



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

آزمون
پنجم
حضور



۱۴۰۲/۰۸/۱۹

دفترچه شماره ۱

سال تحصیلی
۱۴۰۲-۱۴۰۳

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم
زیست‌شناسی (۳): فصل دوم: جریان اطلاعات در باخته
صفحه ۲۱ تا ۳۶
زیست‌شناسی دهم
زیست‌شناسی (۱): فصل چهارم: گردش مواد در بدن
+ فصل پنجم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
صفحه ۴۷ تا ۷۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۲۱ تا ۳۶

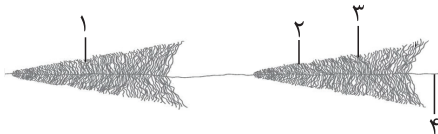
۱- کدام مورد، مربوط به تنظیم بیان ژن‌های درون هسته یوکاریوت‌ها، در مراحل پس از رونویسی است؟

- (۱) برقراری پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و برخی رناهای کوچک مکمل
- (۲) افزایش دسترسی رنابسپاراز به راه‌انداز، با کاهش فشردگی بخش خاصی از فام‌تن (کروموزوم)
- (۳) عبور عوامل رونویسی از غشاهایی خاص، برای اتصال به توالی‌های راه‌انداز درون هسته
- (۴) ایجاد خمیدگی در بخشی از مولکول دنا، به دنبال اتصال پروتئینی خاص به افزایشنده

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پس از آن که رنای پیک بالغ با رشته‌الگوی آن در دنا مجاورت داده شود، بخش‌هایی از این رشته دنا که در تشکیل پیوند هیدروژنی با رشته رنابسپاراز شرکت دارند، بخش‌هایی که به صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دورشته‌ای قرار می‌گیرند،

- (۱) همانند - رونوشت آن‌ها در ساختار هر رنای پیک داخل هسته، یافت می‌شود
- (۲) برخلاف - طی فرایند پیرایش، رونوشت آن‌ها از ساختار رنای نابالغ (اولیه) حذف می‌گردد
- (۳) نسبت به - به طور حتم، از تعداد زیرواحدهای سه‌بخشی بیشتری در مولکول دنا تشکیل شده‌اند
- (۴) نسبت به - در رونوشت آن‌ها، امکان تشکیل پیوند بین ریبونوکلئوتیدهای غیرمجاور هم در رنای پیک بالغ، وجود دارد

۳- با توجه به شکل مقابل که مربوط به فرایندی در یک یاخته یوکاریوتی فعال است، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) بخش (۳)، نسبت به بخش (۲) به طور حتم در مرحله متفاوتی از رونویسی قرار دارد.
- (۲) نوع آنزیم سازنده بخش (۱) به طور حتم با نوع آنزیم سازنده بخش (۳)، یکسان است.
- (۳) بخش (۴)، به طور حتم فاقد هرگونه توالی راه‌انداز در حد فاصل بخش (۲) و بخش (۳) است.
- (۴) بخش (۱)، به طور حتم طی رونویسی و یا پس از آن، دستخوش تغییر می‌شود تا بالغ گردد.

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از یاخته‌ها که به وسیله غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند، عواملی وجود دارند که به منظور شروع فرایند رونویسی و شناسایی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز فعالیت می‌کنند. کدام مورد درباره این عوامل، نادرست است؟

- (۱) هر یک از آن‌ها به طور هم‌زمان به رنابسپاراز و نوعی توالی نوکلئوتیدی در دنا اتصال دارند.
- (۲) هر یک از آن‌ها در صورت قرارگیری کنار سایر عوامل مشابه خود، می‌توانند به نحوی میزان رنای ساخته‌شده را تغییر دهند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا دو نوع توالی تنظیمی مرتبط با یک ژن خاص در فاصله کمی از هم قرار گیرند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند که با ایجاد خمیدگی در ساختار دنا، سرعت رونویسی از یک ژن خاص افزایش یابد.

۵- کدام عبارت در خصوص همه جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟

- (۱) هر رنای (RNA) مورد نیاز برای تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی به زبان پلی‌پپتیدی، رمزه (کدون) آغاز دارد.
- (۲) هر رنای پیک (mRNA) حاصل از پیرایش، پیامی ویژه و مربوط به ساخت یک رشته پلی‌پپتیدی را به سیتوپلاسم می‌آورد.
- (۳) هر یک از رمزه (کدون)ها تعیین‌کننده آمینواسیدی است که در ساختار پلی‌پپتید شرکت می‌کند.
- (۴) هر ژن سازنده رنای پیک (mRNA) به صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شود.

۶- چند مورد زیر در خصوص مراحل ساخت و سرنوشت پروتئین‌ها در یک یاخته یوکاریوتی صادق است؟ (با فرض این که فقط پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های همان یاخته ساخته شده‌اند، مد نظر قرار گیرند.)

- الف) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌گردند، به طور حتم توالی‌های آمینواسیدی به منظور هدایت به سمت نوعی ساختار دوغشایی دارند.
- ب) پروتئین‌هایی که در واکوئول یا کافنده‌تن‌ها قرار دارند، ممکن است با همکاری بیش از یک رناتن متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زبر ایجاد شده باشند.
- ج) رشته‌های پلی‌پپتیدی که درون نوعی اندامک واجد کیسه‌های غشادار، دچار تاخوردگی می‌شوند، به طور حتم درون سیتوپلاسم یا خارج یاخته فعالیت می‌کنند.
- د) رشته‌های پلی‌پپتیدی که از منافذ مرتبط‌کننده سیتوپلاسم و هسته عبور می‌کنند، ممکن است در پی اتصال یک اندامک به نوعی غشای زیستی تک‌لایه تولید شوند.

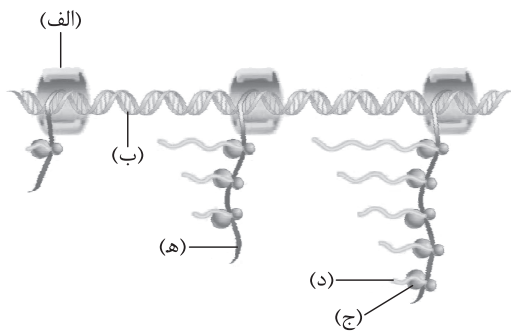
(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۷- مطابق شکل زیر و با توجه به فرایندهایی که میزان رونویسی از یک ژن خاص و تولید محصول نهایی آن را تنظیم می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟



(۱) هر چه قدر ساختارهای «ج» فاصله بیشتری نسبت به مولکول «الف» داشته باشند، نسبت به ساختارهای مشابه خود، از انتهای آمینی مولکول‌های «د» دورتر هستند.

(۲) شروع فعالیت هم‌زمان مجموعه‌ای از ساختارهای «ج» بر روی مولکول «ه» به طور حتم سبب ساخته شدن چندین رشته پلی‌پپتیدی از یک نوع می‌شود.
(۳) فعالیت هم‌زمان انواعی از مولکول‌های «الف» بر روی فقط یکی از دو رشته بخش «ب» سبب ایجاد تعداد زیادی مولکول «ه» از یک نوع می‌شود.

(۴) هم‌زمان با افزایش تعداد واحدهای سازنده مولکول‌های «د» در فضای درون سیتوپلاسم، ساختار «ج» به مولکول «ب» نزدیک‌تر می‌شود.

۸- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها که در کتاب درسی آمده است، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری اشرشیاکلا (E.coli)، در عدم حضور گلوکز و با افزودن لاکتوز به محیط کشت، به دنبال قابل انتظار است.»

(۱) جدا شدن نوعی پروتئین تنظیمی از قسمت ویژه‌ای از ژن، شروع حرکت آنزیم رونویسی کننده روی مولکول دنا

(۲) کاهش تمایل پروتئین مهارکننده به توالی تنظیمی خاص، شروع شناسایی نوعی توالی نوکلئوتیدی قبل از اپراتور توسط رنابسپاراز

(۳) تولید یک نوع مولکول رنای پیک با سه‌رمزه (کدون) پایان، اتصال لاکتوز به جایگاه فعال نوعی بسپار (پلیمر) زیستی

(۴) حرکت رنابسپاراز در طول ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، ساخته شدن رنا از روی هر توالی نوکلئوتیدی بعد از راه‌انداز

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام موارد، وجه اشتراک دو نوع تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیاکلا است؟

(الف) پروتئین متصل شده به نوعی دی‌ساکارید، به توالی تنظیمی در مجاورت راه‌انداز ژن متصل می‌شود.

(ب) در حضور نوعی قند، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز مشترک چند ژن، آغاز می‌شود.

(ج) در نتیجه ترجمه محصول رونویسی، بسپارهایی با ساختارهای متفاوت از هم تولید می‌شوند.

(د) برای بیان ژن، نوعی پروتئین تنظیم کننده دارای تمایل یکسانی برای اتصال به قند و دنا است.

(۱) الف - ج (۲) الف - ب - د (۳) ب - د (۴) ب - ج

۱۰- در مرحله‌ای از فرایند رونویسی در استرپتوکوکوس نومونیا، بعد از باز شدن دو رشته ژن، باز آلی آدنین متصل به دئوکسی ریبوز، می‌تواند با

دو نوع باز آلی پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. کدام عبارت، فقط در خصوص برخی از این مراحل صادق است؟

(۱) شکسته شدن پیوندهای ضعیف هیدروژنی، میان نوکلئوتیدهایی با قند یکسان رخ می‌دهد.

(۲) توالی خاصی از دنا هسته‌ای، موجب جدا شدن آنزیم رنابسپاراز از بخشی از ژن، خواهد شد.

(۳) نوعی توالی ویژه در بخشی از ژن، در نحوه عملکرد آنزیم رنابسپاراز نقش اساسی ایفا می‌کند.

(۴) با اتصال آنزیم به توالی ژن، بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.

۱۱- طی فرایند ترجمه رنای پیک (mRNA) مربوط به پروتئین میوگلوبین در عضلات اسکلتی، چند مورد، فقط در برخی از شرایط اتفاق می‌افتد؟

(الف) بلافاصله پس از خروج tRNA از جایگاه E، جایگاه A آماده پذیرش tRNA متصل به آمینواسید می‌باشد.

(ب) اندکی پس از تشکیل پیوند پپتیدی در یکی از جایگاه‌های رناتن، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

(ج) بعد از شکستن پیوند بین زنجیره آمینواسیدی و tRNA، رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E منتقل می‌شود.

(د) کمی پیش از تشکیل شدن پیوند پپتیدی، نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه میانی رناتن (ریبوزوم) شکسته می‌شود.

(۱) الف - ج (۲) ب - ج (۳) الف - د (۴) الف - ب - ج

۱۲- براساس مطلب کتاب درسی، در خصوص هر فرایندی که در سر اسپرم‌های در حال تشکیل، از نوکلئوتیدها به عنوان الگو برای ساخت نوعی

بسپار زیستی استفاده می‌شود، کدام مورد، به طور حتم صادق است؟

(۱) در مرحله طول شدن آن، برقراری رابطه مکملی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت صورت می‌گیرد.

