر شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

بررسی وقایع مختلف در چرخهٔ ضربان قلب:

نام مرحله	مدت‌زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب‌نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قلهٔ موج P تا کمی پس از شروع موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پس از انتهای موج T تا قلهٔ موج P

پاسخ تشریحی

در نقاط «۳» و «۴» خون به درون دهلیزها وارد می‌شود که در نقطهٔ «۳» درون آن‌ها جمع می‌شود، اما در نقطهٔ «۴» به درون بطن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در نقطهٔ «۳» بطن‌ها در حال انقباض هستند، در نتیجه دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها بسته هستند؛ پس خون در دهلیزها جمع می‌شود ولی در نقطهٔ «۲»، دهلیز در حال انقباض است و این دریچه‌ها باز هستند که نتیجهٔ آن خروج خون از دهلیزها به بطن‌ها است؛ پس حجم خون در نقطهٔ «۳» بیشتر از نقطهٔ «۲» می‌باشد.

گزینهٔ (۲): در نقطهٔ «۲»، پیام انقباض به ماهیچه‌هایی در بطن‌ها رسیده است اما بطن‌ها، هنوز منقبض نشده‌اند. انقباض بطن‌ها، کمی پس از شروع موج QRS رخ می‌دهد. در واقع در نقطهٔ «۲»، هنوز عضلات نوک قلب که جزئی از بطن چپ می‌باشد، منقبض نشده‌اند.

گزینهٔ (۴): نقطهٔ «۱»، نقطهٔ شروع انقباض دهلیزها است. برای شروع این فرایند لازم است که از قبل، پیام انقباض در دیوارهٔ پشتی این حفره منتشر شده باشد. پیام انقباض دهلیزی از ابتدای موج P شروع شده و در دیوارهٔ دهلیزها منتشر می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۷ **کدام مورد، در خصوص رگ‌های خونی در بدن انسان صادق است که مستقیماً در تشکیل شبکهٔ مویرگی شرکت نمی‌نمایند؟**

۱) هر رگ خونی که به کبد وارد می‌شود، بیشترین مقدار خون را نسبت به رگ‌های با قطر مشابه، در خود جای می‌دهد.

۲) هر رگ خونی که از معده خارج می‌شود، در نزدیکی بندارهٔ پیلور با سیاهرگ خروجی از طحال ادغام می‌شود.

۳) هر رگ خونی بزرگ که از قلب خارج می‌شود، واجد بیشترین فشار خون نسبت به سایر رگ‌های خونی است.

۴) هر رگ خونی بزرگ که به شش راست وارد یا از آن خارج می‌شود، از پشت بزرگ‌سیاهرگ زبرین عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

سرخرگ‌های کوچک که قبل و یا بعد از شبکه‌های مویرگی قرار دارند و سیاهرگ‌های کوچکی که قبل از شبکهٔ مویرگی و یا بعد از آن قرار دارند، رگ‌های خونی هستند که در تشکیل این شبکه‌ها نقش دارند. سیاهرگ‌های خونی بزرگ مثل سیاهرگ‌های زبرین و زیرین و سرخرگ‌های بزرگ مثل آئورت و انشعابات اولیهٔ آن، در تشکیل این شبکه‌ها به طور مستقیم نقش ندارند.

پاسخ تشریحی

با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، سرخرگ ششی راست (به شش راست وارد می‌شود) و سیاهرگ‌های ششی راست (از شش راست خارج و به دهلیز چپ وارد می‌شوند) از پشت بزرگ‌سیاهرگ زبرین عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سیاهرگ باب کبدی و سرخرگ کبدی، به کبد وارد می‌شوند و مستقیمن به شبکهٔ مویرگی متصل نمی‌باشند. سیاهرگ‌های بزرگ در مقایسه با سرخرگ، بیشترین مقدار خون را در خود جای می‌دهند.

گزینهٔ (۲): طبق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دو سیاهرگ از معده خارج می‌شود. سیاهرگ خروجی از قوس کوچک معده در نزدیکی بندارهٔ پیلور با سیاهرگ خروجی از طحال ادغام می‌شود اما سیاهرگ خروجی از قوس بزرگ معده در نزدیکی دوازدهه با سیاهرگ خروجی از لوزالمعده ادغام می‌شود.

گزینهٔ (۳): سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی خون را از قلب خارج می‌کنند. دقت کنید بیشترین فشار خون در سرخرگ آئورت (نوعی سرخرگ بزرگ) دیده می‌شود، چراکه بطن چپ ماهیچه‌های بیشتر و ضخیم‌تری دارد، پس قدرت انقباضی آن بیشتر است و خون را با فشار بیشتری به سرخرگ آئورت وارد می‌کند. اما بطن راست قدرت انقباضی کم‌تری دارد و فشار سرخرگ ششی کم‌تر است.

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

۲۸ **اگر مقداری از خون یک فرد سالم و بالغ را گُریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش سازندهٔ خون مطابق شکل زیر از هم جدا می‌شوند. براساس آن، چند مورد به درستی بیان شده است؟**



خون پس از گریزانه دادن

الف) در بخش A همانند بخش B، امکان مشاهدهٔ مولکول‌های کلسترول وجود دارد.

ب) فقط در یکی از این بخش‌ها، پروتئینی وجود دارد که در انتقال مواد نقش دارد.

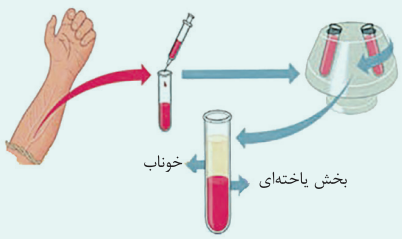
ج) در هر دوی این بخش‌ها، ترکیباتی وجود دارند که در تشکیل لخته مؤثر هستند.

د) بخش B برخلاف بخش A، می‌تواند در تنظیم میزان pH خون نقش داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box



۱) اگر مقداری از خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود.

۲) معمولن در فرد سالم و بالغ ۵۵ درصد حجم خون را خونابه و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند.

۳) در بخش دوم خون (بخش یاخته‌ای) گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها وجود دارند.

۴) خونابه در بخش بالایی لولهٔ حاصل از سانتریفیوژ قرار می‌گیرد و شامل آب، یون‌ها، مواد مغذی و پروتئین‌هاست.

۵) بخش یاخته‌ای خون به خاطر وجود گویچه‌های قرمز که فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش هستند، قرمزرنگ است.

پاسخ تشریحی

طبق شکل صورت سؤال، A بخش یاخته‌ای و بخش B، خونابه است.

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در بخش A، در غشای یاخته‌های خونی و در بخش B، در لیپوپروتئین‌های LDL و HDL، کلسترول یافت می‌شود.

ب) آلبومین خونابه، در انتقال بعضی داروها نظیر پنی‌سیلین نقش دارد. هموگلوبینِ بخش یاخته‌ای خون (درون گویچه‌های قرمز قرار دارد) نیز در حمل گازهای تنفسی نقش دارد.

ج) بعضی پروتئین‌های خونابه مانند فیبرینوژن، در فرایند تشکیل لختهٔ خون شرکت دارند. ترکیبات فعال (آنزیم پروترومبیناز) در پلاکت‌های موجود در بخش یاخته‌ای نیز در فرایند انعقاد خون مؤثر هستند.

د) یون‌های مؤثر در میزان pH (H^+) و بی‌کربنات) علاوه بر این‌که در خونابه وجود دارند، می‌توانند در اثر فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز گویچه‌های قرمز تولید شوند؛ پس می‌توان گفت بخش یاخته‌ای خون نیز با نقش‌داشتن در تولید بی‌کربنات (به واسطهٔ عملکرد آنزیم کربنیک انیدراز) می‌تواند در تنظیم pH خون مؤثر واقع باشد. یون بی‌کربنات تولیدی از گویچهٔ قرمز خارج می‌شود و از طریق خونابه در بدن جابه‌جا می‌شود.

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

۲۹ در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ دستگاه ادراری انسان، کدام مورد درست است؟

۱) لوله‌ای که بلافاصله پس از آخرین بخش نفرون قرار گرفته است، از نفرون‌های متفاوتی مواد را دریافت می‌کند.

۲) انشعابات سرخرگ وابران کلیوی، همگی خون را ابتدا به اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک وارد می‌کنند.

۳) رگی که خون سیاهرگ کلیوی، بلافاصله به آن وارد می‌شود، در مجاورت کلیه‌ها در پشت سرخرگ آئورت قرار می‌گیرد.

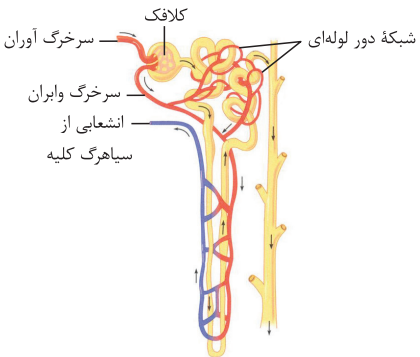
۴) یاخته‌های پوششی نفرون که بلافاصله بعد از بخش قیف‌مانند آن قرار گرفته‌اند، در مجاورت غشای دارای ریزپرز، هسته‌ای کروی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی ✔ آخرین بخش نفرون، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور است و بعد از آن، مجرای جمع‌کننده وجود دارد. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، مجرای جمع‌کننده با چند نفرون در ارتباط است.

نکته آخرین بخش یک نفرون، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور است اما آخرین بخش از مجاری ادراری که در تشکیل ادرار نقش دارد، مجرای جمع‌کننده است. ضخامت مجرای جمع‌کننده از بالا به پایین (از بخش قشری به سمت لگنچه) افزایش می‌یابد. مجرای جمع‌کننده از یک سمت با نفرون و از سمت دیگر با لگنچه در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۲): همان‌طور که در شکل کتاب مشخص است، یکی از انشعابات جداشده از سرخرگ وابران، خون را به سمت بخش بالاروی لولهٔ هنله هدایت می‌کند و انشعاب دیگر آن، خون را به سمت لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک می‌برد.

گزینهٔ (۳): در مجاورت کلیه‌ها، طبق شکل ۱۰ فصل ۵ زیست‌شناسی ۱، بزرگ‌سیاهرگ زیرین در سطح عقبی آئورت قرار ندارد. بلکه این دو رگ خونی در کنار هم هستند و در بخش‌های پایین‌تر، آئورت در سطح جلوتری می‌باشد.

گزینهٔ (۴): بخش قیف‌مانند نفرون، کپسول بومن است که بعد از آن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار دارد. غشای یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، در سمتی از یاخته که در مجاورت فضای درون لوله است، دارای ریزپرز است و در سمت دیگر (قاعدهٔ یاخته)، صاف و فاقد ریزپرز است. میتوکندری‌ها به صورت عمود در نزدیکی غشای قاعدهٔ یاخته قرار دارند. هسته نیز در مجاورت همین غشا قرار گرفته است.

نکته در کلیه‌ها، دو بخش قیف‌مانند دیده می‌شود؛ یکی کپسول بومن و دیگری لگنچه. کپسول بومن در تشکیل ادرار نقش دارد ولی لگنچه، در تشکیل آن نقش ندارد و ادرار با ترکیب نهایی خود به آن وارد می‌شود.

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

۳۰ **در نوعی جانور بی‌مهرهٔ مطرح‌شده در کتاب درسی، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد با کمک سامانه‌ای انجام می‌شود که به ابتدای رودهٔ جانور متصل است. کدام گزینه در مورد این جانور به درستی بیان شده است؟**

حشرات دارای لوله‌های مالپیگی

۱) در مجاورت کوتاه‌ترین پاهای جانور امکان مشاهدهٔ ساختار مؤثر در دفع برخی مواد زائد بدن وجود ندارد.

۲) هیچ یک از ساختارهایی که در اطراف بخشی از لولهٔ گوارش جانور کشیده شده‌اند، در گوارش غذا نقش ندارند.

۳) گروهی از مواد قابل مشاهده در یاخته‌های راست‌روده، در نهایت توسط اندام مستقر در سطح پشتی بدن، جابه‌جا می‌شوند.

۴) هر ترکیب نیتروژن‌داری که به رودهٔ جانور وارد می‌شود، همراه با آب به لوله‌های سامانهٔ دفعی جانور وارد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

دفع مواد و تنظیم اسمزی در حشرات:

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

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

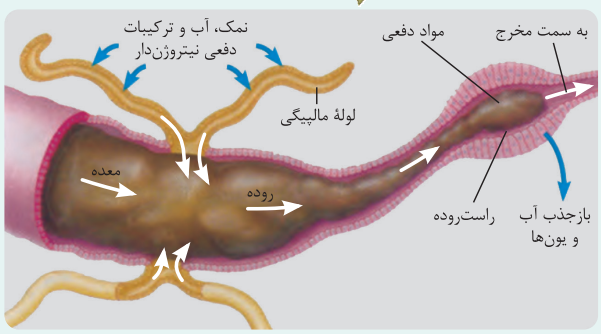
۳) اوریک اسید، آب و نمک از همولنف به لوله‌های مالپیگی جانور وارد می‌شوند.

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

پاسخ تشریحی

منظور، لوله‌های مالپیگی در حشرات است. در راست‌روده بازجذب آب و یون‌ها به همولنف صورت می‌گیرد که طی این فرایند، مواد مختلف با عبور از یاخته‌های راست‌روده به همولنف وارد می‌شوند. همولنف نیز در نهایت توسط قلب پشتی جانور به حفرات بدن پمپ می‌شود.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پاهای جلویی جانور، کوتاه‌ترین پاهای جانور است که در مجاورت آن‌ها نایدیس‌ها وجود دارند. گاز کربن دی‌اکسید با کمک نایدیس‌ها از بدن دفع می‌شود.

نکته طبق متن کتاب درسی، انشعابات پایانی نایدیس‌ها در مجاورت همهٔ یاخته‌های بدن قرار دارند و به تبادل گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و نایدیس‌ها، می‌پردازند.

گزینهٔ (۲): طبق شکل کتاب درسی، علاوه بر لوله‌های مالپیگی، کیسه‌های معده هم در اطراف بخشی از لولهٔ گوارش جانور، کشیده شده‌اند. این کیسه‌ها آنزیم‌های گوارشی را می‌سازند که در گوارش مواد در پیش‌معده نقش دارند.

نکته گوارش شیمیایی غذا در لولهٔ گوارش ملخ (حشرات) در پیش‌معده تمام می‌شود. پیش‌معده خودش آنزیم گوارشی نمی‌سازد اما کیسه‌های معده و معده، آنزیم‌هایی می‌سازند (ترشح می‌کنند) که به پیش‌معده وارد می‌شوند.

گزینهٔ (۴): علاوه بر ترکیبات درون لوله‌های مالپیگی (که اوریک اسید دارند)، آنزیم‌های پروتئینی که در شیره‌های گوارشی جانور وجود دارند و هم‌چنین مواد گوارش‌نیافته (ممکن است نیتروژن‌دار باشند)، وارد رودهٔ جانور شده تا از طریق مخرج دفع شوند. این ترکیبات از همولنف به لوله‌های مالپیگی وارد نشده‌اند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۱ **گروهی از رگ‌های بدن انسان، با داشتن دیوارهٔ نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کنند.**
تنظیم اصلی میزان خون ورودی به این رگ‌ها بر عهدهٔ عاملی است که ..... .

مویرگ‌های خونی

سرخرگ‌های کوچک

۱) به طور مستقیم از سرخرگ آئورت منشأ گرفته است

۲) به شکل حلقه‌ای ماهیچه‌ای در ابتدای مویرگ قرار گرفته است

۳) نسبت ماهیچهٔ صاف به رشته‌های کشسان بیشتری در مقایسه با سرخرگ آئورت دارد

۴) تحت تأثیر افزایش کربن دی‌اکسید، یاخته‌های دوکی‌شکل لایهٔ میانی خود را منقبض می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب درسی، در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (که ساختارشان امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کند) حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند اما تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچکی انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

در سرخرگ‌های کوچک‌تر، در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است پس نسبت این دو ساختار، در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ‌تر هم بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سرخرگ‌های کوچک لزومن به شکل مستقیم از آئورت منشأ نمی‌گیرند؛ مثلاً سرخرگ آوران که از سرخرگ کلیه منشأ می‌گیرد.

نکته به تدریج که از سرخرگ آئورت دور می‌شویم، میزان فشار خون کاهش می‌یابد، بنابراین می‌توان گفت بیشترین میزان فشار خون در سرخرگ‌ها، در آئورت دیده می‌شود و کم‌ترین آن در گروهی از سیاهرگ‌های بدن!

گزینهٔ (۲): منظور، بندارهٔ مویرگی است که در تنظیم جریان خون نقش دارد ولی این عامل، وظیفهٔ اصلی تنظیم جریان خون را بر عهده ندارد.

گزینهٔ (۴): افزایش کربن دی‌اکسید، با گشادکردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد. گشادشدن رگ‌ها به دنبال استراحت لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ آن‌ها رخ می‌دهد.

نکته در فصل ۵ زیست یازدهم می‌خوانید که هیستامین (که در بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها قرار دارد) با اثر بر رگ‌های خونی، آن‌ها را گشاد می‌کند تا جریان خون را افزایش دهد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۲ چند مورد فقط دربارهٔ یکی از ترکیبات نیتروژن‌دار مطرح شده در کتاب درسی، صادق است که پس از تراوش، در مایع درون نفرون‌های یک فرد سالم دیده می‌شود؟

آمینواسیدها + اوریک اسید + اوره

الف) در لگنچه مشاهده نمی‌شود.

ب) می‌تواند در یاخته‌های لولهٔ هنله مصرف شود.

ج) ممکن است در یاخته‌های کبدی تشکیل شود.

د) از فراوان‌ترین مادهٔ آلی دفعی ادرار سمیّت بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

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

در مایع تراوش‌شده ترکیبات نیتروژن‌دار مختلفی مثل آمینواسیدها، اوریک اسید و اوره (موارد مطرح شده در کتاب درسی) وجود دارد.

الف) اوره و اوریک اسید در لگنچه دیده می‌شوند ولی در فرد سالم آمینواسیدها بازجذب می‌شوند و در لگنچه دیده نمی‌شوند زیرا در جریان ادرار آمینواسید دیده نمی‌شود.

ب) همهٔ یاخته‌های زنده، توانایی پروتئین‌سازی توسط رناتن‌های خود را دارند، پس می‌توانند آمینواسیدها را مصرف کنند. اوره و اوریک اسید مواد دفعی هستند و توسط یاخته‌های زنده مصرف نمی‌شوند.

ج) هم آمینواسیدها و هم اوره ممکن است در یاخته‌های کبدی تشکیل شوند. به دنبال تجزیهٔ پروتئین‌ها (مثل هموگلوبین) در یاخته‌های کبدی امکان تشکیل آمینواسیدها وجود دارد. اوره هم از ترکیب آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید در کبد تولید می‌شود.

د) فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار، اوره است که نسبت به اوریک اسید و آمینواسیدها سمیّت بیشتری دارد. دقت کنید آمینواسیدها اصلن سمی نیستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۳ کدام گزینه، نادرست است؟

۱) در هر جانوری که خون روشن با خروج از اندام تنفسی ابتدا به دهلیز چپ می‌رود، تنها یک دهلیز قلب، خون تیره را دریافت می‌کند.

۲) در هر جانوری که بدون دخالت دستگاه گردش مواد، اکسیژن به یاخته‌هایی در پیکر آن می‌رسد، جذب اصلی غذا در معده انجام می‌شود.

۳) در هر جانور مهره‌داری که غدد نزدیک چشم و زبان در دفع محلول نمکی غلیظ مؤثرند، نوعی جدایی بین حفره‌های قلب مانع از اختلاط کامل خون در آن‌ها می‌شود.

۴) در هر جانور مهره‌داری که پس از بلع، امکان گوارش مکانیکی مجدد غذا در دهان وجود دارد، تعداد حفرات قلب با تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ معده برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ✔

دقت کنید که علاوه بر حشرات، در جانوری مثل هیدر هم ممکن است اکسیژن‌رسانی به یاخته‌هایی از بدن (مثل یاخته‌هایی که مستقیم با محیط اطراف در تماس هستند و در سطح خارجی پیکر جانور قرار دارند) بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام گیرد. هیدر فاقد معده و لولهٔ گوارش است.

گول نخوری ✘

ظاهر گزینهٔ (۲) می‌خوره که دربارهٔ حشرات باشه، اما زهی خیال باطل! حواستون باشه، وقتی راجع به هر جانور یا هر گیاه، یا هر ... صحبت می‌شه، ذهنتون رو نباید محدود کنید بلکه به هر چیز ممکن که راجع به اون مبحث صحبت کرده، فکر کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در همهٔ جانوران دارای گردش خون مضاعف (چه دوزیستان بالغ و چه پرندگان، خزندگان و پستانداران)، دهلیز راست خون تیره را از سیاهرگ دریافت می‌کند.

نکته

تفاوت گردش خون ساده و مضاعف در تعداد حفره‌های قلبی نیست، بلکه تفاوت در این است که خون از اندام‌های تنفسی دوباره به قلب برمی‌گردد یا به اندام‌های عمومی بدن می‌رود. به عبارتی در هر بار گردش خون در بدن، خون چند بار از قلب عبور می‌کند. گروهی از جانوران دارای گردش مضاعف، قلب سه‌حفره‌ای و گروهی هم، قلب چهارحفره‌ای دارند.

گزینهٔ (۳): برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی غدد نمکی دارند. همهٔ این جانوران قلب چهارحفره‌ای دارند و در همهٔ آن‌ها (حتی خزندگانی که جدایی بین بطن‌های آن‌ها کامل نیست)، بین حفره‌های قلبی (حداقل بین دهلیزها با هم) جدایی وجود دارد که مانع اختلاط کامل خون‌های هر دهلیز با دهلیز دیگر می‌شود.

گزینهٔ (۴): در پستانداران نشخوارکننده غذا دو بار بلعیده می‌شود و پس از بلع اول، گوارش مکانیکی می‌تواند دوباره رخ دهد. (از روی عبارت گوارش مکانیکی مجدد در دهان به نشخوارکننده‌بودن جانور، پی بردیم). قلب این جانوران چهار حفره و معدهٔ آن‌ها هم چهار قسمت دارد.

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

۳۴ **کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ دسته‌تارهایی که به کوچک‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب متصل هستند، بیان نمود؟**

گره دوم

۱) فقط یکی از آن‌ها که در نزدیکی دیوارهٔ بین حفرات قلب قرار دارد، می‌تواند در انتهای خود منشعب شود.

۲) هر یک از آن‌ها که در انقباض هم‌زمان دو حفره نقش دارند، در مجاورت نوعی دریچهٔ سه‌قطعه‌ای هستند.

۳) فقط یکی از آن‌ها که هم‌زمان با ثبت موج P فعالیت دارد، در مجاورت مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین است.

۴) همهٔ آن‌هایی که از گرهی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست خارج می‌شوند، تنها در دیوارهٔ این حفره قابل مشاهده‌اند.

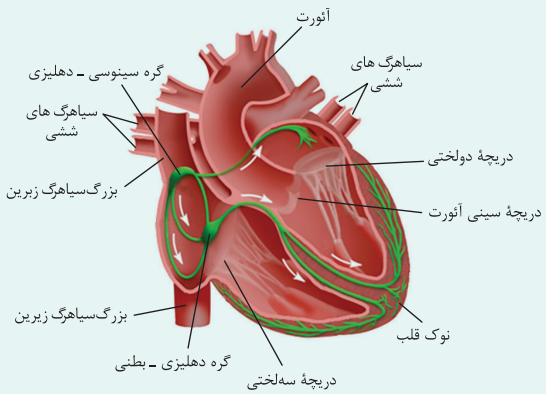
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

منظور دسته‌تارهایی است که به گره دوم متصل هستند که شامل دسته‌تارهای بین گره اول و دوم (سه دسته‌تار دهلیز راست) و دسته‌تار خروجی از گره دوم (که به دیوارهٔ بین دو بطن می‌رود) است.

درس Box

۱) شبکهٔ هادی قلب شامل دو گره (گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی) و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. ۲) گره اول بزرگ‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار دارد. ۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد. ۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود. گروهی از این تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی ـ دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیوارهٔ بین دو بطن منشعب می‌شود و در ادامه دسته‌تارهای بافت هادی که در دیوارهٔ بین دو بطن وجود دارند، به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند. دسته‌تارهای بین دو دیوارهٔ بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب حرکت می‌کنند.



جدول مقایسه‌ای گره‌های شبکهٔ هادی:

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

پاسخ تشریحی

هر دو گره شبکهٔ هادی در دهلیز راست قرار دارند. دسته‌تارهای بین گره اول و دوم، از گره اول و دسته‌تار خروجی از گره دوم، هر دو از گره‌هایی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست خارج می‌شوند! تنها دسته‌تارهای بین گرهی در دیوارهٔ دهلیز راست می‌باشند. دسته‌تار خروجی از گره دوم، به دیوارهٔ بین دو بطن می‌رود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دسته تار خروجی از گره دوم در مجاورت دیوارهٔ بین بطنی و دسته تار بین گرهی داخلی‌تر، در مجاورت دیوارهٔ بین دهلیزی می‌باشد. از این بین، تنها دسته‌تار خروجی از گره دوم می‌تواند در انتهای خود به ۲شاخه منشعب شود.

گزینهٔ (۲): دسته‌تار خروجی از گره دوم می‌تواند در انقباض هم‌زمان حفره‌های بطنی نقش داشته باشد چراکه پیام انقباض از آن‌جا، به حفره‌های بطن منتقل می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، این دسته‌تار می‌تواند در مجاورت دریچهٔ سه‌لختی یا سینی آئورتی باشد.

گزینهٔ (۳): در زمان ثبت موج P، کل دیوارهٔ دهلیزها و هم‌چنین گره دوم تحریک می‌شوند. درنتیجه می‌توان بیان داشت که هر سه دسته‌تار بین گرهی در این زمان تحریک می‌شوند و فعالیت دارند، اما دسته‌تار خارج‌شده از گروه دوم، تحریک نمی‌شود. یکی از دسته‌تارهای بین گرهی (خارجی‌ترین) طبق شکل در مجاورت منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین است.

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

۳۵ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) با کم‌شدن میزان فشار خون در محل کلافک، امکان کاهش بازجذب گلوکز به ریزپرزهای یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک وجود دارد.

۲) با کم‌شدن غیرطبیعی میزان pH خون، بازجذب یون بی‌کربنات و ترشح یون هیدروژن در نفرون‌ها بیشتر می‌شود.

۳) با کاهش غیرعادی قطر سرخرگ آوران، کاهش دفعات انقباض یاخته‌های دوکی‌شکل مثانه قابل انتظار خواهد بود.

۴) با افزایش تجمع طولانی‌مدت آمونیاک در خون، به طور حتم مصرف کربن دی‌اکسید در یاخته‌های کبدی افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ✔ آمونیاک ماده‌ای بسیار سمی است و تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. بنابراین تجمع طولانی‌مدت آمونیاک در خون، نمی‌تواند مصرف CO_2 را در یاخته‌های کبدی افزایش دهد؛ هم‌چنین دقت کنید گاهی اوقات علت تجمع آمونیاک در خون، اختلال عملکرد یاخته‌های کبدی می‌باشد که نمی‌توانند CO_2 را مصرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به دنبال کاهش میزان فشار خون در کلافک‌های کلیوی، مقدار تراوش کلیوی و در نتیجه میزان ورود گلوکز به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک کم‌تر از قبل می‌شود؛ در این صورت میزان بازجذب گلوکز به ریزپرزهای یاختهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نیز کاهش می‌یابد.

نکته نیروی لازم برای تراوش از فشار خون تأمین می‌شود پس هر عاملی که بر فشار خون مؤثر است (افزایش یا کاهش آن)، بر میزان تراوش مؤثر است. هر چه فشار خون بیشتر، نیرویی که از طرف خون به رگ‌ها وارد می‌شود هم بیشتر خواهد بود، پس میزان تراوش هم بیشتر است.

گزینهٔ (۲): کاهش pH خون (افزایش میزان اسیدی‌بودن) سبب می‌شود تا کلیه‌ها دفع (ترشح) یون هیدروژن را افزایش دهند و از دفع یون بی‌کربنات بکاهند (با افزایش بازجذب آن)!

گزینهٔ (۳): کاهش قطر سرخرگ آوران، منجر به کاهش میزان تراوش به درون نفرون‌های کلیوی شده، در نتیجه میزان تولید و در نهایت دفع ادرار را کم می‌کند؛ در نتیجه کاهش دفعات انقباض ماهیچه‌های غیرارادی دیوارهٔ مثانه (جهت تخلیهٔ ادرار به خارج بدن) را در پی خواهد داشت.

نکته اگر قطر سرخرگ آوران کم شود، نسبت خونی که از کلافک خارج می‌شود (وارد سرخرگ وابران می‌شود)، به خونی که به آن وارد می‌شود، افزایش می‌یابد، در نتیجه فرصت کافی برای تراوش کم‌تر می‌شود، پس حجم ادرار هم کم می‌شود. اما اگر قطر سرخرگ وابران کم شود، خون با همان سرعتی که وارد کلافک می‌شود، خارج نمی‌شود، در نتیجه به دلیل وجود فرصت کافی برای تراوش، حجم ادرار افزایش می‌یابد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۶ به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با مویرگ‌های خونی دارای غشای پایهٔ کامل در انسان، نادرست است؟

مویرگ‌های پیوسته + منفذدار

الف) در همهٔ آن‌ها، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.

ب) فقط بعضی از آن‌ها، ساختاری مناسب برای تراوش مواد در کپسول بومن دارند.

ج) هیچ یک از آن‌ها، در ساختار اندام یا اندام‌های مؤثر در دفع اوره، مشاهده نمی‌شوند.

د) فقط در بعضی از آن‌ها، مناطقی از غشای پلاسمایی، فاقد فسفولیپید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

مویرگ‌های پیوسته و منفذدار، غشای پایهٔ کامل و یکپارچه دارند. غشای پایهٔ آن‌ها، تمام سطح خارجی دیوارهٔ مویرگ را پوشانده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق متن کتاب، این مورد فقط برای مویرگ‌های پیوسته صادق است و برای سایر انواع مویرگ‌ها صادق نمی‌باشد.

نکته

ارتباط بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌های پیوسته به‌نوعی است که امکان جابه‌جایی مواد از حد فاصل بین یاخته‌ها خیلی کم است اما در مویرگ‌های منفذدار، گرچه یاخته‌های پوششی به هم متصل هستند (فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک دارند) اما امکان جابه‌جایی مواد از این فضاها بیشتر از مویرگ‌های پیوسته است.

ب) این مورد برای مویرگ‌های منفذدار کلافک صادق است. وجود منافذ فراوان در دیوارهٔ مویرگ‌ها، امکان تراوش را فراهم می‌کند.

ج) اندام‌های مؤثر در دفع اوره، کلیه‌ها هستند که مویرگ منفذدار دارند. دقت کنید کبد موجب تشکیل اوره می‌شود اما آن را از بدن دفع نمی‌کند.

د) طبق شکل کتاب درسی، در غشای مویرگ‌های منفذدار، تعداد زیادی منافذ وجود دارد که مسلمن در محل این منافذ فسفولیپید نداریم؛ اما خب ساختار مویرگ‌های پیوسته به‌گونه‌ای نیست که امکان جابه‌جایی هیچ نوع ماده‌ای از آن‌ها وجود نداشته باشد بلکه هر ماده‌ای نمی‌تواند از آن‌ها عبور کند. در مویرگ‌های پیوسته هم، کانال‌های پروتئینی برای جابه‌جایی مواد وجود دارند که در محل آن‌ها، فسفولیپید وجود ندارد.

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

۳۷ **با توجه به بخشی از فرایند تخلیهٔ ادرار که در آن، نوعی بندارهٔ حلقوی تحت تأثیر اعصاب خودمختار بدن شل می‌شود، کدام مورد نادرست است؟ (به حداکثر رسیدن کشیدگی دیوارهٔ مثانه، به عنوان آغاز فرایند تخلیهٔ ادرار در نظر گرفته شود.)**

۱) بعد از این بخش، ارسال پیام انقباض به آخرین مانع خروج ادرار می‌تواند متوقف شود.

۲) قبل از این بخش، افزایش مصرف رایج‌ترین شکل انرژی توسط یاخته‌های دوکی‌شکل رخ می‌دهد.

۳) بعد از این بخش، کاهش فعالیت گروهی از اندامک‌های دوغشایی در یاخته‌های چندهسته‌ای قابل انتظار می‌باشد.

۴) قبل از این بخش، بندارهٔ موجود در حد فاصل بخش انتهایی میزنای و ابتدای مثانه، مانع از بازگشت ادرار به بخش قبلی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

جدول مقایسه‌ای بندارهای میزراه:

	بندارهٔ داخلی	بندارهٔ خارجی
موقعیت	محل اتصال مثانه به میزراه	پایین‌تر از بندارهٔ داخلی
چه نوع ماهیچه‌ای دارد؟	صاف	اسکلتی
نوع اعصاب کنترل‌کننده	خودمختار	پیکری
زمان بازشدن	بعد از فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار ← سبب ورود ادرار به میزراه می‌شود.	در افراد بالغ به صورت ارادی و در برخی کودکان به صورت غیرارادی ← تخلیهٔ ادرار از بدن

پاسخ تشریحی ✔

در سازوکار تخلیهٔ ادرار، اعصاب خودمختار و پیکری، هر دو فعالیت می‌کنند و با این‌که نخاع در این فرایند نقش دارد، اما می‌تواند توسط مغز، مهار یا تسهیل گردد. با افزایش حجم مثانه تا حد مشخصی، گیرنده‌های دیوارهٔ آن تحریک و باعث فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شوند.

وقایعی که با فعال‌سازی سازوکار تخلیهٔ ادرار رخ می‌دهد: ۱) ارسال پیام حرکتی انقباض توسط اعصاب خودمختار به سمت ماهیچهٔ صاف مثانه ۲) انقباض ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ مثانه و افزایش فشار مثانه ۳) ارسال پیام استراحت (توقف ارسال پیام انقباض) توسط اعصاب خودمختار به سمت ماهیچهٔ صاف بندارهٔ داخلی میزراه و شل‌شدن این بندارهٔ ۴) مهار عصب پیکری مرتبط با بندارهٔ خارجی ۵) مهار انقباض بندارهٔ خارجی و در نهایت تخلیهٔ ارادی ادرار. (توجه: ترتیب وقایع برای سهولت در یادگیری می‌باشد.)

پس از ورود ادرار به مثانه، دریچه‌ای (نه بندارهٔ!) که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود. به عبارتی، این ساختار بندارهٔ نیست؛ زیرا بندارهٔها از جنس عضله هستند و در این دریچه، ماهیچه مشاهده نمی‌شود.

نکته

در بخش‌هایی از بدن، چین‌خوردگی‌های مخاط دیده می‌شود مثل ۱) دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردن مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است ۲) پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردن مخاط حنجره هستند. ۳) دریچه‌های قلبی که حاصل چین‌خوردن بافت پوششی درون‌شامهٔ قلب هستند ۴) دریچه‌های لانه‌کبوتری در دیوارهٔ سیاهرگ‌های دست و پا.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بعد از شل‌شدن بندارهٔ داخلی میزراه، برای خروج ادرار از بدن، باید بندارهٔ خارجی میزراه (به عنوان آخرین مانع) از حالت انقباض خارج شود که برای این کار، ماهیچهٔ اسکلتی (بندارهٔ خارجی) باید استراحت کند (توقف انقباض آن).

گزینهٔ (۲): قبل از شل‌شدن بندارهٔ داخلی میزراه، ماهیچهٔ صاف مثانه شروع به انقباض می‌کنند (افزایش مصرف ATP در یاخته‌های دوکی شکل)

نکته

دقت کنید همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن به طور معمول برای فعالیت‌های خود، ATP مصرف می‌کنند (ماهیچه‌ها، چه در حال استراحت و چه انقباض، ATP مصرف می‌کنند) اما در شرایطی مثل انقباض ماهیچه‌ها، مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): بعد از شل‌شدن بندارهٔ داخلی، به منظور خروج ادرار از بدن باید یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ خارجی میزراه (اسکلتی و چندهسته‌ای) شل شوند (از حالت انقباض خارج شوند) در نتیجه فعالیت‌های این یاخته‌ها و میزان مصرف ATP جهت انقباض یاخته‌ها، تا حدی کاهش می‌یابد (کاهش فعالیت گروهی از اندامک‌های دوغشایی یاخته مثل راکیزه برای تولید ATP).

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

۳۸ به طور معمول، کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟

الف) هر اندام لنفی با تنوع فعالیتی بیشتر در دوران جنینی، در مقابل حفرات بالایی قلب قرار دارد.

ب) هر اندام لنفی با توانایی تولید انواعی از یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد.

ج) هر اندام لنفی که سرخرگ بالاتری نسبت به سیاهرگ دارد، به مجرای لنفی باریک‌تر نزدیک‌تر است.

د) هر اندام لنفی مؤثر در تخریب گویچه‌های قرمزِ آسیب‌دیده، در سطح برآمدهٔ خود کاملاً صاف نیست.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

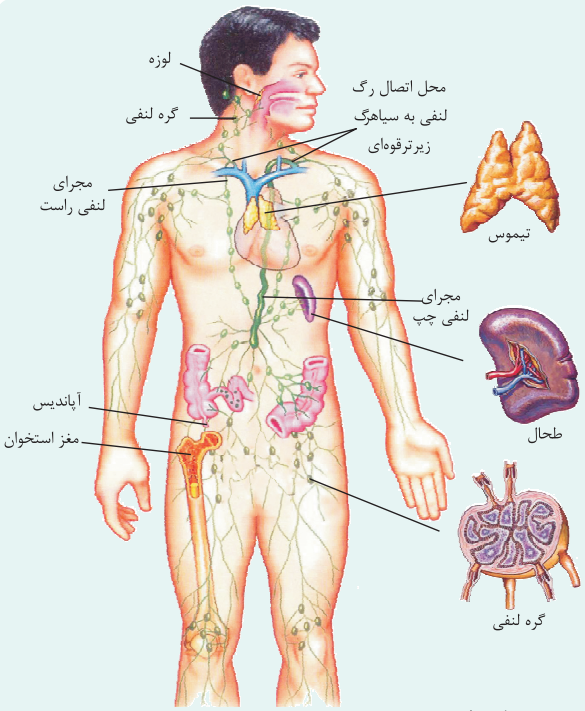
اجزای دستگاه لنفی:

۱) گره‌های لنفی در بخش‌های مختلف بدن دیده می‌شوند اما در برخی قسمت‌ها تراکم بیشتری دارند، مثل سرشانه‌ها، زانوها و یا گردن.

۲) لنف از طریق رگ‌هایی که دریچه دارند به گره لنفی وارد می‌شود و از طریق رگ‌های دریچه‌دار دیگری از این گره خارج می‌شود.

۳) لنف بیشتر قسمت‌های بدن با عبور از گره‌ها و رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، این مجرا خودش نوعی رگ لنفی بزرگ است.

۴) از بین اندام‌های لنفی، لنف طحال، آپاندیس و مغز استخوان (در برخی قسمت‌ها نه همهٔ مغز استخوان‌ها!) می‌تواند از طریق مجرای لنفی چپ به خون بریزد.



۵) محتویات لنف بعد از ورود به خون از طریق بزرگ‌سیاهرگ زبرین به قلب وارد می‌شود.

۶) در بخش‌هایی از بدن مثل کف دست‌ها، گره لنفی دیده نمی‌شود.

۷) در شکل کتاب درسی یک لوزه که نوعی اندام لنفی است و در دیوارهٔ پشتی حلق قرار دارد (تقریبن در بخش میانی بدن) نشان داده شده است.

۸) تیموس در سطح جلوی قلب، طحال در سمت چپ بدن و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

مجاری لنفی:

دو رگ بزرگ لنفی هستند:

۱) مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد جذب‌شده حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند.

۲) مجرای لنفی راست ← قطر کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.

پاسخ تشریحی

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

الف) طحال نوعی اندام لنفی است که در دوران جنینی علاوه بر فعالیت‌های خود، به ساخت گویچه‌های قرمز هم می‌پردازد اما بعد از تولد این توانایی خود را از دست می‌دهد؛ پس طحال در دوران جنینی، تنوع فعالیت بیشتری دارد. طحال در مقابل حفره‌های قلبی قرار ندارد.

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

ب) مغز قرمز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد. البته در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گِرده‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود. در اندام‌های لنفی، مایع لنف جریان دارد و در لنف انواع از مختلفی از یاخته‌های ایمنی دیده می‌شود. هم‌چنین دقت کنید در اندام‌های لنفی امکان تقسیم لنفوسیست‌های B و T و تولید انواعی از این یاخته‌ها وجود دارد. ماکروفاژها گروهی از یاخته‌های ایمنی هستند که می‌توانند بیضی‌شکل باشند که دارای زوائدی هم هستند. این موضوع از شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی ۲ قابل برداشت است.

ج) در طحال سرخرگ نسبت به سیاهرگ در سطح بالاتری قرار دارد. طحال به مجرای لنفی چپ که ضخامت بیشتری دارد نزدیک‌تر است.

د) از بین اندام‌های لنفی، طحال در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده نقش دارد. با توجه به شکل کتاب درسی، طحال در سمت برآمدهٔ خود کاملن صاف نیست و در آن سطح، دو بخش فرورفته دیده می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۹ **در انسان شبکهٔ مویرگی نخست مجاور نفرون‌ها برخلاف شبکهٔ مویرگی دوم آن، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) دارای شکاف‌های متعدد تراوشی است.

۲) درون خود، دارای سازوکار ویژه‌ای جهت افزایش فشار لازم برای تراوش است.

۳) در مجاورت یاخته‌هایی با ساختار ویژه جهت تشکیل ادرار قرار دارد.

۴) خون روشن را از آخرین انشعاب سرخرگ کلیه دریافت و به رگی با قطر کم‌تر وارد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

جدول مقایسه‌ای شبکه‌های مویرگی در کلیه:

	شبکهٔ اول مویرگی (کلافک)	شبکهٔ دوم مویرگی (شبکهٔ دور لوله‌ای)
محل قرارگیری	درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله
رگ ورودی به آن	سرخرگ با خون روشن (آوران)	سرخرگ با خون روشن (وابران)
رگ خروجی از آن	سرخرگ با خون روشن (وابران)	سیاهرگ با خون تیره
در دو سمت خود یک نوع رگ دارد.	✓	×
در کدام مرحلهٔ تشکیل ادرار نقش دارد.	تراوش	بازجذب و ترشح
تبادل مواد با گردیزه را به چه صورت انجام می‌دهد.	از خون به درون گردیزه	بازجذب از گردیزه به خون و ترشح از خون به گردیزه
نوع مویرگ	منفذدار	منفذدار

پاسخ تشریحی ✓ شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) خون روشن را از سرخرگ آوران (آخرین انشعاب سرخرگ کلیه) دریافت و این خون روشن را به سرخرگ وابران که قطر کم‌تری نسبت به آوران دارد، وارد می‌کند.