(۲) در مرحله پایان آن، تماس نوعی پروتئین با نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز قابل مشاهده است.

(۳) در مرحله آغاز آن، فقط شکسته شدن پیوندهای کم انرژی میان بازهای آلی دیده می‌شود.

(۴) در مرحله آغاز آن، میان زیرواحدهای نیتروژن دار بسپار زیستی، فقط پیوند اشتراکی شکل می‌گیرد.

۱۳- کدام گزینه، در خصوص رنای ناقل (tRNA) نادرست است؟

- ۱) هر یک از نوکلئوتیدهای آن که فقط در تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، با سایر زیرواحدهای این رنا، پیوند هیدروژنی نیز تشکیل می‌دهد.
- ۲) دورترین نوکلئوتید از توالی پادرمزه در ساختار سه‌بعدی آن، براساس توالی نوکلئوتیدی پادرمزه می‌تواند با آمینواسید خاصی پیوند برقرار کند.
- ۳) در ساختار سه‌بعدی آن، حلقه‌های فاقد توالی ریبونوکلئوتیدی پادرمزه، نسبت به تاخوردگی اولیه به یکدیگر نزدیک‌تر می‌باشند.
- ۴) همانند پروتئین میوگلوبین، زنجیره سازنده آن پس از حداقل دو بار تاخوردگی، ساختار نهایی خود را پیدا می‌کند.

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

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه رنای پیک تک‌ژنی که»

- ۱) مولکولی پلی‌پپتیدی در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) قابل مشاهده است، رناتن به اندازه یک رمزه (کدون) به سوی رمزه پایان پیش می‌رود
- ۲) رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E دیده می‌شود، اشغال هم‌زمان جایگاه‌های A و E توسط رناهای دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) قابل انتظار است
- ۳) امکان پرشدن بیشتر جایگاه‌های رناتن با رنای ناقل وجود دارد، اتصال آمینواسید جدید به انتهای آمینی رشته پپتیدی در حال ساخت صورت می‌گیرد
- ۴) در جایگاه‌های A و E رنای ناقل مشاهده نمی‌شود، تمایل زیرواحد بزرگ رناتن برای اتصال به زیرواحد کوچک دچار تغییر خواهد شد

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با یک یاخته زنده و فعال بنیادی لنفوتیدی، کدام عبارت، درباره کاتالیزورهای زیستی درست است

که قادرند مارپیچ دنا را در محل ژن مربوط به نوعی رنای رناتنی (rRNA) باز کنند؟

- ۱) تمامی آن‌ها، پیوندهای فسفودی‌استر را بین نوکلئوتیدها برقرار می‌کنند.
- ۲) فقط برخی از آن‌ها، سرعت بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند.
- ۳) تمامی آن‌ها، در جایگاه فعال خود، از روی یک رشته مولکول دنا الگوبرداری می‌کنند.
- ۴) فقط برخی از آن‌ها، می‌توانند پیوندهای ضعیفی را بین نوکلئوتیدهای مکمل ایجاد کنند.

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یکی از انواع فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی یک یاخته پروکاریوتی که مالتوز

در این فرایند نقش مهمی دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱) بلافاصله قبل از شروع رونویسی، لازم است که فعال‌کننده با سه نوع مولکول زیستی متفاوت تماس پیدا کند.
- ۲) در محصول اولیه آن، به طور حتم اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی، کدون آغاز و آخرین توالی سه‌نوکلئوتیدی، کدون پایان است.
- ۳) در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به یک توالی نوکلئوتیدی یکسان، رونویسی تسریع می‌شود.
- ۴) آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند دو رشته دنا را بلافاصله پس از توالی راه‌انداز، از هم باز کند.

۱۷- در یاخته‌های یوکاریوتی، فرایند رونویسی برخلاف همانندسازی چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، فقط دارای یک گروه فسفات‌اند.
- ۲) در نهایت علاوه بر جداسدن آنزیم بسپاراز از رشته الگو، رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید نیز از رشته الگو جدا می‌شود.
- ۳) پیوند اشتراکی بین دو رشته دنا، توسط آنزیم سازنده رشته پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود.
- ۴) طبق قوانین جفت‌شدن بازهای آلی، مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار، نوکلئوتید سیتوزین‌دار قرار می‌گیرد.

۱۸- با توجه به جانداران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد زیر صحیح است؟

- ۱) در پارامسی همانند استرپتوکوکوس نومونیا، توالی‌های آمینواسیدی خاصی در آنزیم‌های رنابسپاراز وجود دارد که آن‌ها را به سمت هسته هدایت می‌کند.
- ۲) در اشرشیاکلاهی همانند استرپتوکوکوس نومونیا، بیان ژن‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تنظیم شود.
- ۳) در استرپتوکوکوس نومونیا همانند پارامسی، بلوغ همه انواع مولکول‌های تولیدشده توسط رنابسپاراز، درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.
- ۴) در پارامسی همانند اشرشیاکلاهی، اتصال هر بسیار آمینواسیدی ویژه به نوعی توالی قبل از ژن سبب تسهیل فرایند رونویسی می‌شود.

۱۹- هر نوع کاتالیزور زیستی درون هسته یک یاخته فعال جانوری که فعالیت بسپارازی دارد و در ساختار نهایی محصول نوکلئیک اسیدی آن

پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) می‌تواند نوکلئوتیدهای مربوط به ژن سازنده خود را نیز الگو قرار دهد.
- ۲) هم‌زمان با ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدها فقط با یک رشته دئوکسی ریبونوکلئوتیدی مجاورت دارد.
- ۳) به طور حتم از توالی‌های میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) در هنگام فعالیت خود رونوشت‌برداری می‌کند.
- ۴) همانند آنزیم هلیکاز، توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را در بخش پله‌ها از ساختار نردبان پیچ‌خورده دنا دارد.

۲۰- با توجه به موارد مطرح شده در زیر، چند مورد به ترتیب از راست به چپ در خصوص «رنای ناقل (tRNA)»، «رنای پیک (mRNA)» و «رنای رناتنی (rRNA)» می‌تواند صحیح باشد؟

- واجد ساختار سه‌بعدی و شکل فضایی معین
 - توانایی نگه‌داری اطلاعات درون خود
 - بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده
 - حامل اطلاعات چندین ژن در یک رشته نوکلئیک اسیدی
 - حضور در هر دو زیرواحد سازنده رناتن (ریبوزوم) یا تماس مستقیم با آن‌ها
- (۱) سه مورد - چهار مورد - چهار مورد
(۲) سه مورد - سه مورد - چهار مورد
(۳) چهار مورد - چهار مورد - سه مورد
(۴) چهار مورد - سه مورد - سه مورد

زیست‌شناسی دهم: صفحات ۴۷ تا ۷۸

۲۱- در چند مورد، هر دو ویژگی را می‌توان به دریچه یا دریچه‌های یکسانی از ساختار قلب و سرخرگ‌های متصل به آن در یک انسان سالم نسبت داد؟

- (الف) در بیشتر طول یک چرخه قلبی باز است - به طناب‌های ارتجاعی اتصال دارد
(ب) نسبت به سایر دریچه‌ها در بخش مرکزی تری قرار دارد - پایین تر از سایر دریچه‌ها دیده می‌شود
(ج) از بافت پوششی چین‌خورده تشکیل شده است - در تماس با نوعی هورمون مترشحه از معده قرار خواهد گرفت
(د) کم‌ترین فاصله را از گره دهلیزی بطنی دارد - زودتر از سایر دریچه‌ها در تماس با خون برگشتی از سیاهرگ باب قرار می‌گیرد
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۲- در مرحله‌ای از مراحل سه‌گانه چرخه ضربان قلب، بیشترین میزان فشار خون در ابتدای بزرگ‌ترین سرخرگ بدن دیده می‌شود. کدام گزینه مشخصه این مرحله از چرخه ضربان قلب را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) همانند مرحله قبل از آن، پیام در تارهای متصل‌کننده دو گره دهلیز راست در حال انتشار است.
(۲) برخلاف مرحله بعد از آن، در انتهای مرحله تغییری در وضعیت قرارگیری دریچه‌های قلب رخ نمی‌دهد.
(۳) برخلاف مرحله قبل از آن، یاخته‌های منشعب دیواره بطن‌ها به کمک پروتئین‌های اکتین و میوزین کوتاه‌تر می‌شوند.
(۴) همانند مرحله بعد از آن، با عبور خون از میان لت‌های دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، بر حجم خون درون بطن‌ها افزوده می‌شود.

۲۳- چند مورد، در ارتباط با اجزای دستگاه گردش خون انسان، درست است؟

- (الف) هر انشعاب اولیه سرخرگ آئورت که به بافت ماهیچه‌ای خون‌رسانی می‌کند، رشته‌های کشسان بیشتر و ماهیچه صاف کم‌تری دارد.
(ب) با خروج دو سرخرگ حاوی خون روشن از نیمه عقبی سرخرگ آئورت، امکان خون‌رسانی به ماهیچه بطن‌ها فراهم می‌شود.
(ج) سرخرگ کرونری چپ، پس از عبور از پشت سرخرگ ششی، در خون‌رسانی به قسمت‌های جلویی و نوک قلب نقش دارد.
(د) در حد فاصل بین دهلیز و بطن راست در سطح کناری قلب، رگ‌های خونی دارای خون تیره و روشن در مجاورت بافت چربی دیده می‌شوند.
- (۱) الف - ج (۲) ج - د (۳) ب - د (۴) الف - ج - د

۲۴- براساس مطلب کتاب درسی، شبکه هادی شامل دو گره و تعدادی رشته است که در بین یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده هستند و با آن‌ها ارتباط دارند. کدام گزینه، در خصوص این شبکه نادرست است؟

- (۱) طویل‌ترین رشته خارج‌شده از گره بالاتر، پیام تحریک را به دهلیز چپ منتقل می‌کند.
(۲) دسته‌تار خارج‌شده از گره دوم، پس از ورود به دیواره بین دو بطن دو شاخه می‌شود.
(۳) گره بزرگ‌تر آن، در سطح بالاتری نسبت به محل عبور سیاهرگ‌های ششی از پشت دهلیز راست قرار دارد.
(۴) گروهی از رشته‌های موجود در این شبکه، از نوک قلب به سمت بالا و در دیواره‌های جانبی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

۲۵- چند مورد، در یک مویرگ خونی انسان در نوعی اندام می‌تواند محل یکسان‌شدن فشار اسمزی و فشار تراوشی را به سمت بخش میانی و انتهای سرخرگی انتقال دهد؟

- کاهش قطر داخلی سرخرگ‌ها قبل از شبکه مویرگی
- کاهش میزان مصرف نمک
- افزایش میزان هموگلوبین در خوناب
- افزایش فشار خون سیاهرگ‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- مطابق با مطالب کتاب زیست دهم، کدام گزینه در ارتباط با انسان نادرست است؟

- (۱) هر گیرنده شیمیایی مؤثر بر حفظ فشار خون سرخرگی، به میزان نوعی ماده شیمیایی حساس است که در گویچه‌های قرمز نیز یافت می‌شود.
- (۲) فقط بعضی از مواد شیمیایی تحریک‌کننده گیرنده‌های شیمیایی دیواره سرخرگ‌ها، در تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها مؤثرند.
- (۳) هر گیرنده شیمیایی دیواره رگ خونی، هم با افزایش کربن دی‌اکسید و هم با کاهش اکسیژن خون، به مراکز عصبی پیام می‌فرستد.
- (۴) فقط بعضی از گیرنده‌های حسی در دیواره رگ‌های خونی که در حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی مؤثرند، توسط نوعی ماده شیمیایی تحریک می‌شوند.

۲۷- به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند، ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

- (۱) رشته‌های فیبرین، برخی یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.
- (۲) ساختار پروترومبین تحت تأثیر عملکرد نوعی آنزیم، دچار تغییراتی می‌شود.
- (۳) با تجمع گردها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.
- (۴) در فیبرینوژن، برهم‌کنش‌های آب‌گریز برخلاف ساختار اول آن، دستخوش تغییراتی می‌شوند.

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

«در پیکر نوعی اسفنج مطرح‌شده در کتاب درسی، یاخته‌هایی که منافذ ورود آب را تشکیل می‌دهند، یاخته‌های حرکت‌دهنده آب در حفره میانی،»

- (۱) همانند - ظاهری کشیده و هسته‌ای کروی شکل دارند
- (۲) برخلاف - در محل خروج آب از بدن غیر قابل مشاهده‌اند
- (۳) برخلاف - ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف خود دارند
- (۴) همانند - در بخش‌هایی با یاخته‌های پهن پیکر جانور در تماس هستند

۲۹- طبق اطلاعات کتاب درسی، همه جانورانی که تعامل مستقیمی میان سامانه تنظیم اسمزی و بخشی از روده آن‌ها وجود دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) اسکلت آن‌ها از اندام‌های درونی پیکر جانور محافظت می‌کنند.
- (۲) به کمک شبکه‌ای از باریک‌ترین رگ‌های خونی، مواد غذایی را با یاخته‌ها مبادله می‌کنند.
- (۳) ارتباط بین یاخته‌های خود را به کمک گروهی از پیک‌های شیمیایی جریان خون تنظیم می‌کنند.
- (۴) برجسته‌ترین بخش طناب عصبی خود را درون ساختاری متشکل از یاخته‌های استخوانی محافظت می‌کنند.

۳۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های نفرون‌های کلیوی انسان، با داشتن زوائد سیتوپلاسمی، در فرایند تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. ویژگی مشترک این یاخته‌ها کدام یک از موارد زیر است؟

- (الف) از طریق غشای پایه، به نوعی بافت پوششی تک‌لایه اتصال دارند.
 - (ب) به نوعی در تبدیل خون روشن مویرگ‌های مرتبط با نفرون به خون تیره، نقش دارند.
 - (ج) نسبت به یاخته‌های دیواره خارجی قطورترین بخش نفرون، هسته درشت‌تری دارند.
 - (د) مواد مفید را با عبور از فواصل بین زوائد سیتوپلاسمی خود، بین خون و کپسول بومن جابه‌جا می‌کنند.
- (۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ب - ج - د (۳) ج - د (۴) ب - د

۳۱- در انسان سالم و بالغ، پس از فعال‌شدن ساز و کار تخلیه ادرار، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) حجم ادرار در کیسه ماهیچه‌ای مثانه از حد مشخصی فراتر می‌رود و سبب کشیدگی دیواره آن می‌شود.
- (۲) حرکات کرمی، جابه‌جایی ادرار را از بخش قطور میزنای به سمت بخش نازک آن آغاز می‌کنند.
- (۳) با کاهش غیرارادی انقباض یاخته‌های نوعی بنداره، ورود ادرار به میزراه آغاز می‌شود.
- (۴) با دستور ارادی صادرشده از سوی مغز، نوعی بنداره به منظور عبور ادرار باز می‌شود.

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، کلیه‌ای که در مقایسه با کلیه دیگر، به میزنایی اتصال یافته است که»

- (۱) سرخرگ طویل‌تری به آن خون‌رسانی می‌کند - از پشت انشعاب سمت راست بزرگ‌سیاهرگ زیرین، عبور می‌کند
- (۲) پایین‌تر است و سرخرگ آن از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند - طول کم‌تری نسبت به میزنای دیگر دارد
- (۳) سیاهرگ آن از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند - در سمت چپ بدن و پایین‌تر از سرخرگ همین کلیه دیده می‌شود
- (۴) سیاهرگ حاوی خون تیره‌تری به آن متصل است - در نیمه راست مثانه، دریچه‌ای در دهانه آن قرار گرفته است

- ۳۳- درستی یا نادرستی هر یک از ویژگی‌های زیر در خصوص دستگاه گردش خون ماهی، به ترتیب کدام است؟
- حجم بخشی که بلافاصله قبل از سرخرگ شکمی قرار دارد، نسبت به بالاترین حفره قلبی بیشتر است.
 - حفره‌ای از قلب با بیشترین فاصله از باله شکمی، در سطح بالاتری نسبت به حفره دیگر قلب قرار دارد.
 - خون ورودی به بخش مخروطی شکل جلوی بطن، اکسیژن کم‌تری نسبت به خون خروجی از آبشش‌ها دارد.
 - جابه‌جایی خون میان شبکه‌های مویرگی آبششی و عمومی بدن فقط به واسطه یک بار عبور خون از قلب بین این دو شبکه انجام می‌شود.
- (۱) درست - نادرست - درست - درست
(۲) نادرست - درست - نادرست - نادرست
(۳) نادرست - نادرست - درست - درست
(۴) نادرست - درست - درست - نادرست
- ۳۴- کدام ویژگی، ماهی‌های آب شیرین را از ماهی‌های آب شور، متمایز می‌سازد؟
- (۱) آبشش آن‌ها به دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و حفظ هم‌ایستایی بدن کمک می‌کند.
 - (۲) غلظت ادرار آن‌ها با غلظت ادرار افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه بسیار متفاوت می‌باشد.
 - (۳) جابه‌جایی مولکول‌های آب از طریق اسمز، بیشتر به سمت داخل بدن جانور است.
 - (۴) میزان نوشیدن آب با فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به فشار اسمزی محیط، رابطه عکس دارد.
- ۳۵- گروهی از رگ‌های خونی در بدن مردی سالم و بالغ، خون دارای مواد مغذی زیاد را به نوعی اندام وارد می‌کنند. چند مورد فقط در خصوص گروهی از این رگ‌های خونی صحیح است؟
- (الف) مستقیماً ترشحات دوربرد را از یاخته‌های دستگاه درون‌ریز بدن دریافت می‌کنند.
(ب) خونی با غلظت زیاد از مولکول‌های اکسیژن را به سمت یاخته‌های اندام‌ها هدایت می‌کنند.
(ج) پس از اثرپذیری از مولکول معدنی حاصل از تنفس یاخته‌ای، میزان انقباض عضلات دیواره خود را تغییر می‌دهند.
(د) در لایه میانی دیواره خود دارای رشته‌های پروتئینی ارتجاعی هستند که با یاخته‌های ماهیچه صاف تماس دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۳۶- برای تکمیل عبارت زیر کدام مورد مناسب است؟
- «با توجه به مطالب کتاب درسی درباره ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن، هر عامل حفاظتی از کلیه‌ها که»
- (۱) از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت تشکیل شده است، در شرایطی سبب حفظ موقعیت کلیه‌ها می‌شود
 - (۲) به کلیه‌ها چسبیده و رشته‌های کلاژن ضخیم دارد، در صورت تحلیل بیش از حد، منجر به تاخوردگی میزنا می‌شود
 - (۳) به عنوان نوعی ضربه‌گیر مانع از آسیب دیدن آن‌ها می‌گردد، در یک انتهای خود با ستون مهره‌ها مفصل تشکیل داده است
 - (۴) بخش پشتی کلیه راست را به میزان کم‌تری مورد حفاظت قرار می‌دهد، واجد ماده زمینه‌ای دارای کلسیم در فضای بین یاخته‌ای است
- ۳۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «با توجه به این که دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شود، می‌توان بیان کرد: شبکه‌ای که بین دو سرخرگ قرار دارد، شبکه‌ای که اطراف قسمت‌های لوله‌ای شکل گردیزه (نفرون) را فرا گرفته است،»
- (۱) نسبت به - در مرحله یا مراحل کم‌تری از فرایند تشکیل ادرار دخالت دارد
 - (۲) برخلاف - بخش قیفی شکل نفرون را احاطه کرده است
 - (۳) همانند - به نوعی در دفع یون‌های هیدروژن از بدن مؤثر است
 - (۴) نسبت به - واجد فشار تراوشی بیشتری در ابتدای شبکه مویرگی است
- ۳۸- کدام مورد زیر در خصوص مراحل تشکیل ادرار در فردی بالغ، صحیح است؟
- «به طور معمول، (در) هر مرحله‌ای که»
- (۱) با فعالیت یاخته‌های ریزپرزدار انجام می‌پذیرد، جابه‌جایی مواد در جهت مخالف با نخستین مرحله تشکیل ادرار رخ می‌دهد
 - (۲) شامل مکانیسم‌های فعال و غیرفعال است، مواد مفید و لازم برای بدن، به درون شبکه مویرگی دورلوله‌ای وارد می‌شوند
 - (۳) جابه‌جایی مواد به صورت کاملاً انتخابی صورت می‌گیرد، به محض ورود مواد به نخستین بخش گردیزه (نفرون) آغاز می‌گردد
 - (۴) تنها در بخش غیرلوله‌ای شکل گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شود، بخشی از خوناب از منافذ یاخته‌های پوششی عبور می‌کند
- ۳۹- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از مواد دفعی نیتروژن‌دار یک فرد بالغ که از کلیه‌ها دفع می‌شود، درست است؟
- (۱) رسوب آن در کلیه‌ها، باعث ایجاد بیماری نقرس می‌شود و ممکن است با ایجاد التهاب سبب تحریک گیرنده درد در آن‌ها شود.
 - (۲) در شرایطی تمایل زیادی به تشکیل بلور دارد و با مصرف انرژی زیستی از غشای یاخته‌های پوششی کپسول بومن عبور می‌کند.
 - (۳) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار فرد است و از ترکیب دو نوع ماده غیرآلی در نوعی اندام غیرلنفی به وجود می‌آید.
 - (۴) تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد و تنها در اثر تجزیه آمینواسیدها در یاخته‌های بدن تولید می‌شود.