نکته در بخش قشری کلیه، سرخرگ آوران، آخرین انشعاب سرخرگ کلیه است اما باریک‌ترین سرخرگی که در این بخش وجود دارد، سرخرگ وابران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های پودوسیت شکاف‌هایی را در اطراف شبکهٔ مویرگی اول ایجاد می‌کنند، به عبارتی شکاف‌های تراوشی به دلیل ساختار خاص پودوسیت‌ها (بخشی از نفرون هستند) ایجاد شده‌اند نه مویرگ!

نکته در شبکهٔ مویرگی اول، هم منافذ موجود در دیوارهٔ مویرگ و هم ساختار خاص پودوسیت‌ها (شکاف‌های تراوشی) در تراوش نقش دارند.

گزینهٔ (۲): سازوکار ویژه که سبب افزایش فشار تراوشی می‌شود، مربوط به تفاوت قطر رگ‌های آوران و وابران است، به این صورت که سرخرگ وابران قطر کم‌تری نسبت به سرخرگ آوران دارد؛ این موضوع به مویرگ‌ها ارتباطی ندارد و درون مویرگ‌ها نمی‌باشد.

گزینهٔ (۳): شبکهٔ مویرگی اول در مجاورت پودوسیت‌ها و شبکهٔ مویرگی دوم در مجاورت یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار دارند. هر دوی این یاخته‌ها، ساختار ویژه‌ای دارند که در تشکیل ادرار نقش دارد؛ شکاف‌های تراوشی مرتبط با پاهای پودوسیت و ریزپرزهای مؤثر در افزایش بازجذب مواد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۰ با توجه به دیوارهٔ سه‌لایه‌ای قلب انسان، ..... **لایه‌های اصلی که در اطراف لایهٔ واجد یاخته‌های مخطط و صفحات بینابینی قرار دارند**، ..... .

درون‌شامه + برون‌شامه

۱) همهٔ ـ دارای یاخته‌های بسیار نزدیک به هم هستند و در تماس با نوعی مایع قرار دارند

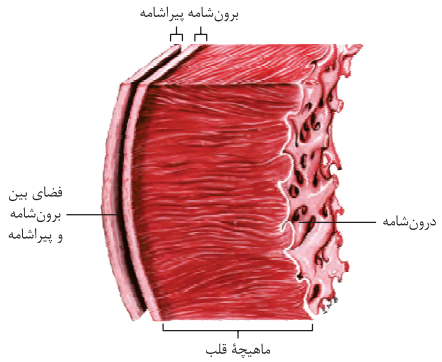
۲) بعضی از ـ دارای بخش(هایی) هستند که در مجاورت رشته‌های کلاژن قرار دارند

۳) همهٔ ـ در ساختار بافتی خود فقط از نوعی بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند

۴) بعضی از ـ با ایجاد استحکام در تشکیل دریچه‌های دولختی و سه‌لختی نقش دارند

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

لایه های قلب	چه بافت هایی دارد؟	ویژگی	شکل
لایهٔ بیرونی (برون‌شامه)	بافت پوششی سنگفرشی بافت پیوندی متراکم	برون‌شامه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. بین برون‌شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با نوعی مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.	
لایهٔ میانی (ماهیچهٔ قلب)	یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (بیشترین بافت این لایه) بافت پیوندی متراکم وجود اعصاب و رگ‌های خونی در این لایه	ضخیم‌ترین لایهٔ قلب است. بسیاری از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی اتصال دارند. بافت پیوندی موجود در این لایه در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد. یاخته‌های این لایه توسط سرخرگ‌های کرونر خون‌رسانی می‌شوند.	
لایهٔ درونی (درون‌شامه)	یک لایهٔ نازک بافت پوششی	دریچه‌های قلبی حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی این لایه هستند.	

پاسخ تشریحی

لایهٔ میانی یا ماهیچهٔ قلب دارای یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی است که ظاهر مخطط دارند و از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر در ارتباط‌اند. این لایه از یک طرف در مجاورت لایهٔ برون‌شامه و از طرف دیگر، در مجاورت درون‌شامه قرار دارد. هر دو لایه دارای یاخته‌های پوششی هستند که یاخته‌های این بافت به دلیل فضای بین یاخته‌ای اندک، بسیار به یکدیگر نزدیک می‌باشند. درون‌شامه که در مجاورت خون قرار دارد و بین برون‌شامه و پیراشامه هم نوعی مایع وجود دارد که به حرکت روان قلب کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در زیر یاخته‌های پوششی درون‌شامه، نوعی بافت پیوندی وجود دارد، پس غشای پایهٔ درون‌شامه می‌تواند با رشته‌های کلاژن موجود در این بافت مجاورت داشته باشد. برون‌شامه هم از یاخته‌های پوششی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است، پس حتمن بخش‌هایی دارد که با رشته‌های کلاژن مجاورت دارند.

نکته

همهٔ لایه‌های قلبی به‌نوعی با بافت پیوندی در ارتباط هستند، درون‌شامه با خون و نوعی بافت پیوندی که در زیر یاخته‌های پوششی آن است، ماهیچهٔ قلب و برون‌شامه هم با بافت پیوندی متراکم.

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

گزینهٔ (۳): برون‌شامه طبق متن کتاب درسی، از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. درون‌شامه هم شامل یک لایهٔ نازک بافت پوششی است که در زیر این لایهٔ نازک، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۴): تشکیل دریچه‌های قلبی به وسیلهٔ چین‌خوردن بافت پوششی درون‌شامه و استحکام دریچه‌های قلبی به وسیله بافت پیوندی متراکم لایهٔ میانی قلب ایجاد می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۱ کدام مورد دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌دارانی که ساختار ویژه جهت دریافت اکسیژن از آب، در آن‌ها، در دفع یون‌ها از بدن و حفظ هومئوستازی بدن نقش مهمی دارند، صدق می‌کند؟

ماهی‌های آب شور

۱) قاعدهٔ مخروط سرخرگی، به سمت حفره‌ای از تلمبهٔ مرکزی گردش خون است که بیشترین ضخامت را دارد.

۲) خون پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ به حفره یا حفرات قلب برمی‌گردد.

۳) در شرایطی، دفع محلول سدیم کلرید از بدن از طریق غدد راست‌روده‌ای نیز صورت می‌گیرد.

۴) آب زیادی نمی‌نوشند و حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مقایسهٔ ماهی‌های آب شیرین و شور:

نوع ماهی	ماهیان آب شیرین	ماهیان آب شور
انواع	استخوانی[1]	استخوانی و غضروفی
فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط	بیشتر	کم‌تر
میزان نوشیدن آب	کم	زیاد
حجم ادرار	زیاد (تولید ادرار رقیق)	کم (تولید ادرار غلیظ)
وضعیت تمایل آب	تمایل به ورود به بدن ماهی	تمایل به خروج از بدن ماهی
میزان بازجذب آب در کلیه‌ها	کم	زیاد
دفع یون از چه طریقی	کلیه	کلیه + آبشش (هم استخوانی و هم غضروفی) + غدد راست‌روده‌ای (در غضروفی‌ها فقط)
غدد راست‌روده‌ای دارند؟	×	✓ (غضروفی‌ها)

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، ماهیان ساکن آب شور است.

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

نکته

ماهیان آب شور از روش‌های مختلفی به تنظیم اسمزی می‌پردازند ۱) کلیه‌ها (دفع یون‌های اضافی و مواد زائد نیتروژن‌دار) ۲) آبشش‌ها (مؤثر در دفع برخی یون‌ها) ۳) غدد راست‌روده‌ای که فقط در ماهیان غضروفی آب شور دیده می‌شود و در دفع محلول غلیظ سدیم کلرید نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل کتاب درسی دربارهٔ گردش خون ماهی‌ها، قاعدهٔ مخروط سرخرگی، به سمت بطن (حفره‌ای با بیشترین ضخامت در قلب یا تلمبهٔ مرکزی گردش خون) قرار دارد. این گزینه در خصوص همهٔ ماهیان صادق است.

گزینهٔ (۲): در همهٔ ماهی‌ها، خون پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ به حفرهٔ دهلیز قلب برمی‌گردد.

نکته

در ماهی‌ها، قلب از یک دهلیز و یک بطن تشکیل شده است. قبل از دهلیز، حفره‌ای به نام سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، حفره‌ای به نام مخروط سرخرگی قرار دارد. این بخش‌ها، حاصل گشادشدن رگ‌های خونی هستند و جزء حفرات قلب نیستند.

گزینهٔ (۴): ماهیان آب شیرین معمولن آب زیادی نمی‌نوشند و حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. ماهیان آب شور، ادرار غلیظ دفع می‌کنند.

نکته

علاوه بر ماهی‌ها، جانوران دیگری هم هستند که توانایی دفع ادرار غلیظ یا رقیق را دارند. به طور مثال انسان در صورت ابتلا به دیابت بی‌مزه یا شیرین، می‌تواند ادرار رقیق دفع کند. همچنین حشرات به دلیل این‌که در آن‌ها دفع مواد واردشده به سامانهٔ تنظیم اسمزی از طریق مدفوع صورت می‌گیرد، دفع مواد به صورت غلیظ رخ می‌دهد.

۱- گروهی از غضروفی‌ها هم می‌توانند در آب شیرین باشند اما کتاب درسی به این موضوع اشاره نکرده است.

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

۴۲ به طور معمول، در صورت بروز تصلب شرائین در کدام‌یک از سرخرگ‌های زیر، خون‌رسانی به حفرهٔ شروع‌کنندهٔ مسیر کوچک‌تر گردش خون در بدن، دستخوش اختلال بیشتری می‌شود؟

بطن راست

۱) سرخرگی که در ابتدای آن دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

۲) سرخرگی که مدخل آن در آئورت به جلویی‌ترین دریچهٔ قلب، نزدیک‌تر است.

۳) سرخرگی که نزدیک‌ترین انشعاب آن به دریچهٔ سینی کوچک‌تر، تا نوک قلب ادامه دارد.

۴) سرخرگی که یکی از انشعابات اولیهٔ آن، یک مسیر دایره‌ای‌شکل را از جلو به پشت قلب طی می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

رگ‌های کرونری:

۱) دو سرخرگ و یک سیاهرگ هستند که تغذیهٔ ماهیچهٔ قلب و دورکردن مواد دفعی از آن را بر عهده دارند.

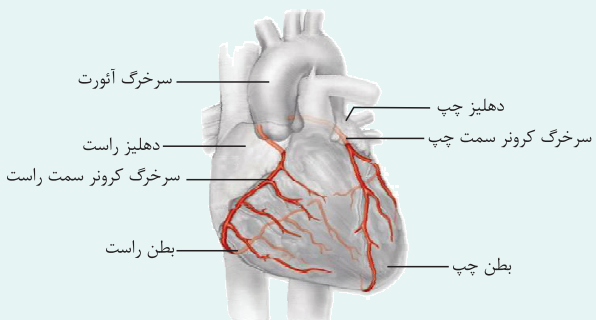
۲) سرخرگ‌های کرونری اولین انشعابات سرخرگ آئورت هستند.

۳) سرخرگ‌های کرونری پس از رفع نیاز گروهی از یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ کرونری به دهلیز راست متصل می‌شوند، در نتیجه می‌توان گفت خون درون آن‌ها چنین مسیری را طی می‌کند: بطن چپ ← آئورت ← سرخرگ‌های کرونری ← شبکهٔ مویرگی در دیوارهٔ قلب (تبادل گازهای تنفسی و مواد مغذی با یاخته‌های قلبی) ← سیاهرگ کرونری ← دهلیز راست.

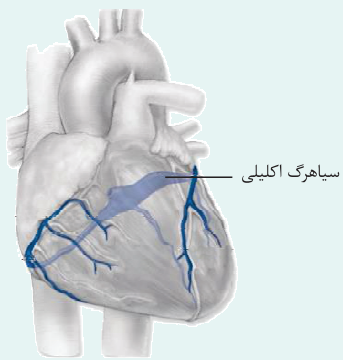
۴) سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، قلب را دور می‌زنند در واقع هر یک از سرخرگ‌های کرونری پس از طی مسیر روی سطح قلب به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند تا بخش‌های وسیع‌تری را احاطه کنند.

۵) مدخل خروجی سرخرگ‌های کرونر در بالاتر از دریچهٔ سینی آئورتی وجود دارد و منفذ ورودی سیاهرگ کرونری به دهلیز راست، بالاتر از دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

۶) سرخرگ‌های کرونری خون سمت چپ قلب (بطن چپ) را دریافت می‌کنند.

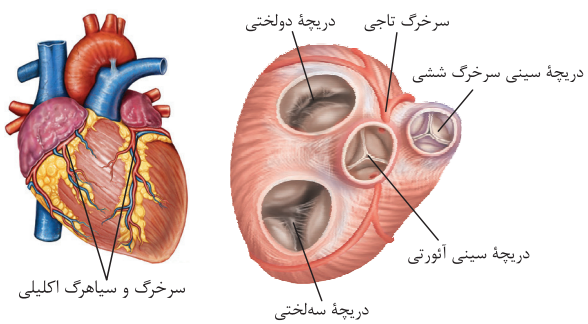


سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری)



سیاهرگ اکلیلی (کرونر)

پاسخ تشریحی ✔ بطن راست حفرهٔ شروع‌کنندهٔ گردش خون کوچک‌تر (گردش خون ششی) در بدن است. تصلب شرائین در سرخرگ تاجی که به سمت بخش‌های راست قلب می‌رود، اختلال بیشتری در فعالیت این حفره، ایجاد می‌کند. مطابق با شکل مقابل، یکی از انشعابات اولیهٔ سرخرگ تاجی راست، یک مسیر دایره‌ای‌شکل را طی می‌کند. (از جلوی قلب به سمت بخش‌های عقبی قلب کشیده می‌شود، تا به بخش عقبی قلب خون‌رسانی کند)



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته، می‌تواند دریچهٔ سه‌لختی باشد که در ابتدای سرخرگ‌های کرونری قرار ندارد.

گول نخوری ✗

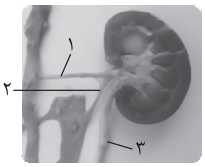
ممکنه بگین دریچهٔ سینی آئورتی هم سه قسمت داره، اما دقت کنید که تصلب شرائین یعنی بسته‌شدن سرخرگ‌های تاجی (نه آئورت) و در ابتدای این سرخرگ‌های تاجی هم، دریچه‌ای وجود نداره!

گزینهٔ (۲): مدخل سرخرگ تاجی که به سمت چپ قلب می‌رود، در محل اتصال به آئورت به دریچهٔ سینی ششی (جلویی‌ترین دریچهٔ قلب) نزدیک‌تر است.

گزینهٔ (۳): نزدیک‌ترین انشعاب سرخرگ تاجی که در سمت چپ قلب کشیده شده است و تا نوک قلب ادامه دارد، در نزدیکی دریچهٔ سینی ششی (دریچهٔ سینی کوچک‌تر) می‌باشد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۳ **شکل زیر بخشی از دستگاه دفع ادرار انسان را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟**



۱) آخرین انشعاب ساختار ۱، در اطراف هر بخش قیفی‌شکل کلیه، شبکهٔ مویرگی مؤثر در تشکیل ادرار را می‌سازد.

۲) انشعاباتی از ساختار ۱ همانند ۲، در مجاور بخش(های) غیرپیچ‌خوردهٔ مؤثر در بازجذب مواد وجود دارد.

۳) ضخامت انشعابات سازندهٔ بخش ۳، با نزدیک‌شدن به لگنچه، افزایش می‌یابد.

۴) انشعابات سازندهٔ ساختار ۲، در درون و بین هرم‌های کلیه مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

با توجه به شکل، ۱) سرخرگ کلیه، ۲) سیاهرگ کلیه و ۳) میزنای را نشان می‌دهد. انشعاب‌های سازندهٔ سیاهرگ کلیه در اطراف لولهٔ هنله وجود دارند که این بخش‌ها (لوله‌ها) می‌توانند در هرم‌های کلیه دیده شوند. از طرفی طبق شکل ۳ در فصل ۵ زیست‌شناسی ۱، در فواصل بین هرم‌ها هم انشعاب‌های سیاهرگ کلیه دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بخش‌های قیفی‌شکل کلیه، لگنچه و کپسول بومن هستند. اولین انشعاب سرخرگ کلیه در مجاورت لگنچه است؛ نه آخرین انشعاب‌های آن. آخرین انشعاب سرخرگ کلیه در بخش قشری آن قرار دارد (سرخرگ آوران) و شبکهٔ مویرگی کلافک را می‌سازد. دقت کنید کلافک نیز اطراف نفرون نمی‌باشد؛ بلکه درون نفرون دیده می‌شود.

گزینهٔ (۲): بخش‌های لوله‌ای نفرون و مجرای جمع‌کننده در بازجذب مواد نقش دارند. انشعاب سیاهرگ کلیه در مجاورت این بخش‌های نفرون وجود دارد اما آخرین انشعاب سرخرگ کلیه در بخش قشری، کلافک را می‌سازد و رگ‌هایی که در اطراف بخش‌های لوله‌ای نفرون وجود دارند، از کلافک (سرخرگ وابران) منشأ گرفته‌اند نه سرخرگ کلیه.

گزینهٔ (۳): میزنای یکی است و انشعابی ندارد. انشعاباتی که در کلیه‌ها هرم‌ها را به لگنچه متصل می‌کنند، انشعاب میزنای نمی‌باشند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۴ **درخصوص دستگاه گردش مواد جانوران مطرح‌شده در کتب درسی، کدام مورد یا موارد صحیح است؟**

الف) در پلاناریا، مایعی اختصاصی برای جابه‌جایی مواد، در همهٔ انشعابات حفرهٔ گوارشی دیده می‌شود.

ب) در هیدر، ساختار حفرهٔ گوارشی، عملکرد دو دستگاه بدن را به طور مشترک انجام می‌دهد.

ج) در کرم خاکی، خون تیره یا روشن به صورت یک‌طرفه درون رگ‌های بدن جریان دارد.

د) در اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار، دیوارهٔ منافذ ورودی آب به بدن را تشکیل می‌دهند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

الف) نادرست: در جانوران دارای دستگاه اختصاصی گردش مواد (مثل سامانهٔ گردشی باز و بسته) مایعی که برای جابه‌جایی مواد وجود دارد، مایع اختصاصی است. در جانوران دارای حفرهٔ گوارشی مایعی که در این حفره جریان دارد از محیط اطراف به بدن جانور وارد شده است.

نکته

در جانورانی مثل هیدر و اسفنج، مایعی که در حفرهٔ بدن جریان دارد و مواد مغذی را تأمین و مواد دفعی را دور می‌کند، همان آبی است که در محیط اطراف وجود دارد و از راه منفذ (یا منافذی) به بدن وارد و پس از انجام کارش، خارج می‌شود.

ب) درست: حفرهٔ گوارشی در هیدر پُر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را نیز بر عهده دارد.

ج) درست: ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. در جانورانی که گردش خون بسته دارند، خون به صورت یک‌طرفه درون رگ‌های بدن جریان دارد.

نکته

منظور از جریان پیوسته و یا سامانهٔ بسته این است که خون از انتهای باز رگ‌ها خارج نمی‌شود بلکه رگ‌های بدن به‌گونه‌ای سازمان یافته‌اند که انتهای باز ندارند (شبکهٔ مویرگی وجود دارد). دقت کنید حتی در جانوران دارای سامانهٔ بسته، بخشی از مایع درون رگ‌ها (خوناب) برای تبادل مواد لازم است که از رگ‌ها خارج شود.

د) نادرست: در اسفنج‌ها، حرکات آب که در جابه‌جایی مواد در درون بدن نقش دارند، بر عهدهٔ یاخته‌های یقه‌دار است که دیوارهٔ درونی حفرهٔ میانی جانوران را تشکیل داده‌اند. گروهی دیگر از یاخته‌ها، منافذ ورودی آب به بدن را تشکیل می‌دهند، نه یاخته‌های یقه‌دار.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۵ کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از بافت‌های پیوندی (به‌جز بافت پیوندی دارای فیبرینوژن) که در محافظت از کلیه‌ها نقش ایفا می‌کنند، درست است؟

بافت پیوندی کپسول کلیه + چربی + بافت استخوانی

۱) بعضی از آن‌ها در فرایند تشریح کلیه، فقط پس از ایجاد برشی در سطح محدب کلیه به راحتی از سطح آن جدا می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها با اتصال فیزیکی به بخش(هایی) از کلیه، در حفاظت از آن نقش دارند.

۳) همهٔ آن‌ها در فردی با شاخص تودهٔ بدنی طبیعی از لوب‌های تحتانی کلیه محافظت می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها در محافظت از اجزای بیشتری از دستگاه ادراری نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها:

۱) گروهی از عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها به صورت فیزیکی از اندام‌ها حفاظت می‌کنند؛ مثل:

- دنده‌ها که به علت بالاتربودن کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست، حفاظت بیشتری از کلیهٔ چپ می‌کنند؛ دنده‌ها از بخشی از هر کلیه محافظت می‌کنند نه همهٔ آن.
- کپسول کلیه که از جنس بافت پیوندی است و اطراف هر کلیه را احاطه کرده است.
- چربی اطراف کلیه که در حفظ موقعیت کلیه و ضربه‌گیری نقش دارد.

۲) علاوه بر عوامل بالا، بخش‌های دیگری هم هستند که در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارند؛ مثل:

- یاخته‌های دستگاه ایمنی با مبارزه با عوامل بیماری‌زا و جلوگیری از آسیب‌زدن به این اندام‌ها.
- ماهیچه‌های ناحیهٔ شکمی که تا حدی از کلیه‌ها در برابر آسیب‌های فیزیکی مثل ضربه محافظت می‌کنند.
- حتی پوست هم با جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارد.

پاسخ تشریحی

بافت‌های پیوندی مورد نظر سؤال عبارت‌اند از: بافت چربی، بافت استخوانی و بافت پیوندی کپسول کلیه.

مثلن بافت چربی می‌تواند علاوه بر کلیه‌ها از بخش ابتدایی میزنای نیز محافظت کند. طبق متن کتاب درسی در تشریح کلیه، در بین چربی‌ها، میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه قابل تشخیص است؛ پس حداقل این چربی‌ها از بخش‌های ابتدایی میزنای، محافظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق فرایند تشریح کلیه، ایجاد برش در سطح محدب کلیه به منظور مشاهدهٔ بخش‌های درونی صورت می‌گیرد و کپسول کلیه با ایجاد برش در قسمتی از ساختار خودِ کپسول (نه فقط بخش محدب کلیه) به راحتی از سطح کلیه جدا می‌شود.

گزینهٔ (۲): مثلن استخوان به صورت فیزیکی به کلیه‌ها متصل نیست.

گزینهٔ (۳): در ارتباط با استخوان‌های دنده نادرست است زیرا دنده‌ها از قسمت‌های فوقانی کلیه‌ها محافظت می‌کنند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۶ متحرکی روی محور x براساس اطلاعات جدول زیر از مکان A به مکان B جابه‌جا می‌شود. اگر متحرک حین جابه‌جایی تنها یک بار تغییر جهت داده باشد، بردار مکان متحرک در لحظهٔ تغییر جهت کدام می‌تواند باشد؟

بردار مکان A	بردار مکان B	سرعت متوسط	تندی متوسط
$(+۶m)\vec{i}$	$(-۸m)\vec{i}$	$(-۲\frac{m}{s})\vec{i}$	$۶\frac{m}{s}$

۱) $(-۲۰m)\vec{i}$
۲) $(-۲۲m)\vec{i}$
۳) $(۲۲m)\vec{i}$
۴) $(۱۸m)\vec{i}$

مشاوره حرکت‌شناسی یکی از مباحث فیزیک است که دامنهٔ طرح سؤالات در آن بسیار وسیع است. این تست فیزیک از آن‌هاست که مشابه آن در کنکورهای سراسری کم‌تر دیده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا بازهٔ زمانی حرکت و مسافت پیموده‌شده توسط متحرک را به دست آورید؛ سپس دو حالت ممکن برای چنین حرکتی را تحلیل کنید.

درس Box

۱) در حرکت روی محور x، سرعت متوسط و تندی متوسط از روابط زیر به دست می‌آیند:

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}$$ (مسافت (m)، تندی متوسط $(\frac{m}{s})$، بازهٔ زمانی (s))

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$$ (جابه‌جایی (m)، سرعت متوسط $(\frac{m}{s})$، بازهٔ زمانی (s))

۲) در حرکت روی خط راست، متحرک در لحظه‌ای می‌تواند تغییر جهت دهد که متوقف شود.

۳) بردار مکان $(\vec{r})$، برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط، بازهٔ زمانی این حرکت را به دست می‌آوریم:

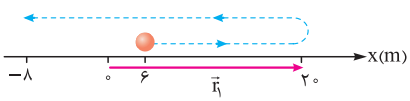
$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta x=x_B-x_A=-۸-۶=-۱۴m]{v_{av}=-۲\frac{m}{s}} -۲=\frac{-۱۴}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t=۷\,s$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ تندی متوسط، مسافت طی‌شده توسط متحرک را حساب می‌کنیم:

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=۷s]{s_{av}=۶\frac{m}{s}} ۶=\frac{l}{۷} \Rightarrow l=۴۲\,m$$

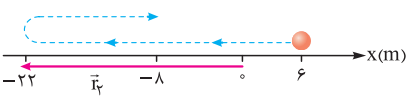
گام سوم: با توجه به اطلاعات موجود، دو حالت زیر می‌تواند وجود داشته باشد. در هر مورد، مسیر حرکت روی محور x به صورت خط‌چین نشان داده‌شده است.

حالت اول:



$$\vec{r}_۱=(۲۰\,m)\vec{i}$$

حالت دوم:

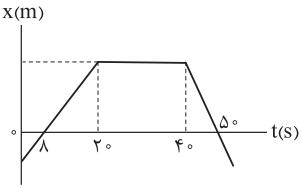


$$\vec{r}_۲=(-۲۲m)\vec{i}$$

حالت اول در گزینه‌ها موجود نیست، اما حالت دوم مطابق گزینهٔ (۲) است.

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

۴۷ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۵۰ s برابر $۶/۴\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱۰\,s$ تا $t_۲ = ۵۰\,s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۰/۰۵

۲) ۰/۱

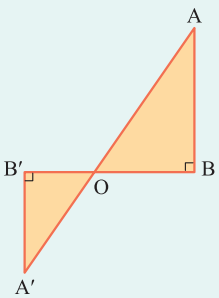
۳) ۰/۵۵

۴) ۰/۴۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا مسافت طی‌شده توسط متحرک را به دست آورید؛ سپس مکان متحرک را در لحظه‌های $t_۱ = ۰\,s$ و $t' = ۲۰\,s$ مشخص کنید. در پایان نیز سرعت متحرک را در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ حساب کرده و شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ را به دست آورید.

درس Box ۱) در نمودارهای حرکت‌شناسی، نوشتن نسبت تشابه بین اضلاع مثلث‌های متشابه (رابطهٔ تالس) کاربرد فراوانی دارد. جهت یادآوری به شکل مقابل توجه کنید:



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB}$$

۲) وقتی در یک بازهٔ زمانی، سرعت متحرک ثابت است؛ سرعت متحرک در هر لحظه با سرعت متوسط در این بازهٔ زمانی برابر است.

۳) وقتی نمودار مکان ـ زمان متحرک در یک بازهٔ زمانی به صورت یک خط شیب‌دار با شیب ثابتی باشد، سرعت متحرک در این بازهٔ زمانی ثابت است.

۴) در هر بازهٔ زمانی دلخواه، نسبت تغییر سرعت به بازهٔ زمانی را شتاب متوسط می‌گوییم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۲ - v_۱}{t_۲ - t_۱}$$

a_{av} = شتاب متوسط $(\frac{m}{s^۲})$

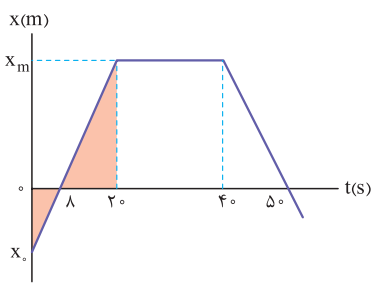
$v_۱$ = سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱$ $(\frac{m}{s})$

$v_۲$ = سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۲$ $(\frac{m}{s})$

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از رابطهٔ تندی متوسط، مسافت طی‌شده در مدت ۵۰ s را حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۵۰\,s]{s_{av} = ۶/۴\frac{m}{s}} ۶/۴ = \frac{l}{۵۰} \Rightarrow l = ۳۲۰\,m$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ تالس و تشابه مثلث‌های رنگی، مکان متحرک را در لحظه‌های $t = ۰\,s$ و $t = ۲۰\,s$ مشخص می کنیم:



$$\frac{|x_۰|}{x_m} = \frac{۸-۰}{۲۰-۸} = \frac{۸}{۱۲} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow x_m = ۱/۵\,|x_۰|$$

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

از طرفی می‌دانیم مسافت طی‌شده برابر با طول مسیر حرکت است؛ بنابراین داریم:

$$l = |x_0| + x_m + x_m \xrightarrow[x_m = 1/5|x_0|]{l = 320\,m} 320 = |x_0| + 1/5|x_0| + 1/5|x_0|$$

$$\Rightarrow 320 = 4|x_0| \Rightarrow |x_0| = 80\,m \Rightarrow x_0 = -80\,m$$

$$x_m = 1/5|x_0| = 1/5 \times 80 = 120\,m$$

گام سوم: سرعت متحرک در لحظهٔ $t_1 = 10\,s$ همان سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $0\,s$ تا $20\,s$ است:

$$v_1 = v_{av} = \frac{x_m - x_0}{t_m - t_0} = \frac{120 - (-80)}{20 - 0} = \frac{200}{20} = 10\,\frac{m}{s}$$

سرعت متحرک در لحظهٔ $t_2 = 50\,s$ همان سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $40\,s$ تا $50\,s$ است:

$$v_2 = v'_{av} = \frac{0 - x_m}{50 - 40} = \frac{-120}{10} = -12\,\frac{m}{s}$$

گام چهارم: شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را به دست آورده و بزرگی آن را تعیین می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-12 - 10}{50 - 10} = -\frac{22}{40} = -0/55\,\frac{m}{s^2}$$

$$|a_{av}| = 0/55\,\frac{m}{s^2}$$

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

۴۸ موتورسواری فاصلهٔ ۴۰۰ کیلومتری بین دو شهر را با تندی ثابت $۱۲۰\frac{km}{h}$ رفته و پس از رسیدن به شهر دوم، با تندی ثابت $۱۰۰\frac{km}{h}$ به طرف شهر اول بازمی‌گردد. تندی متوسط موتورسوار از ابتدای حرکتش تا لحظه‌ای که مسافت ۶۰۰ کیلومتر را پیموده، چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۱۱۲/۵ ۲) ۱۱۰

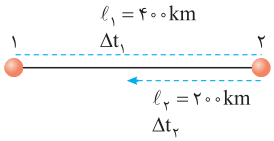
۳) ۵۲/۵ ۴) ۳۷/۵

مشاوره در بسیاری از تست‌های حرکت‌شناسی، تمام یا بخشی از حل سؤال به تفاوت بین مفاهیم مسافت و جابه‌جایی و هم‌چنین مفاهیم تندی متوسط و سرعت متوسط مربوط است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

گام اول: بازهٔ زمانی حرکت موتورسوار در مسیر رفت از شهر اول به شهر دوم را به دست می‌آوریم:



$$s_{av,۱} = \frac{l_۱}{\Delta t_۱} \Rightarrow ۱۲۰ = \frac{۴۰۰}{\Delta t_۱} \Rightarrow \Delta t_۱ = \frac{۴۰۰}{۱۲۰} = \frac{۱۰}{۳}\,h$$

گام دوم: از آن‌جا که در متن سؤال، کل مسیر پیموده‌شده ۶۰۰ km است، مطابق شکل فوق، موتورسوار ۲۰۰ km به طرف شهر اول برگشته است. بازهٔ زمانی حرکت موتورسوار را در این مرحله نیز به دست می‌آوریم:

$$s_{av,۲} = \frac{l_۲}{\Delta t_۲} \Rightarrow ۱۰۰ = \frac{۲۰۰}{\Delta t_۲} \Rightarrow \Delta t_۲ = ۲\,h$$

گام سوم: تندی متوسط موتورسوار از ابتدای حرکتش تا لحظه‌ای که مسافت ۶۰۰ km را پیموده است، به دست می‌آوریم:

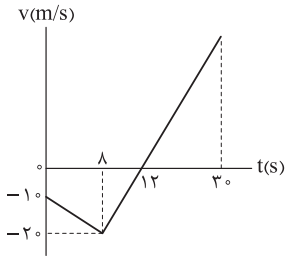
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{l_۱ + l_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} = \frac{۴۰۰ + ۲۰۰}{\frac{۱۰}{۳} + ۲} = \frac{۶۰۰}{\frac{۱۶}{۳}} = \frac{۱۸۰۰}{۱۶}\frac{km}{h}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{۲۲۵}{۲} = ۱۱۲/۵\frac{km}{h}$$

گول نخوری اگر در گام سوم به جای مسافت از جابه‌جایی استفاده کنید، به گزینهٔ نادرست (۴) می‌رسید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۹ **شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای متحرک به نقطهٔ شروع حرکت خود بازمی‌گردد؟**



۱) ۱۶

۲) ۲۰

۳) ۲۴

۴) ۲۸

مشاوره وقتی در یک تست حرکت‌شناسی نمودار سرعت ـ زمان مطرح می‌شود، به مساحت سطح محدود بین نمودار و محور زمان توجه خاصی داشته باشید.

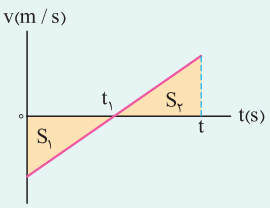
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

برای آن‌که متحرک به نقطهٔ شروع حرکت خود بازگردد، باید جابه‌جایی آن صفر باشد؛ بنابراین باید مساحت سطح محدود بین نمودار سرعت ـ زمان با محور زمان، در قسمت‌های پایین و بالای محور t هم‌اندازه باشند.

درس Box

در نمودار سرعت ـ زمان، مساحت سطح محدود بین این نمودار و محور زمان، در هر بازهٔ زمانی، برابر با جابه‌جایی (تغییر مکان) در آن بازه است. برای مساحت سطحی که زیر محور t است، $S = |\Delta x|$ و برای مساحت سطحی که بالای محور t است، $S = \Delta x$ به کار می‌رود. مثلاً در نمودار مقابل می‌توان نوشت:



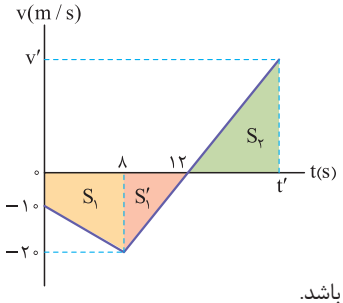
در بازهٔ زمانی ۰ تا t_1 : $S_1 = |\Delta x_1|\ ,\ \Delta x_1 < 0$

در بازهٔ زمانی t_1 تا t : $S_2 = \Delta x_2$

در بازهٔ زمانی ۰ تا t : $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$

پاسخ تشریحی

گام اول: مساحت سطح محدود بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان در بازهٔ زمانی ۰ s تا ۱۲ s را حساب می‌کنیم:



$$S_1 + S'_1 = \left[\frac{(10+20)8}{2} + \frac{(12-8)20}{2}\right] = 120 + 40 = 160\ m$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 + \Delta x'_1 = -160\ m$$

گام دوم: برای آن‌که متحرک به نقطهٔ شروع حرکت خود بازگردد، باید جابه‌جایی آن صفر باشد.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x'_1 + \Delta x_2 = 0 \Rightarrow 0 = -160 + \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 160 m$$

گام سوم: نسبت تشابه بین مثلث‌های S'_1 و S_2 را می‌نویسیم:

$$\frac{v'}{20} = \frac{(t'-12)}{12-8} \Rightarrow v' = 5(t'-12)$$

از طرفی می‌دانیم که مساحت سطح مثلث S_2 با Δx_2 برابر است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

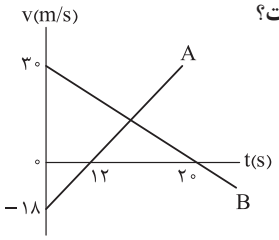
$$\Delta x_2 = \frac{(t'-12)\times v'}{2} \xrightarrow[v'=5(t'-12)]{\Delta x_2 = 160 m} 160 = \frac{(t'-12)\times 5(t'-12)}{2}$$

$$\Rightarrow 64 = (t'-12)^2 \Rightarrow \begin{cases} t'-12 = 8 \Rightarrow t' = 20\ s \\ t'-12 = -8 \Rightarrow t' = 4\ s \end{cases}$$

چون از ۱۲s کوچک‌تر است، قابل قبول نیست.

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

۵۰ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که از یک نقطه حرکت خود را شروع کرده‌اند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، تندی متحرک B چند برابر تندی متحرک A است؟



۱) ۱

۲) ۰/۸

۳) ۰/۶

۴) ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) هرگاه دو متحرک در لحظه‌ای به هم برسند، می‌توان در آن لحظه، معادلهٔ مکان آن‌ها را مساوی با هم قرار داد و مجهول مورد نظر را به دست آورد.

۲) معادله‌های مکان ـ زمان و سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت روی محور x به صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad \text{و} \quad v = at + v_0$$

x = مکان متحرک در لحظهٔ t (m)

x_0 = مکان متحرک در لحظهٔ $t = 0$ (m)

a = شتاب $(\frac{m}{s^2})$

v_0 = سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 0$ $(\frac{m}{s})$

v = سرعت متحرک در لحظهٔ t $(\frac{m}{s})$

t = زمان (s)

پاسخ تشریحی

گام اول: متحرک A با شتاب ثابت a_A و متحرک B با شتاب ثابت a_B حرکت می‌کنند. شتاب هر یک از آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$a_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t_A} = \frac{0-(-18)}{12-0} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}\ \frac{m}{s^2}$$

$$a_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t_B} = \frac{0-30}{20-0} = -\frac{30}{20} = -\frac{3}{2}\ \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، معادلهٔ مکان آن‌ها را مساوی با هم قرار می‌دهیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2}a_A t^2 + v_{0A}t + x_{0A} = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B}t + x_{0B}$$

$$\xrightarrow[v_{0A}=-18\frac{m}{s},\ v_{0B}=30\frac{m}{s}]{x_{0A}=x_{0B}} \frac{1}{2}\times\frac{3}{2}t^2 - 18t = \frac{1}{2}(-\frac{3}{2})t^2 + 30t \Rightarrow \frac{3}{4}t^2 + \frac{3}{4}t^2 = 48t \Rightarrow \frac{3}{2}t^2 = 48t \Rightarrow \frac{3}{2}t = 48$$

$$\Rightarrow t = 32\ s$$

گام سوم: سرعت هر یک از دو متحرک را در لحظهٔ $t = 32s$ به دست می‌آوریم. برای این کار از معادلهٔ سرعت ـ زمان استفاده می‌کنیم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} \xrightarrow[v_{0A}=-18\frac{m}{s}]{a_A=\frac{3}{2}\frac{m}{s^2},\ t=32s} v_A = \frac{3}{2}\times 32 - 18 = 30\frac{m}{s}$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} \xrightarrow[v_{0B}=30\frac{m}{s}]{a_B=-\frac{3}{2}\frac{m}{s^2},\ t=32s} v_B = -\frac{3}{2}\times 32 + 30 = -18\frac{m}{s}$$

گام چهارم: نسبت تندی متحرک B به تندی متحرک A در لحظهٔ $t = 32s$ را حساب می‌کنیم.

$$\frac{|v_B|}{v_A} = \frac{18}{30} = 0/6$$

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

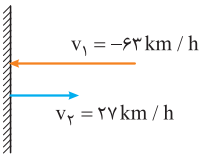
۵۱ توپی که در امتداد یک خط راست حرکت می‌کند، با تندی $۶۳\frac{km}{h}$ به یک دیوار برخورد کرده و در همان امتداد اولیه با تندی $۲۷\frac{km}{h}$ بازمی‌گردد. اگر زمان برخورد توپ با دیوار $۰/۴\,s$ باشد، شتاب متوسط توپ در مدت برخورد با دیوار چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۲۲۵ ۲) ۹۰ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا تغییر سرعت توپ را برحسب $\frac{km}{h}$ به دست می‌آوریم، سپس این تغییر سرعت را برحسب $\frac{m}{s}$ می‌نویسیم:



$$\Delta v = v_2 - v_1 = ۲۷ - (-۶۳) = ۹۰\frac{km}{h}$$

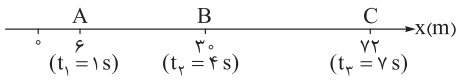
$$\Delta v = ۹۰ \times \frac{۱}{۳/۶} = ۲۵\frac{m}{s}$$

گام دوم: شتاب متوسط توپ در مدت برخورد با دیوار را حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۰/۴ s]{\Delta v = ۲۵ \frac{m}{s}} a_{av} = \frac{۲۵}{۰/۴} = \frac{۲۵۰}{۴} = ۶۲/۵\frac{m}{s^2}$$

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

۵۲ مسیر حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظه‌های مشخص‌شده از نقاط A، B و C می‌گذرد. سرعت متحرک در لحظهٔ عبور از نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴۲

۲) ۱۶

۳) ۱۵

۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان متحرک را یک بار برای فاصلهٔ AB و بار دیگر برای فاصلهٔ AC بنویسید و با استفاده از این دو معادله، شتاب متحرک و سرعت آن را در نقطهٔ A حساب کنید. سپس به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت متحرک در نقطهٔ B را به دست آورید.

پاسخ تشریحی

گام اول: معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان متحرک را یک بار برای فاصلهٔ AB و بار دیگر برای فاصلهٔ AC می‌نویسیم:

$$\Delta x_{AB} = \frac{1}{2}at_{AB}^2 + v_A t_{AB} \xrightarrow[t_{AB}=t_2-t_1=4-1=3s]{\Delta x_{AB}=30-6=24m} 24 = \frac{1}{2}a(3)^2 + v_A \times 3 \xrightarrow{\times(-2)} -48 = -9a - 6v_A$$

$$\Delta x_{AC} = \frac{1}{2}at_{AC}^2 + v_A t_{AC} \xrightarrow[t_{AC}=t_3-t_1=7-1=6s]{\Delta x_{AC}=72-6=66m} 66 = \frac{1}{2}a(6)^2 + v_A \times 6 \Rightarrow 66 = 18a + 6v_A$$

گام دوم: به کمک معادلات به‌دست‌آمده در گام اول، مقادیر a و v_A را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} -48 = -9a - 6v_A \\ 66 = 18a + 6v_A \end{cases} \xrightarrow[\text{دو معادله}]{\text{مجموع}} 18 = 9a \Rightarrow a = 2\frac{m}{s^2}$$

$$66 = 18 \times 2 + 6v_A \Rightarrow 30 = 6v_A \Rightarrow v_A = 5\frac{m}{s}$$

گام سوم: اکنون با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت متحرک در لحظهٔ عبور از نقطهٔ B را حساب می‌کنیم:

$$v_B = at_{AB} + v_A \xrightarrow[v_A=5\frac{m}{s}]{a=2\frac{m}{s^2},\ t_{AB}=3s} v_B = 2 \times 3 + 5 = 11\frac{m}{s}$$

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

۵۳ معادلهٔ حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -\frac{۳}{۲}t^۲ + ۱۵t - ۲۴$ است. تندی متوسط متحرک در مدت‌زمانی که به صورت کندشونده از مبدأ مختصات دور می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶

۳) ۹ ۴) ۴/۵

مشاوره در حل بعضی از تست‌های حرکت‌شناسی، رسم نمودار مکان ـ زمان یا نمودار سرعت ـ زمان می‌تواند تا حد زیادی به ما کمک کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا لحظه‌هایی را که متحرک از مبدأ مختصات می‌گذرد، به دست آورید. سپس به کمک ویژگی‌های نمودار مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت، محدودهٔ زمانی و مکانی حرکت کندشوندهٔ متحرک را وقتی از مبدأ مختصات دور می‌شود، تعیین کنید و تندی متوسط خواسته‌شده را حساب کنید.

درس Box

۱) نمودار مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:

با توجه به این‌که معادلهٔ مکان ـ زمان، در این نوع حرکت از نوع درجهٔ دو می‌باشد، نمودار آن به صورت قسمتی از یک سهمی است و نقطهٔ شروع آن روی محور x، مکان اولیه $(x_۰)$ را نشان می‌دهد.

اگر گودی این سهمی رو به بالا باشد، شتاب مثبت است: $a > ۰$

اگر گودی این سهمی رو به پایین باشد، شتاب منفی است: $a < ۰$

۲) شیب خط مماس بر هر نقطه از نمودار مکان ـ زمان، سرعت متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد. مثلاً شیب خط مماس بر ابتدای این نمودار در لحظهٔ $t = ۰$ بیانگر سرعت اولیهٔ متحرک $(v_۰)$ است.

۳) در محدوده‌ای از نمودار مکان ـ زمان که بزرگی شیب خط مماس بر نمودار، کاهش می‌یابد، می‌گوییم حرکت کندشونده است. در این محدوده، سرعت و شتاب متحرک، غیرهم‌علامت هستند $(av < ۰)$. اما در محدوده‌ای از نمودار که بزرگی شیب خط مماس بر نمودار، افزایش می‌یابد، می‌گوییم حرکت تندشونده است. در این محدوده، سرعت و شتاب متحرک، هم‌علامت هستند $(av > ۰)$.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا معادلهٔ مکان متحرک را برابر با صفر قرار می‌دهیم تا لحظه‌هایی را که متحرک از مبدأ مختصات می‌گذرد، به دست آوریم:

$$x = ۰ \Rightarrow ۰ = -\frac{۳}{۲}t^۲ + ۱۵t - ۲۴ \xrightarrow{\times(-\frac{۲}{۳})} t^۲ - ۱۰t + ۱۶ = ۰ \Rightarrow (t-۲)(t-۸) = ۰ \Rightarrow t_۱ = ۲\,s\,,\, t_۲ = ۸\,s$$

گام دوم: با استفاده از معادلهٔ مکان متحرک، شتاب، سرعت اولیه و مکان اولیهٔ آن را حساب می‌کنیم و به کمک آن‌ها، معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرک را می‌نویسیم:

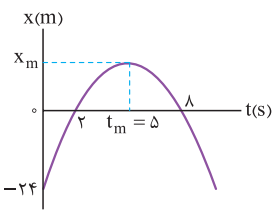
$$\begin{cases} x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \\ x = -\frac{۳}{۲}t^۲ + ۱۵t - ۲۴ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{۲}a = -\frac{۳}{۲} \Rightarrow a = -۳\frac{m}{s^۲}\,,\, v_۰ = ۱۵\frac{m}{s}\,,\, x_۰ = -۲۴m$$

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۳t + ۱۵$$

گام سوم: لحظه‌ای را که متحرک متوقف می‌شود، پیدا می‌کنیم:

$$v = -۳t + ۱۵ \xrightarrow[t=t_m]{v=۰} ۰ = -۳t_m + ۱۵ \Rightarrow t_m = ۵\,s$$

اکنون می‌توانیم نمودار مکان ـ زمان متحرک را رسم کنیم:



در بازهٔ زمانی ۲ s تا ۵ s حرکت متحرک کندشونده است و از مبدأ مختصات دور می‌شود.

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

گام چهارم: مکان متحرک در لحظهٔ $t_m = ۵\ s$ را به دست می‌آوریم:

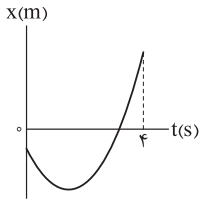
$$x_m = -\frac{۳}{۲}t_m^۲ + ۱۵t_m - ۲۴ \xrightarrow{t_m=۵s} x_m = -\frac{۳}{۲}(۲۵) + ۱۵\times ۵ - ۲۴ = \frac{۷۵}{۲} - ۲۴ \Rightarrow x_m = ۱۳/۵\ m$$

گام پنجم: تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $۲\ s$ تا $۵\ s$ را حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{x_m - ۰}{t_m - ۲} = \frac{۱۳/۵}{۵-۲} = ۴/۵\frac{m}{s}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۴ نمودار مکان ـ زمان متحرکی به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظهٔ $t = 4s$، ۲ برابر تندی در لحظهٔ شروع حرکتش باشد، حرکت این متحرک چند ثانیه به صورت کندشونده بوده است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

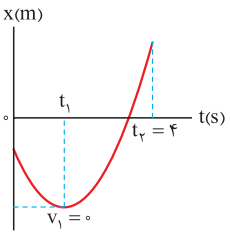
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان ـ زمان به صورت یک سهمی است. وقتی نمودار به رأس این سهمی نزدیک می‌شود، حرکت آن کندشونده و هنگامی که از رأس این سهمی دور می‌شود، حرکت آن تندشونده است.

پاسخ تشریحی

اگر رأس سهمی، در لحظهٔ $t_۱$ باشد، با توجه به ثابت‌بودن شتاب در کل حرکت و رابطهٔ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$، برای دو بازهٔ صفر تا $t_۱$ و صفر تا $t_۲$ می‌توان نوشت:



$$\frac{\Delta v_۱}{\Delta t_۱} = \frac{\Delta v_۲}{\Delta t_۲} \Rightarrow \frac{v_۱ - v_۰}{t_۱ - ۰} = \frac{v_۲ - v_۰}{t_۲ - ۰} \xrightarrow[v_۲ = -۲v_۰ ,\, v_۲ > ۰]{v_۱ = ۰ ,\, v_۰ < ۰} \frac{۰ - v_۰}{t_۱} = \frac{-۲v_۰ - v_۰}{۴ - ۰} \Rightarrow -\frac{v_۰}{t_۱} = -\frac{۳v_۰}{۴} \Rightarrow t_۱ = \frac{۴}{۳}\ s$$

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

۵۵ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۳t^۲ - ۱۲t + ۱۳$ است. در طی این حرکت، کم‌ترین طول بردار مکان متحرک چند متر است؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲/۵

۴) ۴

مشاوره اگر پایهٔ ریاضی خوبی داشته باشید، تست‌های حرکت‌شناسی را با تسلط بیشتر و سریع‌تر پاسخ می‌دهید. پس حداقل‌های لازم در این حوزه را بلد باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box یادآوری ریاضی: در یک معادلهٔ درجه‌دوم مانند $x = At^۲ + Bt + C$، برای تعیین وضعیت ریشه‌های معادله، Δ را تشکیل می‌دهیم:

$$\Delta = B^۲ - ۴AC$$

اگر $\Delta > ۰$ باشد، معادله دارای دو ریشهٔ متفاوت است.

اگر $\Delta = ۰$ باشد، معادله دارای یک ریشهٔ مضاعف است.

اگر $\Delta < ۰$ باشد، معادله ریشه ندارد.

نکته کم‌ترین طول بردار مکان متحرک هنگامی است که مکان متحرک (x) کم‌ترین مقدار خود را داشته باشد.

پاسخ تشریحی

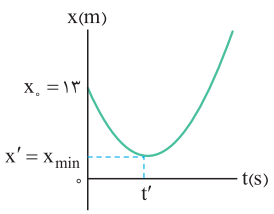
گام اول: با استفاده از شکل کلی معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت، کمیت‌های a، $v_۰$ و $x_۰$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \\ x = ۳t^۲ - ۱۲t + ۱۳ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{۲}a = ۳ \Rightarrow a = ۶\frac{m}{s^۲}\ ,\ v_۰ = -۱۲\frac{m}{s}\ ,\ x_۰ = ۱۳\ m$$

گام دوم: با به دست آوردن Δ، وضعیت ریشه‌های معادله را مشخص می‌کنیم:

$$\Delta = B^۲ - ۴AC \xrightarrow[C=۱۳]{A=۳\ ,\ B=-۱۲} \Delta = (-۱۲)^۲ - ۴\times ۳\times ۱۳ \Rightarrow \Delta = ۱۴۴ - ۱۵۶ = -۱۲$$

بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان داده‌شده در این سؤال، ریشه ندارد و محور t را قطع نمی‌کند. اکنون نمودار مکان ـ زمان آن را رسم می‌کنیم:



گام سوم: در لحظهٔ t' (رأس سهمی) سرعت متحرک صفر است. این لحظه را به دست می‌آوریم:

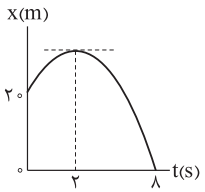
$$v = at + v_۰ \Rightarrow v' = at' + v_۰ \xrightarrow[v'=۰]{a=۶\frac{m}{s^۲}\ ,\ v_۰=-۱۲\frac{m}{s}} ۰ = ۶t' - ۱۲ \Rightarrow ۶t' = ۱۲ \Rightarrow t' = ۲\ s$$

گام چهارم: در لحظهٔ $t' = ۲\ s$ متحرک کم‌ترین مکان خود را دارد و طول بردار مکان آن کم‌ترین مقدار خود را پیدا می‌کند. پس:

$$x_{min} = x' = ۳t'^۲ - ۱۲t' + ۱۳ \xrightarrow{t'=۲s} x_{min} = ۳(۲)^۲ - ۱۲(۲) + ۱۳ \Rightarrow x_{min} = ۱۲ - ۲۴ + ۱۳ = ۱\ m$$

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

۵۶ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ توقف کدام است؟



۱) $(۲۱\,m)\vec{i}$

۲) $(۲۲/۵\,m)\vec{i}$

۳) $(۲۴\,m)\vec{i}$

۴) $(۲۷/۵\,m)\vec{i}$

مشاوره انتظار نداشته باشید که همیشه با نوشتن یک معادله، مجهول به دست آید. گاهی لازم است دو یا چند معادله را با هم ترکیب کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint با استفاده از معادلهٔ زمان ـ مکان در بازهٔ زمانی ۰ تا ۸ s و معادلهٔ سرعت ـ زمان در بازهٔ زمانی ۰ تا ۲ s یک دستگاه دو معادله و دو مجهولی تشکیل دهید و از آن‌جا کمیت‌های a و $v_۰$ را به دست‌آورید. سپس در لحظهٔ $t = ۲\,s$ مکان متحرک را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: معادلهٔ مکان در حرکت با شتاب ثابت را در بازهٔ زمانی ۰ تا ۸ s برای این متحرک می‌نویسیم:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \xrightarrow[x_۰=۲۰\,m]{t=۸s,\,x=۰} ۰ = \frac{۱}{۲}a\times ۶۴ + v_۰\times ۸ + ۲۰ \Rightarrow ۰ = ۳۲a + ۸v_۰ + ۲۰ \xrightarrow{\div ۴} ۰ = ۸a + ۲v_۰ + ۵$$

گام دوم: معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت را در بازهٔ زمانی ۰ تا ۲ s برای این متحرک می‌نویسیم:

$$v = at + v_۰ \xrightarrow[v=۰]{t=۲s} ۰ = ۲a + v_۰ \Rightarrow v_۰ = -۲a$$

معادلهٔ اخیر را با معادلهٔ به دست‌آمده در گام اول ترکیب می‌کنیم تا کمیت‌های a و $v_۰$ به دست آیند.

$$۸a + ۲v_۰ + ۵ = ۰ \xrightarrow{v_۰=-۲a} ۸a + ۲(-۲a) + ۵ = ۰ \Rightarrow ۴a = -۵ \Rightarrow a = -\frac{۵}{۴}\ \frac{m}{s^۲}$$

$$v_۰ = -۲a \Rightarrow v_۰ = -۲(-\frac{۵}{۴}) = \frac{۵}{۲}\ \frac{m}{s}$$

گام سوم: در لحظهٔ $t = ۲\,s$ سرعت متحرک صفر می‌شود و متحرک متوقف می‌شود. مکان متحرک را در این لحظه حساب می‌کنیم:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \xrightarrow[a=-\frac{۵}{۴}\frac{m}{s^۲},\ v_۰=\frac{۵}{۲}\frac{m}{s}]{t=۲s} x = \frac{۱}{۲}(-\frac{۵}{۴})(۲)^۲ + \frac{۵}{۲}\times ۲ + ۲۰$$

$$\Rightarrow x = -\frac{۵}{۲} + ۲۵ = ۲۲/۵\,m \Rightarrow \vec{x} = (۲۲/۵m)\vec{i}$$

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

۵۷ بردار مکان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند، در دو لحظهٔ $t_1 = ۳\ s$ و $t_2 = ۷\ s$ تغییر جهت می‌دهد. اگر متحرک در مکان $x = -۲۰\ m$ تغییر جهت دهد، تندی متوسط آن در ۴ ثانیهٔ دوم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰

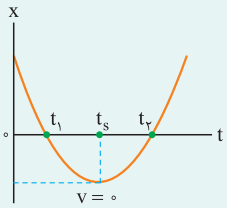
۳) ۱۵ ۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) در حرکت با شتاب ثابت روی محور x، هرگاه بردار مکان تغییر جهت دهد یعنی $x = ۰$ است، اما در لحظه‌ای که متحرک تغییر جهت می‌دهد، سرعت آن صفر است.

۲) در نمودار مکان ـ زمان مربوط به حرکت روی خط راست و با شتاب ثابت، زمان رأس سهمی (t_s) روی محور تقارن سهمی قرار می‌گیرد و داریم:



$$t_s = \frac{t_1 + t_2}{۲}$$

۳) در حرکت با شتاب ثابت روی محور x، با داشتن یک نقطه از نمودار مکان ـ زمان و ریشه‌های معادله $(\alpha$ و $\beta)$ می‌توانیم معادلهٔ مکان را بنویسیم.

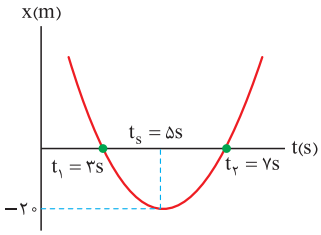
$$x = k(t-\alpha)(t-\beta)$$

با قراردادن مختصات نقطهٔ معلوم در معادلهٔ فوق، k به دست می‌آید و معادلهٔ مکان ـ زمان کامل می‌شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: نمودار مکان ـ زمان این متحرک را رسم می‌کنیم. این نمودار در لحظه‌های $t_1 = ۳\ s$ و $t_2 = ۷\ s$ که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، محور t را قطع می‌کند. هم‌چنین مکان $x = -۲۰\ m$ رأس سهمی است؛ زیرا متحرک در این مکان تغییر جهت می‌دهد و سرعت آن صفر می‌شود. از طرفی با توجه به قسمت دوم درس‌باکس داریم:

$$t_s = \frac{t_1 + t_2}{۲} = \frac{۳ + ۷}{۲} = ۵\ s$$



گام دوم: اکنون می‌توانیم به کمک قسمت سوم درس‌باکس معادلهٔ مکان ـ زمان سهمی را بنویسیم:

$$x = k(t-\alpha)(t-\beta) \xrightarrow[t=t_s=۵s \Rightarrow x=-۲۰m]{\alpha=t_1=۳s\ ,\ \beta=t_2=۷s} -۲۰ = k(۵-۳)(۵-۷) \Rightarrow -۲۰ = k(-۴) \Rightarrow k = ۵$$

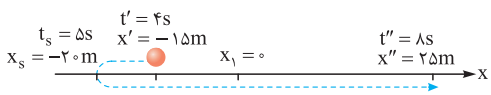
$$\Rightarrow x = ۵(t-۳)(t-۷)$$

گام سوم: چهار ثانیهٔ دوم حرکت یعنی از لحظهٔ $t' = ۴\ s$ تا لحظهٔ $t'' = ۸\ s$. مکان متحرک در این دو لحظه را حساب می‌کنیم.

$$t' = ۴s \Rightarrow x' = ۵(۴-۳)(۴-۷) = -۱۵m$$

$$t'' = ۸s \Rightarrow x'' = ۵(۸-۳)(۸-۷) = ۲۵\,m$$

با توجه به مسیر حرکت متحرک که در شکل زیر با خط‌چین نشان داده‌شده است، مسافت طی‌شده در چهار ثانیهٔ دوم را به دست می‌آوریم:



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

$$l = |x_s - x'| + (x'' - x_s) = |-۲۰ + ۱۵| + (۲۵ - (-۲۰)) = ۵ + ۴۵ = ۵۰\ m$$

در پایان نیز تندی متوسط در ۴ ثانیهٔ دوم حرکت را پیدا می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۵۰}{۸ - ۴} = ۱۲/۵\ \frac{m}{s}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۸ متحرکی با شتاب ثابت $-۲\ m/s^۲$ روی خط راست در حال حرکت است. اگر بزرگی جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ دهم و ثانیهٔ یازدهم با هم برابر باشند، بزرگی جابه‌جایی آن در ثانیهٔ پنجم چند متر است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۲۱ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، اگر بزرگی جابه‌جایی متحرک در دو بازهٔ زمانی یکسان و متوالی $(t'-t_۱)$ و $(t_۲-t')$ برابر باشد، یعنی متحرک در لحظهٔ t' متوقف شده است.

۲) در حرکت با شتاب ثابت a و سرعت اولیهٔ $v_۰$ روی محور x، جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ nام حرکت از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x_n = (n-۰/۵)a + v_۰$$

پاسخ تشریحی

گام اول: بزرگی جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی ۹ s تا ۱۰ s و ۱۰ s تا ۱۱ s یکسان است؛ بنابراین سرعت متحرک در لحظهٔ $t'=۱۰\ s$ برابر با صفر است. بنابراین می‌توانیم به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، مقدار $v_۰$ را به دست آوریم:

$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۰ = -۲\times ۱۰ + v_۰ \Rightarrow v_۰ = ۲۰\,\frac{m}{s}$$

گام دوم: با استفاده از قسمت دوم درس‌باکس، جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ پنجم حرکت را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_n = (n-۰/۵)a + v_۰ \xrightarrow[v_۰=۲۰\,\frac{m}{s}]{n=۵\ ,\ a=-۲\,\frac{m}{s^۲}} \Delta x_۵ = (۵-۰/۵)(-۲) + ۲۰ = -۹ + ۲۰ = ۱۱\ m$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۹ **خودرویی با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است که راننده یک سرعت‌گیر را جلوی خود می‌بیند و از لحظه‌ای که در فاصلهٔ ۳۶ متری سرعت‌گیر قرار دارد، با شتاب ثابت ترمز می‌کند. اگر جابه‌جایی خودرو در ثانیه‌های دوم و سوم بعد از ترمز به ترتیب $10/5\ m$ و $7/5\ m$ باشد، کدام موارد درست است؟**

الف) خودرو در ۲ ثانیهٔ قبل از رسیدن به سرعت‌گیر مسافت $6\ m$ را می‌پیماید.

ب) تندی متوسط خودرو از $2\ s$ قبل از ترمزکردن تا لحظهٔ رسیدن به سرعت‌گیر $11\frac{m}{s}$ است.

پ) خودرو $5\ s$ پس از ترمز به سرعت‌گیر می‌رسد.

ت) خودرو با تندی $3\frac{m}{s}$ از روی سرعت‌گیر عبور می‌کند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) در یک حرکت کندشونده روی خط راست و با شتاب ثابت a، متحرک در هر ثانیه نسبت به ثانیهٔ قبل خود به اندازهٔ $|a|$ مسافت کم‌تری را می‌پیماید.

۲) در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، سرعت متوسط متحرک در یک بازهٔ زمانی، برابر است با سرعت لحظه‌ای در وسط همین بازهٔ زمانی.

پاسخ تشریحی

گام اول: اندازهٔ اختلاف جابه‌جایی‌های خودرو در ثانیه‌های دوم و سوم بعد از ترمز، به اندازهٔ قدرمطلق شتاب حرکت است.

$$|a| = 10/5 - 7/5 = 3\ \frac{m}{s^2}$$

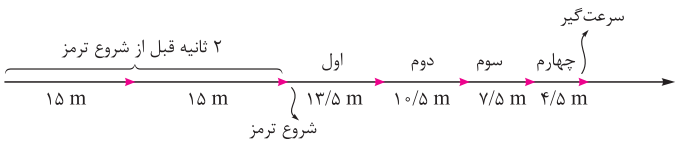
پس جابه‌جایی خودرو در ثانیهٔ اول پس از ترمز برابر است با:

$$\Delta x_1 - \Delta x_2 = |a| \Rightarrow \Delta x_1 - 10/5 = 3 \Rightarrow \Delta x_1 = 13/5\ m$$

حالا باید سرعت ثابتی که خودرو قبل از ترمزکردن داشت را به دست آوریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 13/5 = \frac{1}{2}\times(-3)\times(1)^2 + 1\times v_0 \Rightarrow v_0 = 15\ m/s$$

قبل از ترمز کردن، خودرو در هر ثانیه، به اندازهٔ $15\ m$ جابه‌جا می‌شود. شکل زیر جابه‌جایی خودرو در مدت $2\ s$ قبل از ترمز تا رسیدن به سرعت‌گیر را نشان می‌دهد:



گام دوم: عبارت‌های داده‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) نادرست. خودرو در۲ ثانیهٔ قبل از رسیدن به سرعت‌گیر مسافت $12m$ را می‌پیماید. $7/5 + 4/5 = 12m$

ب) درست. از $2\ s$ قبل از ترمز تا لحظهٔ رسیدن به سرعت‌گیر، مسافت طی‌شده توسط خودرو را به دست می‌آوریم:

$$l = 15 + 15 + 13/5 + 10/5 + 7/5 + 4/5 = 66\ m$$

تندی متوسط در این بازهٔ زمانی را حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{66}{6} = 11\ \frac{m}{s}$$

پ) نادرست. خودرو ۴ ثانیه بعد از شروع ترمز به سرعت‌گیر می‌رسد.

ت) درست. تندی خودرو هنگام عبور از سرعت‌گیر برابر است با:

$$v = at + v_0 = -3\times 4 + 15 = 3\ \frac{m}{s}$$

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

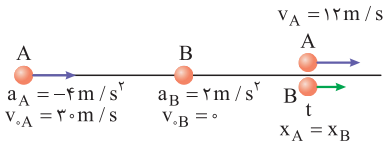
۶۰ خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ در حرکت است که ناگهان راننده، موتورسیکلتی را پیش روی خود می‌بیند که از حال سکون و با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ در جهت حرکت خودرو شروع به حرکت می‌کند. راننده بلافاصله با شتابی به اندازهٔ $۴\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیرد، اما با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ به موتورسیکلت برخورد می‌کند. فاصلهٔ موتورسیکلت از خودرو در لحظه‌ای که راننده شروع به ترمز می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۲۰
۲) ۱۱۴ / ۷۵
۳) ۷۴ / ۲۵
۴) ۹۴ / ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان اتومبیل، زمان برخورد اتومبیل (A) به موتورسیکلت (B) را به دست می‌آوریم:



$$v_A = a_A t + v_{۰A} \Rightarrow ۱۲ = -۴t + ۳۰ \Rightarrow ۴t = ۱۸ \Rightarrow t = ۴/۵ s$$

گام دوم: محل شروع ترمز اتومبیل را به عنوان مبدأ مختصات در نظر گرفته و معادلهٔ مکان ـ زمان هر دو متحرک را می‌نویسیم و با هم برابر قرار می‌دهیم تا لحظهٔ برخورد آن‌ها به دست آید.

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{۱}{۲}a_A t^۲ + v_{۰A}t + x_{۰A} = \frac{۱}{۲}a_B t^۲ + v_{۰B}t + x_{۰B}$$

$$\xrightarrow[a_B=۲\frac{m}{s^۲},\ v_{۰B}=۰]{x_{۰A}=۰,\ a_A=-۴\frac{m}{s^۲},\ v_{۰A}=۳۰\frac{m}{s}} \frac{۱}{۲}(-۴)t^۲ + ۳۰t = \frac{۱}{۲}(۲)t^۲ + x_{۰B}$$

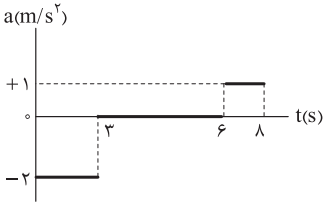
$$\Rightarrow -۲t^۲ + ۳۰t = t^۲ + x_{۰B} \Rightarrow x_{۰B} = -۳t^۲ + ۳۰t$$

$$\xrightarrow{t=۴/۵s} x_{۰B} = -۳(۴/۵)^۲ + ۳۰\times ۴/۵ = -۳(۲۰/۲۵) + ۱۳۵ = ۷۴/۲۵ m$$

فاصلهٔ اولیهٔ موتورسیکلت از اتومبیل در لحظهٔ شروع ترمز، همین $x_{۰B}$ یعنی $۷۴/۲۵ m$ است.

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

۶۱ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در $t_1 = 1\,s$ به صورت $(+2\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۵}{۸}$

۲) $\frac{۱۳}{۸}$

۳) $\frac{۹}{۸}$

۴) $\frac{۵}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

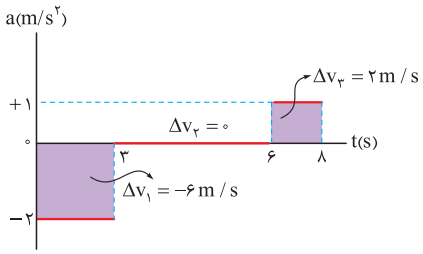
درس Box مساحت سطح محدود بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان در هر بازهٔ زمانی، برابر با اندازهٔ تغییر سرعت متحرک در آن بازهٔ زمانی است.

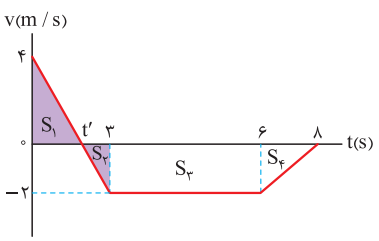
پاسخ تشریحی

گام اول: به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت اولیهٔ متحرک (v_0) را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[a=-2\frac{m}{s^2}]{v=2\frac{m}{s},\ t_1=1\,s} 2 = -2(1) + v_0 \Rightarrow v_0 = 4\frac{m}{s}$$

گام دوم: با استفاده از مساحت سطح محدود بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان، تغییرات سرعت در هر مرحله را محاسبه کرده و نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می کنیم.





به کمک رابطهٔ تالس، لحظهٔ t' را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{4}{2} = \frac{t' - 0}{3 - t'} \Rightarrow t' = 6 - 2t' \Rightarrow 3t' = 6 \Rightarrow t' = 2\,s$$

گام سوم: قدرمطلق مساحت سطح محدود بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان را که با مسافت طی‌شده برابر است، در بازهٔ زمانی ۸s به دست می‌آوریم:

$$l = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{2\times4}{2} + \frac{1\times2}{2} + 3\times2 + \frac{2\times2}{2} = 13\,m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{13}{8}\frac{m}{s}$$

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

۶۲ خودرویی با سرعت ثابت $۱۰۸\frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم در حرکت است. در لحظهٔ گذشتن خودرو از کنار یک خودروی پلیس، خودروی پلیس با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. فاصلهٔ میان دو خودرو در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۸ s پس از شروع حرکت پلیس، چند متر تغییر می‌کند؟

۱) صفر
۲) ۲/۵
۳) ۵
۴) ۷/۵

مشاوره این تست براساس یکی از پرسش‌های دوره‌ای آخر فصل ۱ از کتاب فیزیک ۳ طرح شده و تغییراتی در آن دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت به صورت مقابل است: $x = vt + x_۰$

x = مکان متحرک در لحظهٔ t (m)

$x_۰$ = مکان اولیه یا مبدأ حرکت (m)

v = سرعت متحرک $(\frac{m}{s})$

t = زمان (s)

پاسخ تشریحی

گام اول: لحظهٔ عبور خودرو (A) از کنار خودروی پلیس (B) را به عنوان مبدأ حرکت در نظر می‌گیریم و معادلهٔ مکان ـ زمان هر یک از آن‌ها را می‌نویسیم $(x_{۰A} = x_{۰B} = ۰)$

$$v_A = ۱۰۸\frac{km}{h} = \frac{۱۰۸}{۳/۶} = ۳۰\frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_{۰A} \xrightarrow[x_{۰A}=۰]{v_A=۳۰\frac{m}{s}} x_A = ۳۰t$$

$$x_B = \frac{۱}{۲}a_B t^۲ + v_{۰B}t + x_{۰B} \xrightarrow[a_B=۵\frac{m}{s^۲},\ x_{۰B}=۰]{v_{۰B}=۰} x_B = \frac{۵}{۲}t^۲$$

گام دوم: جابه‌جایی هر دو متحرک A و B را در بازهٔ زمانی $t = ۵\ s$ تا $t' = ۸\ s$ به دست می‌آوریم و اختلاف آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} t = ۵\ s \Rightarrow x_A = ۳۰\times۵ = ۱۵۰\ m \\ t' = ۸\ s \Rightarrow x'_A = ۳۰\times۸ = ۲۴۰\ m \end{array}\right\} \Rightarrow x'_A - x_A = ۲۴۰ - ۱۵۰ \Rightarrow \Delta x_A = ۹۰\ m$$

$$\left.\begin{array}{l} t = ۵\ s \Rightarrow x_B = \frac{۵}{۲}\times۵^۲ = ۶۲/۵\ m \\ t' = ۸\ s \Rightarrow x'_B = \frac{۵}{۲}\times۸^۲ = ۱۶۰\ m \end{array}\right\} \Rightarrow x'_B - x_B = ۱۶۰ - ۶۲/۵ \Rightarrow \Delta x_B = ۹۷/۵\ m$$

$$\Delta x_B - \Delta x_A = ۹۷/۵ - ۹۰ = ۷/۵ m$$

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

فیزیک دهم

۶۳ در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $8\ cm^2$ تا ارتفاع $20\ cm$ از یک مایع با چگالی $2\frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. چند گرم جیوه با چگالی $13/6\frac{g}{cm^3}$ درون ظرف بریزیم تا فشار در ته لوله ۵ درصد افزایش یابد؟ $(g=10\frac{N}{kg}\ ,\ P_0=75\ cmHg)$

۱) ۴۲۴ ۲) ۴۲/۴ ۳) ۴۰۰ ۴) ۴۰

مشاوره: این تست مشابه یکی از سؤالات کنکور تیرماه ۱۴۰۲ رشتهٔ تجربی است که با تغییراتی در این‌جا مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا فشار کل ناشی از مایع و هوا در کف استوانه را به دست آورید، سپس ۵ درصد این فشار را برابر با فشار حاصل از جیوه قرار دهید تا جرم جیوه را پیدا کنید.

درس Box

۱) اگر چگالی جیوه $13/6\frac{g}{cm^3}$ و $g=10\frac{N}{kg}$ باشد، به کمک رابطهٔ زیر، فشاری را که برحسب سانتی‌متر جیوه (cmHg) است، برحسب پاسکال (Pa) می‌نویسیم:

$$P_{(Pa)}=P_{(cmHg)}\times 1360$$

۲) فشار ناشی از نیروی عمودی $\vec{F}$ وارد بر سطح A از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$P=\frac{F}{A}$$

P = فشار (Pa)

F = اندازهٔ نیرو (N)

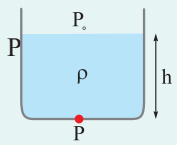
A = مساحت سطح (m^2)

نکته

اگر فشار حاصل از وزن یک جسم، بر روی سطح افقی را بخواهیم، در رابطهٔ فوق به جای F از وزن جسم (mg) استفاده می‌کنیم:

$$P=\frac{mg}{A}$$

۳) اگر فشار در سطح شاره را P_0 فرض کنیم، فشار در عمق h از سطح شاره به صورت زیر به دست می‌آید:



P = فشار مطلق (فشار کل) (Pa)

ρ = چگالی شاره $(\frac{kg}{m^3})$

g = شتاب گرانش در سطح زمین $(\frac{N}{kg})$

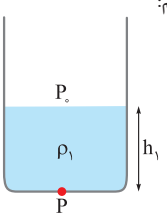
h = ارتفاع یا عمق شاره (m)

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این که چگالی جیوه $13/6\frac{g}{cm^3}$ و $g=10\frac{N}{kg}$ فرض شده است، فشار هوای محیط را برحسب Pa به دست می‌آوریم:

$$P_0=75\ cmHg\times\frac{1360\ Pa}{1\ cmHg}\Rightarrow P_0=102000\ Pa$$

گام دوم: فشار وارد بر کف استوانه در حالت اول را که ناشی از فشار مایع و فشار هوا است، به دست می‌آوریم:



$$P=\rho_1 gh_1+P_0 \xrightarrow[g=10\frac{N}{kg}\ ,\ h_1=20cm=0/2m]{\rho_1=2\frac{g}{cm^3}=2\times10^3\frac{kg}{m^3}\ ,\ P_0=102000Pa} P=2\times10^3\times10\times0/2+102000$$

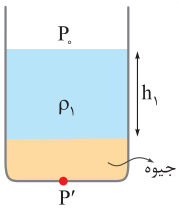
$$=4000+102000=106000\ Pa$$

گام سوم: با توجه به متن سؤال، فشار ناشی از جیوه باید ۵ درصد فشار در حالت اول باشد:

$$P'-P=0/05P\Rightarrow P_{Hg}=0/05P\xrightarrow{P=106000Pa}P_{Hg}=5300\ Pa$$

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

گام چهارم: اکنون فشار حاصل از جیوه را برابر با $۵۳۰۰\ Pa$ قرار می‌دهیم و جرم جیوه را حساب می‌کنیم:

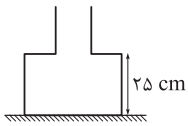


$$P_{Hg}=\frac{mg}{A}\xrightarrow[A=۸cm^۲=۸\times۱۰^{-۴}m^۲]{P_{Hg}=۵۳۰۰Pa\,,\,g=۱۰\frac{N}{kg}}۵۳۰۰=\frac{m\times۱۰}{۸\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow m=۵۳\times۸\times۱۰^{-۳}kg\Rightarrow m=۴۲۴\times۱۰^{-۳}kg=۴۲۴g$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۴ در شکل زیر، ظرف از دو بخش استوانه‌ای‌شکل با مساحت‌های قاعدهٔ $۴۵۰\,cm^۲$ و $۱۰۰\,cm^۲$ ساخته شده و درون آن $۹L$ از مایعی به چگالی $۱/۵\frac{g}{cm^۳}$ ریخته‌ایم. اگر $۳L$ از مایع دیگری به چگالی $۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ بر مایع درون ظرف اضافه کنیم، اندازهٔ نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند، چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ (مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) ۳۶
۲) ۴۰/۵
۳) ۹۰
۴) ۶۷/۵

مشاوره مشابه این سؤال در کنکور ۱۴۰۲ نوبت اول رشتهٔ ریاضی و کنکور ۱۳۹۱ تجربی مطرح شده است، با این تفاوت که در این سؤال اولاً مایع اضافه‌شده به ظرف با مایع درون ظرف متفاوت است و دوم این که مایع اضافه‌شده به ظرف در دو مقطع مختلف قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) نسبت جرم به حجم یک مادهٔ همگن را چگالی آن می‌گوییم.

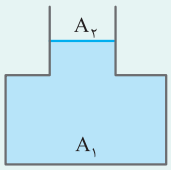
$$\rho=\frac{m}{V}$$

$\rho=$ چگالی $(\frac{kg}{m^۳})$

$m=$ جرم (kg)

$V=$ حجم $(m^۳)$

۲) در ظرفی که مقاطع یکسانی ندارد، اگرچه فشار در مقاطع مختلف ظرف یکسان نیست؛ ولی اگر از بالا با اضافه‌کردن نیرو، فشار را افزایش دهیم، این افزایش فشار در تمام مقاطع ظرف، یکسان است.



$\Delta F_۱=$ افزایش نیرو در مقطع ۱ (N)

$\Delta F_۲=$ افزایش نیرو در مقطع ۲ (N)

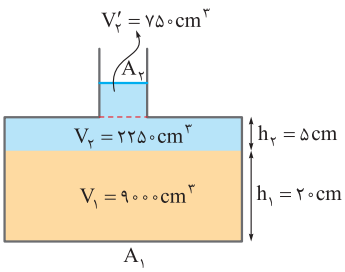
$\Delta P=$ افزایش فشار (Pa)

$$\Delta P=\frac{\Delta F_۱}{A_۱}=\frac{\Delta F_۲}{A_۲}$$

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا باید معلوم کنیم که هر یک از این دو مایع چه بخشی از ظرف را پُر می‌کنند. مایع اول که چگالی بیشتری دارد، در پایین قرار می‌گیرد. اما مایع دوم با چگالی کم‌تر بر روی مایع اول قرار می‌گیرد:

$$V_۱=A_۱h_۱\xrightarrow[A_۱=۴۵۰\,cm^۲]{V_۱=۹L=۹۰۰۰\,cm^۳}۹۰۰۰=۴۵۰\,h_۱\Rightarrow h_۱=۲۰\,cm$$



$$V_۲=A_۱h_۲=۴۵۰\times۵=۲۲۵۰\,cm^۳$$

$$V_۲+V'_۲=۳L=۳۰۰۰\,cm^۳$$

$$\Rightarrow ۲۲۵۰+V'_۲=۳۰۰۰\Rightarrow V'_۲=۷۵۰\,cm^۳$$

گام دوم: افزایش نیروی وارد بر کف ظرف، شامل دو بخش $\Delta F_۲$ و $\Delta F_۱$ است. $\Delta F_۲$ مربوط به بخشی از مایع دوم است که در قسمت پایینی ظرف و به ارتفاع $۵cm$ قرار دارد:

$$\Delta F_۲=m_۲g=\rho_۲V_۲g\xrightarrow[g=۱۰\frac{N}{kg},\,V_۲=۲۲۵۰\,cm^۳=۲۲۵۰\times۱۰^{-۶}\,m^۳]{\rho_۲=۱/۲\frac{g}{cm^۳}=۱۲۰۰\frac{kg}{m^۳}}\Delta F_۲=۱۲۰۰\times۲۲۵۰\times۱۰^{-۶}\times۱۰=۲۷N$$

گام سوم: $\Delta F_۱$ مربوط به بخشی از مایع دوم است که در قسمت بالایی ظرف قرار می‌گیرد:

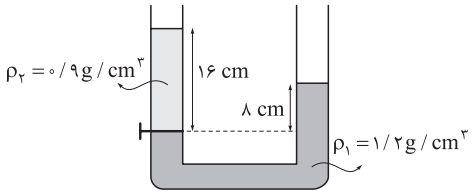
$$\frac{\Delta F'_۲}{A_۲}=\frac{\Delta F_۱}{A_۱}\Rightarrow\frac{\rho_۲V'_۲g}{۱۰۰}=\frac{\Delta F_۱}{۴۵۰}\Rightarrow\frac{۱۲۰۰\times۷۵۰\times۱۰^{-۶}\times۱۰}{۱۰۰}=\frac{\Delta F_۱}{۴۵۰}\Rightarrow\Delta F_۱=\frac{۱۲\times۷۵\times۴۵\times۱۰^{-۱}}{۱۰۰}=۴۰/۵N$$

گام چهارم: افزایش نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با مجموع $\Delta F_۱$ و $\Delta F_۲$:

$$\Delta F_۱+\Delta F_۲=۴۰/۵+۲۷=۶۷/۵N$$

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

۶۵ **مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، سطح مایع (۱) در لولهٔ سمت راست چگونه تغییر می‌کند؟ (سطح مقطع لولهٔ U شکل در همهٔ قسمت‌ها یکسان است.)**



۱) ۲ cm بالا می‌آید.

۲) ۲ cm پایین می‌آید.

۳) ۴ cm بالا می‌آید.

۴) ۴ cm پایین می‌آید.

مشاوره تقریباً نیمی از سؤال‌هایی که از مبحث فشار در کنکورهای اخیر مطرح شده‌اند، مربوط به لوله‌های U‌شکل‌اند. با حل تمرین کافی، بر روی این نوع سؤال‌ها تسلط لازم را پیدا کنید.

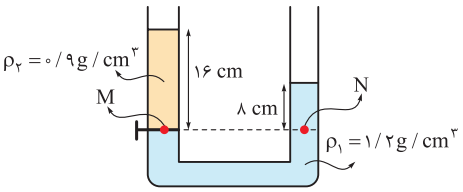
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box در لوله‌های U‌شکل یا ظروف مشابه، اگر یک سطح افقی فرضی را از طرفین لوله بگذرانیم، طوری که زیر آن سطح فقط یک نوع مایع به صورت پیوسته قرار گیرد، فشار مطلق در طرفین لوله روی این سطح برابر است.