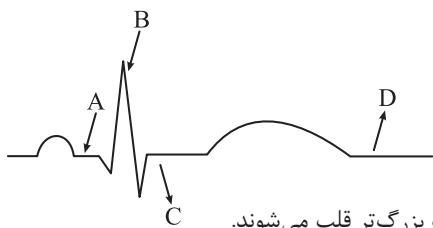
۴۰- با توجه به متن زیر در خصوص ساختار و عملکرد ماهیچه قلبی، چند اشتباه علمی یافت می‌شود؟

«یاخته‌های ماهیچه‌های قلبی برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌های صاف، صفحات بینابینی را در محل اتصالات غشایی تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها منشعب و اغلب تک‌هسته‌ای هستند و به یاخته‌های کناری خود در نواحی ویژه‌ای متصل می‌شوند. هر یاخته ماهیچه‌های قلبی به کلاژن‌های بافت پیوندی متراکم اتصال یافته است. تمام یاخته‌های ماهیچه‌های قلب در یک زمان به صورت یک توده یاخته‌ای واحد، همه با هم منقبض شده و با هم به استراحت درمی‌آیند.»

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۴۱- مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک همه مهره‌دارانی که می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند، کدام است؟

- (۱) حفرات قلب آن‌ها تنها خون تیره سیاهرگ‌ها را دریافت کرده و ماهیچه قلب آن‌ها توسط خون روشن تغذیه می‌شود.
- (۲) به علت عدم جدایی کامل بطن‌های قلب، خون‌رسانی به یاخته‌های بدن با کارایی کم‌تری انجام می‌شود.
- (۳) از کلیه‌هایی با توانمندی بالا در بازجذب آب برای تنظیم اسمزی محیط داخلی استفاده می‌کنند.
- (۴) به سبب زندگی در نواحی دریایی یا بیابانی، دارای مثانه‌ای با قابلیت ذخیره آب و یون‌ها هستند.



۴۲- با توجه به نوار قلب مقابل، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در نقطه B برخلاف نقطه C، در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، قطعات آویخته آن‌ها تغییر وضعیت می‌دهند.
- (۲) در نقطه D نسبت به نقطه A، نیروی واردشده از سمت خون به دیواره سرخرگ‌های متصل به قلب کم‌تر است.
- (۳) در نقطه C برعکس نقطه D، برخی از دریچه‌های قلب مانع از بازگشت خون به حفرات بزرگ‌تر قلب می‌شوند.
- (۴) در نقطه A همانند نقطه B، عبور خون از همه دریچه‌های قلب، فقط در جهت بالا به پایین در حال انجام است.

۴۳- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان نادرست است؟

- (۱) محتویات همه گره‌های لنفی مستقر در هر دو کشاله ران، در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
- (۲) محتویات همه گره‌های لنفی مرتبط با روده بزرگ و کوچک، به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.
- (۳) لنف خارج‌شده از برخی اندام‌های لنفی واقع در حفره شکمی، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.
- (۴) محتویات برخی از رگ‌های لنفی دست راست و نیمه راست گردن، با هم ادغام شده و به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.

۴۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، گروهی از بی‌مهرگان مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. اگر این جانوران واجد تنفس نایبسی باشند، کدام ویژگی زیر در خصوص آن‌ها نادرست است؟

- (۱) قلب آن‌ها دارای ساختار لوله‌ای شکل و منفذدار بوده که در سطح شکمی از دم تا نزدیکی سر جانور امتداد یافته است.
- (۲) نمک و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار با عبور از یک لایه یاخته، به بخش‌های متصل به روده وارد می‌شوند.
- (۳) در حین استراحت قلب، همولنف از سطح شکمی به سمت سطح پشتی (منافذ دریچه‌دار قلب) در جریان است.
- (۴) ساختارهایی لوله‌مانند و واجد یک انتهای بسته، مستقیماً با مایع همولنف در تماس هستند.

۴۵- کدام گزینه در خصوص گروهی از یاخته‌های خونی صادق است که در طول عمر چهارماهه خود، نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن به عهده داشته و تنها درون رگ‌های خونی فعالیت دارند؟

- (۱) ضخامت آن‌ها، از سمت حاشیه به مرکز یاخته به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۲) چرخه یاخته‌های آن‌ها، تحت تأثیر هورمون ترشح‌شده از کلیه‌ها قرار می‌گیرد.
- (۳) هسته خود را در طول زندگی انسان، تنها در هر نوع مغز استخوان از دست می‌دهند.
- (۴) تولید آن‌ها در نوعی اندام لنفی، به حضور ماده معدنی و دو نوع ویتامین B وابسته است.

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامه این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید. برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۸/۱۹

آزمون
پنجم
حضور

دفترچه شماره ۲

خیلی‌سبز!
آزمون
تجربگی | راه‌نمایی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲-۱۴۰۳

شیمی	فیزیک
<p>شیمی دوازدهم شیمی (۳): فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا ابتدای بازها محلول‌هایی با $14 < pH < 7$) صفحه ۲۸ تا ۱</p> <p>شیمی دهم شیمی (۱): فصل دوم: ردیای گازها در زندگی صفحه ۴۵ تا ۸۴</p>	<p>فیزیک دوازدهم فیزیک (۳): فصل اول: حرکت بر خط راست (از ابتدای حرکت با شتاب ثابت تا پایان فصل) صفحه ۱۵ تا ۲۶</p> <p>فیزیک دهم فیزیک (۱): فصل دوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد صفحه ۲۳ تا ۵۲</p>

آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه	۸۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com



فیزیک (۳): صفحه‌های ۱۵ تا ۲۶

۴۶- متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است، در لحظه‌ای با سرعت $\vec{v}_1 = (8 \text{ m/s})\vec{i}$ از مکان $x = 17 \text{ m}$ عبور می‌کند و 4 s بعد، با سرعت \vec{v}_2 به مکان $x = -23 \text{ m}$ می‌رسد. \vec{v}_2 بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

- (۱) $12\vec{i}$ (۲) $-12\vec{i}$ (۳) $28\vec{i}$ (۴) $-28\vec{i}$

۴۷- سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در ابتدا و انتهای 2 ثانیه دوم حرکتش، به ترتیب $\vec{v}_1 = (30 \text{ m/s})\vec{i}$ و $\vec{v}_2 = (20 \text{ m/s})\vec{i}$ است. تندی متوسط متحرک در 5 ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $6/5$ (۳) 5 (۴) 13

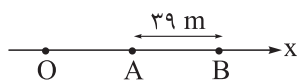
۴۸- سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های t_1 و t_2 به ترتیب $\vec{v}_1 = (2 \text{ m/s})\vec{i}$ و $\vec{v}_2 = (-4 \text{ m/s})\vec{i}$ است. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 اندازه جابه‌جایی متحرک 3 m باشد، مسافت طی شده توسط آن در این بازه زمانی چند متر است؟

- (۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 9

۴۹- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 2t - 8$ است. در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، بردار شتاب آن بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

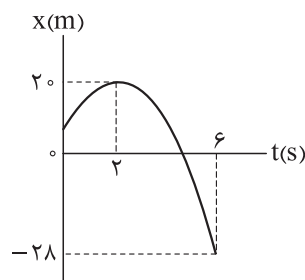
- (۱) $6\vec{i}$ (۲) $2\vec{i}$ (۳) $-6\vec{i}$ (۴) $-2\vec{i}$

۵۰- در شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند و سرعت آن در نقاط O و B به ترتیب 4 m/s و 16 m/s است. اگر متحرک فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت 3 s طی کند، فاصله دو نقطه O و A چند متر است؟



- (۱) 15 (۲) 30 (۳) 21 (۴) 42

۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی‌ای که طول بردار مکان آن در حال کاهش است، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\sqrt{15}$ (۲) $2\sqrt{15}$ (۳) 5 (۴) $5/5$

محل انجام محاسبات



۵۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -2t + 8$ است. اگر جهت بردار سرعت متحرک در مکان $x = 25 \text{ m}$ تغییر کند، جهت بردار مکان آن در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تغییر می کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۵۳- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است. اگر اندازه جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌های دوم و چهارم برابر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ثانیه سوم چند برابر مسافت طی شده توسط آن در ثانیه اول است؟

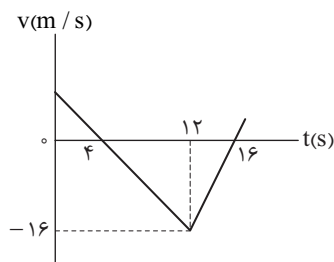
- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۵۴- دو متحرک A و B با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت هستند. شکل‌های زیر، بردارهای جابه‌جایی این دو متحرک را در بازه‌های زمانی معین نشان می‌دهند. اندازه شتاب متحرک B چند برابر اندازه شتاب متحرک A است؟

(A) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

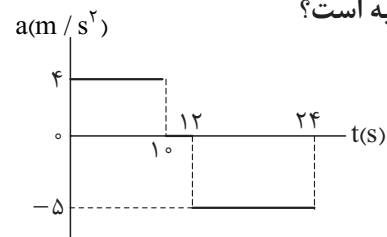
(B) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳)

۵۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان، متحرک در مکان $x = 72 \text{ m}$ قرار داشته باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی‌ای که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۲
(۲) ۰/۷۵
(۳) ۸/۸
(۴) ۰/۸

۵۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 20 \text{ s}$ جهت حرکت متحرک تغییر کند، تندی متوسط آن در ۲۴ ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟



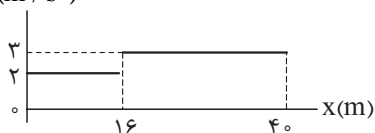
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۱
(۳) ۲۰
(۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

۵۷- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر متحرک از مبدأ مکان با تندی

6 m/s عبور کند، تندی متحرک در مکان $x = 32 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟

$a(\text{m/s}^2)$



۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۳۲ (۴)

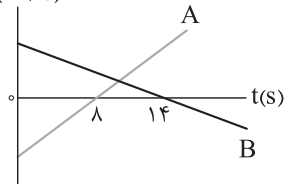
۱۶ (۳)

۵۸- نمودار سرعت - زمان دو متحرک که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر

بزرگی شتاب متحرک A ، برابر بزرگی شتاب متحرک B باشد و دو متحرک در مبدأ زمان، در یک مکان قرار داشته

باشند، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه دو متحرک مجدداً به هم می رسند؟

$v(\text{m/s})$



۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

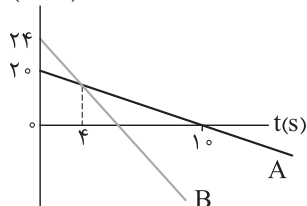
۲۰ (۳)

۵۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان

متحرک B در مکان $x = 2 \text{ m}$ و متحرک A در مبدأ مکان باشد، در بازه زمانی ای که دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت

می کنند، فاصله آنها از یکدیگر چند متر تغییر می کند؟

$v(\text{m/s})$



۶ (۲)

۱۲ (۱)

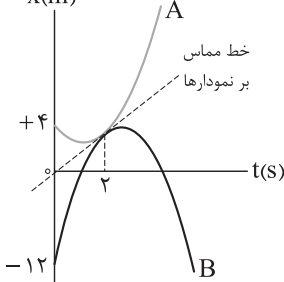
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هر دو با شتاب ثابتی با بزرگی یکسان حرکت می کنند، به شکل زیر

است. بزرگی شتاب هر یک از متحرک ها چند متر بر مربع ثانیه است؟ (دو نمودار در لحظه $t = 2 \text{ s}$ بر هم مماس هستند).

$x(\text{m})$



۲ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

محل انجام محاسبات



فیزیک (۱): صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

۶۱- وضعیت مایعی در تماس با یک سطح شیشه‌ای افقی و تمیز به شکل زیر است. اگر یک لوله موئین شیشه‌ای تمیز را، به طور قائم، وارد مقداری از این مایع کنیم، سطح مایع درون لوله به صورت کدام شکل خواهد بود؟



۶۲- کدام مورد یا موارد زیر درباره نیروهای بین مولکولی درست است؟

الف) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند.

ب) نیروهای بین مولکولی همواره به صورت جاذبه ظاهر می‌شوند.

پ) تراکم‌ناپذیری مایع به دلیل نیروی جاذبه بین مولکول‌های آن است.

ت) نیروهای بین مولکولی فقط بین مولکول‌های یک ماده ایجاد می‌شوند.

(۱) الف (۲) ت (۳) الف و ب (۴) پ و ت

۶۳- دو استوانه آلومینیمی توپر A و B روی یک سطح افقی قرار دارند. قطر مقطع استوانه A، ۲ برابر قطر مقطع استوانه B

و ارتفاع استوانه A، $\frac{1}{4}$ برابر ارتفاع استوانه B است. اگر فشاری که استوانه‌های A و B روی سطح افقی ایجاد می‌کنند

به ترتیب P_A و P_B باشد، نسبت $\frac{P_A}{P_B}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) ۸

۶۴- درون ظرفی مقداری مایع به ارتفاع ۳۴ cm ریخته شده است. نمودار فشار بر حسب فاصله از کف ظرف به شکل زیر است.

در عمق ۴ cm / ۲۰٪ از مایع، فشار ناشی از مایع چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \text{ N / kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g / cm}^3$)



محل انجام محاسبات

۶۵- درون ظرف استوانه‌ای به مساحت قاعده 20 cm^2 و گنجایش یک لیتر، تا ارتفاع 10 cm جیوه ریخته‌ایم. اگر قسمت خالی ظرف را با مایعی به چگالی ρ پر کنیم، فشار در کف ظرف 10% افزایش می‌یابد. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

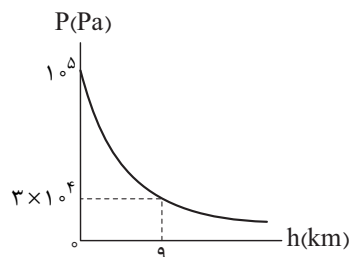
$$2/89 \quad (2) \quad 3/14 \quad (1)$$

$$1/72 \quad (4) \quad 2/45 \quad (3)$$

۶۶- درون ظرفی استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 20 cm^2 است، 544 cm^3 آب ریخته‌ایم. چند سانتی‌متر مکعب روغن به آن اضافه کنیم تا فشارسنج‌های در کف ظرف 5 cmHg شود؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

$$1020 \quad (4) \quad 816 \quad (3) \quad 680 \quad (2) \quad 510 \quad (1)$$

۶۷- نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر یک ستون فرضی هوا از سطح زمین تا بالاترین قسمت جو به سطح مقطع 100 cm^2 در نظر بگیریم، در این ستون، جرم هوا از سطح زمین تا ارتفاع 9 km از سطح زمین چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



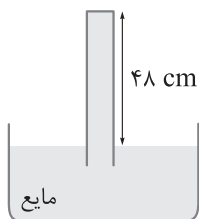
$$30 \quad (1)$$

$$70 \quad (2)$$

$$90 \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

۶۸- در شکل زیر، فشار هوا 76 cmHg ، سطح مقطع لوله وارون فرورفته در ظرف 5 cm^2 و چگالی مایع $1/7 \text{ g/cm}^3$ است. بزرگی نیروی وارد بر انتهای بسته لوله چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ است.)



$$47/6 \quad (1)$$

$$4/76 \quad (2)$$

$$40/8 \quad (3)$$

$$4/08 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۶۹- در شکل زیر، قطر مقطع مخزن استوانه‌ای پر از آب، 60 cm و قطر مقطع لوله متصل به آن 2 cm است. اگر به مایع درون لوله، 270 g آب اضافه کنیم، کدام یک از موارد زیر رخ می‌دهد؟ ($\pi = 3, g = 10\text{ N/kg}$)



الف) اندازه نیرویی که مایع به سطح بالایی مخزن وارد می‌کند، 2430 N افزایش می‌یابد.

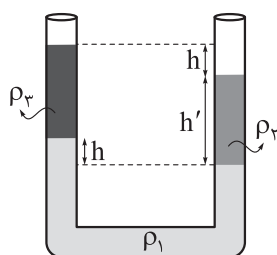
ب) فشار پیمانه‌ای در کف مخزن 10 kPa افزایش می‌یابد.

پ) اندازه نیرویی که مایع به کف مخزن استوانه‌ای وارد می‌کند، $2/7\text{ N}$ افزایش می‌یابد.

ت) اندازه نیرویی که مخزن استوانه‌ای به سطح افقی وارد می‌کند، $2/7\text{ N}$ افزایش می‌یابد.

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

۷۰- مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های ρ_1, ρ_2, ρ_3 در یک لوله U شکل در حالت تعادل قرار دارند.



اگر $\rho_1 = 2\rho_2 = 3\rho_3$ باشد، نسبت $\frac{h}{h'}$ کدام است؟

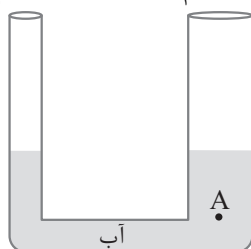
(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۷۱- در شکل زیر اگر به شاخه سمت چپ 17 L از نوعی روغن اضافه شود، فشار در نقطه A چند میلی‌متر جیوه تغییر می‌کند؟

($\rho_{\text{Hg}} = 13/6\text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3, \rho_{\text{روغن}} = 0/6\text{ g/cm}^3, g = 10\text{ m/s}^2$)

$A_1 = 10\text{ cm}^2$ $A_2 = 20\text{ cm}^2$



(۱) ۳۴۰

(۲) ۳۴

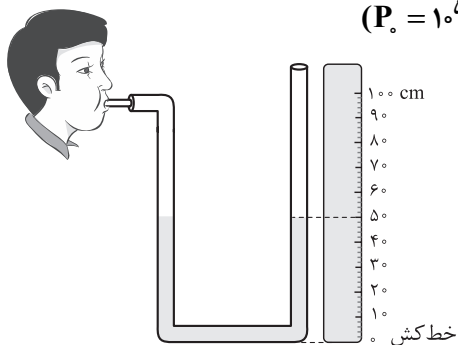
(۳) ۲/۵

(۴) ۰/۲۵

محل انجام محاسبات



۷۲- یک مانومتر حاوی مایعی به چگالی 8 g/cm^3 است و فردی مطابق شکل هوای دم و بازدم خود را وارد مانومتر می‌کند. در این عمل حداکثر و حداقل ارتفاع مایع در لوله سمت راست به ترتیب بر روی اعداد ۴۰ و ۶۵ قرار می‌گیرد.



اختلاف فشار دم و بازدم این فرد چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

۸۰۰۰ (۱)

۲۰۰۰۰ (۲)

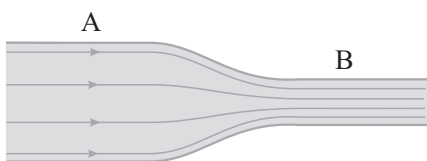
۴۰۰۰۰ (۳)

۴۰۰۰ (۴)

۷۳- چگالی جسمی کم‌تر از چگالی یک شاره است. اگر این جسم را به آرامی روی سطح این شاره قرار دهیم، جسم در چه وضعیتی قرار می‌گیرد و رابطه بین بزرگی نیروهای شناوری (F_b) و وزن جسم (W) مطابق کدام گزینه است؟

(۱) شناور، $F_b < W$ (۲) شناور، $F_b = W$ (۳) غوطه‌ور، $F_b < W$ (۴) غوطه‌ور، $F_b = W$

۷۴- در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر مقطع لوله در قسمت B است. کدام یک از موارد زیر درست است؟



الف) تندی شاره در قسمت B، ۲ برابر تندی شاره در قسمت A است.

ب) تندی شاره در قسمت B، ۴ برابر تندی شاره در قسمت A است.

پ) آهنگ شارش شاره در قسمت B، ۴ برابر آهنگ شارش شاره در

قسمت A است.

ت) فشار شاره در قسمت B، بیشتر از فشار شاره در قسمت A است.

(۱) ب و ت (۲) الف و پ (۳) ت (۴) ب

۷۵- با وزش باد شدید بر روی سطح آب دریا، فشار هوای این ناحیه و ارتفاع موج‌های دریا به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

۷۶- تفاوت جرم مولی اسید چرب و الکل سازنده ترکیب زیر، چند برابر جرم مولی اوهره است؟
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر به مخلوط آب و روغن، مقداری صابون اضافه کرده و آن را هم بزیم، مخلوطی پایدار و همگن ایجاد می‌شود.
 - (۲) مخلوط اتیلن گلیکول در آب برخلاف شیر و ژله، نور را پخش نمی‌کند.
 - (۳) رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.
 - (۴) مخلوط خاکشیر در آب همانند شربت معده، از نوع سوسپانسیون است.
- ۷۸- چند مورد از مواد زیر، اسید یا باز آرنیوس محسوب می‌شود و بر اثر انحلال مول‌های برابر از کدام دو ترکیب در دو نمونه آب مقطر با حجم یکسان، محلول‌هایی با رسانایی الکتریکی به تقریب یکسان حاصل می‌شود؟ (از تغییر حجم آب، صرف نظر کنید.)



۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت اسیدی، برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- تشکیل کف کم، هنگام استفاده از پاک‌کننده‌های صابونی در آب اهواز، یک شاهد عینی برای سختی پایین آب آشامیدنی این شهر محسوب می‌شود.
- همه اتم‌های اکسیژن در ساختار صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی هستند.
- برای جلوگیری از ایجاد لکه بر روی لباس‌ها در هنگام شست‌وشوی آن‌ها در آب سخت، می‌توان نمک‌های فسفات‌دار را به شوینده‌های صابونی اضافه کرد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک

محل انجام محاسبات

۸۰- با توجه به داده‌های جدول زیر که در دمای اتاق اندازه‌گیری شده‌اند، درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

K_a	اسید
بسیار بزرگ	HA
بزرگ	HB
$1/8 \times 10^{-5}$	HC
$1/8 \times 10^{-4}$	HD

- در غلظت یکسان، مقایسه سرعت واکنش ۴ قطعه نوار منیزیم یکسان با محلول ۴ اسید به صورت $HA > HB > HC > HD$ است.
- اگر HD فورمیک اسید باشد، HC را می‌توان استیک اسید در نظر گرفت.
- در دمای اتاق، در محلول‌هایی با pH یکسان، غلظت مولکول‌های یونیده نشده HC، ۱۰ برابر غلظت مولکول‌های یونیده نشده HD است.
- در حجم و غلظت یکسان محلول‌ها، در دمای اتاق، حجم گاز تولیدشده پس از پایان واکنش m گرم فلز منیزیم با محلول ۴ اسید، یکسان است.