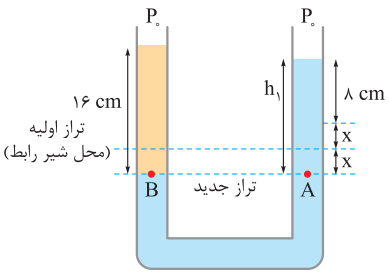
پاسخ تشریحی **گام اول:** فشار ناشی از مایع‌ها در بالا و پایین شیر رابط را حساب می‌کنیم. چون هدف ما مقایسهٔ این دو فشار است، زحمت تبدیل یکاها را به خودمان نمی‌دهیم:

$$P_{\text{بالا}} = \rho_2 g h_2 = 0/9 \times 10 \times 16 = 16 \times 9 = 144$$

$$P_{\text{پایین}} = P_M = P_N = \rho_1 g h_1 = 1/2 \times 10 \times 8 = 96$$



چون $P_{\text{پایین}} > P_{\text{بالا}}$ است، بعد از بازشدن شیر رابط، سطح مایع (۲) به اندازهٔ x پایین می‌آید و سطح مایع (۱) به اندازهٔ x بالا می‌رود.



گام دوم: در تراز جدید، فشار دو نقطهٔ A و B را با هم برابر قرار می‌دهیم و از آن‌جا مقدار x را به دست می‌آوریم:

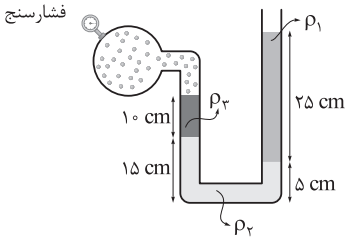
$$P_B = P_A \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \xrightarrow[\rho_1 = 1/2\,\frac{g}{cm^3}]{\rho_2 = 0/9\,\frac{g}{cm^3},\ h_2 = 16\,cm} 0/9 \times 16 = 1/2 \times h_1$$

$$\Rightarrow 14/4 = 1/2(8 + 2x) \Rightarrow 8 + 2x = 12 \Rightarrow x = 2\,cm$$

گول نخوری توجه کنید که گرچه اختلاف ارتفاع سطح دو مایع به اندازهٔ ۴ cm کاهش یافته، اما این ۴ cm ناشی از ۲ cm پایین‌آمدن سطح مایع (۲) و ۲ cm بالارفتن سطح مایع (۱) است. اگر به این موضوع دقت نکنید، گزینهٔ اشتباه ۳ را انتخاب خواهید کرد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۶ در شکل زیر، دستگاه در حال تعادل است. فشارسنج چه عددی را برحسب پاسکال نشان می‌دهد؟ ($\rho_۳ = ۱\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۲ = ۱/۲\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۱ = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) -۲۰۰

۲) ۲۰۰

۳) -۸۰۰

۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

در مرز جدایی مایع‌های (۱) و (۲) یک سطح تراز افقی از طرفین لوله بگذرانید و فشار روی این سطح را در طرفین لوله، برابر قرار دهید. از معادلهٔ به دست‌آمده، اختلاف فشار مخزن گاز با فشار هوای بیرون را به دست آورید که همان عدد فشارسنج خواهد بود.

درس Box

۱) اختلاف فشار مطلق (P) با فشار جوّ ($P_۰$) را فشار پیمانه‌ای (P_g) می‌گوییم:

$$P_g = P - P_۰ = \rho gh$$

ρ = چگالی مایع $(\frac{kg}{m^۳})$

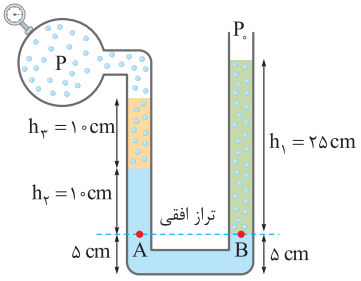
g = شتاب گرانش در سطح زمین $(\frac{N}{kg})$

h = ارتفاع مایع (m)

۲) فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی

مطابق شکل، یک خط تراز افقی از طرفین لوله می‌گذرانیم و روی این خط، فشار دو نقطهٔ A و B را مساوی با هم قرار می‌دهیم:



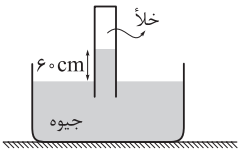
$$P_A = P_B \Rightarrow P + \rho_۳gh_۳ + \rho_۲gh_۲ = P_۰ + \rho_۱gh_۱$$

$$\Rightarrow P + ۱\times۱۰^۳\times۱۰\times\frac{۱}{۱۰} + ۱/۲\times۱۰^۳\times۱۰\times\frac{۱}{۱۰} = P_۰ + ۰/۸\times۱۰^۳\times۱۰\times\frac{۲۵}{۱۰۰} \Rightarrow P + ۱۰۰۰ + ۱۲۰۰ = P_۰ + ۲۰۰۰$$

$$\Rightarrow P - P_۰ = ۲۰۰۰ - ۲۲۰۰ \Rightarrow P_g = -۲۰۰\ Pa$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۷ بارومتر شکل زیر، فشار هوا را در یک منطقهٔ کوهستانی نشان می‌دهد. اگر در همان منطقه در بارومتر به جای جیوه از آلیاژ گالینستن با چگالی $۶/۴\frac{g}{cm^۳}$ استفاده کنیم، اختلاف سطح آزاد مایع در لوله و ظرف نسبت به حالتی که در آن جیوه است، چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و لولهٔ آزمایش به اندازهٔ کافی بلند است.)

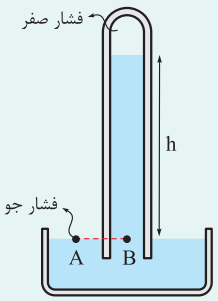


۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۲۷/۵
۳) ۲۷/۵ ۴) ۱۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint باید حساب کنید که فشار ناشی از یک ستون جیوه به ارتفاع ۶۰ cm با فشار ناشی از یک ستون گالینستن به ارتفاع چند سانتی‌متر برابر است. سپس درصد تغییرات ارتفاع را به دست آورید.

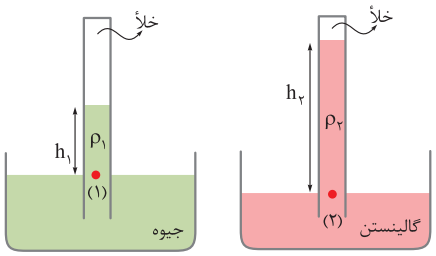
درس Box در یک فشارسنج هوا (بارومتر) مطابق شکل مقابل داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\circ} = \rho gh$$

نکته هر چه مایع درون این فشارسنج، چگالی کم‌تری داشته باشد، ارتفاع ستون مایع درون لوله بیشتر خواهد بود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** در شکل زیر، فشار در هر یک از نقاط (۱) و (۲) با فشار هوای محیط ($P_{\circ}$) برابر است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



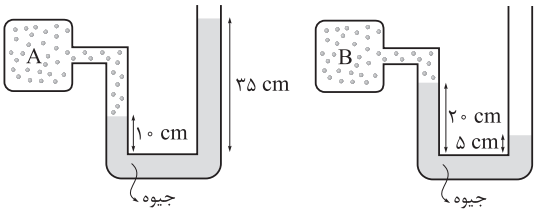
$$P_۱ = P_۲ \Rightarrow \rho_۱ g h_۱ = \rho_۲ g h_۲ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲ \Rightarrow ۱۳/۶ \times ۶۰ = ۶/۴ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۱۲۷/۵\ cm$$

گام دوم: حالا درصد افزایش ارتفاع مایع درون لوله را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta h}{h_۱} \times ۱۰۰ = \frac{h_۲ - h_۱}{h_۱} \times ۱۰۰ \xrightarrow[h_۱ = ۶۰\ cm]{h_۲ = ۱۲۷/۵ cm} \frac{۱۲۷/۵ - ۶۰}{۶۰} \times ۱۰۰ = ٪۱۱۲/۵$$

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

۶۸ در شکل‌های زیر، اگر فشار هوا ۷۰ cmHg باشد، فشار پیمانه‌ای گاز A چند برابر فشار پیمانه‌ای گاز B است؟



۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $-\frac{۵}{۳}$

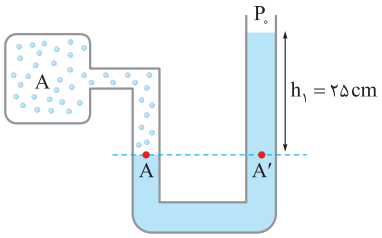
۳) $\frac{۱۹}{۱۱}$

۴) $-\frac{۱۹}{۱۱}$

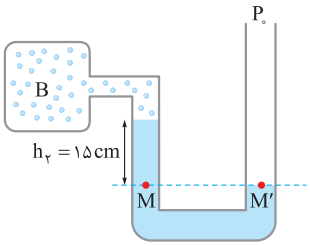
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: اختلاف فشار مخزن گاز با فشار هوای آزاد ($P_۰$) در هر حالت، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز را نشان می‌دهد.



$$P_A = P_{A'}$$
$$P_A = P_۰ + \rho g h_۱$$
$$P_A - P_۰ = \rho g h_۱ = ۲۵\ cmHg$$



$$P_M = P_{M'}$$
$$P_B + \rho g h_۲ = P_۰$$
$$P_B - P_۰ = -\rho g h_۲ = -۱۵\ cmHg$$

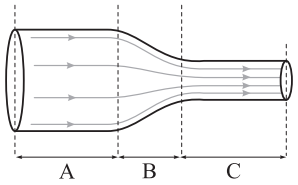
گام دوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{P_{g,A}}{P_{g,B}} = \frac{P_A - P_۰}{P_B - P_۰} = \frac{۲۵}{-۱۵} = -\frac{۵}{۳}$$

تیزبازی با توجه به شکل‌های سؤال معلوم می‌شود که $P_{g,A} > ۰$ و $P_{g,B} < ۰$ است؛ بنابراین گزینهٔ صحیح باید منفی باشد (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

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

۶۹ **در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل، آب از چپ به راست به صورت پیوسته و پایا در جریان است. در قسمت B، تندی شارش آب در طول مسیرش ..... می‌یابد و آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت A ..... آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت C است.**



۱) افزایش، بیشتر از

۲) افزایش، برابر با

۳) کاهش، بیشتر از

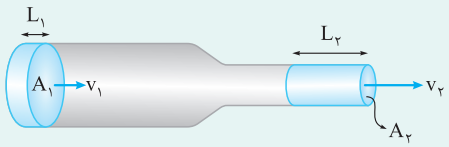
۴) کاهش، برابر با

مشاوره تست‌هایی که مربوط به معادلهٔ پیوستگی هستند، معمولاً سؤالات ساده‌ای محسوب می‌شوند. این تیپ تست‌ها را در کنکور از دست ندهید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مطابق شکل زیر و با توجه به معادلهٔ پیوستگی، اولاً وقتی شاره‌ای در یک لوله با دو مقطع متفاوت در حرکت است، هر چه مقطع لوله باریک‌تر شود، تندی جریان شاره بیشتر می‌شود.



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

دوم این‌که در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه لوله می‌گذرد. یعنی آهنگ شارش حجمی شاره در تمام مقاطع لوله، یکسان است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به معادلهٔ پیوستگی می‌توان نوشت:

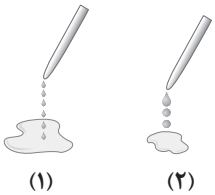
$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A_B < A_A} v_B > v_A$$

بنابراین تندی شارش آب در قسمت B در حال افزایش است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

گام دوم: براساس آن‌چه در درس‌باکس توضیح داده شد، آهنگ شارش حجمی در قسمت‌های A و C برابر است. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۰ **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)

پاسخ: گزینهٔ ۴

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 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.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۱ 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

پاسخ: گزینهٔ ۲

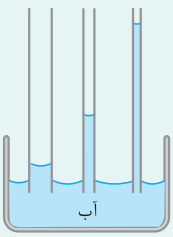
درس Box

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.

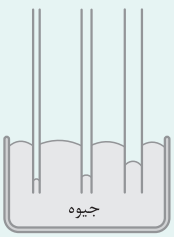
نمونه: آب در لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز



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

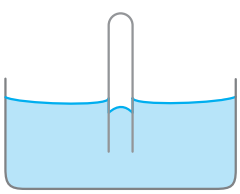


۲) اثر مویینگی در مجاورت سطوح بیرونی لولهٔ مویین و سطوح ظرف نیز رخ می‌دهد.

۳) چرب‌کردن یا دود اندود کردن شیشه باعث کاهش نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه می‌شود.

پاسخ تشریحی

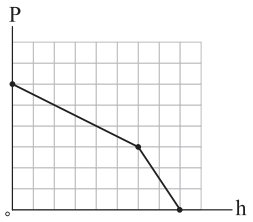
با چرب‌شدن سطح داخلی لولهٔ مویین، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب می‌شود. در این شرایط، سطح آب درون لوله به صورت **برآمده و پایین‌تر از سطح آب درون ظرف** قرار می‌گیرد، یعنی مانند شکل زیر:

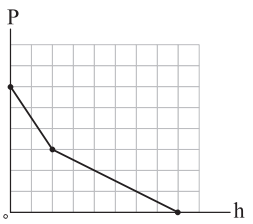


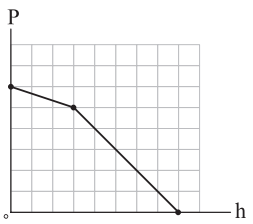
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۲ در ظرفی استوانه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، جرم یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شده است. نمودار فشار پیمانه‌ای (P) برحسب فاصله از کف ظرف (h)، به صورت کدام شکل می‌تواند باشد؟

۱) 

۲) 

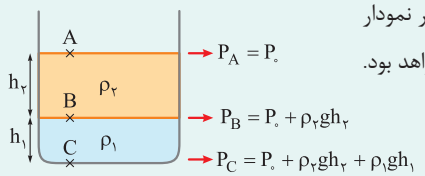
۳) 

۴) 

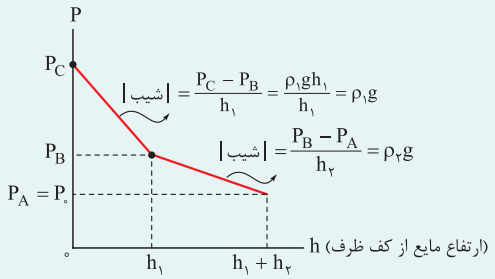
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint به کمک برابری جرم دو مایع، ارتفاع دو مایع را مقایسه کنید، سپس شیب مربوط به نمودار دو مایع را نسبت به هم بسنجید.

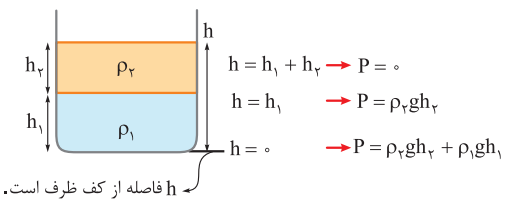
درس Box شکل مقابل دو مایع با چگالی‌های متفاوت را در یک ظرف نشان می‌دهد. اگر نمودار فشار برحسب ارتفاع مایع از کف ظرف را رسم کنیم، نمودار به صورت زیر خواهد بود.



در این نمودار اندازهٔ شیب خط برابر با ρg خواهد بود.



پاسخ تشریحی **گام اول:** شکل مقابل، وضعیت قرارگیری دو مایع (۱) و (۲) را در ظرف استوانه‌ای نشان می‌دهد. فشار ناشی از مایع (فشار پیمانه‌ای) را در ۳ ارتفاع به دست می‌آوریم:

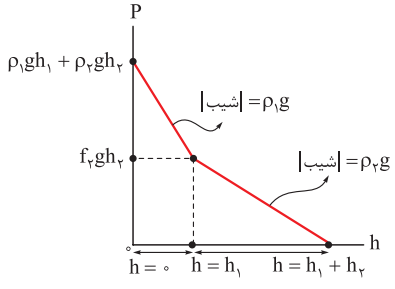


گام دوم: جرم دو مایع با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1(Ah_1) = \rho_2(Ah_2) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} h_2 > h_1$$

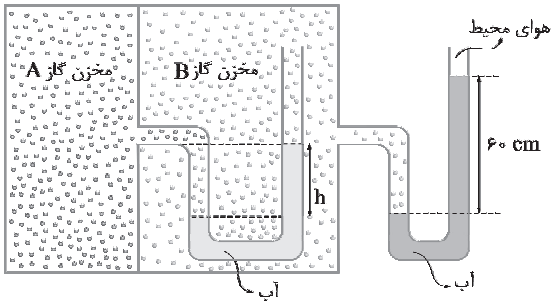
رد گزینه‌های (۱) و (۲).

گام سوم: نمودار فشار پیمانه‌ای (P) برحسب فاصله از کف ظرف (h) باید طوری باشد که شیب در ناحیهٔ دوم که بیانگر ρg است، کم‌تر و ارتفاع مایع بیشتر باشد. بنابراین گزینهٔ (۳) درست است. در حالی که گزینهٔ (۴) برعکس این مورد را نشان می‌دهد و نادرست است.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۳ در شکل مقابل، اگر فشار مخزن گاز A از فشار مخزن گاز B، ۵ درصد بیشتر باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ N/kg$، چگالی آب $۱ g/cm^۳$ و فشار هوای محیط $۸۴ kPa$ است.)



۱) ۳۵

۲) ۳۶

۳) ۴۲

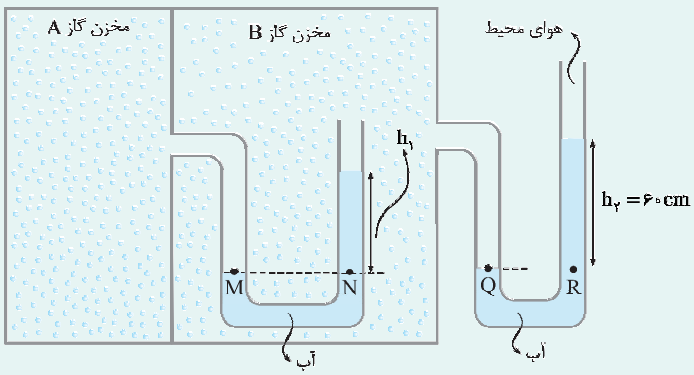
۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint به کمک مساوی قراردادن فشار دو نقطهٔ هم‌تراز در لولهٔ سمت راست، فشار مخزن گاز B را به دست آورید، سپس همین فرایند را برای لولهٔ Uشکل سمت چپ انجام دهید تا ارتفاع آب بالارفته را محاسبه کنید.

درس Box در شکل زیر، فشار مخزن گاز A از مخزن گاز B بیشتر است و مایع (۱) را به اندازهٔ $h_۱$ بالا برده است.

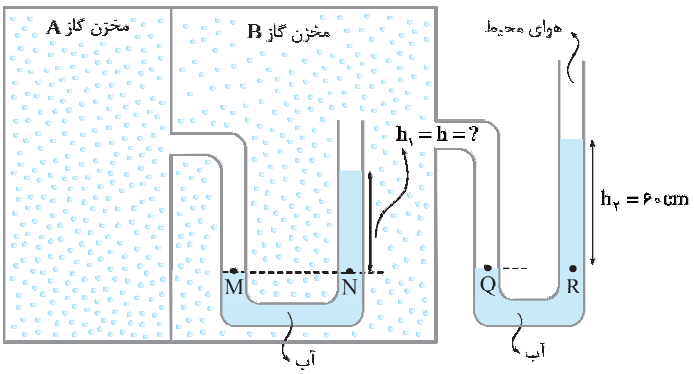
هم‌چنین فشار مخزن گاز B از فشار هوا بیشتر است و مایع (۲) را به اندازهٔ $h_۲$ بالا برده است در این صورت داریم:



$$\left.\begin{array}{l} P_{gas\,A} - P_{gas\,B} = \rho_۱ g h_۱ \\ P_{gas\,B} - P_۰ = \rho_۲ g h_۲ \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{دو طرف را با هم جمع می‌کنیم.}} P_{gas\,A} - P_۰ = \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲$$

به عبارتی، می‌توانیم بگوییم فشار مخزن A نسبت به هوا به اندازهٔ $\rho_۲ g h_۲ + \rho_۱ g h_۱$ بیشتر است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل زیر، فشار در نقاط M و N در لولهٔ سمت چپ و فشار در نقاط Q و R در لولهٔ سمت راست با هم برابر است.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{gas\,A} = \rho_{آب} g h_۱ + P_{gas\,B} \quad (I)$$

$$P_Q = P_R \Rightarrow P_{gas\,B} = \rho_{آب} g h_۲ + P_۰ \quad (II)$$

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

گام دوم: به کمک رابطهٔ (II) در گام اول، $P_{gas\,B}$ را به دست می‌آوریم:

$$P_{gas\,B} = \rho_{آب} g h_۲ + P_۰ \Rightarrow P_{gas\,B} = ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۰/۶ + ۸۴ \times ۱۰^۳ = ۹۰ \times ۱۰^۳\ Pa$$

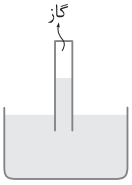
گام سوم: با توجه به این‌که می‌دانیم فشار گاز مخزن B برابر $۹۰ \times ۱۰^۳\ Pa$ است، به کمک رابطهٔ (I)، ارتفاع h را به دست می‌آوریم.

$$P_{gas\,A} = \rho_{آب} g h_۱ + P_{gas\,B} \xrightarrow{P_{gas\,A} = ۱/۰۵ P_{gas\,B}} ۱/۰۵ P_{gas\,B} = \rho_{آب} g h_۱ + P_{gas\,B}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵ P_{gas\,B} = \rho_{آب} g h_۱ \Rightarrow ۰/۰۵ \times ۹۰ \times ۱۰^۳ = ۱۰^۳ \times ۱۰ \times h_۱ \Rightarrow h_۱ = ۰/۴۵\,m = ۴۵\,cm$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۴ در شکل مقابل، لوله‌ای به سطح مقطع $10\,cm^2$، به طور وارون در ظرف حاوی مایعی به چگالی $1/7\,g/cm^3$ فرو رفته و فشار گاز حبس‌شده در انتهای لوله $70\,cmHg$ است. اگر سطح مقطع ظرف $40\,cm^2$ باشد، با خارج‌کردن کامل لوله از مایع، سطح آزاد مایع در ظرف چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = 10\,N/kg$، چگالی جیوه $13/6\,g/cm^3$ و فشار هوای محیط $102\,kPa$ است.)



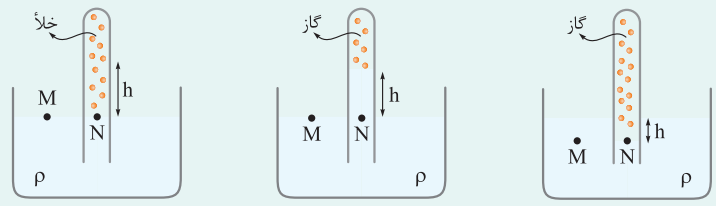
۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint با مساوی قراردادن فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز، ارتفاع مایع بالارفته در لوله را به دست آورید، سپس حجم مایعی که در لوله بالا رفته را با تغییر حجم مایع درون ظرف، برابر قرار دهید تا ارتفاع مایع بالارفته در ظرف را به دست آورید.

درس Box فشارسنج هوا (بارومتر) وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار جو است. در حل سؤالات مربوط به بارومتر کافی است مطابق شکل دو نقطهٔ هم‌تراز M و N را انتخاب کنیم و فشار در این نقاط را برابر قرار دهیم.

در شکل‌های زیر حالت‌های مختلف بارومتر را بررسی می‌کنیم.

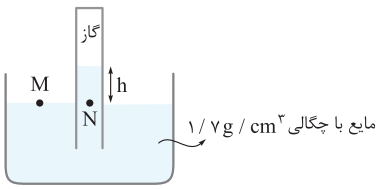


$P_M = P_N$ ، $P_\circ = \rho gh$

$P_M = P_N$ ، $P_\circ = \rho gh + P_{گاز}$

$P_M = P_N$ ، $P_\circ + \rho gh = P_{گاز}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل مقابل فشار در دو نقطهٔ M و N با هم برابر است.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_\circ = \rho_{مایع} gh + P_{گاز} \Rightarrow 102\times10^3 = 1/7\times10^3\times10\times h + P_{گاز}$$

برای تبدیل یکای فشار گاز از cmHg به Pa داریم:

$$P_{گاز} = \rho_{جیوه} gh(mHg) \Rightarrow P_{گاز} = 13/6\times10^3\times10\times0/7 = 95/2\times10^3\,Pa$$

$$70\,cmHg = 0/7\,mHg$$

$$\Rightarrow h = 0/4\,m = 40\,cm$$

بنابراین داریم:

$$102\times10^3 = 17h\times10^3 + 95/2\times10^3 \xrightarrow{\div 10^3} 102 = 17h + 95/2 \Rightarrow 6/8 = 17h$$

گام دوم: با خارج‌کردن لوله، حجم مایعی که در لوله بالا رفته بود (همون $40\,cm$ که حساب کردیم) به حجم مایع درون ظرف اضافه می‌شود؛ بنابراین حجم مایع بالارفته درون لوله (V_1) را با حجم اضافه‌شده به مایع درون ظرف (V_2)، برابر قرار می‌دهیم.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_{لوله}\times h_{لوله} = A_{ظرف}\times h_{اضافه‌شده‌به‌ظرف}$$

$$\Rightarrow 10\times40 = 40\times h_{اضافه‌شده‌به‌ظرف} \Rightarrow h_{اضافه‌شده‌به‌ظرف} = 10\,cm$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۵ جسم **A** بر سطح مایعی شناور و جسم **B** در این مایع غوطه‌ور است. اگر جسم **C** را در داخل این مایع رها کنیم، شروع به پایین‌رفتن می‌کند. در صورتی که جرم سه جسم **A**، **B** و **C** برابر باشند، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر آن‌ها (**F**) درست است؟

۱) $F_A = F_B > F_C$
۲) $F_C > F_A = F_B$
۳) $F_A > F_B > F_C$
۴) $F_C > F_B > F_A$

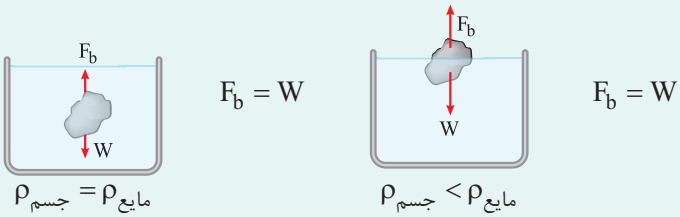
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

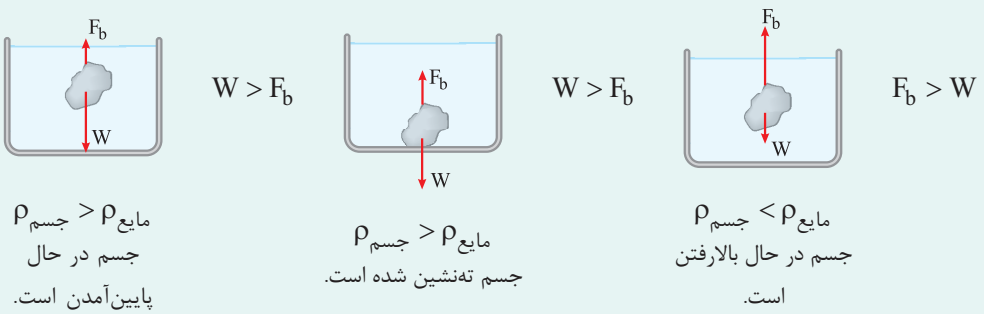
به دلیل اختلاف فشار در بالا و پایین جسمی که در یک شاره قرار دارد، نیرویی به سمت بالا بر آن وارد می‌شود که نیروی شناوری نامیده می‌شود.

جسم درون شاره می‌تواند به دو صورت کلی زیر باشد:

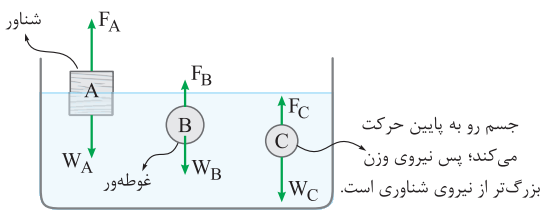
۱) اگر جسم در یک شاره در حالت تعادل (غوطه‌ور یا شناور) قرار داشته باشد، نیروی شناوری با نیروی وزن برابر است.



۲) اگر نیروی شناوری و نیروی وزن برابر نباشند و یکی از سه حالت زیر رخ می‌دهد.



پاسخ تشریحی ✔ شکل زیر وضعیت سه جسم A، B و C را در مایع نشان می‌دهد.



$$\left.\begin{array}{l} A_{جسم} \Rightarrow F_A = W_A \\ B_{جسم} \Rightarrow F_B = W_B \\ C_{جسم} \Rightarrow F_C < W_C \end{array}\right\} \xrightarrow[W_A = W_B = W_C]{m_A = m_B = m_C} F_A = F_B > F_C$$

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

۷۶ کدام مورد درست است؟

۱) با استفاده از صابون آنزیم‌دار، نمی‌توان درصد لکه‌های چربی باقی‌مانده روی پارچه را به صفر رساند.

۲) از صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، در تنور نان سنگک برای چرب‌کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

۳) شمار اتم‌های بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بخش قطبی پاک‌کننده‌های صابونی، یک واحد بیشتر است.

۴) مولکول‌های گازی که در اثر واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب تولید می‌شود، دارای دو عنصر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی ✔ بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی گروه $-SO_3^-$ و بخش قطبی پاک‌کننده‌های صابونی گروه $-COO^-$ است؛ بنابراین شمار اتم‌های بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی $۴ - ۳ = ۱$ واحد بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با افزایش دما و استفاده از صابون‌های آنزیم‌دار، می‌توان درصد لکه‌های باقی‌مانده را بر روی پارچه‌هایی که الیاف آن‌ها گروه‌های قطبی قابل توجهی دارند، به صفر رساند. برای مثال درصد لکه‌های چربی باقی‌مانده روی پارچه‌های نخی، پس از استفاده از صابون آنزیم‌دار در دمای $۴۰^\circ C$، به صفر می‌رسد.

گزینهٔ (۲): از صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود. در تنور نان سنگک از نوعی صابون سنتی (متفاوت با صابون مراغه) استفاده می شود.

گزینهٔ (۴): گازی که در اثر واکنش پودر آلومینیم (Al) و سدیم هیدروکسید $(NaOH)$ با آب تولید می‌شود، گاز هیدروژن (H_2) است که مولکول‌های آن دارای دو **اتم** است، نه دو عنصر!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۷ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ژله، از ذره‌های سازندهٔ مخلوط اتیلن‌گلیکول در آب بزرگ‌تر است.

ب) نمک اسید چرب دومین و سومین عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی، همانند مس (II) سولفات در آب نامحلول هستند.

پ) صابون‌های جامد برخلاف صابون‌های مایع، نمی‌توانند فاقد عنصر فلزی باشند.

ت) به طور کلی، سرعت افزایش شاخص امید به زندگی در سال‌های اخیر، در نواحی برخوردار از نواحی کم‌برخوردار بیشتر است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

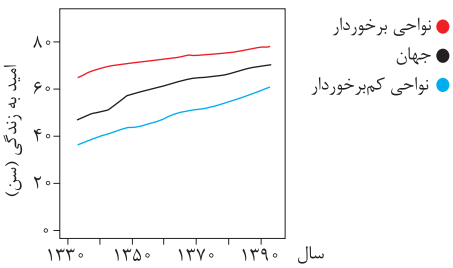
بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) ژله و مخلوط اتیلن‌گلیکول در آب، به ترتیب کلوئید و محلول هستند. با توجه به این‌که ذره‌های سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی و ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها هستند، اندازهٔ ذره‌های سازندهٔ ژله بزرگ‌تر است.

ب) دومین و سومین عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی، منیزیم و کلسیم هستند. نمک‌های اسید چرب این دو عنصر یعنی $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ در آب نامحلول هستند، در حالی که مس (II) سولفات ($CuSO_4$) در آب محلول است.

پ) صابون‌های جامد، نمک سدیم اسید چرب ($RCOONa$) هستند، در حالی که صابون‌های مایع، نمک پتاسیم اسید چرب ($RCOOK$) یا نمک آمونیوم اسید چرب ($RCOONH_4$) هستند؛ بنابراین صابون‌های جامد، به یقین دارای عنصر فلزی (Na) هستند، در حالی که صابون‌های مایع، می‌توانند فاقد عنصر فلزی باشند و *اون زمانی است که نمک آمونیوم اسید چرب داشته باشیم!*

ت) سرعت افزایش شاخص امید به زندگی در سال‌های اخیر که در شکل زیر همان شیب نمودار است، در نواحی برخوردار از نواحی کم‌برخوردار کم‌تر است.



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

۷۸ مخلوطی از اسیدهای چرب لینولئیک اسید ($C_{18}H_{30}O_2$) و پالمیتیک اسید ($C_{16}H_{32}O_2$) به جرم ۱۵۸۰ گرم را با ۲۴۰ گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهیم. صابون تولیدشده با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با چند لیتر محلول کلسیم با غلظت ۰/۰۱ مولار، به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(Na=23, O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰

۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا باید واکنش میان دو اسید چرب با سدیم هیدروکسید را بنویسیم:

$$I)\ C_{18}H_{30}O_2 + NaOH \rightarrow C_{18}H_{29}O_2Na + H_2O$$

$$II)\ C_{16}H_{32}O_2 + NaOH \rightarrow C_{16}H_{31}O_2Na + H_2O$$

اگر مقدار مول مصرفی $C_{18}H_{30}O_2$ و $C_{16}H_{32}O_2$ را به ترتیب x و y در نظر بگیریم، با توجه به برابربودن ضریب همهٔ مواد در دو واکنش می‌توان گفت مقدار مول مصرفی NaOH در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر با x و y خواهد بود.

$$x\,mol\,C_{18}H_{30}O_2 \sim x\,mol\,NaOH$$

$$y\,mol\,C_{16}H_{32}O_2 \sim y\,mol\,NaOH$$

گام دوم: در قدم بعدی با توجه به جرم مخلوط اسیدهای چرب و سدیم هیدروکسید مصرفی، دستگاه معادله تشکیل می‌دهیم و x و y را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \underbrace{\text{جرم مصرفی } C_{18}H_{30}O_2}_{278x} + \underbrace{\text{جرم مصرفی } C_{16}H_{32}O_2}_{256y} = 1580 \\ \underbrace{\text{جرم مصرفی NaOH (I)}}_{40x} + \underbrace{\text{جرم مصرفی NaOH (II)}}_{40y} = 240 \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین به ۴۰}} x+y=6 \Rightarrow x=6-y \end{cases}$$

در معادلهٔ اول به جای x، $6-y$ قرار می‌دهیم:

$$278(6-y)+256y=1580 \Rightarrow 1668-278y+256y=1580$$

$$\Rightarrow 22y=88 \Rightarrow y=4,\ x=6-4=2$$

نکته فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n+1}COOH$ یا $C_nH_{2n}O_2$ نوشته می‌شود.

گام سوم: با توجه به این‌که فرمول مولکولی پالمیتیک اسید ($C_{16}H_{32}O_2$) برخلاف لینولئیک اسید از فرمول عمومی $C_nH_{2n}O_2$ پیروی می‌کند، می‌توان گفت پالمیتیک اسید، یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده است و صابون تولیدشده از آن ($C_{16}H_{31}O_2Na$) نیز دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده خواهد بود. با توجه به این‌که در واکنش (II)، چهار مول $C_{16}H_{32}O_2$ مصرف شده است، چهار مول صابون ($C_{16}H_{31}O_2Na$) نیز تولید می‌شود.

در قدم بعدی باید واکنش میان صابون مورد نظر با محلول کلسیم کلرید ($CaCl_2$) را بنویسیم:

$$\underbrace{2C_{16}H_{31}O_2Na(aq)}_{2C_{15}H_{31}COONa(aq)} + CaCl_2(aq) \rightarrow (C_{15}H_{31}COO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$L_{\text{محلول}} = 4\,mol\,C_{16}H_{31}O_2Na \times \frac{1\,mol\,CaCl_2}{2\,mol\,C_{16}H_{31}O_2Na} \times \frac{1\,L\ \text{محلول}}{0/01\,mol\,CaCl_2} = 200\,L$$

یه جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\underbrace{\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}}_{C_{16}H_{31}O_2Na} = \underbrace{\frac{\text{حجم محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}}}_{CaCl_2} \Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{0/01 \times V}{1} \Rightarrow V = 2 \times 100 = 200\,L$$

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

۷۹ چند مورد از موارد زیر درست است؟ $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

- **نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اتیلن‌گلیکول، ۱/۱۲۵ برابر این نسبت در اوره است.**
- **فرمول مولکولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۱۸کربنی با سه پیوند دوگانه، به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ است.**
- **درصد جرمی کربن در وازلین از درصد جرمی این عنصر در بنزین، کم‌تر است.**
- **پس از ورود صابون به آب، سر آب‌دوست مولکول‌های آن با سر منفی مولکول‌های آب، نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی ایجاد می‌کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

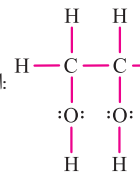
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ✔ عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

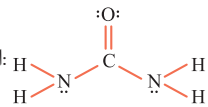
با توجه به ساختار مولکول‌های اتیلن‌گلیکول $(C_2H_6O_2)$ و اوره $(CO(NH_2)_2)$، می‌توان شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی و نسبت آن‌ها را به دست آورد:

اتیلن‌گلیکول:



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{شمار جفت‌الکترون پیوندی} = 9 \\ \text{شمار جفت‌الکترون ناپیوندی} = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون ناپیوندی}} = \frac{9}{4}$$

اوره:



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی} = 8 \\ \text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی} = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

بنابراین نسبت مورد نظر در مولکول اتیلن‌گلیکول، $\frac{\frac{9}{4}}{2} = 1/125$ برابر مولکول اوره است.

با توجه به این‌که در حلقهٔ بنزن پاک‌کننده‌های غیرصابونی، سه پیوند دوگانه وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت زنجیر هیدروکربنی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی مورد نظر، سیرشده است.

نکته فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به صورت $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$ یا $C_nH_{2n-7}SO_3Na$ نوشته می‌شود.

با توجه به ۱۸کربنی بودن مولکول این پاک‌کننده، می‌توان گفت تعداد اتم‌های H مولکول آن برابر $(2\times18)-7=29$ و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ است.

درصد جرمی کربن در وازلین $(C_{25}H_{52})$ و بنزین (C_8H_{18}) به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\text{درصد جرمی C در ترکیب} = \frac{\text{تعداد اتم C} \times \text{جرم مولی C}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{درصد جرمی C در } C_{25}H_{52} = \frac{25\times12}{(25\times12)+(52\times1)} \times 100 \simeq 85/2\% \\ \text{درصد جرمی C در } C_8H_{18} = \frac{8\times12}{(8\times12)+(18\times1)} \times 100 \simeq 84/2\% \end{cases}$$

بنابراین درصد جرمی کربن در وازلین از بنزین بیشتر است.

نکته با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها (با فرمول عمومی C_nH_{2n+2})، درصد جرمی اتم‌های کربن افزایش و درصد جرمی اتم‌های هیدروژن کاهش می‌یابد.

پس از ورود صابون به آب، سر آب‌دوست مولکول‌های آن یعنی $-COO^-$، با سر **مثبت** مولکول‌های آب که اتم‌های هیدروژن هستند، نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی برقرار می‌کنند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

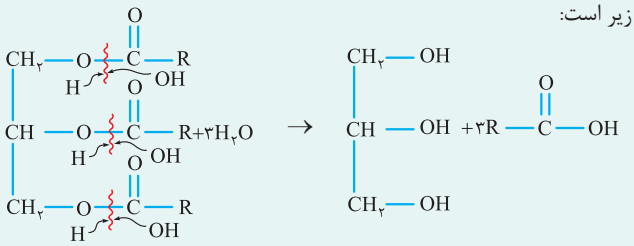
۸۰ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی موجود در اسید چرب حاصل از آبکافت ۲۲۱ گرم از یک استر بلندزنجیر با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$، برابر با چند مول است و اگر این مقدار اسید چرب را به طور کامل بسوزانیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید خواهد شد؟ (سه گروه هیدروکربنی در استر بلندزنجیر یکسان هستند. $O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳۰۲/۴ ـ ۱۳/۷۵
۲) ۳۰۲/۴ ـ ۴۱/۲۵
۳) ۵۸۸ ـ ۱۳/۷۵
۴) ۵۸۸ ـ ۴۱/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

معادلهٔ واکنش آبکافت استر بلندزنجیر به صورت زیر است:



همچنین با استفاده از دو رابطهٔ زیر می‌توان شمار اتم‌های C و H در اسید چرب را بدون نوشتن معادلهٔ واکنش محاسبه کرد و به فرمول مولکولی اسید چرب رسید (تعداد اتم‌های O در فرمول مولکولی اسید چرب برابر با ۲ است):

$$\text{تعداد اتم‌های C در اسید چرب} = \frac{\text{۳ − تعداد اتم‌های C در استر بلندزنجیر}}{۳}$$

$$\text{تعداد اتم‌های H در اسید چرب} = \frac{\text{۲ − تعداد اتم‌های H در استر بلندزنجیر}}{۳}$$

پاسخ تشریحی ✓

ابتدا شمار اتم‌های C و H و همچنین فرمول مولکولی اسید چرب حاصل از آبکافت $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{تعداد اتم‌های C در اسید چرب} = \frac{\text{۳ − تعداد اتم‌های C در استر بلندزنجیر}}{۳} = \frac{۵۷-۳}{۳} = ۱۸ \\ \text{تعداد اتم‌های H در اسید چرب} = \frac{\text{۲ − تعداد اتم‌های H در استر بلندزنجیر}}{۳} = \frac{۱۰۴-۲}{۳} = ۳۴ \end{cases} \Rightarrow \text{فرمول مولکولی اسید چرب: } C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$$

بنابراین معادلهٔ واکنش آبکافت استر $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ به صورت زیر خواهد بود:

$$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶ + ۳H_۲O \rightarrow C_۳H_۸O_۳ + ۳C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$$

نکته

شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مواد آلی اکسیژن‌دار از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی} = \frac{(\text{C تعداد اتم} \times ۴) + (\text{H تعداد اتم} \times ۱) + (\text{O تعداد اتم} \times ۲)}{۲}$$

در قدم بعدی باید شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در هر مولکول $C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$ را محاسبه کنیم:

$$C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲ \text{ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول} = \frac{(\text{C تعداد اتم} \times ۴) + (\text{H تعداد اتم} \times ۱) + (\text{O تعداد اتم} \times ۲)}{۲}$$

$$= \frac{(۱۸ \times ۴) + (۳۴ \times ۱) + (۲ \times ۲)}{۲} = ۵۵$$

در مرحلهٔ بعد باید با استفاده از روابط استوکیومتری، به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در اسید چرب تولیدی برسیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$\text{جفت‌الکترون پیوندی} = ۲۲۱\text{g } C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶ \times \frac{۱\text{mol } C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶}{۸۸۴\text{g } C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶} \times \frac{۳\text{mol } C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲}{۱\text{mol } C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶} \times$$

$$\frac{\text{۵۵mol جفت‌الکترون پیوندی}}{۱\text{mol } C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲} = \frac{\overbrace{(۱۶۴+۱)}^{۱۶۵}}{۴} = (\underbrace{\frac{۱۶۴}{۴}}_{۴۱} + \underbrace{\frac{۱}{۴}}_{۰/۲۵}) = ۴۱/۲۵$$

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

توجه در روش کسر تناسب، برای جفت‌الکترون‌های پیوندی $C_{18}H_{34}O_2$، باید کسر تناسب مول را نوشت و در مخرج کسر آن علاوه بر ضریب، عدد ۵۵ را نیز قرار داد. در واقع عدد ۵۵ برای جفت‌الکترون‌های پیوندی $C_{18}H_{34}O_2$، همانند زیروند عمل می‌کند.

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{گرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{C_{57}H_{104}O_6}}=\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}\times 55}_{\substack{\text{جفت‌الکترون‌های}\\ \text{پیوندی } C_{18}H_{34}O_2}}}\Rightarrow\frac{221}{1\times 884}=\frac{x}{3\times 55}\Rightarrow x=\frac{165}{4}=41/25$$

برای حل قسمت دوم سؤال، ابتدا باید معادلهٔ سوختن کامل $C_{18}H_{34}O_2$ را بنویسیم و آن را موازنه کنیم:

$$2C_{18}H_{34}O_2+51O_2\Rightarrow 36CO_2+34H_2O$$

نکته با توجه به این‌که اسید چرب تولیدشده در واکنش اول، در واکنش دوم به طور کامل می‌سوزد، می‌توان با هم‌ضریب کردن آن در دو معادله، *پیرن دو واکنش پُل زد* و مستقیماً از مقدار استر بلندزنجیر به گاز تولیدی در واکنش دوم رسید. توجه داشته باشید که در شرایط STP، یعنی دمای $0^\circ C$ و فشار ۱atm، آب به حالت گاز نیست!

$$(C_{57}H_{104}O_6+3H_2O\rightarrow C_3H_8O_3+3C_{18}H_{34}O_2)\times 2$$
$$\Rightarrow 2C_{57}H_{104}O_6+6H_2O\rightarrow 2C_3H_8O_3+6C_{18}H_{34}O_2$$

$$(2C_{18}H_{34}O_2+51O_2\rightarrow 36CO_2+34H_2O)\times 3$$
$$\Rightarrow 6C_{18}H_{34}O_2+153O_2\Rightarrow 108CO_2+102H_2O$$

پس به ازای مصرف ۲ مول $C_{57}H_{104}O_6$، در نهایت، ۱۰۸ مول CO_2 تولید می‌شود.

تیزبازی به جای نوشتن کامل معادله‌ها و این همه کار طاقت‌فرسا، می‌توان هم‌ضریب کردن را راحت‌تر انجام داد. در واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها و مواد آلی اکسیژن‌دار، در اثر سوختن یک مول از مادهٔ آلی، به تعداد کربن آن، CO_2 تولید می‌شود و می‌توان نوشت:

$$1\,mol\,C_{57}H_{104}O_6\sim 3\,mol\,C_{18}H_{34}O_2$$

$$1\,mol\,C_{18}H_{34}O_2\sim 18\,mol\,CO_2\xrightarrow{\times 3}3\,mol\,C_{18}H_{34}O_2\sim 54\,mol\,CO_2$$

پس به ازای مصرف هر یک مول $C_{57}H_{104}O_6$، در نهایت ۵۴ مول CO_2 تولید خواهد شد.

در قدم آخر، با نوشتن روابط استوکیومتری میان $C_{57}H_{104}O_6$ و CO_2، حجم گاز CO_2 را به دست می‌آوریم.

استفاده از کسر تبدیل:

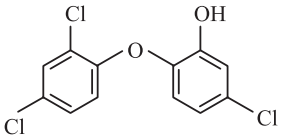
$$L\,CO_2=221\,g\,C_{57}H_{104}O_6\times\frac{1\,mol\,C_{57}H_{104}O_6}{884\,g\,C_{57}H_{104}O_6}\times\frac{54\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_{57}H_{104}O_6}\times\frac{22/4\,L\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}=302/4\,L$$

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{C_{57}H_{104}O_6}}=\frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی}\times\text{ضریب}}_{CO_2}}\Rightarrow\frac{221}{1\times 884}=\frac{x}{54\times 22/4}\Rightarrow x=54\times 5/6=302/4\,L$$

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

۸۱ **تری‌کلوسان، ترکیب آروماتیکی است که در گذشته در شوینده‌ها استفاده می‌کردند، ولی به تازگی به دلیل عوارض جانبی برای انسان از شوینده‌ها حذف شده است. دلیل استفاده از این ماده در شوینده‌ها کدام مورد زیر بوده است؟**



۱) از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی

۲) خاصیت گندزدایی و میکروب‌کشی

۳) افزایش قدرت پاک‌کنندگی

۴) خاصیت بازی مناسب

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته **افزودنی‌های صابون‌ها:**

نوع افزودنی به صابون	ویژگی صابون
ترکیب‌های گوگرددار	از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
مواد شیمیایی کلردار	خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی بیشتر
نمک‌های فسفات	جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه (به دلیل واکنش این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت)
جوش‌شیرین ($NaHCO_3$)	افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها (به دلیل خاصیت بازی جوش‌شیرین و در نتیجه واکنش آن با چربی و تولید صابون)

پاسخ تشریحی طبق معرفی سؤال، ترکیب داده‌شده در شوینده‌ها استفاده می‌شده و به دلیل وجود اتم‌های کلر (Cl) در این ترکیب، به یقین این ترکیب خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی دارد.

بچه‌ها هواستون باشه که نیاز نبود شما ساختار این ترکیب رو حفظ می‌کردین! با توجه به این‌که طراح محترم فرموده در شوینده‌ها استفاده می‌شده و در ساختارش هم اتم‌های کلر (Cl) را مشاهده می‌فرمایین، همین برای شما کافیه *بدونین* این مادهٔ شیمیایی کلردار است و خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۲ کدام مورد، نادرست است؟

۱) در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند.

۲) در سامانهٔ تعادلی، مقدار و غلظت همهٔ ماده‌ها ثابت می‌شوند، ولی لزومی ندارد که با هم برابر شوند.

۳) در سامانهٔ تعادلی، سرعت مصرف و تولید همهٔ ماده‌ها ثابت و برابر می‌شود.

۴) اگر در یک واکنش مقدار و غلظت حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها به صفر برسد، سامانه به یقین تعادلی نخواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی ✔

در هنگام تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر است، اما الزاماً سرعت مصرف واکنش‌دهنده(ها) و تولید فراورده(ها) با هم برابر نیست! سرعت واکنش‌های رفت یا برگشت از تقسیم سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن‌ها به دست می‌آید؛ مثلاً در واکنش تعادلی $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$، ضرایب استوکیومتری مواد با هم برابر نیست؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{تعادل} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{رفت})} = \bar{R}_{(\text{برگشت})}$$

$$\bar{R}_{(\text{رفت})} = \frac{\bar{R}(\text{مصرف A})}{1} = \frac{\bar{R}(\text{تولید B})}{2}$$

$$\bar{R}_{(\text{برگشت})} = \frac{\bar{R}(\text{مصرف B})}{2} = \frac{\bar{R}(\text{تولید A})}{1}$$

$$\Rightarrow \text{در لحظهٔ تعادل:} \quad \frac{\bar{R}\ (\text{مصرف یا تولید A})}{1} = \frac{\bar{R}(\text{مصرف یا تولید B})}{2}$$

بنابراین، در هنگام تعادل، با وجود برابربودن سرعت‌های رفت و برگشت، سرعت تولید یا مصرف B، دو برابر سرعت مصرف یا تولید A است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر واکنش‌های برگشت‌پذیر در شرایط مناسبی انجام شوند، سرانجام لحظه‌ای فرا می‌رسد که سرعت واکنش رفت و برگشت برابر می‌شود و غلظت یا مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند. در این حالت می‌گوییم واکنش به تعادل رسیده است.

گزینهٔ (۲): *کاملاً درسته!* در هنگام تعادل، مقدار یا غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها لزوماً با هم برابر نیست و می‌تونه برابر باشه یا حتی برابر نباشه، اما *اون چیزی‌که مهمه اینه که* غلظت مواد ثابت می‌ماند.

گزینهٔ (۴): اگر مقدار واکنش‌دهنده‌ای به صفر برسد، یعنی عملاً واکنش‌دهنده‌ای باقی نمی‌ماند که تبدیل به فراورده شود و واکنش کامل و متوقف می‌شود. دقت کنید که در واکنش‌های تعادلی غلظت واکنش‌دهنده‌ها به هیچ عنوان صفر نمی‌شود!

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

۸۳ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) ثابت تعادل اسیدها فقط به دما بستگی داشته و در دمای معین با تغییر غلظت اولیهٔ اسید، تغییر نمی‌کند.

ب) هر چه ثابت یونش یک اسید بیشتر باشد، قوی‌تر بوده و در دمای معین غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر خواهد بود.

پ) هر چه اسید ضعیف‌تر باشد، آنیون حاصل از آن، تمایل بیشتری به جذب یون هیدرونیوم دارد.

ت) در غلظت یکسان، میزان اسیدی‌بودن محلول شامل فورمیک اسید، به یقین بیشتر از محلول شامل استیک اسید خواهد بود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ثابت یونش اسیدها مانند هر ثابت تعادل دیگری فقط و فقط به دما بستگی دارد و با تغییر مقدار اولیهٔ واکنش‌دهنده‌ها و ... تغییری نمی‌کند. به عبارت دیگر می‌توان گفت که ثابت تعادل در دمای ثابت برای هر تعادل، مقداری ثابت است.

ب) در دمای معین، هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است. به عبارت دیگر در دمای معین، هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد آن اسید بیشتر یونیده شده است؛ اما برای بررسی و مقایسهٔ غلظت یون هیدرونیوم (میزان اسیدی‌بودن محلول) باید دما و غلظت اولیهٔ یکسان باشد، ولی در این عبارت صحبتی از غلظت اولیهٔ نشده است؛ یعنی ممکن است غلظت اولیهٔ یک اسید ضعیف‌تر زیاد باشد و باعث شود که محلول آن اسیدی‌تر باشد (غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر باشد).

پ) آنیون حاصل از اسیدهای ضعیف‌تر به خوبی با یون هیدرونیوم (H^+) واکنش می‌دهد؛ زیرا یونش اسیدهای ضعیف‌تر (واکنش رفت) به سختی انجام می‌شود و تعداد کمی یونش می‌یابند، اما واکنش برگشت آن به راحتی انجام می‌شود و آنیون حاصل از اسید ضعیف‌تر تمایل بسیار زیادی برای جذب کاتیون موجود در محلول (یون هیدرونیوم) را دارد.

ت) ملاک خاصیت اسیدی، غلظت یون هیدرونیوم (H^+) و در نتیجه pH محلول است. می‌دانیم که طبق رابطهٔ زیر، دو عامل غلظت مولار اسید (M) و قدرت اسید (که رابطهٔ مستقیمی با درجهٔ یونش (α) دارد) در تعیین خاصیت اسیدی نقش دارند:

$$M \times \alpha = [H^+] = ۱۰^{-pH}$$

در این عبارت، به غلظت‌های یکسان هر اسید اشاره شده، اما به دمای آن که تأثیر بسیار مهمی روی قدرت اسیدی دارد، اشاره نشده است، بنابراین نمی‌توانیم مقایسه کنیم! اما اگر به جای عبارت «غلظت‌های یکسان» از شرایط یکسان یا غلظت و دمای برابر استفاده می‌شد، می‌توانستیم این عبارت را درست در نظر بگیریم!

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

۸۴ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- **اسیدها و بازها با ثابت یونش بزرگ، الکترولیت قوی به شمار می‌روند.**
- **اغلب اسیدها و بازهای شناخته‌شده، قوی هستند.**
- **در محلول ۰/۱ مولار هیدرویدیک اسید در دمای اتاق، $[I^-] = ۰/۱ mol.L^{-۱}$ است.**
- **در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید، $[HCN] > [H^+]$ است.**

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی ✔ عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- درسته! اسیدها و بازهای قوی، ثابت یونش بزرگی دارند و جزء الکترولیت‌های قوی محسوب می‌شوند.
- اغلب اسیدها و بازهایی که در زندگی روزانه با آن‌ها *سروکار داریم*، ضعیف هستند، زیرا خوراکی‌ها و داروها و هم‌چنین بسیاری از پاک‌کننده‌های مختلفی که ما مصرف می‌کنیم، حاوی این مواد هستند.
- هیدرویدیک اسید $(HI(aq))$ یک اسید قوی است که به طور کامل یونش می‌یابد و در محلول ۰/۱ مولار آن، غلظت یون هیدرونیوم (H^+) و یون یدید (I^-) نیز ۰/۱ مولار است:

$$HI(aq) \rightarrow H^+(aq) + I^-(aq)$$

$$[H^+] = [I^-] = M = ۰/۱ mol.L^{-۱}$$

- هیدروسیانیک اسید، یک اسید ضعیف است و مقدار ثابت یونش بسیار کوچکی دارد؛ بنابراین غلظت H^+ و CN^- در محلول آن، بسیار کم‌تر از غلظت اولیهٔ اسید (۰/۰۱ مولار) است:

$$[H^+] = [CN^-] = M\alpha$$

$$[HCN] = M - M\alpha = (۱ - \alpha) \times M$$

از آن‌جا که در این اسید خیلی ضعیف، مقدار α بسیار کم است در محلول HCN ، رابطهٔ زیر را داریم:

$$[HCN] > [H^+] = [CN^-]$$

برای هر یک از موارد زیر دلیلی بیاورید. *(تمرین دوره‌ای ۱ ـ صفحهٔ ۳۳)*

الف) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.

ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته‌شده، ضعیف هستند.

پ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_۳^-] = ۰/۱ mol.L^{-۱}$ است.

ت) در محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید، $[HCOOH] > [H^+]$ است.

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

۸۵ **۵/۶ لیتر هیدروژن سیانید، در شرایط STP را در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب‌مقطر حل می‌کنیم. اگر درصد یونش هیدروسیانیک اسید برابر با ۰/۰۰۳ باشد، ثابت یونش آن به تقریب چند مول بر لیتر خواهد بود؟ (از تغییر حجم در اثر حل‌شدن گاز صرف نظر کنید.)**

۱) $۴/۵\times۱۰^{-۶}$ ۲) $۲/۲۵\times۱۰^{-۶}$

۳) $۴/۵\times۱۰^{-۱۰}$ ۴) $۲/۲۵\times۱۰^{-۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا غلظت اولیهٔ اسید را با توجه به حجم $HCN(g)$ در شرایط STP و حجم آب حساب می‌کنیم، سپس با توجه به این‌که اسید خیلی ضعیفی است، با استفاده از رابطهٔ $K_a = m\alpha^۲$، ثابت یونش اسید را به دست می‌آوریم.

درس Box **رابطهٔ ثابت یونش و درجهٔ یونش:**

در این‌جا می‌خواهیم یک رابطه برای K_a اسید برحسب درجهٔ یونش (α) به شما معرفی کنیم:

اگر درجهٔ یونش اسید ضعیف HX برابر α و غلظت اولیهٔ اسید برابر M باشد، اسید به اندازهٔ $M\alpha$ یونیده شده و غلظت تعادلی آن برابر $M-M\alpha$ خواهد بود، پس می‌توان نوشت:

$$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$$

غلظت اولیه: $M \quad ۰ \quad ۰$

تغییر غلظت: $-M\alpha \quad +M\alpha \quad +M\alpha$

غلظت تعادلی: $M-M\alpha \quad M\alpha \quad M\alpha$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{(M\alpha)(M\alpha)}{M-M\alpha} = \frac{M^۲\alpha^۲}{M(۱-\alpha)} = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}, K_a = \frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]}$$

راه اگر بخواهیم $[H^+]$ را برحسب K_a و α به دست آوریم، این‌جوری می‌شه:

$$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \xrightarrow{\alpha=\frac{[H^+]}{M}} K_a = \frac{M\times\frac{[H^+]^۲}{M^۲}}{۱-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^۲}{M(۱-\alpha)} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a.M(۱-\alpha)}$$

توجه: اگر مقدار α (درجهٔ یونش) کم‌تر از ۰/۰۵ باشد، یعنی اسید ضعیف باشد و یا صورت سؤال بر تقریبی‌بودن جواب تأکید داشته باشد، می‌توان با دقت قابل قبولی در عبارت «$۱-\alpha$» از α صرف‌نظر کرد و «$۱-\alpha$» را با تقریب خوبی برابر ۱ در نظر گرفت؛ بنابراین روابط نوشته‌شده به این صورت خواهد شد:

$$K_a = M.\alpha^۲$$
$$[H^+] = \sqrt{K_a.M}$$

معمولاً برای اسیدهایی با K_a کوچک‌تر از $۱۰^{-۵}$ با *فیال راحت!* می‌توان از رابطهٔ تقریبی گفته‌شده استفاده کرد.

پاسخ تشریحی ابتدا باید غلظت اولیهٔ اسید (M) را حساب کنیم:

$$M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول}} \xrightarrow{\text{شرایط STP}} M = \frac{\text{حجم گاز برحسب لیتر}}{\text{حجم محلول}} = \frac{\frac{۵/۶}{۲۲/۴}}{۰/۵} = \frac{۰/۲۵}{۰/۵} = ۰/۵\,mol.L^{-۱}$$

پس با استفاده از درجهٔ یونش (α) هیدروسیانیک اسید در شرایط فرض‌شده و غلظت اولیهٔ اسید (M)، می‌توانیم با توجه به این‌که این اسید ضعیف $(\alpha < ۰/۰۵)$ و $K_a < ۱۰^{-۵}$ است، مقدار ثابت یونش هیدروسیانیک اسید را به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\alpha<۰/۰۵\,,\,K_a<۱۰^{-۵}} K_a = M\alpha^۲ = ۰/۵\times(۳\times۱۰^{-۵})^۲ = ۴/۵\times۱۰^{-۱۰}$$

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

۸۶ **شکل‌های مقابل، واکنش دو قطعه نوار منیزیم با ظاهری یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند. اگر جرم نوار منیزیم ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) باشد، کدام مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟**


(الف)


(ب)

۱) سرعت واکنش در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.

۲) ثابت یونش اسید موجود در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.

۳) در پایان واکنش،حجم گاز آزادشده در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) است.

۴) درجهٔ یونش اسید موجود در ظرف (ب) در شرایط یکسان، بیشتر از ظرف (الف) است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی ✔ معادلهٔ کلی واکنش انجام‌شده در دو ظرف را می‌توان به صورت $Mg + ۲HA \rightarrow MgA_۲ + H_۲$ نشان داد.

نکته *هواستون باشه که* اگر حجم و غلظت محلول اسیدها و جرم نوارهای منیزیم مشابه باشد، در نهایت (پایان واکنش) حجم گاز آزاد شده در هر دو ظرف برابر خواهد بود، زیرا معادلهٔ کلی واکنش انجام‌شده در هر دو ظرف، کاملاً مشابه $(Mg + ۲HA \rightarrow MgA_۲ + H_۲)$ است و مثلاً می‌توان گفت به ازای مصرف ۱ مول منیزیم یا دو مول اسید ۱ مول $H_۲$ تولید می‌شود.

از آن‌جا که جرم نوار منیزیم در ظرف (الف) دو برابر ظرف (ب) بوده و حجم و غلظت اسیدها در دو ظرف با هم برابر است؛ در نتیجه در پایان واکنش، جرم و حجم گاز تولید شده در ظرف (الف)، دو برابر ظرف (ب) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): سرعت واکنش فلزها با محلول اسیدها به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد. با غلظت برابر، هر چه اسید قوی‌تر باشد، سرعت واکنش آن با فلز بیشتر خواهد بود. در این‌جا سرعت تولید گاز در محلول (الف) بیشتر است؛ بنابراین اسید موجود در محلول (الف) نسبت به محلول (ب) قدرت اسیدی و K_a بیشتری دارد و غلظت یون H^+ در محلول آن بیشتر است. *اما هواستون باشه* که لزوماً نمی‌توان گفت که K_a اسید موجود در ظرف (الف)، دو برابر ظرف (ب) است. به عنوان مثال اگر اسید موجود در ظرف (الف)، هیدروکلریک اسید (HCl) و اسید موجود در ظرف (ب)، هیدروفلوئوریک (HF) باشد، K_a اسید موجود در ظرف (الف)، چندین و چند ده برابر اسید موجود در ظرف (ب) می‌باشد!

گزینهٔ (۴): سرعت تولید گاز $H_۲$ در ظرف (الف) بیشتر است؛ در نتیجه اسید موجود در این ظرف، قدرت اسیدی بیشتری داشته و غلظت یون H^+ در محلول آن بیشتر است. از آن‌جا که غلظت اسید در محلول موجود در دو ظرف (الف) و (ب) یکسان است، با توجه به رابطهٔ $[H^+] = M\alpha$ می‌توان گفت که درجهٔ یونش اسید موجود در ظرف (الف) در شرایط یکسان، بیشتر از اسید موجود در ظرف (ب) است.

نکته

در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت برای دو یا چند محلول حاوی اسیدهای گوناگون ← محلول با خاصیت اسیدی بالاتر:

- حاوی اسید قوی‌تر است. ← K_a اسید بیشتر باشد. / α اسید بیشتر باشد.
- رسانایی الکتریکی بالایی دارد.
- غلظت H^+ بیشتری دارد. ← غلظت OH^- در آن کم‌تر است.
- pH کم‌تری دارد.

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

۸۷ **اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول کربنیک اسید در دمای معین برابر با $0/0003\ mol.L^{-1}$ بوده و غلظت تعادلی کربنیک اسید در این محلول برابر ۰/۲ مولار باشد، غلظت تعادلی یون هیدروژن کربنات (HCO_3^-) و ثابت تعادل یونش اسید در این دما، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟**

۱) 3×10^{-4} ـ $1/8\times10^{-8}$

۲) 3×10^{-4} ـ $4/5\times10^{-7}$

۳) 6×10^{-5} ـ $1/8\times10^{-8}$

۴) 6×10^{-5} ـ $4/5\times10^{-7}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ✔ معادلهٔ یونش کربنیک اسید به صورت زیر است:

$$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

با توجه به این‌که در محلول این اسید، غلظت تعادلی یون‌های H^+ و HCO_3^- با هم برابر است، در نتیجه می‌توان گفت:

$$[HCO_3^-] = [H^+] = 3\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$$

بدین ترتیب می‌توانیم با استفاده از غلظت‌های تعادلی یون‌های H^+ و HCO_3^- و هم‌چنین غلظت تعادلی H_2CO_3 در محلول ثابت یونش کربنیک اسید را در دمای مورد نظر محاسبه کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = \frac{[3\times10^{-4}]^2}{2\times10^{-1}} = \frac{9\times10^{-8}}{2\times10^{-1}} = 4/5\times10^{-7}\ mol.L^{-1}$$

اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در دمای معین برابر با $0/0006\ mol.L^{-1}$ باشد:

(باهم بیندیشیم ۲ ـ صفحهٔ ۲۳)

الف) غلظت تعادلی یون استات (CH_3COO^-) را تعیین کنید.

ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با ۰/۰۲ مولار باشد، ثابت تعادل را در این دما حساب کنید.

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

۸۸ کدام مورد، نادرست است؟

۱) دستگاه گردش خون انسان، یک سامانهٔ بازی محسوب می‌شود.

۲) تغییر رنگ کاغذ pH، معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن محلول‌ها است.

۳) در یک سامانهٔ خنثی، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با یکدیگر یکسان بوده و برابر با $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر است.

۴) هر اندازه که غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلولی بیشتر شود، به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

در هر دمایی، غلظت این دو یون در آب خالص برابر است ولی فقط در دمای اتاق (دمای $۲۵^{\circ}C$)، غلظت هر یک از این دو یون برابر $۱۰^{-۷}\,mol.L^{-۱}$ است.

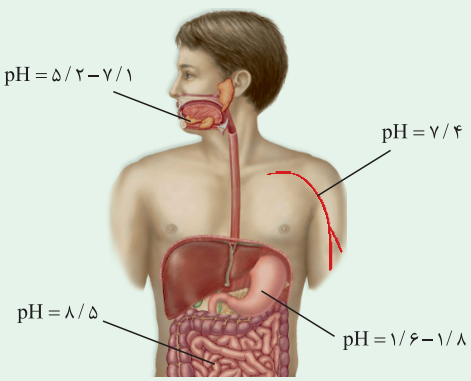
$$[H_۳O^+] = [OH^-] = \sqrt{۱۰^{-۱۴}} = ۱۰^{-۷}\,mol.L^{-۱}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): pH خون انسان حدود ۷/۴ است که یک محدودهٔ بازی می‌باشد.

نکته

با توجه به شکل زیر از کتاب درسی، می‌توان به اسیدی یا بازی بودن برخی محیط‌های بدن پی برد:



بزاق ← $۵/۲ < pH < ۷/۱$ ← بیشتر مواقع اسیدی

اسید معده ← $۱/۶ < pH < ۱/۸$ ← محیط اسیدی

خون ← $pH = ۷/۴$ ← محیط بازی

رودهٔ کوچک ← $pH = ۸/۵$ ← محیط بازی

گزینهٔ (۲):

کاغذ pH

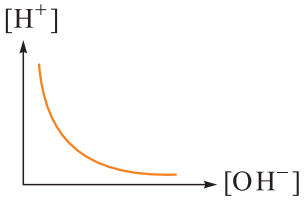
- تغییر رنگ کاغذ pH معیاری برای تشخیص **اسیدی یا بازی بودن** محلول‌هاست.
- به کمک رنگی که کاغذ pH در یک محلول به خود می‌گیرد، می‌توان **pH تقریبی (نه دقیق!)** آن محلول را تعیین کرد.
- رنگ کاغذ pH در محلول‌های اسیدی به رنگ قرمز، در محلول‌های خنثی به رنگ **زرد** و در محلول‌های بازی به رنگ **آبی تیره (بنفش)** است.

گزینهٔ (۴):

نکته

با توجه به این‌که حاصل‌ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق همواره برابر ۱×۱۰^{-۱۴} است، می‌توان نتیجه گرفت هر اندازه غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلول بیشتر شود به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد تا حاصل‌ضرب غلظت این یون‌ها در دمای اتاق برابر ۱×۱۰^{-۱۴} شود.

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



در دمای اتاق $(25^\circ C) \Rightarrow [H^+][OH^-] = 1\times10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{1\times10^{-14}}{[OH^-]} \Rightarrow \begin{cases} \downarrow [H^+] \Rightarrow \uparrow [OH^-] \\ \uparrow [H^+] \Rightarrow \downarrow [OH^-] \end{cases}$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۹ **اگر مخلوط a میلی‌لیتر از هیدروبرمیک اسید با $pH = ۱/۴$ و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید با $pH = ۱/۷$، دارای ۰/۰۶ مول یون برمید باشد، $a + b$ می‌تواند برابر با چند میلی‌لیتر باشد؟**

۱) ۲۰۰ ۲) ۸۰۰

۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۷۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: هیدروبرمیک اسید (HBr)، یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار است که ابتدا باید معادلهٔ یونش آن در آب را بنویسیم:

$$HBr(aq) \rightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$$

غلظت یون‌های H^+ و Br^- در محلول این اسید یکسان و برابر با غلظت اولیه اسید است.

گام دوم: با توجه به pH هر یک از محلول‌ها، غلظت یون H^+ و در نتیجه غلظت یون Br^- را در آن‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$pH = ۱/۴ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۴} = ۱۰^{۰/۶} \times ۱۰^{-۲} = (۱۰^{۰/۳})^۲ \times ۱۰^{-۲} = ۴ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$\rightarrow [Br^-] = ۴ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$pH = ۱/۷ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۷} = ۱۰^{۰/۳} \times ۱۰^{-۲} = ۲ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$\rightarrow [Br^-] = ۲ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

گام سوم: غلظت یون Br^- در محلول نهایی با حجم $(a + b)$ میلی‌لیتر، باید بین ۰/۰۲ و ۰/۰۴ باشد، بر این اساس می‌توانیم بازهٔ قابل قبول برای حجم محلول نهایی را بیابیم:

$$\text{غلظت یون } Br^- \text{ در محلول نهایی} = ۰/۰۲\ mol.L^{-۱} \Rightarrow ۰/۰۲ = \frac{\text{مول } Br^-}{\text{حجم محلول}} = \frac{۰/۰۶}{a+b}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{۰/۰۶}{۰/۰۲} = ۳\ L \times \frac{۱۰^۳\ mL}{۱\ L} = ۳۰۰۰\ mL$$

$$\text{غلظت یون } Br^- \text{ در محلول نهایی} = ۰/۰۴\ mol.L^{-۱} \Rightarrow ۰/۰۴ = \frac{\text{مول } Br^-}{\text{حجم محلول}} = \frac{۰/۰۶}{a+b}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{۰/۰۶}{۰/۰۴} = ۱/۵\ L \times \frac{۱۰^۳\ mL}{۱\ L} = ۱۵۰۰\ mL$$

بنابراین حجم محلول نهایی می‌تواند بین $۱۵۰۰ < a + b < ۳۰۰۰$ میلی‌لیتر باشد که از میان گزینه‌ها، فقط گزینهٔ (۴) در این بازه قرار دارد.

غلظت یون $Br^- = ۰/۰۲\ mol.L^{-۱}$ ، حجم محلول $(a + b) = ۳۰۰۰\ mL$

$\longleftrightarrow$ $۱۵۰۰\ mL < a+b < ۳۰۰۰\ mL$

غلظت یون $Br^- = ۰/۰۴\ mol.L^{-۱}$ ، حجم محلول $(a + b) = ۱۵۰۰\ mL$

مخلوط a میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA ($pH = ۱/۴$) و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید ($pH = ۱/۷$) با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. $a + b$، برابر چند میلی‌لیتر است؟

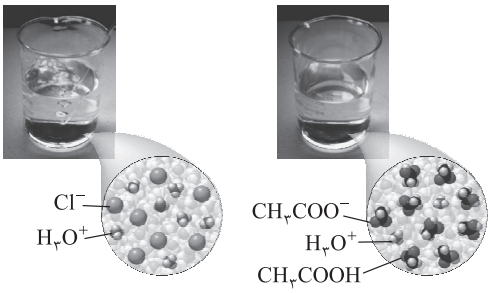
(ریاضی ـ داخل ـ ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

۱) ۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰

۳) ۲۵۰ ۴) ۲۰۰۰

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

۹۰ **شکل‌های مقابل محلول‌هایی از هیدروکلریک اسید و استیک اسید را نشان می‌دهد. اگر حجم هر یک از محلول‌ها برابر با ۳۱۵ میلی‌لیتر باشد، تفاوت pH این محلول‌ها در دمای $25^\circ C$، کدام است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱۵ مول در نظر بگیرید.)**



(۱) (۲)

۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۵۵
۳) ۰/۸۷
۴) ۱/۰۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا با توجه به شکل، غلظت اولیهٔ اسید را محاسبه کرده و با توجه به غلظت اولیهٔ اسید و درجهٔ یونش آن، غلظت یون H^+ را در هر کدام از محلول‌ها به دست می‌آوریم. در نهایت می‌توانیم pH هر یک از محلول‌ها و تفاوت آن‌ها را محاسبه کنیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** در محلول استیک اسید (محلول ۲)، ۷ ذرهٔ یونیده‌نشده (مولکول CH_3COOH) وجود دارد و ۲ ذره نیز یونیده شده است (به یون‌های H^+ و CH_3COO^-)، در نتیجه غلظت اولیهٔ (M) و درجهٔ یونش (α) این محلول به همراه غلظت یون H^+ در آن را می‌توانیم به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{۹\times ۰/۰۱۵}{۳۱۵\times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱۳۵}{۳۱۵} = \frac{۳}{۷}\ mol.L^{-۱}$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده‌شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل‌شده}} = \frac{۲}{۹}$$

$$\Rightarrow [H^+] = M\alpha = \frac{۳}{۷}\times\frac{۲}{۹} = \frac{۲}{۲۱}$$

در محلول هیدروکلریک اسید (محلول ۱)، هر ۷ ذره یونیده شده‌اند (به یون‌های H^+ و Cl^-)؛ در نتیجه درجهٔ یونش این اسید قوی برابر $\alpha = ۱$ است و غلظت اولیهٔ (M) این محلول به همراه غلظت یون H^+ را می‌توانیم به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{۷\times ۰/۰۱۵}{۳۱۵\times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۳}\ mol.L^{-۱}\ ,\ \alpha = ۱$$

$$\Rightarrow [H^+] = M\alpha = \frac{۱}{۳}\ mol.L^{-۱}$$

تیزبازی برای حل این تست، *نیاز به چی داریم؟! آفرین!* برای محاسبهٔ pH هر دو محلول، فقط کافی است غلظت یون H^+ در دو محلول را به دست آوریم. در محلول (۱)، ۷ ذرهٔ H^+ و در محلول (۲)، دو ذرهٔ H^+ وجود دارد و حجم دو محلول، یکسان و برابر با ۳۱۵ میلی‌لیتر است. غلظت یون H^+ در این دو محلول برابر است با:

$$\text{محلول (۱):}\ [H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{حجم}} = \frac{۷\times ۰/۰۱۵}{۳۱۵\times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۳}\ mol.L^{-۱}$$

$$\text{محلول (۲):}\ [H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{حجم}} = \frac{۲\times ۱۵\times ۱۰^{-۳}}{۳۱۵\times ۱۰^{-۳}} = \frac{۲}{۲۱}\ mol.L^{-۱}$$

گام دوم: pH هر یک از این محلول‌ها و تفاوت pH آن‌ها را *مساب کتاب* می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+]$$

$$\Rightarrow \text{محلول استیک اسید:}\ pH = -\log\frac{۲}{۲۱} = \log ۲۱ - \log ۲ = \underbrace{\log ۳}_{۰/۵} + \underbrace{\log ۷}_{۰/۸۵} - \underbrace{\log ۲}_{۰/۳} = ۱/۰۵$$

$$\Rightarrow \text{محلول هیدروکلریک اسید:}\ pH = -\log\frac{۱}{۳} = \log ۳ = ۰/۵$$

تفاوت pH در محلول برابر است با:

$$\Delta pH = ۱/۰۵ - ۰/۵ = ۰/۵۵$$

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

تیزبازی

از همون اول، بدون توجه به مقدار مول هر ذره (۰/۰۱۵) و بدون توجه به حجم ظرف (۳۱۵ میلی‌لیتر) می‌توانستیم تفاوت pH دو محلول را به صورت زیر نیز خیلی تند و سریع حساب کنیم. کافی بود در نظر می‌گرفتیم که در ظرف (۲)، ۲ ذرهٔ H^+ و در ظرف (۱)، ۷ ذرهٔ H^+ داریم:

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = -\log 2 - (-\log 7) = \log 7 - \log 2 = 0/85 - 0/3 = 0/55$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۱ اگر pH محلول اسید قوی HX با pH محلول اسید ضعیف HY برابر باشد، چند مورد از موارد زیر به یقین درست است؟ $(HX = ۵۰ , HY = ۶۰ : g.mol^{-۱})$

- شمار مول‌های آغازی دو اسید برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- اگر غلظت محلول HX برابر با ۰/۱ مولار بوده و حجم محلول یک لیتر باشد، تفاوت جرم دو اسید حل‌شده برابر با یک گرم خواهد بود.
- در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با این دو محلول برابر است.
- اگر حجم دو محلول برابر نباشد، رسانایی دو محلول متفاوت خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

فقط عبارت سوم به یقین درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- HX، یک اسید قوی و HY، یک اسید ضعیف است؛ در نتیجه برای این‌که pH دو محلول با هم برابر باشد، باید غلظت مولی محلول HX کم‌تر از محلول HY باشد. حال برای مقایسهٔ شمار مول‌های آغازی دو اسید برای تشکیل دو محلول، باید به حجم محلول نیز توجه داشته باشیم! ممکن است شمار مول‌های آغازی دو اسید HY و HX با هم برابر، اما حجم محلول HY کم‌تر باشد و در نتیجه غلظت مولی محلول HY بیشتر می‌شود.
- اگر غلظت محلول اسید HX برابر $۰/۱ mol.L^{-۱}$ باشد، چون این اسید قوی و تک‌پروتون‌دار است؛ در نتیجه غلظت یون H^+ نیز در این محلول برابر $۰/۱ mol.L^{-۱}$است و به دلیل pH یکسان دو اسید، غلظت یون H^+ در محلول اسید ضعیف HY نیز برابر $۰/۱ mol.L^{-۱}$ خواهد بود. در محلول اسید ضعیف HY داریم:

$$[H^+] = M\alpha$$

بنابراین غلظت اسید HY در محلول آن، به درجهٔ یونش آن در این شرایط بستگی دارد و لزوماً عدد مشخصی را نمی‌توان بدون دانستن درجهٔ یونش (α)، برای آن در نظر گرفت.

- سرعت واکنش فلزها با محلول اسیدها به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد و از آن‌جا که pH دو محلول و در نتیجه، غلظت یون H^+ در آن‌ها برابر است، می‌توان گفت که در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول دو اسید HX و HY برابر می‌باشد.
- رسانایی الکتریکی محلول، به غلظت یون‌های موجود در آن بستگی دارد، به طوری که هر چه مجموع غلظت یون‌های موجود در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن محلول بیشتر است. از آن‌جا که pH محلول‌های دو اسید با هم برابر است، می‌توان گفت که غلظت یون H^+ و در نتیجه غلظت آنیون‌ها (X^-, Y^-) نیز در دو محلول یکسان است؛ بنابراین حتی اگر حجم دو محلول متفاوت باشد، رسانایی الکتریکی آن‌ها یکسان خواهد بود.

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

۹۲ اگر در دمای معین و در دو ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HNO_2 در محلول، دو برابر غلظت تعادلی فورمیک اسید در محلول و pH محلول نیترو اسید، برابر ۲/۱۵ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آن‌ها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

$HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)\ ,\ K_a = 4/9\times10^{-4}$

$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)\ ,\ K_a = 1/8\times10^{-4}$

۱) ۰/۱۱۳ ۲) ۰/۱۳۱

۳) ۰/۱۷۸ ۴) ۰/۱۸۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا با استفاده از pH در محلول نیترو اسید، غلظت یون H^+ رو حساب کن که برابر با غلظت یون NO_2^- است و سپس با استفاده از غلظت یون H^+ در این محلول و K_a نیترو اسید، غلظت تعادلی HNO_2 را در محلول به دست بیار. در نهایت با توجه به این‌که غلظت تعادلی فورمیک اسید در محلول آن، نصف غلظت تعادلی HNO_2 است، با استفاده از غلظت تعادلی فورمیک اسید در محلول و هم‌چنین K_a آن، غلظت یون $HCOO^-$ را محاسبه کن. در نهایت با توجه به حجم محلول‌ها، تفاوت جرم آنیون‌ها را در محلولشان به دست بیار.

درس Box

۱) براساس این‌که در زمان برقراری تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر است، برای تعادل فرضی: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ که حروف کوچک همان ضرایب استوکیومتری و حروف بزرگ، فرمول شیمیایی مواد شرکت‌کننده در تعادل است، میان غلظت‌های تعادلی رابطهٔ زیر برقرار است:

$$K = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b}$$

۲) این کسر به عبارت ثابت تعادل و K به ثابت تعادل معروف است و یکای آن برابر است با: $(\frac{mol}{L})^{c+d-(a+b)}$

توجه: اگر مجموع ضرایب استوکیومتری دو سمت معادله برابر باشد و به عبارتی $a+b=c+d$ باشد، آن‌گاه K بدون یکا خواهد بود.

۳) در واقع می‌توان گفت که ثابت تعادل (K) نشان‌دهندهٔ نسبت حاصل‌ضرب غلظت فراورده‌ها به حاصل‌ضرب غلظت واکنش‌دهنده‌ها، به توان ضریب استوکیومتری‌شان است.

توجه: غلظت مواد خالص جامد (s) و مایع (l) ثابت است و با گذشت زمان تغییر نمی‌کند. از این‌رو در رابطهٔ K نوشته نمی‌شوند.

۴) هر چه مقدار عددی K بزرگ‌تر باشد. حاصل‌ضرب غلظت فراورده‌ها از حاصل‌ضرب غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است که این موضوع نشان می‌دهد واکنش‌دهنده‌ها تمایل بیشتری برای تبدیل‌شدن به فراورده‌ها دارند و واکنش بیشتر در جهت رفت انجام می‌شود؛ اما هرچه K کوچک‌تر باشد، یعنی غلظت واکنش‌دهنده‌ها در مخلوط تعادلی بیشتر و تمایل آن‌ها برای تبدیل‌شدن به فراورده‌ها کم‌تر است.

توجه: ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد و با افزایش دما ممکن است کاهش و یا افزایش یابد.