- (۱) نادرست - درست - درست - درست
 (۲) درست - درست - نادرست - نادرست
 (۳) نادرست - درست - نادرست - درست
 (۴) درست - نادرست - درست - نادرست

۸۱- هر مولکول از یک استر سنگین سه‌عاملی دارای ۱۵۵ اتم است. نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و فرمول صابون مایع حاصل از این استر، کدام می‌تواند باشد؟ (زنجیرهای هیدروکربنی استر را یکسان و سیرشده در نظر بگیرید.)



۸۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- به موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آن‌ها در آب به صورت مولکولی است، غیرالکترولیت و به محلول آن‌ها، محلول غیرالکترولیت گفته می‌شود.
- معادله انحلال یونی آلومینیم نیترات در آب به صورت $Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(l) + 3NO_3^-(l)$ است.
- فلزها و گرافیت، رسانای الکترونی هستند و رسانایی آن‌ها برخلاف محلول آبی سدیم کلرید، توسط الکترون‌ها انجام می‌شود.
- اگر در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول A کم‌تر از محلول B باشد، به یقین شمار یون‌ها در محلول A کم‌تر از شمار یون‌ها در محلول B است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۳- با توجه به جدول داده‌شده در دمای $25^\circ C$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$[H^+]$	pH	سامانه
-	۱/۳	شیره معده
-	۲/۷	شیر ترش شده
5×10^{-3}	-	پرتقال
2×10^{-6}	-	بزاق دهان
-	۱۰/۳	شربت معده

- (الف) غلظت مولی یون هیدرونیوم در شیره معده، ۲۵ برابر غلظت این یون در شیر ترش شده است.
- (ب) تنها در یکی از سامانه‌های داده‌شده، $[OH^-]$ بیشتر از $[H^+]$ است.
- (پ) pH بزاق دهان، به تقریب ۴ برابر pH پرتقال است.
- (ت) غلظت یون هیدروکسید در شربت معده، ۱۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در بزاق دهان است.

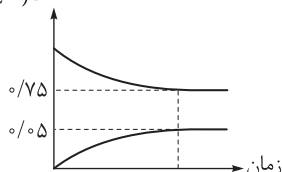
- (۱) ب - ت (۲) الف - ب (۳) پ - ت (۴) الف - پ

محل انجام محاسبات

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های برگشت پذیر، همه واکنش‌دهنده (ها) به فرآورده (ها) تبدیل نمی‌شود.
- در محلول هیدروفلوئوریک اسید، در یک گستره زمانی معین، شمار مولکول‌های اسید یونیده شده با شمار مولکول‌های اسید تولیدشده از پیوستن یون‌های هیدرونیوم و فلوئورید به یکدیگر، برابر است.
- در واکنش در حال تعادل $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ ، سرعت مصرف واکنش‌دهنده با سرعت مصرف فرآورده برابر است.
- خواص و ویژگی‌های ظاهری یک سامانه تعادلی با گذشت زمان تغییر می‌کند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

غلظت ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

۸۵- نمودار مقابل غلظت گونه‌های موجود در محلول اسیدی HA را پس از یونش،

نشان می‌دهد. ثابت یونش اسید کدام است و اگر حجم محلول را با افزودن آب مقطر

۴ برابر کنیم، درجه یونش اسید در محلول رقیق شده چه مقدار خواهد شد؟ (دما را

ثابت در نظر بگیرید.)

۰/۲۵ - $3/125 \times 10^{-3}$ (۱) ۰/۱۲۵ - $3/125 \times 10^{-3}$ (۲)

۰/۱۲۵ - $3/333 \times 10^{-3}$ (۳) ۰/۲۵ - $3/333 \times 10^{-3}$ (۴)

۸۶- چند گرم هیدروژن کلرید در ۲ لیتر آب مقطر ۲۵ درجه سلسیوس حل شود تا pH آن به ۲/۳ برسد و در این محلول، غلظت

مولی یون هیدرونیوم چند برابر یون هیدروکسید است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود: $H=1, Cl=35/5: g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۵ $\times 10^9$ - ۳/۶۵ (۱) ۲/۵ $\times 10^9$ - ۳/۶۵ (۲) ۲/۵ $\times 10^8$ - ۰/۳۶۵ (۳) ۲/۵ $\times 10^8$ - ۰/۳۶۵ (۴)

۸۷- چه تعداد از مطالب داده شده، درباره مواد زیر درست است؟

- I) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ II) NaOH III) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
IV) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2^- \text{Na}^+$ V) HCl

• نام ترکیب‌های (II) و (V) به ترتیب سود سوزآور و جوهرنمک است که از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند.

• از واکنش مواد (II) و (III) می‌توان ماده (IV) را تهیه کرد و فرآورده دیگر این واکنش، مولکول متانول است.

• (I) و (IV) به ترتیب پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی هستند که رد پای کرین دی‌اکسید در فرایند تولید (I) از (IV) بیشتر است.

• مواد (I) و (IV) بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، اما مواد (II) و (V) افزون بر این برهم‌کنش، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

• مخلوط آلومینیم و ترکیب (II) که به شکل محلول عرضه می‌شود، برای بازکردن مجاری مسدودشده در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲) ۵ (۱)

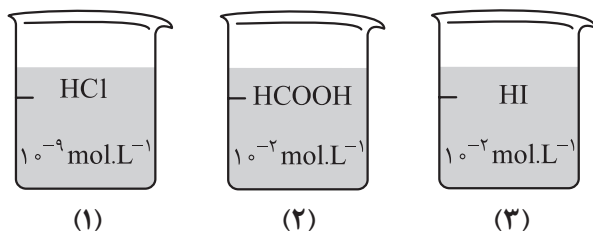
محل انجام محاسبات

۸۸- در دمای معین، در محلول اسید ضعیف HB، به ازای حل شدن ۴۰۰ مولکول از این اسید در آب، نسبت شمار یون‌های ایجاد شده به شمار مولکول‌های یونیده نشده برابر $\frac{2}{19}$ است. در این دما، در محلول ۰/۰۱ مولار این اسید، درجه یونش اسید و pH محلول به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۰/۰۵ - ۳/۳ (۲) ۰/۰۵ - ۴/۷ (۳) ۰/۱۲ - ۳/۳ (۴) ۰/۱۲ - ۴/۷

۸۹- جرم یکسان از دو اسید قوی HA و HX را به ترتیب در ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. اگر pH محلول HA، ۰/۷ واحد بزرگ‌تر از pH محلول HX باشد، جرم مولی HA چند برابر جرم مولی HX است؟ (حجم محلول‌ها را با حجم آب مقطر، برابر در نظر بگیرید.)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۱۰



۹۰- با توجه به شکل‌های مقابل که محلول‌های اسیدی با غلظت معین و حجم مشخص (۱ ادسی لیتر) را در دمای 25°C نشان می‌دهند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 • اگر یک pH سنج دیجیتالی را در محلول شماره ۱ قرار دهیم، عدد ۹ روی صفحه نمایشگر آن مشاهده می‌شود.

• اگر با افزودن آب مقطر، حجم محلول‌های ۲ و ۳ به ۱۰۰۰ میلی لیتر برسد، pH هر دو محلول، یک واحد افزایش می‌یابد.
 • pH محلول و درجه یونش اسید در ظرف ۱ بیشتر از ظرف ۲ است.

• رسانایی الکتریکی مخلوط ظرف ۱ و ۲ از ظرف ۳ بیشتر بوده و تعداد یون‌های چندانی در ظرف ۲ از بقیه بیشتر است.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

شیمی دهم: صفحه‌های ۴۵ تا ۸۴

۹۱- اگر زیروندها در فرمول شیمیایی ترکیبی از O و N همانند زیروندها در سولفیدی از آهن با بالاترین ظرفیت باشد، نام ترکیب بوده و اگر مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی فسفید فلز مس با پایین‌ترین ظرفیت با مجموع زیروندها در اکسیدی از گوگرد برابر باشد، نام ترکیب است.

- (۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید - گوگرد دی‌اکسید (۲) نیتروژن مونوکسید - گوگرد تری‌اکسید
 (۳) نیتروژن مونوکسید - گوگرد دی‌اکسید (۴) دی‌نیتروژن تری‌اکسید - گوگرد تری‌اکسید

۹۲- چه تعداد از مطالب زیر درباره هواکره (اتمسفر) زمین، درست است؟

- تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- اغلب گازهای آن بی‌رنگ هستند و واکنش‌های شیمیایی میان آن‌ها مانع خروجشان از هواکره می‌شود.
- از چندین لایه تشکیل شده است و در هر لایه، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.
- فراوان‌ترین گاز آن، N_2 است که از آن برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود.
- روند تغییر فشار در آن با ارتفاع، رابطه وارونه دارد و ۷۵ درصد جرم آن در بخشی است که ما در آن زندگی می‌کنیم.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) از گاز نجیب با بیشترین درصد فراوانی در هواکره، برای خنک کردن قطعات در تصویربرداری‌های پزشکی استفاده می‌شود.

(ب) از گاز نجیب تهیه‌شده در پتروشیمی شیراز در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

(پ) از گاز با بیشترین درصد مولی در ترکیب هوای مایع، در صنعت برای گندزدایی و انجماد میوه‌ها استفاده می‌شود.

(ت) بر اثر شرجی شدن هوا، درصد حجمی گاز اکسیژن نسبت به گاز کریپتون، کاهش بیشتری پیدا می‌کند.

(۱) الف - ت (۲) الف - پ (۳) ب - پ (۴) ب - ت

۹۴- در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، نسبت جرمی آب تولیدشده به گلوکز مصرف‌شده کدام است و در این فرایند،

به ازای چند مول گاز اکسیژن، $79/2$ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $1/8 - 0/1$ (۲) $0/3 - 0/1$ (۳) $1/8 - 0/6$ (۴) $0/3 - 0/6$

۹۵- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

• رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد با رنگ شعله سوختن کامل گاز طبیعی یکسان است.

• گاز دواتمی که از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها حاصل می‌شود، سبک‌تر از هواست.

• نوع فراورده‌ها در سوختن کامل یا ناقص هیدروکربن‌ها به دمای انجام واکنش بستگی دارد.