۵) نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب است. در این محلول‌ها، میان اندک یون‌های حاصل از یونش و مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ اسید، تعادل برقرار می‌شود:

$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$

ثابت تعادل برای فرایند یونش اسیدهای ضعیف به ثابت یونش اسیدی معروف است و با K_a نشان داده می‌شود که a حرف اول واژهٔ acid است. بر این اساس K_a برای تعادل بیان‌شده چنین است:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

توجه: در رابطهٔ ثابت یونش اسیدی، $[HA]$ مربوط به غلظت اسید باقی‌مانده در لحظهٔ برقراری تعادل است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به pH محلول نیترو اسید، غلظت یون H^+ را در این محلول حساب می‌کنیم که برابر با غلظت یون NO_2^- است:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/15} = 10^{0/85}\times10^{-3} = 7\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = [NO_2^-] = 7\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

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

گام دوم: با استفاده از رابطهٔ ثابت یونش نیترو اسید، غلظت تعادلی HNO_2 را در این محلول به دست می‌آوریم:

$$K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} \xrightarrow{[H^+]=[NO_2^-]} ۴/۹\times۱۰^{-۴} = \frac{[۷\times۱۰^{-۳}]^۲}{[HNO_2]} = \frac{۴۹\times۱۰^{-۶}}{[HNO_2]}$$

$$\Rightarrow [HNO_2] = ۰/۱\ mol.L^{-۱}$$

گام سوم: غلظت تعادلی فورمیک اسید در محلول آن، نصف غلظت تعادلی نیترو اسید است؛ در نتیجه می‌توانیم با استفاده از غلظت تعادلی فورمیک اسید و ثابت یونش این اسید در محلول آن، غلظت تعادلی آنیون $HCOO^-$ را در آن حساب کنیم:

$$[HCOOH] = \frac{[HNO_2]}{۲} = \frac{۰/۱}{۲} = ۰/۰۵\ mol.L^{-۱}$$

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \xrightarrow{[H^+]=[HCOO^-]} ۱/۸\times۱۰^{-۴} = \frac{[HCOO^-]^۲}{۰/۰۵}$$

$$\Rightarrow [HCOO^-]^۲ = ۹\times۱۰^{-۶}$$

$$\Rightarrow [HCOO^-] = ۳\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

گام چهارم: جرم آنیون‌های NO_2^- و $HCOO^-$ را در محلول‌هایشان و هم‌چنین تفاوت جرم آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$g\ NO_2^- = ۷\times۱۰^{-۳}\ \frac{mol\ NO_2^-}{۱L\ محلول} \times ۱L \times \frac{۴۶\ g\ NO_2^-}{۱\ mol\ NO_2^-} = ۰/۳۲۲\ g\ NO_2^-$$

$$g\ HCOO^- = ۳\times۱۰^{-۳}\ \frac{mol\ HCOO^-}{۱L\ محلول} \times ۱L \times \frac{۴۵\ g\ HCOO^-}{۱\ mol\ HCOO^-} = ۰/۱۳۵\ g\ HCOO^-$$

در نهایت تفاوت جرم آنیون‌ها در دو محلول برابر است با:

$$۰/۳۲۲ - ۰/۱۳۵ = ۰/۱۸۷\ g$$

اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آن‌ها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $C=۱۲$ ، $O=۱۶$ ، $F=۱۹ : g.mol^{-۱}$) *(تجربی داخل ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)*

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)\ ,\ K_a = ۵\times۱۰^{-۴}$$

$$CH_۳COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_۳COO^-(aq)\ ,\ K_a = ۱/۶\times۱۰^{-۶}$$

۱) ۰/۸۳۲ ۲) ۰/۸۶۲

۳) ۰/۸۸۰ ۴) ۰/۷۸۰

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

۹۳ غلظت یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۵ مولار هیدروکلریک اسید، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار هیپوکلرو اسید با $K_a = 4/5\times10^{-8}\ mol.L^{-1}$ است؟

۱) $5/83\times10^{-9}$ ۲) $6/67\times10^{-9}$

۳) $1/25\times10^{8}$ ۴) $1/5\times10^{8}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: هیدروکلریک اسید (HCl)، یک اسید قوی $(\alpha = 1)$ تک‌پروتون‌دار است؛ در نتیجه در محلول این اسید، غلظت یون H^+ برابر با غلظت اولیه اسید است. بدین ترتیب می‌توانیم غلظت یون OH^- را در این محلول محاسبه کنیم:

$$[HCl] = [H^+] = 0/05\ mol.L^{-1} \xrightarrow{[H^+][OH^-]=10^{-14}}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{0/05} = 2\times10^{-13}\ mol.L^{-1}$$

گام دوم: هیپوکلرو اسید، با توجه به $K_a < 10^{-5}$ یک اسید ضعیف است؛ در نتیجه در محلول این اسید می‌توانیم غلظت یون H^+ را با استفاده از غلظت اولیهٔ اسید و ثابت یونش به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$[H^+] = \sqrt{K_a.M} = \sqrt{4/5\times10^{-8}\times0/02} = \sqrt{9\times10^{-10}} = 3\times10^{-5}\ mol.L^{-1}$$

گام سوم: نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{غلظت یون } OH^- \text{ در محلول هیدروکلریک اسید}}{\text{غلظت یون } H^+ \text{ در محلول هیپوکلرو اسید}} = \frac{2\times10^{-13}}{3\times10^{-5}} = 6/67\times10^{-9}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۴ یک نمونهٔ مخلوط شامل سدیم هیدروکسید و سدیم کربنات داریم، به طوری‌که اگر سدیم هیدروکسید موجود در مخلوط را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۸۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، pH محلول، برابر با ۱۳/۴ خواهد بود. هم‌چنین در صورت واکنش این مخلوط با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، x گرم سدیم کلرید و ۹ گرم آب تولید می‌شود. بدین ترتیب، مقدار x کدام است؟

(معادله‌ها موازنه شوند، $Na=۲۳ , Cl=۳۵/۵ , O=۱۶ , C=۱۲ , H=۱: g.mol^{-۱}$)

I) $NaOH(aq)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_۲O(l)$

II) $Na_۲CO_۳(aq)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_۲O(l)+CO_۲(g)$

۱) ۳۵/۱ ۲) ۲۳/۴

۳) ۷۰/۲ ۴) ۴۶/۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا با توجه به pH محلول حاصل از انحلال مخلوط در آب، شمار مول‌های یون OH^- و سپس شمار مول‌های NaOH رو محاسبه کن. هم‌چنین با توجه به جرم کل آب تولیدی حاصل از واکنش مخلوط با HCl، شمار مول‌های $Na_۲CO_۳$ رو به دست بیار. در نهایت با توجه به شمار مول‌های NaOH و $Na_۲CO_۳$، جرم سدیم کلرید تولیدی در این واکنش‌ها رو حساب کن.

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ واکنش‌های انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

$I) NaOH(aq)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_۲O(l)$

$II) Na_۲CO_۳(aq)+۲HCl(aq) \rightarrow ۲NaCl(aq)+H_۲O(l)+CO_۲(g)$

گام دوم: شمار مول‌های یون OH^- و در نتیجه NaOH را با توجه به pH محلول حاصل از انحلال مخلوط در آب محاسبه می‌کنیم:

$$pH=۱۳/۴ \rightarrow [H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۱۳/۴}=۱۰^{۰/۶}\times۱۰^{-۱۴}=(۱۰^{۰/۳})^۲\times۱۰^{-۱۴}=۴\times۱۰^{-۱۴}\ mol.L^{-۱}$$

$$[OH^-]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]}=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۴\times۱۰^{-۱۴}}=۰/۲۵\ mol.L^{-۱} \rightarrow [NaOH]=[OH^-]=۰/۲۵\ mol.L^{-۱}$$

$$\rightarrow \text{مول NaOH}=۰/۲۵\ mol.L^{-۱}\times۰/۸L=۰/۲\ mol$$

گام سوم: با توجه به کل جرم آب تولیدی و جرم آب حاصل از واکنش (I)، شمار مول‌های $Na_۲CO_۳$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{کل مول‌های آب تولیدی}=۹\ g\ H_۲O\times\frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱۸g\ H_۲O}=۰/۵mol\ H_۲O$$

$$\text{I) مول آب حاصل از واکنش}=۰/۲mol\ NaOH\times\frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ NaOH}=۰/۲\ mol\ H_۲O$$

$$\text{II) مول آب حاصل از واکنش}=۰/۵-۰/۲=۰/۳mol\ H_۲O$$

در واکنش (II)، ۰/۳ مول آب تولید شده است؛ در نتیجه شمار مول‌های $Na_۲CO_۳$ برابر است با:

$$۰/۳\ mol\ H_۲O\times\frac{۱\ mol\ Na_۲CO_۳}{۱\ mol\ H_۲O}=۰/۳mol\ Na_۲CO_۳$$

گام چهارم: جرم کل NaCl حاصل از دو واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{I) مول NaCl حاصل از واکنش}=۰/۲\ mol\ NaOH\times\frac{۱\ mol\ NaCl}{۱\ mol\ NaOH}=۰/۲\ mol\ NaCl$$

$$\text{II) مول NaCl حاصل از واکنش}=۰/۳\ mol\ Na_۲CO_۳\times\frac{۲mol\ NaCl}{۱mol\ Na_۲CO_۳}=۰/۶\ mol\ NaCl$$

بنابراین در مجموع ۰/۸ مول NaCl در این دو واکنش تولید شده است که جرم (مقدار x) آن برابر است با:

$$\text{جرم کل NaCl حاصل از واکنش‌های (I), (II)}: ۰/۸mol\ NaCl\times\frac{۵۸/۵g\ NaCl}{۱\ mol\ NaCl}=۴۶/۸\ g\ NaCl$$

$$\rightarrow x=۴۶/۸\ g$$

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

۹۵ با توجه به جدول زیر که مواد مؤثر موجود در چند ضداسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

شمارهٔ ضداسید	۱	۲	۳
مادهٔ مؤثر	$Al(OH)_3, NaHCO_3$	$Al(OH)_3, Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

۱) مصرف این داروها، سبب افزایش pH اسید معده می‌شوند.

۲) مخلوط مواد مؤثر ضداسید شمارهٔ (۲) با آب، منجر به تشکیل یک سامانهٔ همگن می‌شود.

۳) دو مول ضداسید شمارهٔ (۱) که مواد مؤثر آن به نسبت مولی برابر مخلوط شده‌اند، می‌تواند چهار مول HCl را خنثی کند.

۴) ضداسید شمارهٔ (۳) به عنوان مادهٔ افزودنی در تهیهٔ شوینده‌ها نیز کاربرد دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ✔ مخلوط آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید با آب، یک مخلوط همگن نیست. هر دو ماده در آب، نامحلول‌اند. مخلوط این مواد با آب (شربت معده) را می‌توان سوسپانسیون در نظر گرفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ضد اسیدها، اسید معده را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده و در نتیجه افزایش pH آن می‌شوند.

گزینهٔ (۳): *درسته!* زیرا یک مول $Al(OH)_3$، سه مول HCl و یک مول $NaHCO_3$، یک مول HCl را خنثی می‌کند.

$$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O \quad , \quad NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$$

گزینهٔ (۴): با توجه به این‌که $NaHCO_3$ (جوش شیرین)، خاصیت بازی دارد، می‌تواند با چربی‌ها واکنش داده و صابون تولید کند، به همین دلیل، برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۶ **از کدام‌یک از موارد زیر برای نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی و انجماد مواد غذایی در صنعت سرماسازی استفاده می‌شود؟**

۱) هلیم
۲) نیتروژن
۳) اکسیژن
۴) آرگون

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

کاربردهای گاز نیتروژن:

۱) پرکردن تایر خودروها

۲) در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی

۳) نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هلیم افزون بر پرکردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، در جوشکاری، کپسول غواصی و مهم‌تر از همه برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای تشکیل‌دهندهٔ هواکره است که زندگی روی زمین به وجود آن گره خورده است؛ این عنصر در آب‌کره، در ساختار مولکول‌های آب و در سنگ‌کره به صورت ترکیب با دیگر عناصر وجود دارد؛ هم‌چنین اکسیژن در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها نیز یافت می‌شود.

گزینهٔ (۴): آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. این گاز به دلیل واکنش‌پذیری ناچیزی که دارد، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و هم‌چنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

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

۹۷ با بررسی نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع (تا ارتفاع ۵۰۰کیلومتری) برای هواکره، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- بیشترین مقدار اوزون، در دومین لایه‌ای که روند تغییرات دما کاهشی است، یافت می‌شود.
- در اولین لایه‌ای که روند تغییرات دما افزایشی است، اختلاف کمینه و بیشینهٔ دما، به طور میانگین، برابر ۳۳۵ K است.
- در دورترین لایه، از عنصر اکسیژن، گونه‌های مولکولی، اتمی و یون با بار منفی مشاهده می‌شود.
- با افزایش ارتفاع، چگالی هوا در اولین لایه‌ای که روند تغییرات دما افزایشی و دومین لایه‌ای که روند تغییرات دما کاهشی است به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

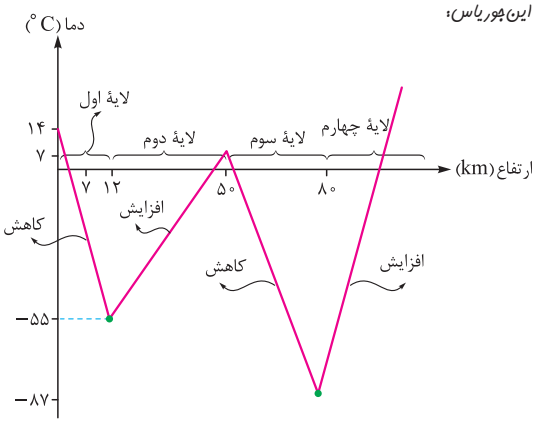
۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی به‌جز عبارت اول، بقیهٔ عبارت‌ها نادرست‌اند.

نمودار دما برحسب ارتفاع که بیانگر لایه‌ای‌بودن هواکره است، *این‌پوریاس*:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: بیشترین مقدار گاز اوزون در لایهٔ دوم (استراتوسفر) یافت می‌شود. این لایه، اولین لایه‌ای است که روند تغییرات دما در آن افزایشی است.

عبارت دوم: کمینهٔ دما در لایهٔ دوم $-55^{\circ}C$ و بیشینهٔ دما $+7^{\circ}C$ است؛ بنابراین تفاوت دمای کمینه و بیشینه در این لایه برابر $62^{\circ}C$ یا همان ۶۲ K است.

نکته تغییرات دما برحسب درجهٔ سلسیوس $(\Delta\theta)$ برابر با تغییرات دما برحسب کلوین (ΔT) است. $\Delta\theta = \Delta T$

عبارت سوم: در دورترین لایهٔ هواکره از سطح زمین، یون‌های مثبت به همراه گونه‌های اتمی و مولکولی وجود دارند، نه یون‌های منفی!

عبارت چهارم: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

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

۹۸ کدام مورد، نادرست است؟

۱) جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۲) در ساختار لوویس مواد، هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

۳) افزون بر فلزهایی مانند طلا و پلاتین که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، فلزهایی وجود دارند که با بیش از یک نوع اکسید در طبیعت شناخته شده‌اند.

۴) در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای مواد مولکولی، الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آن‌ها چیده می‌شوند که همهٔ اتم‌های سازندهٔ ترکیب، از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای، همهٔ اتم‌های سازندهٔ ترکیب از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. طبق متن کتاب درسی، اتم هیدروژن همواره یک پیوند تشکیل می‌دهد؛ از این‌رو به آرایش دوتایی می‌رسد.

(البته مواردی هم داریم که از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند؛ مثلاً اتم مرکزی در مولکول BeF_2 کم‌تر از هشت‌تایی است یا اتم مرکزی در مولکول SF_4 بیشتر از هشت‌تایی می‌شود.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زندگی جانداران گوناگون در زیست‌کره با گازهای هواکره گره خورده است. جانداران ذره‌بینی گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

گزینهٔ (۲): هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، فقط یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۳): طلا و پلاتین از فلزاتی هستند که به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، ولی فلزاتی دیگر مانند آهن داریم که در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کنند (FeO و Fe_2O_3).

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۹ مطابق جدول زیر، کدام گزینه موارد a، b، c و d را به ترتیب از راست به چپ، به درستی نشان می‌دهد؟

نام ترکیب	مس (II) سولفید	b	c	سیلیسیم تترابرمید
فرمول شیمیایی	a	CS_2	CrO	d

۱) Cu_2S ـ کربن سولفید ـ کروم اکسید ـ $SiBr_4$

۲) Cu_2S ـ کربن سولفید ـ کروم (I) اکسید ـ SBr_4

۳) CuS ـ کربن دی‌سولفید ـ کروم اکسید ـ SBr_4

۴) CuS ـ کربن دی‌سولفید ـ کروم (II) اکسید ـ $SiBr_4$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

نام و فرمول شیمیایی موارد a تا d به صورت زیر است:

مورد a: مس (II) سولفید $\Leftarrow Cu^{2+}, S^{2-} \Leftarrow$ CuS

مورد b: کربن دی‌سولفید

مورد c: کروم (II) اکسید $\Leftarrow Cr^{2+}, O^{2-} \Leftarrow$ CrO

مورد d: $SiBr_4$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۰ در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از **p.e**، جفت‌الکترون‌های پیوندی و **n.e**، جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	فسفر تری‌کلرید	PCl_3	۳	$\frac{۱}{۳}$
۲	کربن مونوکسید	CO	۳	$\frac{۳}{۲}$
۳	گوگرد تری‌اکسید	SO_3	۳	$\frac{۱}{۲}$
۴	دی نیتروژن مونوکسید	N_2O	۴	۱

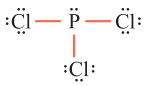
۱) ۱ و ۳
۲) ۱ و ۴
۳) ۲ و ۳
۴) ۲ و ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ردیف‌های ۲ و ۴ کاملاً درست‌اند.

بررسی همهٔ ردیف‌ها:

۱) فسفر تری‌کلرید: PCl_3



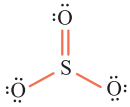
$\Rightarrow p.e = ۳ \quad , \quad \frac{p.e}{n.e} = \frac{۳}{۱۰}$

۲) کربن مونوکسید: CO



$\Rightarrow p.e = ۳ \quad , \quad \frac{p.e}{n.e} = \frac{۳}{۲}$

۳) گوگرد تری‌اکسید: SO_3



$\Rightarrow p.e = ۴ \quad , \quad \frac{p.e}{n.e} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$

۴) دی نیتروژن مونوکسید: N_2O



$\Rightarrow p.e = ۴ \quad , \quad \frac{p.e}{n.e} = \frac{۴}{۴} = ۱$

در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت‌الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.) *(تجربی داخل ۹۹)*

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{۱}{۱۲}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{۲}{۳}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{۳}{۱۰}$

۱) ۱ و ۳
۲) ۲ و ۴
۳) ۲ و ۳
۴) ۱ و ۴

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

۱۰۱ نمونه‌ای به جرم ۳/۱۷۵ گرم از فلز X با ۰/۶۰۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱/۳۴ گرم بر لیتر، اکسیدی با فرمول XO تشکیل می‌دهد، جرم مولی عنصر X چند گرم بر مول بوده و در این واکنش، چند گرم فراورده تولید می‌شود؟ $(O = 16\,g.mol^{-1})$

۱) ۶۳/۵ و ۱/۹۸
۲) ۶۳/۵ و ۳/۹۹
۳) ۱۲۷ و ۱/۹۸
۴) ۱۲۷ و ۳/۹۹

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا به کمک حجم گاز اکسیژن و چگالی آن، جرم مولی X را به دست بیار و برای قسمت دوم هم می‌تونی دوباره به کمک حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده، جرم فراوردهٔ تولیدشده را به دست بیاری.

پاسخ تشریحی ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را می‌نویسیم:

$$2X(s) + O_2(g) \rightarrow 2XO(s)$$

استفاده از کسر تبدیل:

قسمت اول: به کمک حجم گاز اکسیژن، جرم مولی X را به دست می‌آوریم:

$$mol\,X = 0/6\,L\,O_2 \times \frac{1/34\,g\,O_2}{1\,L\,O_2} \times \frac{1\,mol\,O_2}{32\,g\,O_2} \times \frac{2\,mol\,X}{1\,mol\,O_2} \simeq 0/05\,mol\,X$$

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0/05 = \frac{3/175}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} \simeq 63/5\,g.mol^{-1}$$

قسمت دوم: از طریق حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده، جرم فراوردهٔ تولیدشده را می‌سنجیم:

$$g\,XO = 0/6\,L\,O_2 \times \frac{1/34\,g\,O_2}{1\,L\,O_2} \times \frac{1\,mol\,O_2}{32\,g\,O_2} \times \frac{2\,mol\,XO}{1\,mol\,O_2} \times \frac{79/5\,g\,XO}{1\,mol\,XO} = 3/99\,g\,XO$$

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\underbrace{\frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{O_2} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{X} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{XO} \Rightarrow \frac{0/6 \times 1/34}{1 \times 32} = \frac{3/175}{2 \times M} = \frac{x}{2 \times 79/5}$$

$$\Rightarrow M = 63/5\,g.mol^{-1}\,,\ x = 3/99\,g$$

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

۱۰۲ در واکنش زیر و پس از موازنهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی‌شکل، کدام است؟

$$FeCr_2O_4(s) + K_2CO_3(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + K_2CrO_4(s) + CO_2(g)$$

۱) ۱/۰۶
۲) ۱/۴۷
۳) ۲
۴) ۲/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$4FeCr_2O_4(s) + 8K_2CO_3(s) + 7O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s) + 8K_2CrO_4(s) + 8CO_2(g)$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب مواد جامد}}{\text{مجموع ضرایب مواد گازی}} = \frac{4+8+2+8}{7+8} = \frac{22}{15} \simeq 1/47$$

در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی‌شکل، کدام است؟ *(تجربی داخل ـ تیر ۱۴۰۳)*

$$NaCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$$

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۳ پس از موازنهٔ واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

a) $KSCN + H_2O + I_2 \rightarrow KHSO_4 + HI + ICN$

b) $ZnNH_4PO_4 \rightarrow Zn_2P_2O_7 + H_2O + NH_3$

c) $C_{57}H_{110}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

d) $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$

۱) در واکنش d، مجموع ضرایب مولکول‌های اکسیژن‌دار، برابر ۲۵ است.

۲) در واکنش‌هایی که نیتروژن دارند، تفاوت ضریب گونه‌های نیتروژن‌دار واکنش‌دهنده و فراورده‌ها صفر است.

۳) ضریب H_2O در سه واکنش یکسان است.

۴) در معادلهٔ c، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از ۱/۵ برابر ضریب CO_2 است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ابتدا هر چهار واکنش را موازنه می‌کنیم:

a) $KSCN + 4H_2O + 4I_2 \rightarrow KHSO_4 + 7HI + ICN$

b) $2ZnNH_4PO_4 \rightarrow Zn_2P_2O_7 + H_2O + 2NH_3$

c) $2C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2 \rightarrow 114CO_2 + 110H_2O$

d) $I_2 + 10HNO_3 \rightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مجموع ضرایب HNO_3، HIO_3، NO_2 و H_2O برابر $(26 = 4 + 10 + 2 + 10)$ است.

گزینهٔ (۲): *کاملاً درسته!*

گزینهٔ (۳): ضریب H_2O فقط در واکنش‌های a و d، یکسان است.

گزینهٔ (۴): مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش c برابر $165 = 163 + 2$ بوده و کم‌تر از ۱/۵ برابر ضریب CO_2 است.

$(\frac{165}{114} \simeq 1/44)$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۴ جدول مقابل داده‌هایی را دربارهٔ خودروهای یک کشور توسعه‌یافته نشان می‌دهد. نوعی خودرو در این کشور به ازای طی یک کیلومتر، ۱۲۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید منتشر می‌کند. برچسب این خودرو کدام بوده و اگر این خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی کند. بعد از ۵ سال چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید بر اثر استفاده از این خودرو وارد هواکره می‌شود؟

۱) ۲۲۵۰ ـ A

۲) ۱۱۲۵۰ ـ A

۳) ۲۲۵۰ ـ B

۴) ۱۱۲۵۰ ـ B

برچسب آلایندگی خودرو	گسترهٔ انتشار گاز کربن دی‌اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر
A	کم‌تر از ۱۲
B	۱۲۰ ـ ۱۴۰
C	۱۴۰ ـ ۱۵۵
D	۱۵۵ ـ ۱۷۰
E	۱۷۰ ـ ۱۹۰
F	۱۹۰ ـ ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی با توجه به اطلاعات داده‌شده در جدول، برچسب این خودرو B است. حالا جرم CO_2 تولیدشده را در ۵ سال حساب می‌کنیم:

$$\text{kg } CO_2 = \text{۵ سال} \times \frac{۱۸۰۰۰\,\text{km}}{\text{۱ سال}} \times \frac{۱۲۵\,\text{g } CO_2}{۱\,\text{km}} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۱۱۲۵۰\,\text{kg } CO_2$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۵ اوزون تروپوسفری طی واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر تولید می‌شود. اگر تمام نیتروژن دی‌اکسید تولیدشده، در مرحلهٔ آخر مصرف شده و منجر به تولید $۸/۴۲۸\times۱۰^{۲۴}$ مولکول اوزون شود، چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی ۰/۷ گرم بر لیتر مصرف شده است؟ $(O=۱۶, N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) $N_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow NO(g)$

۲) $NO(g)+O_۲(g)\rightarrow NO_۲(g)$

۳) $NO_۲(g)+O_۲(g)\xrightarrow{\text{نور خورشید}}NO(g)+O_۳(g)$

۱) ۱۵۶/۸ ۲) ۲۸۰ ۳) ۳۱۳/۶ ۴) ۵۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ابتدا هر سه واکنش را موازنه می‌کنیم:

۱) $N_۲+O_۲\rightarrow ۲NO$

۲) $۲NO+O_۲\rightarrow ۲NO_۲$

۳) $NO_۲+O_۲\rightarrow NO+O_۳$

چون $NO_۲$ تولیدشده در واکنش دوم، به طور کامل در واکنش سوم مصرف شده است، بنابراین ضرایب مواد در واکنش سوم را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم تا $NO_۲$ در هر دو واکنش هم‌ضریب شود.

۳) $۲NO_۲+۲O_۲\rightarrow ۲NO+۲O_۳$

حال می‌توان به طور مستقیم از روی تعداد مولکول‌های $O_۳$، حجم $N_۲$ مصرفی را محاسبه کرد.

$N_۲ \sim ۲O_۳$

استفاده از کسر تبدیل:

$$LN_۲=۸/۴۲۸\times۱۰^{۲۴}\,O_۳\text{ مولکول}\times\frac{۱molO_۳}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,O_۳\text{ مولکول}}\times\frac{۱molN_۲}{۲molO_۳}\times\frac{۲۸gN_۲}{۱molN_۲}\times\frac{۱LN_۲}{۰/۷gN_۲}=۲۸۰LN_۲$$

به‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\underbrace{\text{حجم}\times\text{چگالی}}_{N_۲}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{N_۲}}=\frac{\text{تعداد}}{\underbrace{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\times\text{ضریب}}_{O_۳}}\Rightarrow\frac{۰/۷\times V}{۱\times۲۸}=\frac{۸/۴۲۸\times۱۰^{۲۴}}{۲\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}\Rightarrow V=۲۸۰L\,N_۲$$

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

۱۰۶ کدام مطلب، نادرست است؟ $(S=۳۲, O=۱۶, N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) اوزون و گوگرد دی‌اکسید از لحاظ ساختار لوویس مشابه هستند به همین دلیل رفتار شیمیایی آن‌ها نیز مشابه خواهد بود.

۲) در بررسی رفتار زمین در برابر پرتوی خورشیدی، حدود ۶۰ درصد پرتوی فروسرخ گسیل‌شده از زمین وارد فضا می‌شوند و بخش کوچکی از پرتوهای ارسالی خورشید به زمین توسط هواکره جذب می‌شود.

۳) اگر در دما و فشار یکسان، حجم ۱۲/۸ گرم $SO_۲$ برابر حجم ۱۵/۲ گرم $N_۲O_x$ باشد، x برابر ۳ می‌باشد.

۴) اوزون و اکسیژن هر دو در حالت مایع به رنگ آبی هستند و در ساختار لوویس اوزون ۱۲ الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.

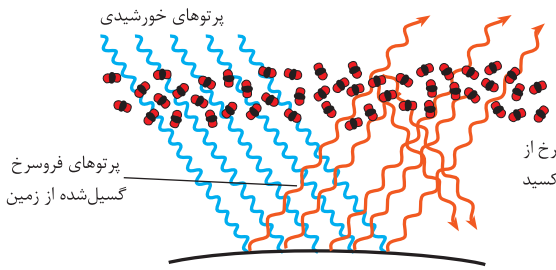
پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ساختار لوویس $O_۳$ (اوزون) و $SO_۲$ (گوگرد دی‌اکسید) مشابه هم است، ولی رفتار شیمیایی متفاوتی دارند:



گزینهٔ (۲): با توجه به شکل کتاب درسی، از ۵ پرتوی تابشی به سطح زمین، سه پرتو از زمین وارد فضا می‌شود، ولی دو پرتو توسط گازهای گلخانه‌ای دوباره به زمین بازمی‌گردد.

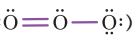


$\frac{۳}{۵} \times ۱۰۰ = ٪۶۰$

گزینهٔ (۳): در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است، پس اگر حجم $SO_۲$ و $N_۲O_x$ برابر باشد، مول آن دو نیز برابر خواهد بود.

$$mol\,SO_۲ = ۱۲/۸\,g\,SO_۲ \times \frac{۱\,mol\,SO_۲}{۶۴\,g\,SO_۲} = ۰/۲\,mol$$

$$۰/۲\,mol\,N_۲O_x = ۱۵/۲\,g\,N_۲O_x \times \frac{۱\,mol\,N_۲O_x}{(۲۸+۱۶x)\,g\,N_۲O_x} \Rightarrow ۲۸+۱۶x = ۷۶ \Rightarrow x = ۳$$

گزینهٔ (۴): $O_۴$ و $O_۲$ هر دو در حالت مایع آبی‌رنگ هستند و در ساختار لوویس اوزون () ۱۲ الکترون ناپیوندی یا ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

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

۱۰۷ کدام مورد درست است؟ $(Cl = ۳۵/۵, P = ۳۱ : g.mol^{-۱})$

۱) براساس شواهد، فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.

۲) به منظور تولید ۴۱۲/۵ گرم فسفر تری‌کلرید، باید ۱۸۶ گرم فسفر $(P_۴)$ با گاز کلر واکنش دهد.

۳) با افزایش ارتفاع در لایهٔ تروپوسفر، فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد، اما درصد حجمی آن ثابت است.

۴) جاذبهٔ زمین، عامل توزیع گازها در سرتاسر هواکره است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

با افزایش ارتفاع، هم فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد و هم فشار بقیهٔ گازها؛ بنابراین درصد حجمی گاز اکسیژن ثابت باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته، حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

گزینهٔ (۲): ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$P_۴(s) + ۶Cl_۲(g) \rightarrow ۴PCl_۳(l)$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$g\,P_۴ = ۴۱۲/۵\,g\,PCl_۳ \times \frac{۱\,mol\,PCl_۳}{۱۳۷/۵\,g\,PCl_۳} \times \frac{۱\,mol\,P_۴}{۴\,mol\,PCl_۳} \times \frac{۱۲۴\,g\,P_۴}{۱\,mol\,P_۴} = ۹۳\,g\,P_۴$$

یه جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{P_۴}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{PCl_۳}} \Rightarrow \frac{x}{۱ \times ۱۲۴} = \frac{۴۱۲/۵}{۲ \times ۱۳۷/۵} \Rightarrow x = ۹۳\,g\,P_۴$$

گزینهٔ (۴): جاذبهٔ زمین باعث می‌شود که تراکم گازها در ارتفاعات پایین‌تر بیشتر از تراکم آن‌ها در ارتفاعات بالاتر باشد. عامل توزیع گازها در سرتاسر هواکره، جنبش پیوستهٔ مولکول‌هاست که ناشی از انرژی گرمایی آن‌ها می‌باشد.

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

۱۰۸ پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) و آلومینیم سولفات ($Al_2(SO_4)_3$) طبق واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر، در ظرف دربازِ تجزیه می‌شوند. اگر جرم مادهٔ جامد به‌کاررفته در واکنش (I)، ۲ برابر واکنش (II) باشد، کاهش جرم واکنش (I) چند برابر واکنش (II) است و اگر تفاوت جرم فراورده‌های جامد در واکنش (I)، ۵۵ گرم باشد، جرم واکنش‌دهندهٔ (II) چند گرم بوده است؟ $(Mn=55, K=39, S=32, Al=27, O=16 : g.mol^{-1})$

I) $KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

II) $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$

۱) ۱۵۸ ،۰/۲۸۸ ۲) ۷۹ ،۰/۱۴۲

۳) ۱۵۸ ،۰/۱۴۲ ۴) ۷۹ ،۰/۲۸۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:

I) $2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

II) $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$

قسمت اول: جرم $KMnO_4$ را برابر $2m$ و جرم $Al_2(SO_4)_3$ را برابر m فرض می‌کنیم. از طرف دیگر بایستی دقت کنیم که کاهش جرم یعنی همان جرم گاز خارج‌شده از ظرف واکنش.

استفاده از کسر تبدیل:

$$gO_2 = 2m\,g\,KMnO_4 \times \frac{1\,mol\,KMnO_4}{158\,g\,KMnO_4} \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,KMnO_4} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = \frac{32m}{158}\,g\,O_2$$

$$gSO_3 = m\,g\,Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1\,mol\,Al_2(SO_4)_3}{342\,g\,Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3\,mol\,SO_3}{1\,ml\,Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80\,g\,SO_3}{1\,mol\,SO_3} = \frac{240m}{342}\,g\,SO_3$$

$$\frac{\frac{32m}{158}}{\frac{240m}{342}} = 0/288$$

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}}_{KMnO_4}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{2m}{2\times158} = \frac{x}{1\times32} \Rightarrow x = \frac{32m}{158}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{SO_3}} \Rightarrow \frac{m}{1\times342} = \frac{x}{3\times80} \Rightarrow x = \frac{240m}{342}$$

$$\frac{\frac{32m}{158}}{\frac{240m}{342}} = 0/288$$

قسمت دوم: تفاوت جرم MnO_2 و K_2MnO_4 برابر ۵۵ گرم داده شده است؛ پس داریم:

$$2KMnO_4 \sim K_2MnO_4(s) + MnO_2(s)$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}}_{KMnO_4}} = \frac{\text{تفاوت جرم}}{\underbrace{(\text{جرم‌مولی}_A \times \text{ضریب}_A) - (\text{جرم‌مولی}_B \times \text{ضریب}_B)}_{K_2MnO_4 + MnO_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{2m}{2\times158} = \frac{55}{(1\times197) - (1\times87)} \Rightarrow 2m = 158\,g$$

چون در ابتدا گفته شده بود که جرم $KMnO_4$ دو برابر جرم $Al_2(SO_4)_3$ است، بنابراین جرم $Al_2(SO_4)_3$ برابر است با:

$$m = \frac{158}{2} = 79\,g$$

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

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.

پاسخ: گزینهٔ ۲

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 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:

$$A \xrightarrow{\text{۴ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^2 \Rightarrow {}_6C$$

$$B \xrightarrow{\text{۶ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow {}_{16}S$$

$$X \xrightarrow{\text{۱ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow {}_{19}K$$

$$D \xrightarrow{\text{۳ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1 \Rightarrow {}_{31}Ga$$

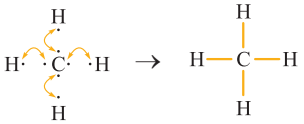
$$E \xrightarrow{\text{۲ الکترون ظرفیتی}} 1s^2 \Rightarrow {}_2He$$

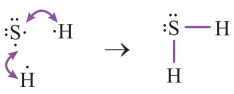
بررسی گزینه‌ها:

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:

$13-1=12$

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

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) $^{۸۵}_{۳۷}Rb$

پاسخ: گزینهٔ ۲

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 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:

$$۱gM_۳P\times\frac{۱molM_۳P}{(۳m+۳۱)gM_۳P}\times\frac{۳mole^{-}}{۱molM_۳P}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^{-}}{۱mole^{-}} = ۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}e^{-}$$

$$\Rightarrow \frac{۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۳m+۳۱} = \underbrace{۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}}_{۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۱}}$$

$$۳m+۳۱=۱۰۰ \Rightarrow ۳m=۶۹ \Rightarrow m=۲۳g.mol^{-۱} \Rightarrow {}^{۲۳}_{۱۱}Na$$

یه‌جور دیگه استفاده از کسر تناسب:

$$M_۳P \sim ۳e^{-}$$

$$\frac{\underbrace{\text{جرم}}_{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}_{M_۳P}}}{\underbrace{\text{شمار}}_{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}_{e^{-}}}} \Rightarrow \frac{۱}{۱\times(۳m+۳۱)} = \frac{۰/۳}{\frac{۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}}{۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}}$$

$$\Rightarrow ۳m+۳۱=۱۰۰ \Rightarrow m=۲۳g.mol^{-۱} \Rightarrow {}^{۲۳}_{۱۱}Na$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۱ نمودار تابع $f(x)=(x-1)^3+\sqrt[3]{2}$ از کدام ناحیهٔ مختصات نمی‌گذرد؟

۱) اول

۲) دوم

۳) سوم

۴) چهارم

مشاوره سؤال‌های مربوط به انتقال تابع $f(x)=x^3$ در «کار در کلاس‌ها» و تمرین‌های درس اول فصل ۱ ریاضی ۳ به طور مکرر بررسی شده است و حل سؤال‌های مشابه برای آمادگی امتحان نهایی ضروری است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint انتقال‌های لازم را روی تابع نمودار $y=x^3$ انجام داده و نمودار آن را رسم کنید.

درس Box انتقال نمودارها با شرط $a>0$ و $b>0$ به صورت زیر انجام می‌شود:

۱) $f(x-a)$: نمودار تابع f به اندازهٔ a واحد به راست منتقل می‌شود.

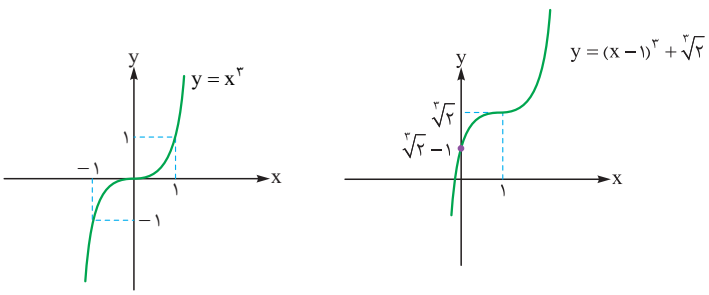
۲) $f(x+a)$: نمودار تابع f به اندازهٔ a واحد به چپ منتقل می‌شود.

۳) $f(x)+b$: نمودار تابع f به اندازهٔ b واحد به بالا منتقل می‌شود.

۴) $f(x)-b$: نمودار تابع f به اندازهٔ b واحد به پایین منتقل می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تابع $f(x)=x^3$ را یک واحد به راست و $\sqrt[3]{2}$ واحد به طرف بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع $f(x)=(x-1)^3+\sqrt[3]{2}$ حاصل شود.

گام دوم: نمودار تابع حاصل را در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. دقت کنید که $\sqrt[3]{2}>1$ است.



مطابق شکل، نمودار این تابع از ناحیهٔ چهارم مختصات عبور نمی‌کند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۲ **توابع f و g با دامنهٔ $\mathbb{R}$ مفروض‌اند. اگر توابع $2f+g$ و $f-2g$ هر دو اکیداً صعودی باشند، کدام تابع زیر روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است؟**

۱) $x-f(x)$
۲) $f(-x)-x$
۳) $x-g(x)$
۴) $g(-x)-x$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint سعی کنید صعودی یا نزولی بودن تابع f را تعیین کنید.

درس Box

۱) اگر f و g دو تابع اکیداً صعودی باشند، آن‌گاه $f+g$ نیز اکیداً صعودی است و در صورتی که f و g اکیداً نزولی باشند، آن‌گاه $f+g$ نیز اکیداً نزولی است.

۲) اگر تابع $f(x)$ اکیداً صعودی باشد، آن‌گاه تابع $f(-x)$ اکیداً نزولی است و در صورتی که تابع $f(x)$ اکیداً نزولی باشد، آن‌گاه تابع $f(-x)$ اکیداً صعودی است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** می‌دانیم مجموع دو تابع اکیداً صعودی، تابعی اکیداً صعودی است، پس برای دو تابع $2f+g$ و $f-2g$ داریم:

$$\underbrace{2(2f+g)}_{\text{اکیداً صعودی}}+\underbrace{(f-2g)}_{\text{اکیداً صعودی}}=\underbrace{5f}_{\text{اکیداً صعودی}}$$

بنابراین تابع $f(x)$ اکیداً صعودی و در نتیجه تابع $f(-x)$ اکیداً نزولی است.

گام دوم: توابع $f(-x)$ و $h(x)=-x$ توابعی اکیداً نزولی هستند، پس مجموع آن‌ها نیز اکیداً نزولی است، پس تابع $f(-x)-x$ اکیداً نزولی خواهد بود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۳ اگر $f(x)=x-[x+\frac{۳}{۲}]$ و $g(x)=|x+۱|$ باشد، برد تابع gof کدام است؟

۱) $[۰,\frac{۱}{۲}]$
۲) $[۰,\frac{۱}{۲})$
۳) $[\frac{۱}{۲},۱]$
۴) $[\frac{۱}{۲},۱)$

مشاوره سؤال‌های ترکیبی شامل قدرمطلق یا جزء صحیح به همراه تابع مرکب، از سؤال‌های پرتکرار کنکور است که به عنوان مثال در کنکور مرحلهٔ دوم ۱۴۰۲ دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint نمودار تابع $y=|x+۱|$ را رسم کنید.

درس Box به ازای هر عدد حقیقی دلخواه x داریم:

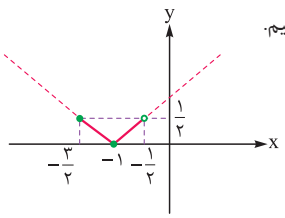
$$۰\le x-[x]<۱$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا ضابطهٔ تابع f را ساده می‌کنیم تا بتوانیم از رابطهٔ $۰\le u-[u]<۱$ استفاده کنیم. برای این کار، عدد $\frac{۳}{۲}$ را اضافه و کم می‌کنیم.

$$f(x)=x-[x+\frac{۳}{۲}]=\underbrace{(x+\frac{۳}{۲}}_{u}-\underbrace{[x+\frac{۳}{۲}]}_{[u]})-\frac{۳}{۲}$$

$$۰\le u-[u]<۱ \Rightarrow -\frac{۳}{۲}\le u-[u]-\frac{۳}{۲}<-\frac{۱}{۲} \Rightarrow -\frac{۳}{۲}\le f(x)<-\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: برای یافتن برد تابع gof، کافی است برد تابع g را با دامنهٔ $(-\frac{۳}{۲},-\frac{۱}{۲})$ پیدا کنیم.

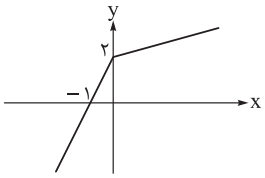


مطابق شکل، برد تابع gof در بازهٔ $(-\frac{۱}{۲},-\frac{۳}{۲})$ برابر $[۰,\frac{۱}{۲}]$ است.

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

۱۱۴ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{(2x-1)(f(x+a)-2)}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، مقدار a کدام است؟

$(2x-1)(f(x+a)-2)\geq 0$



۱) $\frac{1}{2}$

۲) $-\frac{1}{2}$

۳) -1

۴) 1

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهید.

درس Box

اگر b عددی مثبت باشد، آن‌گاه:

۱) تابع $f(x)+b$ از انتقال تابع $f(x)$ به اندازهٔ b واحد به سمت بالا حاصل می‌شود.

۲) تابع $f(x)-b$ از انتقال تابع $f(x)$ به اندازهٔ b واحد به سمت پایین حاصل می‌شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: برای محاسبهٔ دامنهٔ تابع، عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد؛ پس داریم: $(2x-1)(f(x+a)-2)\geq 0$

گام دوم: از تغییر متغیر $t=x-\frac{1}{2}$ استفاده می‌کنیم:

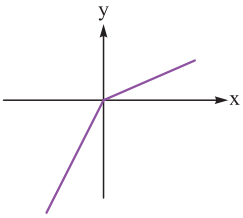
$$t=x-\frac{1}{2} \Rightarrow x=t+\frac{1}{2}$$

در این صورت نامعادله به صورت روبه‌رو درمی‌آید:

$$2t(f(t+\frac{1}{2}+a)-2)\geq 0 \xrightarrow{t\to x} 2x(f(x+\frac{1}{2}+a)-2)\geq 0$$

گام سوم: تابع $y=2x$ فقط از نواحی اول و سوم عبور می‌کند، پس کافی است نمودار تابع $y=f(x+\frac{1}{2}+a)-2$ نیز فقط از این دو ناحیه عبور کند.

مطابق شکل، نمودار تابع f را ۲ واحد به پایین منتقل می‌کنیم.

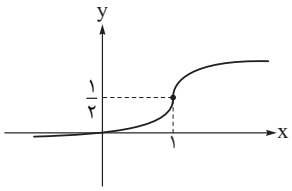


بنابراین داریم:

$$f(x+\frac{1}{2}+a)-2=f(x)-2 \Rightarrow \frac{1}{2}+a=0 \Rightarrow a=-\frac{1}{2}$$

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

۱۱۵ تابع چندجمله‌ای درجه‌سوم $f(x)=(۴x^۲+a)(۲x+b)+۹$ مفروض است. اگر نمودار تابع $f^{-۱}$ به صورت زیر باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟



۱) -۶

۲) ۶

۳) -۹

۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint در نمودار تابع $f^{-۱}$، جای x و y نسبت به نمودار تابع f عوض می‌شود.

درس Box

۱) اگر نقطهٔ $A(a,b)$ روی نمودار تابع f قرار داشته باشد، آن‌گاه نقطهٔ $A'(b,a)$ روی نمودار تابع $f^{-۱}$ واقع است.

۲) اگر تابع درجه‌سوم f اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی بوده و نقطهٔ $O(\alpha,\beta)$ مرکز تقارن آن باشد، آن‌گاه $f=k(x-\alpha)^۳+\beta$ خواهد بود.

پاسخ تشریحی

گام اول: نقطهٔ $O(۰,۰)$ روی نمودار تابع $f^{-۱}$ قرار دارد، پس داریم:

$$f^{-۱}(۰)=۰ \Rightarrow f(۰)=۰ \Rightarrow ab+۹=۰ \Rightarrow ab=-۹$$

گام دوم: نقطهٔ $A(۱,\frac{۱}{۲})$ مرکز تقارن تابع $f^{-۱}$ است، پس نقطهٔ $A'(\frac{۱}{۲},۱)$ مرکز تقارن تابع f بوده و در نتیجه داریم:

$$f(x)=k(x-\frac{۱}{۲})^۳+۱$$

گام سوم: تابع f در صورت سؤال را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=۸x^۳+۴bx^۲+۲ax+ab+۹ \xrightarrow{ab=-۹} f(x)=۸x^۳+۴bx^۲+۲ax$$

از مقایسهٔ این تابع با تابع به‌دست‌آمده در گام دوم، واضح است که $k=۸$ بوده و در نتیجه داریم:

$$۸x^۳+۴bx^۲+۲ax=(۲x-۱)^۳+۱$$

$$\Rightarrow ۸x^۳+۴bx^۲+۲ax=۸x^۳-۱۲x^۲+۶x \Rightarrow \begin{cases} ۴b=-۱۲ \Rightarrow b=-۳ \\ ۲a=۶ \Rightarrow a=۳ \end{cases}$$

$$a-b=۳-(-۳)=۶$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۶ اگر $g(x)=\sqrt{۳x}$ و ضابطهٔ وارون تابع $۳-۲g$ به صورت $y=\frac{۱}{۱۲}x^۲+ax+b;\ x\le c$ نمایش داده شود، مقدار $\frac{ac}{b}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ضابطهٔ وارون تابع $۳-۲g$ را پیدا کنید.

درس Box ۱) اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} D_f = R_{f^{-۱}} \\ R_f = D_{f^{-۱}} \end{cases}$$

یعنی دامنهٔ تابع f برابر برد تابع $f^{-۱}$ است و بالعکس.

۲) برای پیداکردن ضابطهٔ وارون یک تابع، ابتدا مقدار x را برحسب y پیدا کرده و در انتها جای x و y را با هم عوض می‌کنیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا تابع $۳-۲g(x)$ را تشکیل می‌دهیم و سپس وارون آن را به دست می‌آوریم:

$$y=(۳-۲g)(x)\Rightarrow y=۳-۲\sqrt{۳x}\Rightarrow ۲\sqrt{۳x}=۳-y\Rightarrow \sqrt{۳x}=\frac{۳-y}{۲}\xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۳x=\frac{(۳-y)^۲}{۴}$$

$$\Rightarrow x=\frac{(۳-y)^۲}{۱۲}\Rightarrow x=\frac{۱}{۱۲}y^۲-\frac{۱}{۲}y+\frac{۳}{۴}\xrightarrow{\text{تعویض جای x و y}} y=\frac{۱}{۱۲}x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۳}{۴}$$

گام دوم: برد تابع y را پیدا می‌کنیم که برابر دامنهٔ وارون تابع خواهد بود:

$$\sqrt{۳x}\ge ۰\Rightarrow -۲\sqrt{۳x}\le ۰\Rightarrow ۳-۲\sqrt{۳x}\le ۳$$

بنابراین برد تابع برابر $(-\infty,۳]$ است که دقیقاً برابر دامنهٔ تابع وارون می‌باشد.

گام سوم: ضابطهٔ تابع وارون و دامنهٔ آن را با عبارت صورت سؤال مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{۱}{۱۲}x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۳}{۴}=\frac{۱}{۱۲}x^۲+ax+b\Rightarrow \begin{cases} a=-\frac{۱}{۲} \\ b=\frac{۳}{۴} \end{cases}$$

از طرفی، $c=۳$ است؛ پس داریم:

$$\frac{ac}{b}=\frac{(-\frac{۱}{۲})\times ۳}{\frac{۳}{۴}}=-۲$$

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

۱۱۷ اگر $f^{-1}(x+1)=2x-1$ و $(gof)(x)=x^2+3x$ باشد، مقدار $(fog)(0)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint سعی کنید $g(0)$ را برحسب تابع f پیدا کنید.

درس Box ۱) تعیین تابع g با داشتن ضابطه‌های fog و f: اگر توابع fog و f معلوم باشند و تابع g را بخواهیم، با استفاده از تابع f، تابع $f(g(x))$ را تشکیل داده و سپس با تابع برابر قرار می‌دهیم.

۲) تعیین تابع f با داشتن ضابطه‌های fog و g: اگر توابع fog و g معلوم باشند و تابع f را بخواهیم، ابتدا با فرض $g(x)=t$، x را برحسب t می‌یابیم و سپس با تشکیل f(t) در تابع fog، $f(x)$ را می‌یابیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** فرض کنیم $(fog)(0)=a$ باشد. در این صورت داریم:

$$(fog)(0)=a \Rightarrow f(g(0))=a \Rightarrow g(0)=f^{-1}(a)$$

$$x+1=a \Rightarrow x=a-1$$

$$f^{-1}((a-1)+1)=2(a-1)-1 \Rightarrow f^{-1}(a)=2a-3 \Rightarrow g(0)=2a-3$$

گام دوم: x را به‌گونه‌ای پیدا می‌کنیم که $f(x)=0$ باشد:

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$f^{-1}(-1+1)=2(-1)-1 \Rightarrow f^{-1}(0)=-3 \Rightarrow f(-3)=0$$

گام سوم: $x=-3$ را در تابع gof جای‌گذاری می‌کنیم:

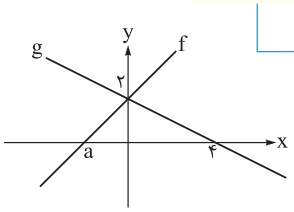
$$(gof)(-3)=(-3)^2+3(-3) \Rightarrow g(f(-3))=0$$

$$\Rightarrow g(0)=0 \Rightarrow 2a-3=0 \Rightarrow a=\frac{3}{2} \Rightarrow (fog)(0)=\frac{3}{2}$$

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

۱۱۸ در شکل زیر نمودار توابع خطی f و g رسم شده است. اگر تابع $\frac{f-g^{-1}}{g+f^{-1}}$ خطی و غیرثابت باشد، مقدار a کدام است؟

ضریب x مخالف صفر باشد.



۱) $-\frac{۱}{۲}$

۲) -۱

۳) -۲

۴) -۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ضابطهٔ توابع خطی f و g را تعیین کنید.

درس Box تابع $y=\frac{f+g}{h+k}$ را در نظر بگیرید، به‌گونه‌ای که توابع f، g، h و k همگی خطی باشند.

۱) اگر $f+g$ مضربی از $h+k$ باشد، y تابعی ثابت است.

۲) اگر $h+k$ تابع ثابت باشد، آن‌گاه y تابعی خطی است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضابطهٔ توابع f و g را پیدا می‌کنیم:

$$m_f=\frac{۰-۲}{a-۰}=-\frac{۲}{a} \text{ و عرض از مبدأ } =۲$$

$$f(x)=-\frac{۲}{a}x+۲$$

$$m_g=\frac{۰-۲}{۴-۰}=-\frac{۱}{۲} \text{ و عرض از مبدأ } =۲$$

$$g(x)=-\frac{۱}{۲}x+۲$$

گام دوم: ضابطهٔ وارون توابع f و g، یعنی $f^{-۱}$ و $g^{-۱}$ را به دست می‌آوریم:

$$y=-\frac{۲}{a}x+۲ \Rightarrow -\frac{۲}{a}x=y-۲ \Rightarrow x=-\frac{a}{۲}y+a \Rightarrow f^{-۱}(x)=-\frac{a}{۲}x+a$$

$$y=-\frac{۱}{۲}x+۲ \Rightarrow -\frac{۱}{۲}x=y-۲ \Rightarrow x=-۲y+۴ \Rightarrow g^{-۱}(x)=-۲x+۴$$

گام سوم: تابع $y=(\frac{f-g^{-۱}}{g+f^{-۱}})(x)$ تنها در صورتی خطی و غیرثابت است که مخرج کسر، تابعی ثابت باشد، پس با توجه به خطی‌بودن g و $f^{-۱}$، لازم است شیب خط $g+f^{-۱}$ برابر صفر باشد.

$$m_g+m_{f^{-۱}}=۰ \Rightarrow -\frac{۱}{۲}-\frac{a}{۲}=۰ \Rightarrow a=-۱$$

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

۱۱۹ اگر $f=\{(۲,۳),(۳,۴),(-۱,۱۲),(۱,۱۳)\}$ و $g^{-۱}(x)=\frac{x+۷}{x-۱}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $f+g$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۱ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint مقادیر $g(x)$ را به ازای اعضای دامنهٔ تابع f تعیین کنید.

درس Box

۱) در تابع $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$، اگر $a+d=۰$ باشد، آن‌گاه $f^{-۱}(x)=f(x)$ است.

۲) برای پیداکردن تابع $f+g$، ابتدا باید دامنه‌های مشترک (مؤلفه‌های اول یکسان) دو تابع را پیدا کنیم و سپس به ازای هر عضو مشترک دامنه، مقادیر مؤلفه‌های دوم دو تابع را با هم جمع کنیم. به عنوان مثال اگر $f=\{(۱,۴),(-۲,۷),(۶,-۳)\}$ و $g=\{(۰,۱),(۱,۳),(۶,۰)\}$ باشند، آن‌گاه داریم:

$$D_{f+g}=D_f\cap D_g=\{۱,۶\}$$

$$f+g=\{(۱,۴+۳),(۶,-۳+۰)\}=\{(۱,۷),(۶,-۳)\}$$

پاسخ‌تشریحی

گام اول: مقادیر $g(x)$ را به ازای اعضای دامنهٔ تابع f محاسبه می‌کنیم. با توجه به این‌که در تابع $g(x)$ داریم $a+d=۰$، پس $g(x)=g^{-۱}(x)$. واضح است که $۱\notin D_g$ و در نتیجه داریم:

$$g(۲)=\frac{۲+۷}{۲-۱}=۹$$

$$g(۳)=\frac{۳+۷}{۳-۱}=۵$$

$$g(-۱)=\frac{-۱+۷}{-۱-۱}=-۳$$

گام دوم: تابع $f+g$ را پیدا می‌کنیم:

$$f+g=\{(۲,۳+۹),(۳,۴+۵),(-۱,۱۲-۳)\}=\{(۲,۱۲),(۳,۹),(-۱,۹)\}$$

بنابراین برد تابع $f+g$، به صورت $\{۱۲,۹\}$ و مجموع اعضای برد برابر ۲۱ است.

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

۱۲۰ تابع $f(x)=\frac{mx+۶}{x+n}$، وارون خودش را دقیقاً در دو نقطه به طول‌های -۲ و α قطع می‌کند. اگر $f^{-۱}(\alpha+۱)=۱$ باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint برای پیداکردن نقاط تلاقی f و $f^{-۱}$، معادلهٔ $f(x)=x$ را حل کنید.

درس Box اگر تابع f وارون‌پذیر باشد، آن‌گاه نقاط برخورد توابع f و $f^{-۱}$ روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات قرار دارد، یعنی برای یافتن نقاط تلاقی دو تابع f و $f^{-۱}$، نیازی به تشکیل $f^{-۱}$ وجود ندارد و جواب‌ها از حل معادلهٔ $f(x)=x$ حاصل می‌شود.

پاسخ‌تشریحی **گام اول:** برای پیداکردن نقاط تلاقی f و $f^{-۱}$، معادلهٔ $f(x)=x$ را تشکیل می‌دهیم.

$$f(x)=x \Rightarrow \frac{mx+۶}{x+n}=x \Rightarrow x^۲+nx=mx+۶ \Rightarrow x^۲+(n-m)x-۶=۰$$

گام دوم: مجموع و حاصل‌ضرب دو ریشه را تشکیل می‌دهیم:

$P=-۶ \Rightarrow -۲\alpha=-۶ \Rightarrow \alpha=۳$ (حاصل‌ضرب دو ریشه)

$S=m-n \Rightarrow -۲+\alpha=m-n \xrightarrow{\alpha=۳} m-n=۱$ (مجموع دو ریشه)

گام سوم: از رابطهٔ $f^{-۱}(\alpha+۱)=۱$ برای پیداکردن معادلهٔ دومی شامل m و n استفاده می‌کنیم و با حل دستگاه، m و n را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \frac{m+۶}{۱+n}=۴ \Rightarrow m+۶=۴+۴n \Rightarrow m-۴n=-۲$$

$$f^{-۱}(\alpha+۱)=۱ \Rightarrow f(۱)=\alpha+۱ \xrightarrow{\alpha=۳} f(۱)=۴$$

$$\begin{cases} m-n=۱ \\ m-۴n=-۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{ضرب در } -۱} \begin{cases} -m+n=-۱ \\ m-۴n=-۲ \end{cases} \oplus$$

$$\xrightarrow{\text{خودش}} \Rightarrow -۳n=-۳ \Rightarrow n=۱$$

$n=۱$ را در یکی از موارد بالا مثلاً $m-n=۱$ جای‌گذاری می‌کنیم:

$$m-n=۱ \Rightarrow m-۱=۱ \Rightarrow m=۲$$

گام چهارم: $m=۲$ و $n=۱$، پس:

$$m+n=۲+۱=۳$$

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

۱۲۱ تابع $y = 2x^3 - 12x^2 + 24x - 5$ از کدام ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم

۳) سوم ۴) چهارم

پاسخ: گزینهٔ ۲

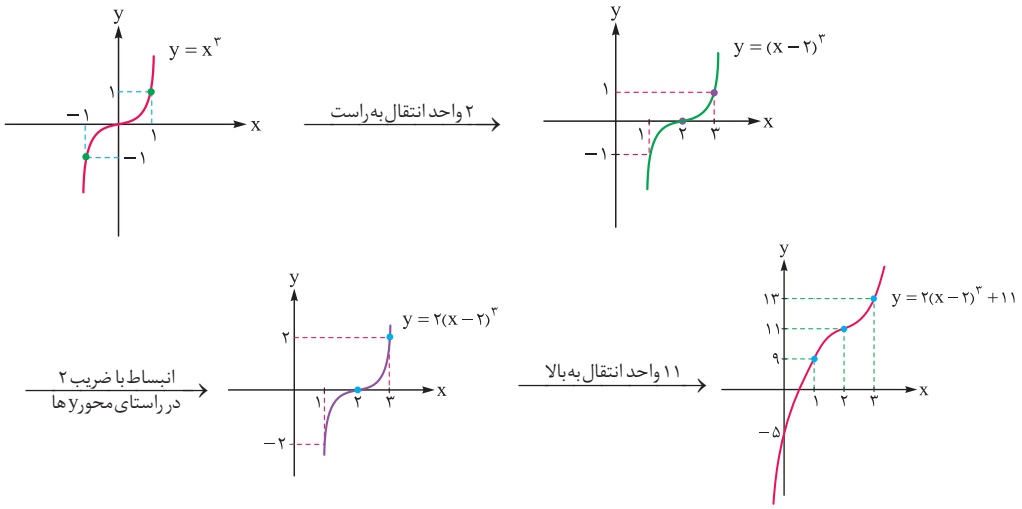
Hint تابع را به فرم مکعب کامل بنویسید و به کمک تابع $y = x^3$ نمودار تابع را رسم کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** سعی می‌کنیم تابع داده‌شده را به فرم مکعب کامل بنویسیم. داریم:

$$y = 2x^3 - 12x^2 + 24x - 5 = 2(x^3 - 6x^2 + 12x) - 5 = 2((x-2)^3 + 8) - 5$$

$$= 2(x-2)^3 + 16 - 5 = 2(x-2)^3 + 11$$

گام دوم: تابع y، از انتقال و انبساط تابع اولیهٔ $y = x^3$ به دست آمده است. پس به کمک نمودار تابع $y = x^3$، نمودار تابع $y = 2(x-2)^3 + 11$ را رسم می‌کنیم:



گام سوم: همان‌طور که از نمودار تابع مشخص است، از ناحیهٔ دوم عبور نمی‌کند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۲ نمودار تابع $f(x)=x(x+۳)$ در بازهٔ $(-\infty,a]$ اکیداً نزولی است حداکثر مقدار a کدام است؟

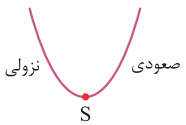
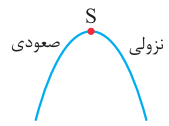
۱) ۳
۲) -۳
۳) $۱/۵$
۴) $-۱/۵$

مشاوره در توابع چند ضابطه‌ای هر وقت حرف از برد شد، سراغ رسم نمودار بروید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

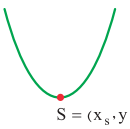
Hint در رأس توابع درجه ۲، یکنوایی تابع عوض می‌شود.

درس Box

	شکل	بزرگ‌ترین بازهٔ صعودی‌بودن	بزرگ‌ترین بازهٔ نزولی‌بودن
$a>۰$		$[\frac{-b}{۲a},+\infty)$	$(-\infty,\frac{-b}{۲a}]$
$a<۰$		$(-\infty,\frac{-b}{۲a}]$	$[\frac{-b}{۲a},+\infty)$

نکته تابع درجه‌دو $f(x)=ax^۲+bx+c$ در بازه‌های قبل و بعد از طول رأس، یکنواست.

پاسخ تشریحی

گام اول: تابع f یک تابع درجه ۲ است. $f(x)=x^۲+۳x$ بوده و چون ضریب $x^۲$ مثبت است، این تابع دارای min است. پس شکل کلی این تابع به صورت  است. در نتیجه در بازهٔ $(-\infty,x_S]$ تابع f اکیداً نزولی است.

گام دوم: پس بیشترین مقدار a برابر با x_S می‌شود. حالا مقدار x_S را پیدا می‌کنیم:

$$a=x_S=\frac{-۳}{۲}=-۱/۵$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۳ اگر $f(x)=\sqrt{x-۲}$ و $g(x)=\frac{۱}{x-۱}$، آن‌گاه دامنهٔ تابع gof کدام است؟

۱) $[۲,+\infty)$
۲) $[۲,+\infty)-\{۳\}$
۳) $[۰,+\infty)-\{۳\}$
۴) $[۰,+\infty)-\{۱,۳\}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$

پاسخ تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع gof به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$

گام دوم: ابتدا دامنهٔ تابع f را تعیین می‌کنیم:

$$f(x)=\sqrt{x-۲} \Rightarrow x-۲\geq ۰ \Rightarrow x\geq ۲ \Rightarrow D_f=[۲,+\infty) \quad (*)$$

گام سوم: حالا باید $f(x)$ در دامنهٔ تابع g قرار بگیرد:

$$g(x)=\frac{۱}{x-۱} \Rightarrow D_g=\mathbb{R}-\{۱\}$$

$$\Rightarrow f(x)=\sqrt{x-۲}\neq ۱ \Rightarrow x-۲\neq ۱ \Rightarrow x\neq ۳ \quad (**)$$

گام چهارم: بین (*) و (**) اشتراک می‌گیریم تا دامنهٔ تابع gof به دست بیاید.

$$D_{gof}=[۲,+\infty)\cap(\mathbb{R}-\{۳\})=[۲,+\infty)-\{۳\}$$

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

۱۲۴ اگر $f(x)=۴+\sqrt{x-۱}$، آن‌گاه دامنهٔ تابع $y=(fof^{-۱})(x)$ کدام بازه است؟

۱) $[۱,+\infty)$ ۲) $[۴,+\infty)$ ۳) $[۱,۴]$ ۴) $[۱,۳]$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که f یک‌به‌یک است؛ پس دامنهٔ تابع $y=f(f^{-۱}(x))$ برابر با دامنهٔ تابع $f^{-۱}(x)$ است. چون:

$$D_{fof^{-۱}}=\{x\in D_{f^{-۱}} \mid f^{-۱}(x)\in D_f\}=D_{f^{-۱}}$$

از طرفی رابطهٔ $D_{f^{-۱}}=R_f$ همواره برقرار است. پس کافیست برد تابع f را پیدا کنیم.

گام دوم:

$$f(x)=۴+\sqrt{x-۱} \Rightarrow \sqrt{x-۱}\geq ۰ \Rightarrow ۴+\sqrt{x-۱}\geq ۴ \Rightarrow R_f=[۴,+\infty)=D_{fof^{-۱}}$$

نکته

دامنهٔ تابع fog دو شرط دارد:

$$D_{fog}=\{\overbrace{x\in D_g}^{\text{شرط (۱)}} \cap \overbrace{g(x)\in D_f}^{\text{شرط (۲)}}\}$$

در نهایت بین جواب شرط‌ها، اشتراک می‌گیریم.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۵ اگر $f(x)=\frac{|x-۴|}{۳+۲x-x^۲}$ و دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{f(۱-x)}$ برابر $(a,b)\cup\{c\}$ باشد، آن‌گاه $a+b+c$ برابر با کدام است؟

۱) صفر ۲) -۶ ۳) -۳ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint تابع f را در تابع g جای‌گذاری کنید، نامعادله را حل کنید و تمام!

پاسخ تشریحی **گام اول:** می‌خواهیم دامنهٔ تابع $g(x)$ را به دست آوریم. پس این تابع را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x)=\sqrt{f(۱-x)}=\sqrt{\frac{|۱-x-۴|}{۳+۲(۱-x)-(۱-x)^۲}}=\sqrt{\frac{|x+۳|}{۴-x^۲}}$$

گام دوم: زیر رادیکال با فرجهٔ زوج باید نامنفی باشد و مخرج کسر ناصفر، پس:

$$\frac{|x+۳|}{۴-x^۲}\geq ۰ \xrightarrow{\text{صورت نامنفی}} ۴-x^۲>۰ \Rightarrow x^۲<۴ \Rightarrow -۲<x<۲$$

از طرفی $x=-۳$ ریشهٔ صورت نیز هست، پس دامنهٔ تابع g به صورت $D_g=(-۲,۲)\cup\{-۳\}$ می‌شود.

گام سوم: پس $a=-۲$، $b=۲$ و $c=-۳$ است. در نتیجه $a+b+c=-۳$ می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۶ تابع $f(x)=\frac{\sqrt{ax-x^2}}{[x]+[-x]+1}$ با تابع $g=\{(0,0),(b,c),(b+1,0)\}$ مساوی است. اگر a عددی مثبت و b عددی غیر صفر باشد، آن‌گاه مقدار c کدام است؟

۱) ۱ ۲) -1

۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

مشاوره برای بررسی تساوی توابع، اول سراغ دامنه‌ها بروید. اگر برابر بودند، ضابطه‌ها را چک کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته

$$[x]+[-x]=\begin{cases}0 & x\in\mathbb{Z}\\ -1 & x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$$

درس Box

تساوی توابع

شروط تساوی دو تابع f و g:

۱	$D_f=D_g$ (دامنه‌ها قبل از ساده‌کردن باید محاسبه شوند.)
۲	ضابطه‌های دو تابع را بتوانیم با کارهای جبری و ... یکسان کنیم.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا دامنهٔ تابع f را تعیین می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{\sqrt{ax-x^2}}{[x]+[-x]+1}\Rightarrow \begin{cases}1)\ ax-x^2\geq 0 \Rightarrow x(a-x)\geq 0 \xrightarrow[a>0]{\text{بین دو ریشه}} 0\leq x\leq a \quad (1)\\ 2)\ [x]+[-x]+1\neq 0 \Rightarrow [x]+[-x]\neq -1 \Rightarrow x\in\mathbb{Z} \quad (2)\end{cases}$$

به ازای xهای غیرصحیح، $[x]+[-x]$ برابر با -1 می‌شود، پس $x\in\mathbb{Z}$ باید باشد.

در نتیجه از اشتراک (۱) و (۲)، $D_f=[0,a]\cap\mathbb{Z}$ به دست می‌آید.

گام دوم: دامنهٔ تابع g به صورت $D_g=\{0,b,b+1\}$ است. پس داریم:

$$D_f=D_g \Rightarrow [0,a]\cap\mathbb{Z}=\{0,b,b+1\} \Rightarrow D=\{0,1,2\} \Rightarrow \begin{cases}b=1\\ a=2\end{cases}$$

گام سوم: دو تابع مساوی هستند پس:

$$g(b)=c=f(b)=f(1) \Rightarrow c=\frac{\sqrt{2\times 1-1^2}}{0+1}=1 \Rightarrow c=1$$

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

۱۲۷ برد تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{x}+۲ & ۰<x\leq ۱۰\\ \sqrt{x+۲} & -۱<x\leq ۰\end{cases}$ چند عدد طبیعی را شامل می‌شود؟

۱) ۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

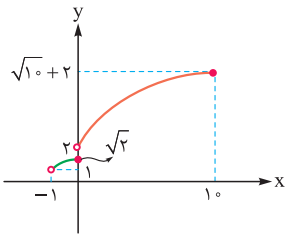
مشاوره در توابع چند ضابطه‌ای هر وقت حرف از برد شد، سراغ رسم نمودار بروید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint تابع را رسم کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای این‌که برد تابع چند ضابطه‌ای f را تعیین کنیم، از رسم تابع کمک می‌گیریم. از نقاط ابتدایی و انتهایی بازه‌ها برای رسم کمک می‌گیریم:

$$f(x)=\begin{cases}\sqrt{x}+۲ & ۰<x\leq ۱۰\\ \sqrt{x+۲} & -۱<x\leq ۰\end{cases}$$

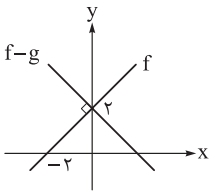


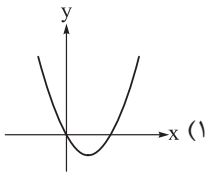
گام دوم: با توجه به نمودار تابع f، برد به صورت $R_f=(۱,\sqrt{۲}]\cup(۲,\sqrt{۱۰}+۲]$ است.

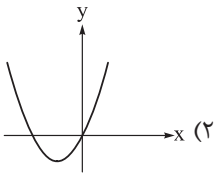
این بازه شامل اعداد طبیعی $\{۳,۴,۵\}$ است.

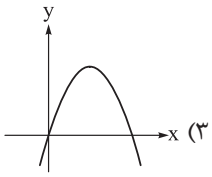
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

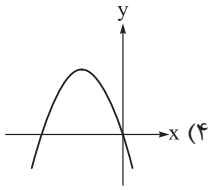
۱۲۸ نمودار دو تابع f و $g-f$ رسم شده است. نمودار تابع $f.g$ به کدام صورت است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

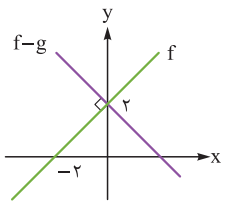
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ضابطهٔ دو تابع f و $g-f$ را به دست بیاورید تا تابع g به دست بیاید.

درس Box نوشتن معادلهٔ خط در چند حالت پرکاربرد

۱	معادلهٔ خط گذرنده از نقطهٔ $(x_\circ, y_\circ)$ با شیب m	$y-y_\circ=m(x-x_\circ)$	$m=\frac{\Delta y}{\Delta x}$
۲	معادلهٔ خط با شیب m و عرض از مبدأ h	$y=mx+h$	
۳	معادلهٔ خط با طول از مبدأ p و عرض از مبدأ q	$\frac{x}{p}+\frac{y}{q}=۱$	

پاسخ تشریحی **گام اول**: با توجه به نمودارهای داده‌شده، ضابطهٔ توابع را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases}(\circ,۲)\\(-۲,\circ)\end{cases}\Rightarrow f(x)-\circ=\frac{۲-\circ}{\circ-(-۲)}(x-(-۲))\Rightarrow f(x)=x+۲$$

خط $f-g$ بر خط f عمود است؛ پس شیب خط $f-g$ برابر است با:

$$\begin{cases}m_{f-g}=\frac{-۱}{m_f}=\frac{-۱}{۱}=-۱\\(\circ,۲)\end{cases}\Rightarrow (f-g)(x)=-x+۲$$

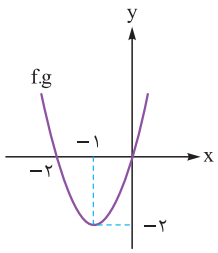
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

گام دوم: حالا می‌توانیم ضابطهٔ تابع g را پیدا کنیم:

$$\begin{cases} f(x)-g(x)=-x+2 \\ f(x)=x+2 \end{cases} \Rightarrow g(x)=2x$$

گام سوم: تابع $(f.g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x).g(x)=2x(x+2)$$



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۹ اگر f و g توابعی چندجمله‌ای باشند به طوری که $(f-g)(x)=x^۲-x$ و $(\frac{f}{g})(x)=\frac{x}{۲x-۱}$، مجموع اعدادی که در دامنهٔ تابع $\frac{۱}{f+g}$ قرار ندارند، کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از رابطهٔ $\frac{f}{g}$، f را برحسب g به دست آورید و در رابطهٔ $f-g$ قرار دهید، سپس ضابطه‌های f و g را به دست آورید و تمام!

پاسخ تشریحی **گام اول:** از تساوی‌های داده‌شده داریم:

$$\begin{cases} f(x)-g(x)=x^۲-x \\ \frac{f(x)}{g(x)}=\frac{x}{۲x-۱} \end{cases} \xrightarrow[\text{جای‌گذاری در اولی}]{f(x)=\frac{x}{۲x-۱}g(x)} \frac{x}{۲x-۱}g(x)-g(x)=x^۲-x$$

$$\Rightarrow g(x)(\frac{x-۲x+۱}{۲x-۱})=x^۲-x \Rightarrow g(x)=\frac{(۲x-۱)\overset{x(x-۱)}{(x^۲-x)}}{۱-x}=-x(۲x-۱)=-۲x^۲+x$$

گام دوم: پس $f(x)=\frac{x}{۲x-۱}g(x)=\frac{x}{۲x-۱}(-x(۲x-۱))=-x^۲$ می‌شود.

گام سوم: حالا تابع $\frac{۱}{f+g}$ را تشکیل می‌دهیم:

$$h(x)=\frac{۱}{f(x)+g(x)}=\frac{۱}{-x^۲-۲x^۲+x}=\frac{۱}{-۳x^۲+x}=\frac{۱}{x(-۳x+۱)} \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} x=۰ \\ x=\frac{۱}{۳} \end{cases}$$

پس $D_h=\mathbb{R}-\{۰,\frac{۱}{۳}\}$ است.

گام چهارم: مجموع اعدادی که در دامنهٔ تابع h قرار ندارند، برابر با $\frac{۱}{۳}$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۰ توابع $f(x)=\frac{۳-۲x}{ax+۱}$ و $g(x)=(b^۲-۱)x^۲+bx-۱$ هر دو در $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی‌اند. کدام تابع زیر در $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است؟

۱) $f-۲g$
۲) $g-۲f$
۳) $f-g$
۴) $f+g$

مشاوره بازه‌های یکنوایی در توابع غیریکنوای خاص (مثل سهمی، $y=|ax+b|$، گلدانی و ...) را بلد باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint هر دو تابع f و g باید خطی باشند. ضرایب را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: تابع f به صورت یک تابع هموگرافیک تعریف شده است. برای این‌که در $\mathbb{R}$ تعریف شده باشد و اکیداً نزولی باشد، باید ضریب x در مخرج برابر با صفر باشد؛ پس $a=۰$ بوده و $f(x)=۳-۲x$ یک تابع اکیداً نزولی در $\mathbb{R}$ است.

گام دوم: تابع g درجه ۲ است. برای این‌که در $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی باشد، باید ضریب $x^۲$ برابر با صفر باشد، پس:

$$b^۲-۱=۰ \Rightarrow b=\pm ۱ \begin{cases} \xrightarrow{b=۱} g(x)=bx-۱=x-۱ : \text{اکیداً صعودی} \quad \times \\ \xrightarrow{b=-۱} g(x)=bx-۱=-x-۱ : \text{اکیداً نزولی} \quad \checkmark \end{cases}$$

پس $f(x)=۳-۲x$ و $g(x)=-x-۱$ است.

گام سوم: هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $f-۲g=۳-۲x-۲(-x-۱)=۵$: ثابت

۲) $g-۲f=-x-۱-۲(۳-۲x)=۳x-۷$: اکیداً صعودی ✓

۳) $f-g=۳-۲x-(-x-۱)=-x+۴$: اکیداً نزولی

۴) $f+g=۳-۲x-x-۱=-۳x+۲$: اکیداً نزولی

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

۱۳۶ اگر $f(x)=۳x+|x-۴|$ و $f(m^۲-۲m+۱)<f(۴m-m^۲-۳)$، آن‌گاه مقدار $[m]$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۲

۳) ۲ ۴) -۱

مشاوره در سؤالات نامعادله که در آن‌ها یک طرف یا دو طرف نامعادله تابع است، حواستان به ویژگی‌های یکنوایی تابع باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint یکنوایی تابع f را تعیین کنید.

نکته اگر f تابعی اکیداً یکنوا باشد، برای حل نامعادلهٔ $f(a)>f(b)$ دو حالت پیش می‌آید:

f اکیداً صعودی	در نامعادلهٔ $f(a)>f(b)$، با حذف f‌ها، جهت نامساوی تغییر نمی‌کند: $a>b$
f اکیداً نزولی	در نامعادلهٔ $f(a)>f(b)$، با حذف f‌ها، جهت نامساوی تغییر می‌کند: $a<b$

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا تابع f را به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم و مشخص می‌کنیم که وضعیت صعودی یا نزولی بودن این تابع چگونه است:

$$f(x)=\begin{cases}۴x-۴ & x\geq ۴\\ ۲x+۴ & x<۴\end{cases}$$

می‌بینیم که در هر دو بازه، تابع f در $\mathbb{R}$، اکیداً صعودی است.

گام دوم: برای تابع اکیداً صعودی، رابطهٔ $f(x_۱)<f(x_۲) \Leftrightarrow x_۱<x_۲$ را داریم؛ بنابراین:

$$f(m^۲-۲m+۱)<f(۴m-m^۲-۳) \Rightarrow m^۲-۲m+۱<۴m-m^۲-۳$$

$$\Rightarrow ۲m^۲-۶m+۴<۰ \Rightarrow m^۲-۳m+۲<۰ \Rightarrow (m-۲)(m-۱)<۰$$

m		۱		۲	
$m^۲-۳m+۲$	$+$	۰	$-$	۰	$+$

جواب: $۱<m<۲$

گام سوم: پس $[m]=۱$ می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۲ اگر $f(x)=x^۲-۶x+۵$ و $(fog)(x)=x^۲+۲x-۳$ و تابع $g(x)$ اکیداً نزولی باشد، عرض محل تلاقی تابع g با محور عرض‌ها کدام است؟

$g(۰)=?$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

مشاوره بازی با g، f، fog و ... همیشه مورد علاقهٔ طراحان است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint تابع $f(g(x))$ را به کمک ضابطهٔ تابع f تشکیل بدهید.

پاسخ تشریحی

گام اول: به کمک تابع f داده‌شده، $f(g(x))$ را تشکیل می‌دهیم و برابر با $f(g(x))=x^۲+۲x-۳$ قرار می‌دهیم:

$$f(x)=x^۲-۶x+۵ \Rightarrow f(g(x))=g^۲(x)-۶g(x)+۵=x^۲+۲x-۳$$

گام دوم: حالا به کمک مربع کامل‌کردن دو طرف معادله داریم:

$$(g(x)-۳)^۲-۹+۵=(x+۱)^۲-۱-۳$$

$$\Rightarrow (g(x)-۳)^۲=(x+۱)^۲ \Rightarrow g(x)-۳=|x+۱|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(x)-۳=x+۱ \\ g(x)-۳=-x-۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g(x)=x+۴ & \times \\ g(x)=-x+۲ & \checkmark \end{cases}$$

گام سوم: تابع $g(x)$ اکیداً نزولی است، پس $g(x)=-x+۲$ قابل قبول است.

گام چهارم: محل تلاقی تابع g با محور عرض‌ها برابر با $g(۰)=۲$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۳ اگر $f(x)=۲x-۲[x]$ و $g(x)=۲x^{۲}-x$ باشد، طول بازهٔ برد تابع gof کدام است؟

۱) ۶
۲) $\frac{۴۷}{۸}$
۳) $\frac{۴۵}{۸}$
۴) $\frac{۴۹}{۸}$

مشاوره ویژگی‌های جزء صحیح را کامل بلد باشید. برد fog در کنکور ۹۹ سؤال شده بود. حتماً تکنیک‌های حل مسائلش را یاد بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

$۰ \le x-[x] < ۱$

درس Box

برای به دست آوردن برد سهمی $f(x)$ با دامنهٔ $[x_۱, x_۲]$، دو تا کار می‌توانیم انجام دهیم:

۱) نمودار سهمی را با دامنهٔ داده‌شده رسم می‌کنیم و از روی نمودار، برد آن را تعیین می‌کنیم.

۲) اگر $x_۱ < x_S < x_۲$ بود، سه مقدار $f(x_۱)$، $f(x_S)$ و $f(x_۲)$ را حساب می‌کنیم. برد سهمی، بازهٔ بین کم‌ترین و بیشترین مقدار از بین سه مقدار محاسبه شده است.

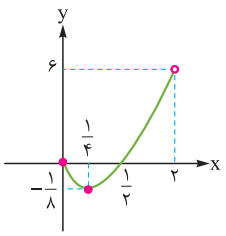
پاسخ تشریحی

گام اول: برای این‌که بتوانیم برد تابع gof را پیدا کنیم، باید برد تابع f را پیدا کنیم. پس به سراغ تابع f می‌رویم.

$$f(x)=۲x-۲[x]=۲(x-[x])$$

می‌دانیم همواره رابطهٔ $x-۱<[x]\le x$ برقرار است، پس $۰ \le x-[x] < ۱$ می‌شود. بنابراین $۰ \le f(x) < ۲$ است.

گام دوم: حالا باید به سراغ تابع g برویم. برد تابع g را با دامنهٔ ورودی $[۰,۲)$ به دست می‌آوریم تا همان برد تابع gof به دست بیاید. از رسم نمودار کمک می‌گیریم:



x	۰	$\frac{۱}{۴}$	$\frac{۱}{۲}$	۲
g(x)	۰	$\frac{-۱}{۸}$	۰	۶

گام سوم: پس با توجه به نمودار، $R_{gof}=[\frac{-۱}{۸},۶)$ می‌شود، طول این بازه برابر با $۶-(\frac{-۱}{۸})=\frac{۴۹}{۸}$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۴ نقطهٔ $(-۲,۴)$ روی نمودار تابع $y=f(x)$ واقع است و مختصات نقطهٔ متناظر آن روی نمودار تابع $y=\frac{۱}{۲}f(۲x)$، به صورت (a,b) است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۱

۳) -۱ ۴) ۲

مشاوره سؤال بسیار پرتکرار در امتحانات نهایی. مراحل حل این سؤال را بلد باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: نقطهٔ $(-۲,۴)$ روی نمودار تابع $y=f(x)$ است، پس رابطهٔ $f(-۲)=۴$ برقرار است.