• در فرایند سوختن زغال‌سنگ، فقط بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۶- در مخلوطی از آلومینیم و آمونیوم پرکلرات (NH_4ClO_4)، واکنش زیر انجام شده و این دو ماده به طور کامل

مصرف می‌شوند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟

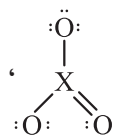
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Al = 27, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(g) + N_2(g)$

(۱) $8/6$ (۲) $30/8$ (۳) 52 (۴) 80

۹۷- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در ساختار لوویس ، عنصر X می‌تواند عنصری از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای باشد.



(۲) اتم مرکزی در NH_3 مانند $SOCl_2$ ، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) مجموع شمار الکترون‌ها در ساختار لوویس SeO_4^{2-} بیشتر از ICl_4^+ است.

(۴) هر سه مولکول CO ، N_2 و HCN ، در ساختار خود دارای پیوند سه‌گانه هستند.

محل انجام محاسبات

۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مراحل جداسازی اجزای هواکره، ترکیبها زودتر از عناصر جدا می‌شوند.
- درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی، حدود ۱۴۰۰ برابر درصد حجمی آن در هواکره (۰/۰۰۰۵ درصد) است.
- همه اجزای هواکره، در اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع در ستون تقطیر جداسازی می‌شوند.
- در اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز اکسیژن به صورت خالص به دست می‌آید.

۱ (۲) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۹۹- چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«مطابق قانون پایستگی جرم، در یک واکنش شیمیایی موازنه شده،»

(الف) مجموع شمار اتمهای سمت راست با مجموع شمار اتمهای سمت چپ واکنش برابر است

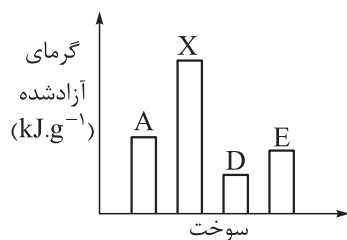
(ب) هیچ مولکولی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید

(پ) مجموع شمار مولهای مواد واکنش دهنده با مجموع شمار مول فرآوردهها برابر است

(ت) ضرایب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده در واکنش، نمی‌تواند برابر یک باشد

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۰- با توجه به نمودار زیر که مربوط به مقایسه گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از سوختهای هیدروژن، گاز



طبیعی، زغال سنگ و بنزین است، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نوع فرآوردههای واکنش سوختن A و E یکسان است.

(۲) قیمت (ریال به ازای یک گرم) سوخت A از E کم تر است.

(۳) در سوختن X، گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌شود.

(۴) استفاده از سوخت D، هماهنگ با اصول توسعه پایدار نیست.

۱۰۱- با توجه به واکنش: $S_2Cl_2(l) + NH_3(g) \rightarrow S_2N_4(s) + S_8(s) + NH_4Cl(s)$ ، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله

واکنش موازنه شود).

(۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآوردهها و مجموع ضرایب مواد گوگردار موجود در معادله، برابر ۶ است.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبهای مولکولی دوتایی موجود در معادله واکنش، کم تر از نصف شمار الکترونهای

ظرفیتی یکی از دگرشکل‌های گوگرد در واکنش است.

(۳) به ازای تشکیل ۰/۰۶۲۵ مول S_2N_4 ، معادل عدد آووگادرو، مولکول آمونیاک مصرف می‌شود.

(۴) در مخلوطی از واکنش دهندهها با نسبت‌های مولی برابر، شمار پیوندهای اشتراکی در S_2Cl_2 بیشتر از آمونیاک است.

محل انجام محاسبات



۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ردپای کربن دی اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، کم تر از گرمای زمین است.
 - اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می یافت.
 - در شیمی سبز، فرایندها و فرآورده هایی جست و جو می شوند که بتوان به کمک آنها کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت محافظت کرد.
 - بخش عمده ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می شوند، به وسیله مولکول های گازی به فضا برمی گردند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) مقدار گاز اوزون در لایه های هواکره از جمله تروپوسفر و استراتوسفر ناچیز است.
 - (۲) علت سمی و خطرناک بودن اوزون تروپوسفری را می توان به واکنش پذیر بودن آن نسبت داد.
 - (۳) رنگ قهوه ای روشن هوای آلوده کلان شهرها به دلیل وجود گاز دی نیتروژن اکسید است.
 - (۴) گاز اکسیژن به طور مستقیم و گاز نیتروژن به طور غیرمستقیم در تشکیل اوزون تروپوسفری نقش دارند.
- ۱۰۴- در یک سیلندر با پیستون متحرک، یک نمونه گاز AB وجود دارد که بر اثر گرمای مطابق واکنش $AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ تجزیه می شود. اگر دما در مقیاس کلوین را در فشار ثابت، دو برابر کنیم، کدام تغییر روی می دهد؟ (معادله موازنه شود).
- (۱) حجم پیستون نصف می شود. (۲) حجم پیستون دو برابر می شود.
- (۳) حجم پیستون کم تر از دو برابر می شود. (۴) حجم پیستون بیشتر از دو برابر می شود.

گروه دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A	B	C	D
۳	E		M	

۱۰۵- با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول دوره های عنصرها را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس ترکیب حاصل از عنصر A و C می تواند دو جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد.
- (۲) در ترکیب (های) دوتایی رایج حاصل از دو عنصر C و M، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی برابر ۲ است.
- (۳) شمار الکترون های ناپیوندی در ED_4 ، برابر شمار جفت الکترون های پیوندی در ساده ترین ترکیب حاصل از عنصر هیدروژن با عنصر B است.
- (۴) اتم هیدروژن و عنصرهای A و B، می توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی با فرمول HAB تشکیل دهند.

۱۰۶- در یک شهر، سالانه ۳ میلیون لیتر بنزین (C_8H_{18}) توسط خودروها سوزانده می شود. جرم کربن دی اکسید تولید شده در اثر سوختن کامل این مقدار بنزین در یک سال به تقریب چند تن است و برای از بین بردن ردپای کربن دی اکسید ناشی از سوخت این خودروها، چند درخت تنومند لازم است؟ (چگالی بنزین 0.76 g/mL و یک درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند، $O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۰۴۰ - ۱۴۰۸۰۰ (۲) ۷۴۰۰ - ۱۴۸۰۰۰ (۳) ۷۰۴۰ - ۱۴۸۰۰۰ (۴) ۷۴۰۰ - ۱۴۰۸۰۰

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) برگشت پذیر بودن تبدیل اوزون به اکسیژن، باعث ثابت ماندن مقدار اوزون در لایه تروپوسفر می شود.
 ب) اگر دمای ظرفی حاوی مخلوط مایع اکسیژن و اوزون را به تدریج افزایش دهیم، اکسیژن دیرتر از مخلوط جدا می شود.
 پ) از بین رفتن جانداران ذره بینی درون آب با اوزون و سالم ماندن جانداران ذره بینی در مجاورت اکسیژن را می توان به تفاوت ساختار O_3 و O_2 نسبت داد.

ت) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی به تعداد اتمها در مولکول اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.

ث) در چرخه تشکیل اوزون در استراتوسفر، در هنگام تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، پرتو فرورسرخ آزاد می شود.

۱) الف - پ - ث ۲) الف - ب - ث ۳) پ - ث ۴) پ - ث

۱۰۸- نمونه هایی از $CaCO_3(s)$ و $KClO_3(s)$ با نسبت مولی ۲ به ۱، مطابق واکنش های زیر تجزیه می شوند. اگر اختلاف جرم

فرآورده های جامد برابر $37/5$ گرم باشد، مجموع حجم گازهای تولید شده در دو واکنش در شرایط STP، چند لیتر است؟

($Ca = 40, K = 39, Cl = 35/5, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۷۸ / ۴ (۴)

۶۷ / ۲ (۳)

۳۹ / ۲ (۲)

۳۳ / ۶ (۱)

۱۰۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) آمونیاک تولید شده در فرایندها با رسیدن دما و فشار به شرایط بهینه، به آسانی قابل جداسازی است.

ب) هابر، دما و فشار مناسب در مجاورت کاتالیزگر آهن را به عنوان شرایط بهینه تولید آمونیاک در نظر گرفت.

پ) مقایسه نقطه جوش مواد شرکت کننده در فرایندها به صورت $N_3 > NH_3$ است.

ت) در شرایط بهینه فرایندها، نمی توان تمام هیدروژن و نیتروژن شرکت کننده در واکنش را به آمونیاک تبدیل کرد.

۱) الف - ب - پ ۲) ب - پ ۳) پ - ث ۴) ب - پ - ث

۱۱۰- گازهای A و B را در دما و فشار یکسان مخلوط کرده ایم، اگر چگالی مخلوط برابر $2/19$ گرم بر لیتر و درصد مولی

گاز B در مخلوط برابر ۷۰٪ باشد، جرم مولی گاز B بر حسب گرم بر مول، کدام است؟ (چگالی و جرم مولی گاز A در

همان شرایط را به ترتیب $2/4 g.L^{-1}$ و $60 g.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۵۲ / ۵ (۴)

۴۸ / ۲ (۳)

۴۵ / ۲ (۲)

۴۲ / ۵ (۱)

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ نامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم چنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده فرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید

و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در

سایت ثبت فرمایید.

محل انجام محاسبات



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۸/۱۹

آزمون
پنجم
حضور

دترچه شماره ۳

خیلی سبز!
آزمون
تجربہ | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲-۱۴۰۳

زمین‌شناسی	ریاضی
فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه صفحه ۳۳ تا ۳۹	ریاضی دوازدهم ریاضی (۳): فصل اول: تابع (از ابتدای ترکیب توابع تا پایان فصل) صفحه ۱۱ تا ۲۹ ریاضی یازدهم ریاضی (۲): فصل اول: هندسه تحلیلی و جبر (معادلات گویا و معادلات رادیکالی) + فصل سوم: تابع (وارون یک تابع و تابع یک‌به‌یک) صفحه ۱۹ تا ۲۴ و ۵۷ تا ۶۴ ریاضی دهم ریاضی (۱): فصل چهارم: معادله‌ها و نامعادله‌ها (تعیین علامت) صفحه ۸۳ تا ۹۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹، ریاضی (۲): صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴

۱۱۱- اگر $f(x) = 2^x$ و $g(x) = 3x + 1$ ، آن گاه حاصل $(f^{-1} \circ g)(1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- اگر $f(x) = \frac{x+1}{x+5}$ و $g(x) = \frac{x-1}{x+2}$ ، معادله $(f \circ g)(x) = g(x)$ چند جواب مثبت دارد؟

- ۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- می‌دانیم $f(x) = 3x - 1$ و $(g \circ f)(x) = 9x^2 + 12x - 5$. اگر نمودار تابع $f \circ g$ را به موازات محور طول‌ها یک واحد

به چپ منتقل کنیم، آن گاه تابع حاصل در کدام بازه یک به یک نیست؟

- ۱ (۱) $[-6, -4]$ ۲ (۲) $[-3, -1]$ ۳ (۳) $[-3, 3]$ ۴ (۴) $[-5, 0]$

۱۱۴- دو تابع $f(x) = [x - 3] + [-x]$ و $g(x) = a + |x|$ را در نظر بگیرید. اگر برد دو تابع $f \circ g$ و $g \circ f$ یکسان باشد،