گام دوم: نقطهٔ متناظر این نقطه روی تابع $y=\frac{۱}{۲}f(۲x)$ را بایستی پیدا کنیم. داریم:

$$۲x=-۲ \Rightarrow \boxed{x=-۱} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} y=\frac{۱}{۲}\underbrace{f(۲\times(-۱))}_{۴}=\frac{۱}{۲}\times ۴=۲$$

پس نقطهٔ متناظر به صورت $(-۱,۲)$ می‌شود، که برابر با (a,b) است. در نتیجه $a+b=-۱+۲=۱$ می‌شود.

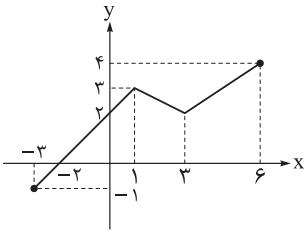
یه‌جور دیگه

طول نقاط باید بر ۲ و همچنین عرض نقاط تابع f باید بر ۲ تقسیم شود، پس:

$$(-۲,۴)\in f(x) \Rightarrow (-۱,۲)\in \frac{۱}{۲}f(۲x)$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۵ اگر شکل زیر نمودار تابع $y = 2f(x-3)$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع f، شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint می‌توانید به کمک انتقال و انقباض، نمودار تابع f را پیدا کنید.

درس Box **تبدیل نمودارها (با شرط $a > 0$ و $b > 0$):**

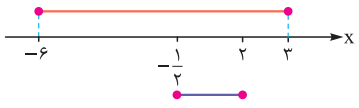
	نمودار چه می‌شود؟	نماد ریاضی	اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.
انتقال	a واحد راست	$f(x-a)$	جای xها، $x-a$ می‌گذاریم.
	a واحد چپ	$f(x+a)$	جای xها، $x+a$ می‌گذاریم.
	b واحد بالا	$f(x)+b$	bتا به ضابطه اضافه می‌کنیم.
	b واحد پایین	$f(x)-b$	bتا از ضابطه کم می‌کنیم.
قرینه‌یابی	نسبت به محور xها	$-f(x)$	کل ضابطه را قرینه می‌کنیم.
	نسبت به محور yها	$f(-x)$	جای xها، $-x$ می‌گذاریم.
	نسبت به مبدأ	$-f(-x)$	هر دو کار بالا با هم!
	نسبت به خط $x=k$	$f(2k-x)$	جای xها، $2k-x$ می‌گذاریم.
	نسبت به خط $y=k$	$2k-f(x)$	کل ضابطه را قرینه می‌کنیم و سپس $2k$ تا به آن اضافه می‌کنیم.
انبساط و انقباض افقی	انبساط با ضریب ۲	$f(\frac{x}{2})$	جای xها، $\frac{x}{2}$ می‌گذاریم.
	انقباض با ضریب $\frac{1}{2}$	$f(2x)$	جای xها، $2x$ می‌گذاریم.
انبساط و انقباض عمودی	انبساط با ضریب ۲	$2f(x)$	کل ضابطه ضربدر ۲ می‌شود.
	انقباض با ضریب $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}f(x)$	کل ضابطه ضربدر $\frac{1}{2}$ می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از روی نمودار مشخص است که دامنه و برد تابع $y = 2f(x-3)$ به ترتیب برابر با $[-3,6]$ و $[-1,4]$ است. پس داریم:

$$\begin{cases} -3 \le x \le 6 \Rightarrow -6 \le \underbrace{x-3}_{\text{ورودی } f} \le 3 \\ -1 \le y \le 4 \Rightarrow -1 \le 2f(x-3) \le 4 \Rightarrow \frac{-1}{2} \le f(x-3) \le 2 \Rightarrow \frac{-1}{2} \le f(u) \le 2 \end{cases}$$

گام دوم: پس $D_f = [-6,3]$ و $R_f = [\frac{-1}{2},2]$ است.

گام سوم: حالا اشتراک دامنه و برد تابع f را به دست می‌آوریم:



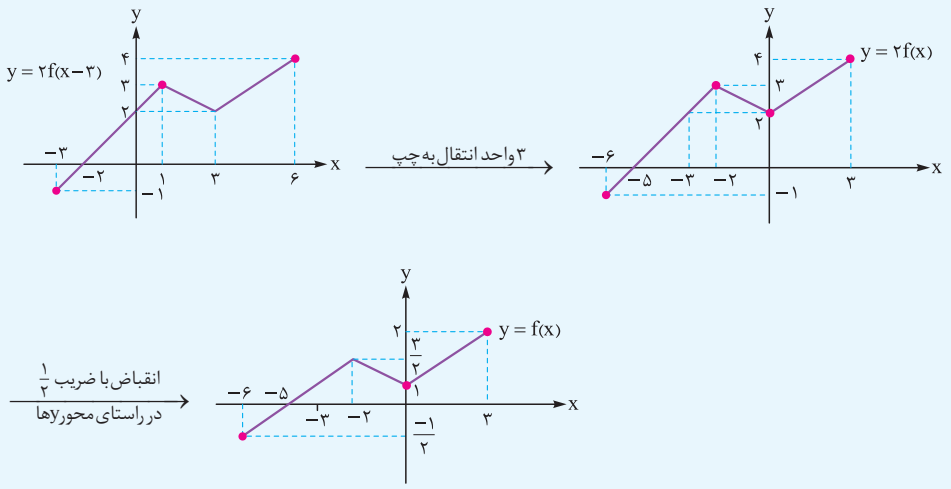
$$R_f \cap D_f = [\frac{-1}{2},2]$$

این بازه شامل سه عدد صحیح $\{0,1,2\}$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

یه‌جور دیگه

می‌توانیم از رسم نمودار کمک بگیریم:



بقیهٔ راه حل، در گام‌های دوم و سوم توضیح داده شده است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۶ اگر دامنهٔ تعریف تابع $f(x)$ بازهٔ $[-۴,۲]$ باشد، دامنهٔ تعریف تابع $y = f(-۲[\frac{۲x}{۳}])$ کدام بازه است؟

۱) $[-۳,\frac{۹}{۲})$
۲) $[-\frac{۳}{۲},\frac{۹}{۲})$
۳) $[-۳,۳)$
۴) $[-\frac{۳}{۲},۳)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint در $f(\square)$، باید $\square$ در بازهٔ تعریف‌شده برای ورودی‌های تابع قرار بگیرد.

پاسخ‌تشریحی کل عبارت $-۲[\frac{۲x}{۳}]$ باید در دامنهٔ تعریف تابع f قرار بگیرد، یعنی:

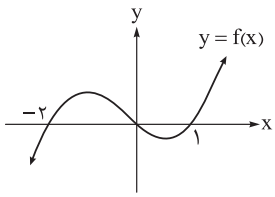
$$-۴ \le -۲[\frac{۲x}{۳}] \le ۲ \xrightarrow{\div(-۲)} -۱ \le [\frac{۲x}{۳}] \le ۲$$

$$\xrightarrow{\text{حذف جزء صحیح}} -۱ \le \frac{۲x}{۳} < ۳ \Rightarrow -۳ \le ۲x < ۹ \Rightarrow -\frac{۳}{۲} \le x < \frac{۹}{۲}$$

بنابراین $D_y = [-\frac{۳}{۲},\frac{۹}{۲})$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۷ با توجه به نمودار تابع f، دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{\frac{f(x)}{f(1-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

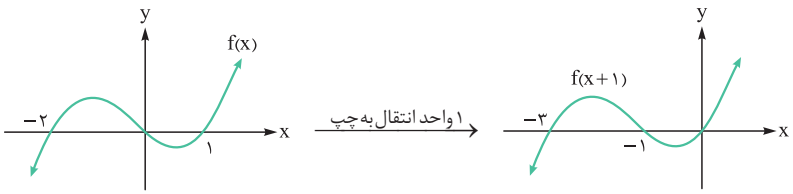


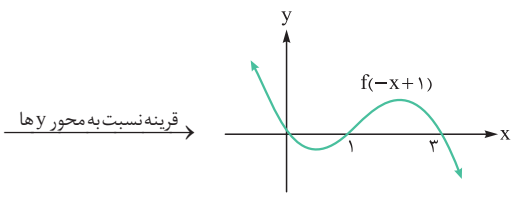
۱) ۶
۲) ۵
۳) ۴
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint به کمک قرینه‌یابی و انتقال، نمودار $f(1-x)$ را پیدا کنید و از تعیین علامت استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای این‌که بتوانیم دامنهٔ تابع g را به دست آوریم، ابتدا تابع $f(1-x)$ را به کمک تابع $f(x)$ رسم می‌کنیم:





گام دوم: حالا به کمک تعیین علامت، دامنهٔ تابع $g(x)$ را پیدا می‌کنیم:

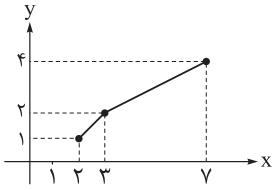
$$g(x)=\sqrt{\frac{f(x)}{f(1-x)}} \Rightarrow \frac{f(x)}{f(1-x)}\geq 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌یابی}} \begin{matrix} f(x)=0 \Rightarrow x=-2,0,1 \\ f(1-x)=0 \Rightarrow x=0,1,3 \end{matrix}$$

x		−۲		۰		۱		۳	
f(x)	−	۰	+	۰	−	۰	+		+
f(۱−x)	+		+	۰	−	۰	+	۰	−
$\frac{f(x)}{f(1-x)}$	−	۰	+	ت ن	+	ت ن	+	ت ن	−

گام سوم: پس $D_g=[-2,3)-\{0,1\}$ است. این بازه شامل ۳ عدد صحیح $\{-2,-1,2\}$ است.

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

۱۳۸ اگر $f=\{(۵,۹),(۲,-۴),(۲,۷),(۳,۲)\}$، آن‌گاه با توجه به نمودار تابع $y=g(x)$، تعداد زوج‌های مرتب تابع $fog-gof^{-۱}$ کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

مشاوره اعمال جبری روی توابع و ترکیب توابع در نمایش زوج مرتبی (ترکیب با نمایش ضابطه‌ای) سؤال رایجی در آزمون‌های آزمایشی و کنکور است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) اعمال جبری در نمایش زوج مرتبی

فرض کنید توابع f و g به صورت زیر هستند و ما تابع $f+g$ را می‌خواهیم:

$f=\{(۱,۴),(-۲,۷),(۶,-۳)\}$

$g=\{(۰,۱),(۱,۳),(۶,۰)\}$

ابتدا دامنه‌های مشترک (مؤلفه‌های اول یکسان) دو تابع را پیدا می‌کنیم:

$D_{f+g}=D_f\cap D_g=\{۱,۶\}$

پس قیافهٔ تابع $f+g$ به صورت مقابل است:

$f+g=\{(۱,\ \ ),(۶,\ \ )\}$

برای پرکردن مؤلفه‌های دوم زوج مرتب‌های تابع $f+g$ باید به ازای هر x، مقدار $f(x)+g(x)$ را حساب کرد.

مثلاً برای $(۱,\ \ )$، باید $f(۱)+g(۱)$ را حساب کرد که با توجه به زوج‌های مرتب $(۱,۴)\in f$ و $(۱,۳)\in g$، برابر با $\underbrace{f(۱)}_{۴}+\underbrace{g(۱)}_{۳}=۷$ می‌شود.

$f(۶)+g(۶)=-۳+۰=-۳$

$f+g=\{(۱,۷),(۶,-۳)\}$

$f(۱)+g(۱)=۴+۳$

۲) ترکیب توابع در نمایش زوج مرتبی

فرض کنید $f=\{(۳,۰),(۴,۷),(۰,۶)\}$ و $g=\{(-۲,۴),(۵,۰),(۱,۶)\}$ باشند و ما fog را بخواهیم. همان‌طور که می‌دانیم x ها از دامنهٔ تابع داخلی، یعنی g گرفته می‌شوند.

دامنهٔ g، مجموعهٔ $\{-۲,۵,۱\}$ است. مقدار تابع $f(g(x))$ را به ازای این سه مقدار حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} x=-۲: f(\underbrace{g(-۲)}_{۴})=f(۴)=۷ \Rightarrow \text{زوج مرتب } (-۲,۷) \text{ می‌دهد.} \\ x=۵: f(\underbrace{g(۵)}_{۰})=f(۰)=۶ \Rightarrow \text{زوج مرتب } (۵,۶) \text{ می‌دهد.} \\ x=۱: f(\underbrace{g(۱)}_{۶})=f(۶): \text{وجود ندارد} \Rightarrow \text{زوج مرتبی نمی‌دهد.} \end{array}\right\} \Rightarrow fog=\{(-۲,۷),(۵,۶)\}$$

پاسخ تشریحی

گام اول: برای این‌که تابع $f(g(x))-g(f^{-۱}(x))$ را تشکیل دهیم، باید x از دامنهٔ مشترک $f^{-۱}(x)$ و $g(x)$ انتخاب شود.

بنابراین ابتدا دامنهٔ این دو تابع را مشخص می‌کنیم:

$D_g:$ از روی نمودار $=[۲,۷]$

$f^{-۱}(x)=\{(۲,۳),(۷,۲),(-۲,۴),(۹,۵)\} \Rightarrow D_{f^{-۱}}=\{۲,۷,-۲,۹\}$

گام دوم: اشتراک دامنه‌ها را به دست می‌آوریم:

$x\in(D_{f^{-۱}}\cap D_g)=\{۲,۷\}$

گام سوم: به ازای xهای به‌دست‌آمده، تابع مد نظر را تشکیل می‌دهیم:

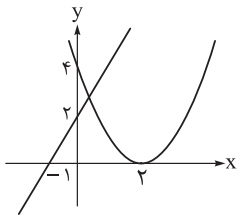
$x=۲ \Rightarrow y=f(g(۲))-g(f^{-۱}(۲))=\underbrace{f(۱)}_{\text{نداریم}}-g(۳) \Rightarrow$ موجود نیست.

$x=۷ \Rightarrow y=f(g(۷))-g(f^{-۱}(۷))=f(۴)-g(۲)=-۲-۱=-۳$

بنابراین فقط یک زوج مرتب $\{(۷,-۳)\}$ در تابع $fog-gof^{-۱}$ وجود دارد.

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

۱۳۹ با توجه به نمودار تابع خطی f و تابع درجه‌دوم g ضابطهٔ تابع gof^{-1}، کدام است؟



۱) $y=(\frac{x-۶}{۲})^۲$

۲) $y=(\frac{x-۶}{۳})^۲$

۳) $y=(\frac{x-۲}{۳})^۲$

۴) $y=(\frac{x-۲}{۲})^۲$

مشاوره نوشتن سریع معادلهٔ سهمی و خط در حالت‌های مختلف را حتماً بلد باشید. خیلی به کار می‌آید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نوشتن معادلهٔ سهمی

	چیزهایی که داریم	ضابطهٔ سهمی	نکتهٔ تکمیلی
۱	$x_۱$ و $x_۲$ صفرهای سهمی‌اند.	$y=a(x-x_۱)(x-x_۲)$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۲	سهمی در $x_۱$ بر محور xها مماس است.	$y=a(x-x_۱)^۲$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۳	نقطهٔ (x_S, y_S) رأس سهمی است.	$y=a(x-x_S)^۲+y_S$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۴	سه نقطه از سهمی	$y=ax^۲+bx+c$	با حل ۳ معادله، ۳ مجهول ضرایب را پیدا می‌کنیم. اگر نقطه‌ای به مختصات $(۰,c)$ داشتیم، از آن شروع می‌کنیم.

نکته طول رأس برابر با میانگین ریشه‌های سهمی است: $x_S=\frac{x_۱+x_۲}{۲}$

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع درجه‌دوم g را پیدا می‌کنیم. با توجه به این‌که رأس سهمی داده شده است، این تابع را به فرم $g(x)=a(x-x_S)^۲+y_S$ می‌نویسیم. داریم:

$$(x_S,y_S)=(۲,۰)\Rightarrow g(x)=a(x-۲)^۲+۰$$

نقطهٔ $(۰,۴)$ نیز روی این تابع قرار دارد، بنابراین:

$$۴=a\times ۴\Rightarrow a=۱\Rightarrow g(x)=(x-۲)^۲$$

گام دوم: حالا ضابطهٔ تابع خطی f را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases}(-۱,۰)\\(۰,۲)\end{cases}\Rightarrow y-۰=\frac{۰-۲}{-۱-۰}(x-(-۱))\Rightarrow y=۲(x+۱)$$

گام سوم: ضابطهٔ وارون تابع f را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{y}{۲}=x+۱\Rightarrow x=\frac{y}{۲}-۱\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{x}{۲}-۱$$

گام چهارم: پس در نهایت داریم:

$$gof^{-۱}(x)=g(f^{-۱}(x))=g(\frac{x}{۲}-۱)=(\frac{x}{۲}-۱-۲)^۲=(\frac{x-۶}{۲})^۲$$

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

۱۴۰ اگر $f(x)=\begin{cases}۲-x & , \quad x<-۱\\ mx-x^۲ & , \quad x\geq -۱\end{cases}$ یک‌به‌یک باشد، مقدار $f^{-۱}(-۶)$ به ازای عدد صحیح فرد m کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳۳}-۳}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۳۵}-۳}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳۷}-۳}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۳۹}-۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint وضعیت ضابطهٔ اول را مشخص کنید تا شرط‌ها برای ضابطهٔ دوم مشخص شوند.

درس Box

تابع یک‌به‌یک

به تابعی که در خروجی‌هایش عدد تکراری نداریم، یک‌به‌یک می‌گوییم.

نمایش	شرایط یک‌به‌یک‌بودن
زوج مرتبی	مؤلفه‌های دوم زوج مرتب‌ها باید متفاوت باشند.
جدولی	اعداد سطر دوم جدول باید متفاوت باشند.
پیکانی	به هیچ عددی نباید بیشتر از یک پیکان وارد شود.
نموداری	هر خطی موازی محورxها، نباید نمودار را در بیش از یک نقطه قطع کند.
ضابطه‌ای	$f(x_۱)=f(x_۲) \Rightarrow x_۱=x_۲$

توابع یک‌به‌یک و غیریک‌به‌یک معروف:

اسم تابع	یک‌به‌یک		غیریک‌به‌یک	
چندجمله‌ای	خطی با شیب غیرصفر		ثابت	چندجمله‌ای درجه زوج
درجه۳	$a(x-b)^۳+c$	$ax^۳+bx$ (a و b هم‌علامت)	$ax^۳+bx\,(b\neq ۰)$ (a و b ناهم‌علامت)	$ax^۳+bx^۲\,(b\neq ۰)$
$\frac{ax+b}{cx+d}$	با شرط $ad-bc\neq ۰$ (هموگرافیک می‌شود.)		با شرط $ad-bc=۰$ (ثابت می‌شود.)	
براکتی‌ها	$ax+b[x]$ (a و b هم‌علامت)		$ax-[ax]$	
رادیکالی و قدرمطلقی	$\sqrt{ax+b}$		$\lvert ax+b\rvert$	$\lvert x-a\rvert \pm \lvert x-b\rvert$ (گلدانی و سرسره‌ای)
جمع و تفریق دو تابع خطی که یکی داخل قدرمطلق هست.	$\lvert ax+b\rvert \pm (cx+d)=\begin{cases}m_۱x+h_۱\\ m_۲x+h_۲\end{cases}\ (m_۱m_۲>۰)$		$\lvert ax+b\rvert \pm (cx+d)=\begin{cases}m_۱x+h_۱\\ m_۲x+h_۲\end{cases}\ (m_۱m_۲\leq ۰)$	
سایر	a^x (نمایی)	$\log_a x$ (لگاریتمی)	مثلثاتی‌ها با دامنهٔ $\mathbb{R}$: $\sin x$، $\cos x$، $\tan x$ و $\cot x$	

پاسخ تشریحی

گام اول: ضابطهٔ $۲-x$ به ازای $x<-۱$ نزولی است. برد این بخش را به دست می‌آوریم:

$$x<-۱ \Rightarrow -x>۱ \Rightarrow -x+۲>۳ \Rightarrow y\in(۳,+\infty)$$

گام دوم: برای این‌که تابع f یک‌به‌یک باشد، باید ضابطهٔ $mx-x^۲$ به ازای $x\geq -۱$ دو شرط داشته باشد:

۱) باید در دامنهٔ خودش یک‌به‌یک باشد، بنابراین طول رأس تابع درجه‌دوم نباید از $x=-۱$ بیشتر باشد:

$$x_S=\frac{-b}{۲a}=\frac{-m}{-۲}\leq -۱ \Rightarrow m\leq -۲$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲) مقدار این ضابطه به ازای $x=-1$ نباید بیشتر از $y=3$ شود. در غیر این صورت با برد ضابطهٔ اول اشتراک خواهد داشت:

$$y(-1)\le 3 \Rightarrow m(-1)-(-1)^2\le 3 \Rightarrow -m-1\le 3 \Rightarrow -m\ge 4 \Rightarrow m\le -4$$

گام سوم: از اشتراک بازه‌های به‌دست‌آمده برای m داریم: $-2\le m\le -4$ و چون عدد صحیح فرد m مد نظر است، $m=-3$ است.

گام چهارم: باید مقدار $f^{-1}(-6)$ را پیدا کنیم. می‌دانیم رابطهٔ $f(a)=b\leftrightarrow f^{-1}(b)=a$ برقرار است، پس:

$$f^{-1}(-6)=\alpha \Rightarrow f(\alpha)=-6 \Rightarrow f(\alpha)=\begin{cases}2-\alpha, \alpha<-1 \Rightarrow 2-\alpha=-6 \Rightarrow \alpha=8 \\ -3\alpha-\alpha^2, \alpha\ge -1 \Rightarrow -3\alpha-\alpha^2=-6\end{cases}$$

چون $\alpha<-1$ باید باشد، پس قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow \alpha^2+3\alpha-6=0 \Rightarrow \Delta=9+24=33 \Rightarrow \alpha=\frac{-3\pm\sqrt{33}}{2} \xrightarrow{\alpha\ge -1} \alpha=\frac{-3+\sqrt{33}}{2}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۱ **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.

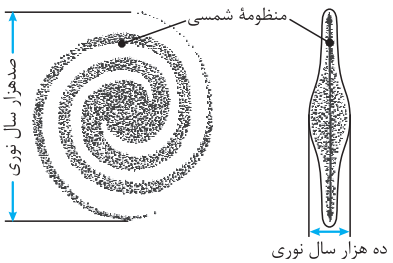
۴) شکل مارپیچی آن از نمای نیم‌رخ و نمای روبه‌رو قابل رؤیت می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۴

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 تشریحی شکل مارپیچی کهکشان راه شیری از نمای بالا (روبه‌رو) قابل مشاهده است. این کهکشان از نمای نیم‌رخ (پهلو) شبیه عدسی محدب است.

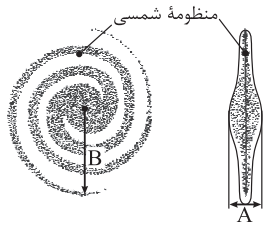


سایر گزینه‌ها در ارتباط با کهکشان راه‌شیری درست می‌باشند.

نکته منظومهٔ شمسی (شامل خورشید و سیاره‌ها) در لبهٔ یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

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

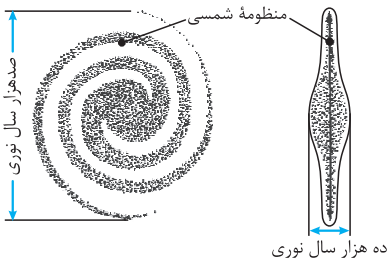
۱۴۲ با توجه به طرح شماتیک کهکشان شیری در تصویر زیر، نسبت A به B برابر چند است؟



۱) ۲
۲) ۰/۵
۳) ۵
۴) ۰/۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ‌تشریحی 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.



$$\frac{A}{B}=\frac{۱۰/۰۰۰}{۵۰/۰۰۰}=۰/۲$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۳ **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: گزینهٔ ۲

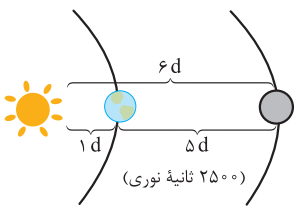
پاسخ تشریحی

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 $6d$ می‌باشد.

$$\begin{matrix} 1d & \text{۵۰۰ ثانیه نوری} \\ x & \text{۲۵۰۰ ثانیه نوری} \end{matrix} \Rightarrow x = 5d$$

از طرفی طبق قانون $p^2 = d^3$ می‌توان نوشت:

$$p^2 = d^3, p^2 = (6)^3, p = 6\sqrt{6} \simeq 15$$



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

۱۴۴ در منطقه‌ای، فعالیت‌های ماگمایی زمینه‌ساز تشکیل سنگ‌ها و کانی‌های مختلف بوده است و نشانه‌ای از فرایندهای دگرگونی در این منطقه مشاهده نمی‌شود. احتمال پیداشدن کدام گوهر در این منطقه وجود ندارد؟

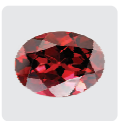
۱) یاقوت ۲) زبرجد

۳) گارنت ۴) زمرد

مشاوره سنگ‌های دگرگونی و شرایط پیدایش گوهرها از مباحث پرتکرار در زمین‌شناسی کنکور هستن پس توجه ویژه‌ای به آن داشته باشین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
آمتیست	سیلیسی SiO_2	بنفش	—	—	—	
کریزوبریل	—	—	مانند چشم گربه	—	—	
اپال	سیلیسی	—	رنگین‌کمانی	—	معروف به اپال گران‌بها	
الماس	کربن خالص	—	—	۱۰	۱) طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته ۲) کاربرد: به عنوان ساینده، در سر متهٔ حفاری ۳) نوع شفاف آن قیمتی و جواهر است.	
یاقوت	اکسید آلومینیم	آبی (یاقوت کبود) قرمز (یاقوت سرخ)	—	۹	۱) بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد. ۲) نام علمی آن کرندوم است.	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	—	—	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	—	—	۱) در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. ۲) فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.	
عقیق	سیلیسی SiO_2	متنوع	—	—	۱) نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی ۲) عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۳) یافت‌شده در مناطق مختلف ایران.	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	—	—	۱) نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲) دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	—	—	۱) یافت‌شده برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۲) نام دیگر آن تورکوایز است.	

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

پاسخ تشریحی

با توجه به این‌که در منطقهٔ فوق، نشانه‌ای از فرایندهای دگرگونی مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین احتمال پیداکردن گوهر گارنت در منطقه وجود ندارد. توجه شود که کانی گارنت مختص سنگ‌های دگرگونی است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۵ کدام گزینه اشاره به مفهوم کنسانترهٔ معدنی دارد؟ ← محصول نهایی

۱) فرایند جداسازی گالن از سنگ معدن سرب

۲) هماتیت جداشده از پیریت

۳) کالکوپیریت جداشده از کانسنگ مس

۴) آهن جداشده از کانهٔ مگنتیت

مشاوره این سؤال از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا درک فرایندهای معدنی و استخراج مواد، از مباحث کلیدی در زمین‌شناسی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کانه‌آرایی (فراوری مادهٔ معدنی): فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله معادن ← کنسانترهٔ معدنی: کانهٔ جداشده از کانسنگ. (محل انجام ← کارخانه‌های کنار محصول نهایی)

پاسخ تشریحی

محصول نهایی کانه‌آرایی (فراوری مادهٔ معدنی) که همان کانهٔ جداشده از کانسنگ می‌باشد، کنسانتره نام دارد. کالکوپیریت کانهٔ فلز مس است که وقتی از بخش‌های دیگر کانسنگ مس جدا شود، کنسانترهٔ معدنی را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به فرایند جداسازی گالن از سنگ معدن سرب، کانه‌آرایی (فراوری مادهٔ معدنی) می‌گویند.

گزینهٔ (۲): هماتیت جداشده از سایر بخش‌های کانسنگ آهن کنسانتره نام دارد؛ اما چون در این‌جا فقط به پیریت اشاره شده است، نمی‌تواند مفهوم کنسانترهٔ معدنی را به طور کامل بیان کند.

گزینهٔ (۴): آهن جداشده از کانهٔ مگنتیت با تعریف کنسانتره مطابقت ندارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۶ **مطابق مراحل تکوین زمین، بعد از پیدایش سنگ‌های آذرین کدام شرایط برای سنگ‌ها ایجاد شد؟**

۱) پدیدهٔ فرسایش سنگ‌ها باعث ایجاد رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

۲) با حرکات ورقه‌های سنگ‌کره و فشار و حرارت زیاد سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.

۳) انواع حرکات سنگ‌کره به همراه فشار و دما، سنگ‌های دگرگونی را ایجاد کردند.

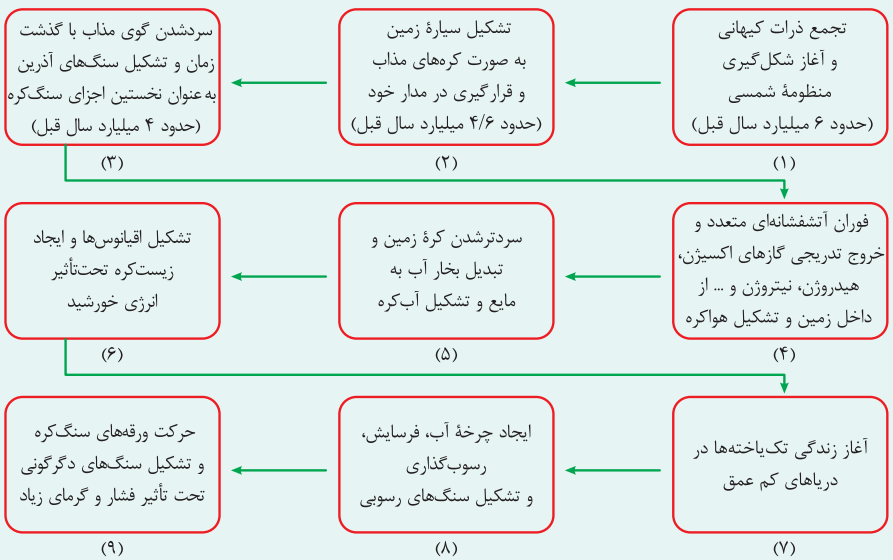
۴) با تشکیل اقیانوس‌ها مقدمات پیدایش سنگ‌های رسوبی فراهم گردید.

مشاوره این سؤال اهمیت بالایی داره چون مبحث چرخهٔ سنگ‌ها و تشکیل سنگ‌های آذرین و رسوبی به طور مکرر در کنکور مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مراحل تکوین زمین



پاسخ تشریحی بعد از ایجاد سنگ‌های آذرین و به وجود آمدن چرخهٔ آب، پدیدهٔ **فرسایش توسط آب** باعث ایجاد رسوبات و تشکیل سنگ‌های رسوبی شد.

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

۱۹۷ ترکیب یاقوت به کدام کانی نزدیک‌تر است؟

۱) زمرد

۲) پیریت

۳) هماتیت

۴) زبرجد

مشاوره این سؤال شبیه‌ساز کنکور نوبت اول ۱۴۰۳ هست. هدف از این سؤال، اهمیت بررسی کنکورهای سال‌های گذشته بود، پس بهتره از مرور آزمون‌های سال‌های گذشته غافل نشین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی نام علمی یاقوت، کرندوم و ترکیب شیمیایی آن اکسید آلومینیم می‌باشد (ترکیب اکسیدی). هماتیت نیز دارای ترکیب اکسیدی (اکسید آهن) است.

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

۱۴۸ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر ضمن اکتشاف معدن نسبت به سایرین مقدم‌تر است؟**

۱) استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر

۲) نمونه‌برداری از چاه‌های عمیق اکتشافی

۳) تحلیل داده توسط نرم‌افزار و تعیین عیار میانگین

۴) بررسی میکروسکوپی شناسایی کانی‌ها

مشاوره دوستان! ترتیب مراحل در هر مطلبی از کتاب درسی اهمیت ویژه داره. اون‌ها رو برای خودتون دسته‌بندی و خلاصه داشته باشین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

	مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱	شناسایی مناطق	در اولین مرحلهٔ اکتشاف، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند.
۲	استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می کنند.
۳	حفاری و نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تا حدی که مادهٔ معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴	بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، برای شناسایی کانی های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت مادهٔ معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیهٔ شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.
۵	تحلیل‌های نرم‌افزاری	زمین‌شناسان، تمامی داده های به دست‌آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیرهٔ معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

پاسخ تشریحی

مراحل اکتشاف شامل: شناسایی (بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی ـ بازدید صحرایی و کشف ذخایر ـ شناسایی ذخایر سطحی با کمک روش‌های ژئوفیزیکی و ویژگی سنگ‌ها) ـ حفاری و نمونه‌برداری ـ مطالعهٔ آزمایشگاهی با میکروسکوپ و دستگاه تجزیهٔ شیمیایی ـ شناسایی کانی‌ها ـ تحلیل داده‌ها و نهایتاً تعیین عیار می‌باشد. همان‌طور که مشخص است، مرحلهٔ شناسایی که شامل روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر زیرسطحی است از همهٔ مراحل دیگر مقدم‌تر می‌باشد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۹ **در کدام گزینه منشأ آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوسته که در تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مؤثر هستند، ذکر شده است؟**

۱) ماگما ـ رسوبات تخریبی رودخانه ـ محیط‌های دریایی کم‌عمق

۲) چشمه‌های نفتی ـ آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین ـ ماگما

۳) درزه‌ها و گسل‌ها ـ چشمه‌های نفتی ـ آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها

۴) ماگما ـ آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها ـ آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	عناصر تشکیل‌شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سردشدن و تبلور یک ماگما به واسطهٔ ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	—
رسوبی	ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی هوازدگی سنگ‌ها و آزادشدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

پاسخ تشریحی

در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرمایی و یا توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد. منشأ این آب‌ها ممکن است از ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و یا آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین باشد که باعث انحلال برخی از عناصر می‌شوند.

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

۱۵۰ کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

۱) سرب کم‌ترین فراوانی میانگین عناصر موجود در پوستهٔ زمین را دارد.

۲) از نظر کلارک و رینگ وود، سیلیسیم فراوان‌ترین فلز در پوستهٔ جامد زمین می‌باشد.

۳) تقسیم‌بندی غلظت کلارک عناصر، در جهت تعیین ترکیب شیمیایی پوستهٔ زمین انجام شده است.

۴) یکی از کاربردهای اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، پی‌بردن به فرایندهای زمین‌شناسی می‌باشد.

مشاوره بحث ترکیبات شیمیایی پوستهٔ زمین یک مبحث اساسی و پرتکراره که ممکنه در کنکور به شکل‌های مختلف مطرح بشه.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوستهٔ جامد زمین:

عنصر	درصد براساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸
کلسیم	۵/۰۶
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۸۶
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۱۳
مس	۰/۰۰۷
سرب	۰/۰۰۰۱۶

پاسخ تشریحی

در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین‌شناس به نام‌های کلارک و رینگ وود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوستهٔ زمین و بررسی پراکندگی عناصر در بخش‌های مختلف آن، تعداد بسیار زیادی از انواع سنگ‌های مناطق مختلف را نمونه‌برداری و ترکیب شیمیایی آن‌ها را تعیین کردند. (تأیید گزینهٔ (۳))

اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسهٔ آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچهٔ تکوین یک منطقه، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... پی می‌برند. (تأیید گزینهٔ (۴))

براساس جدول غلظت کلارک عناصر در پوستهٔ جامد زمین، آلومینیم فراوان‌ترین فلز می‌باشد (رد گزینهٔ (۲)) و سرب کم‌ترین میزان فراوانی را در میان عناصر دارد. (تأیید گزینهٔ (۱))

نکته سیلیسیم شبه فلز است نه فلز!

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

۱۵۱ **با توجه به فصل ۲ کتاب درسی، هر یک از موارد زیر چه نوع کانسنگ‌هایی می‌توانند تشکیل دهند؟**

الف) فلز موجود در کابل‌های برق

ب) فلز مورد استفاده در ریل راه آهن

پ) فلز استفاده‌شده در ساخت گوشی تلفن همراه

۱) «ب» همانند «الف» ← گرمابی

۲) «ب» برخلاف «پ» ← ماگمایی و گرمابی

۳) «پ» همانند «ب» ← رسوبی

۴) «پ» برخلاف «الف» ← رسوبی و ماگمایی

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

برخی کاربردهای مواد معدنی فلزی:

مس ← کابل‌های برق

آهن ← ریل راه‌آهن

پلاتین ← گوشی تلفن همراه

کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوهٔ تشکیل، به سه دستهٔ ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم‌بندی می‌شوند.

الف) کانسنگ‌های ماگمایی: کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، **پلاتین** و **آهن** می‌توانند از یک ماگمای در حال سردشدن، تشکیل شوند. با سردشدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.

ب) کانسنگ‌های گرمابی: در پوستهٔ زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجهٔ سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد. به این تغییرات دما در پوستهٔ زمین، شیب زمین‌گرمایی می‌گویند. در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرمایی و یا توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد. منشأ این آب‌ها ممکن است از ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و یا آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین باشد که باعث انحلال برخی از عناصر می‌شوند.

این آب‌ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و **رگه‌های معدنی** را می‌سازند. از آن‌جا که عامل تشکیل این کانسنگ‌ها آب گرم است، **کانسنگ‌های گرمابی** نامیده می‌شوند. بسیاری از ذخایر **مس**، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند.

پ) کانسنگ‌های رسوبی: ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، **مس** و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند. گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین و ... .

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۲ کدام فلز، گاهی به صورت نهشته‌های پلاسری و گاهی به شکل لایه‌های آذرین، قابلیت بهره‌برداری دارد؟

رسوب یا ته‌نشست

۱) سرب
۲) نیکل
۳) طلا
۴) پلاتین

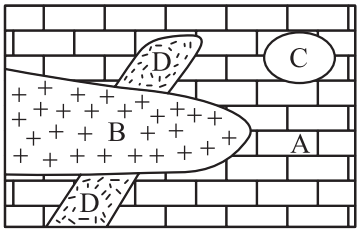
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

پلاتین، گاهی دارای منشأ ماگمایی است و از یک ماگمای در حال سردشدن تشکیل می‌شود و گاهی به واسطهٔ چگالی بالا در کف مخزن ماگمایی ته‌نشین می‌شود (و تشکیل لایه‌های پلاتین را می‌دهد). از طرفی، هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا پلاتین آزاد شده و در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری باشد، مانند پلاسرهای پلاتین.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۳ در شکل زیر، به ترتیب جوان‌ترین و قدیمی‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی کدام است؟ (از راست به چپ)

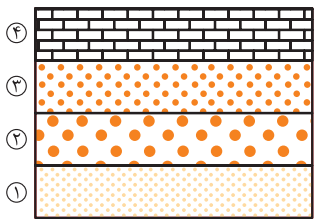
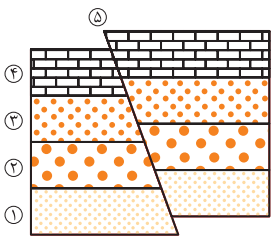
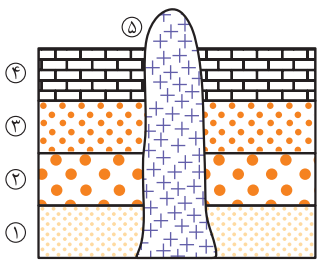
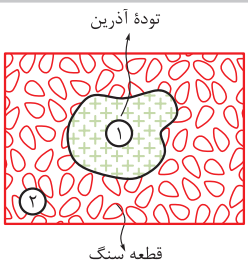
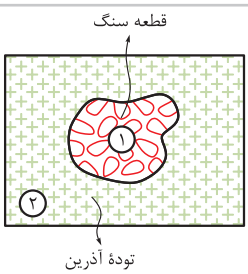


۱) A – B
۲) A – D
۳) C – B
۴) C – D

مشاوره دوستان! ترتیب مراحل در هر مطلبی از کتاب درسی اهمیت ویژه داره. اون‌ها رو برای خودتون دسته‌بندی و خلاصه داشته باشین.
زمین‌شناسی در بخش‌های مختلف به طور مکرر مطرح می‌شه.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی	شکل
رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند. ← سن لایهٔ پایین‌تر از بالایی بیشتر است. (این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و ...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد.)	
اگر در لایه‌های رسوبی چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود. ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها به وجود آمده است.	
اگر تودهٔ نفوذی آذرین درون لایه‌های رسوبی دیده شود ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.	
اگر قطعه‌سنگ داخل یک سنگ رسوبی باشد. ← قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است.	
اگر قطعه‌سنگی درون یک تودهٔ آذرین باشد. ← قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جدیدتر است.	

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

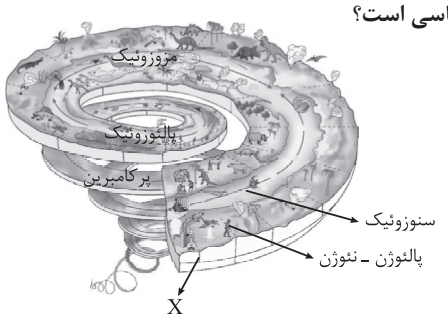
پاسخ تشریحی ✔ در شکل داده‌شده در سؤال، ترتیب وقایع و سن سنگ‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:

قطعه سنگ C ← رسوب‌گذاری لایهٔ A ← نفوذ تودهٔ آذرین D ← نفوذ تودهٔ آذرین B.

در نتیجه، جوان‌ترین پدیده، تودهٔ آذرین B و قدیمی‌ترین پدیده، قطعه سنگ C است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

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



۱) کرتاسه

۲) تریاس

۳) پرکامبرین

۴) کواترنری

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

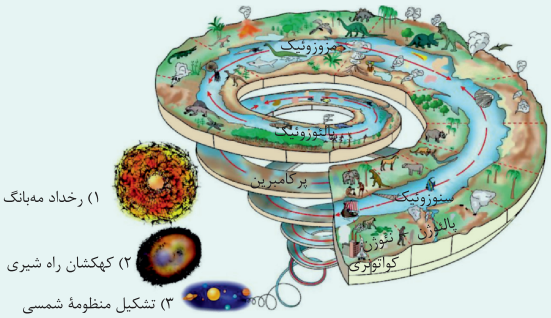
ترتیب زمانی پیدایش جهان:

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 تشریحی پس از دوره‌های پالئوژن و نئوژن، دورهٔ کواترنری قرار دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

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

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ‌تشریحی با توجه به این‌که نور خورشید حدود ۸/۳ 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 ۸/۳ دقیقه باید انتخاب شود.

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