$\left[\frac{a}{4}\right]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) ۳ ۲ (۲) ۴ ۳ (۳) -۳ ۴ (۴) -۴

۱۱۵- اگر $f(x) = b + \sqrt{a - x}$ ، آن گاه دامنه تابع $f \circ f$ بازه $[-1, 3]$ و برد تابع $f \circ f$ بازه $[\alpha, \beta]$ است. حاصل $\beta - \alpha$ کدام است؟

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

۱۱۶- اگر $f(x) = -x - [x]$ و $g(x) = f(x + f(x))$ ، آن گاه مقدار تابع $f \circ g$ در نقطه‌ای که طول آن برابر با نسبت طلایی

باشد، کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) -۴ ۲ (۲) $\sqrt{5} - 1$ ۳ (۳) $5 - 2\sqrt{5}$ ۴ (۴) -۲

۱۱۷- نمودار تابع $f(x) = |x + 1|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و نمودار حاصل را به موازات محورهای مختصات، a

واحد به راست و $2a$ واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. اگر ناحیه بین نمودارهای دو تابع f و g ،

یک چهارضلعی با مساحت $4/5$ باشد، a کدام است؟

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

۱۱۸- اگر f و g دو تابع وارون‌پذیر با دامنه \mathbb{R} باشند، به طوری که تابع $f + 2g$ صعودی اکید و تابع $2g + 3f$ نزولی اکید

باشد، کدام تابع لزوماً نزولی اکید است؟

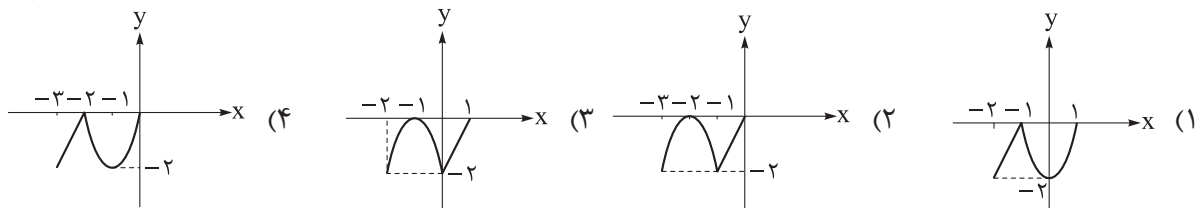
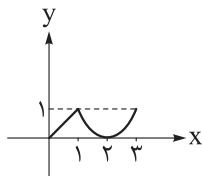
- ۱ (۱) $f \circ f$ ۲ (۲) $g \circ g$ ۳ (۳) f^{-1} ۴ (۴) g^{-1}

محل انجام محاسبات

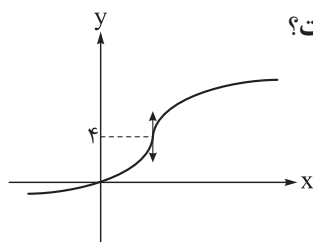
۱۱۹- تابع وارون پذیر f مفروض است. با اعمال کدام تبدیل‌ها بر روی تابع $y = \frac{1}{3}f^{-1}(2+x)$ ، نمودار وارون تابع $y = f(2x)$ به دست می‌آید؟

- (۱) انبساط افقی و انتقال عمودی
 (۲) انقباض افقی و انتقال عمودی
 (۳) انقباض عمودی و انتقال افقی
 (۴) انبساط عمودی و انتقال افقی

۱۲۰- اگر نمودار f به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = -2f(1-x)$ کدام است؟



۱۲۱- نمودار تابع $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + 2a$ رسم شده است. حاصل $f^{-1}(-\frac{1}{3}a-b)$ کدام است؟



- (۱) ۱۰
 (۲) ۱۱
 (۳) $\frac{79}{8}$
 (۴) $\frac{91}{8}$

۱۲۲- اگر $f(x) = \begin{cases} 3-2x & ; x > 2 \\ (x-m)^2 + m - 15 & ; x \leq 2 \end{cases}$ تابعی یک‌به‌یک باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عدد طبیعی

تک‌رقمی m کدام است؟

- (۱) ۳۰
 (۲) ۱۴
 (۳) ۳۵
 (۴) ۲۸

۱۲۳- اگر $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$ ، $g(x) = x + \sqrt{x+m}$ و بدانیم $(g^{-1} \circ f^{-1})(4) = -2$ ، آن‌گاه حاصل $(f^{-1} \circ f^{-1})(m)$ کدام است؟

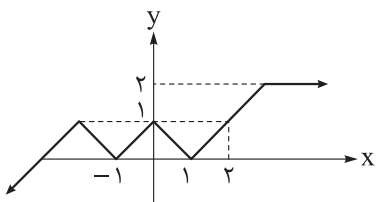
- (۱) ۴
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۸
 (۴) ۲۱

۱۲۴- اگر $f = \{(-2, -1), (2, 1), (-1, 2), (1, 4), (4, -2)\}$ و $f \circ \frac{1}{f} = \frac{1}{g} \circ f^{-1}$ ، آن‌گاه $g(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) -۱
 (۳) $\frac{1}{4}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۲۵- نمودار تابع $y = f(x)$ رسم شده است. اگر $y = f(|x| - a)$ تابعی ثابت باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای a ، کدام بازه است؟



- (۲) $[0, 3]$
(۴) $(-\infty, -3]$

- (۱) $[3, +\infty)$
(۳) $[-3, 0]$

۱۲۶- اگر $\frac{1}{4} < x < 1$ ، آن گاه ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2(x^2 - 2)$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x}} \quad (۲)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 + x}} \quad (۱)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}} \quad (۴)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 - x}} \quad (۳)$$

۱۲۷- دامنه تابع $f(x) = x + \sqrt{1 - [x]^2}$ را طوری محدود کرده‌ایم که وارون پذیر باشد. مقدار $f^{-1}(1/8)$ کدام است؟

$$-0/2 \quad (۴)$$

$$0/2 \quad (۳)$$

$$-0/8 \quad (۲)$$

$$0/8 \quad (۱)$$

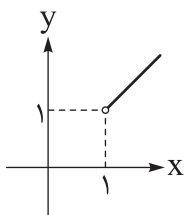
۱۲۸- اگر $f(x) = 2 + \sqrt{3 - x}$ ، آن گاه دامنه تابع $y = \sqrt{f(x) - f^{-1}(2x)}$ کدام است؟

$$[2, +\infty) \quad (۴)$$

$$[3, +\infty) \quad (۳)$$

$$[2, 3] \quad (۲)$$

$$[1, 3] \quad (۱)$$



۱۲۹- اگر نمودار تابع $y = (f \circ f^{-1})(x)$ به صورت مقابل باشد، تابع f کدام می‌تواند باشد؟

$$f(x) = |x| + 1 \quad (۲)$$

$$f(x) = \sqrt{x - 1} + 1 \quad (۱)$$

$$f(x) = \log(x - 1) \quad (۴)$$

$$f(x) = 3^x + 1 \quad (۳)$$

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳

۱۳۰- چند عدد صحیح در نامعادله $1 < \frac{3x+1}{2x-1} < -1$ صدق می‌کند؟

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۳۱- اگر $f(x) = \frac{x-1}{x}$ و $g(x) = \frac{x+1}{x-1}$ ، آن گاه نمودار تابع $f - g$ در سمت راست محور y ها در بازه (a, b) بالای خط

$y = 2$ قرار می‌گیرد. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

$$1/5 \quad (۴)$$

$$1 \quad (۳)$$

$$0/5 \quad (۲)$$

$$0/25 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۱۳۲- خط به معادله $y - x - 1 = 0$ همواره پایین نمودار تابع $y = ax^2 + (a+1)x + 2$ قرار دارد. a چند مقدار صحیح می تواند داشته باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۳- اگر $x - \sqrt{x} > 0$ باشد، تعداد جواب های معادله $|x^2 - 1| + |x + 2| = 5$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ

۱۳۴- به ازای چند مقدار صحیح x ، نامعادله $2x - 4 \leq |x^2 - x - 2|$ برقرار است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار

۱۳۵- اگر حاصل ضرب جواب های معادله $\frac{x}{x-2} + \frac{x^2}{x^2-x-2} = \frac{k}{x+1}$ برابر با (-2) باشد، k کدام است؟

۲ (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)

۱۳۶- دو کارگر A و B با هم، کاری را در ۱۲ روز تمام می کنند. اگر A و B به تنهایی کار کنند، کارگر B به تنهایی ۱۸ روز زودتر از کارگر A ، کار را تمام می کند. اگر بخواهیم کار یک روزه تمام شود، باید به این دو نفر چند کارگر با سرعت A اضافه کنیم؟

۳۴ (۱) ۱۹ (۲) ۱۸ (۳) ۳۳ (۴)

۱۳۷- قدر مطلق تفاضل جواب های معادله $\frac{1}{x^2+x+1} + \frac{1}{x^2-x+1} = \frac{1}{x}$ کدام است؟

۱ (۱) $\sqrt{2\sqrt{2}-1}$ ۲ (۲) $\sqrt{2\sqrt{2}+1}$ ۳ (۳) $2\sqrt{2}-1$ ۴ (۴) $2\sqrt{2}+1$

۱۳۸- اگر $x = -2$ یک جواب معادله $\sqrt{3x+6} - x = k$ باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

۱ (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴)

۱۳۹- جواب های کدام معادله، از جواب های معادله $\sqrt{2x-1} + \sqrt{2-x} = 2$ ، دو واحد کم تر است؟

۱ (۱) $9x^2 - 10x + 1 = 0$ ۲ (۲) $9x^2 + 10x + 1 = 0$

۳ (۳) $9x^2 - 10x - 1 = 0$ ۴ (۴) $9x^2 + 10x - 1 = 0$

۱۴۰- معادله $\sqrt[3]{\frac{1}{3}x} + \sqrt{x^2-x-2} + \sqrt{x^2} + \sqrt{2x-x^2} = x+1$ چند جواب دارد؟

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۳) ۳ (۴)

محل انجام محاسبات



زمین شناسی: صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

۱۴۱- یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی با ترکیب پایدار تشکیل دهد؟

(۱) Li^+ و Ca^{2+} (۲) Na^+ و Al^{3+} (۳) Mg^{2+} و Fe^{3+} (۴) F^- و Fe^{3+}

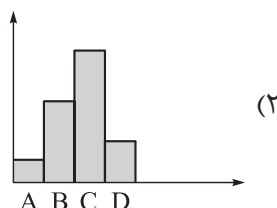
۱۴۲- کدام مورد(ها) عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«کانسنگ عناصر در کف مخزن ماگمایی می‌توان یافت.»

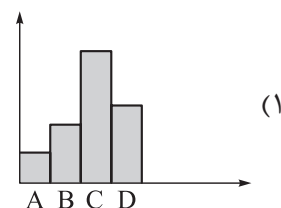
(الف) آهن و نیکل را همانند کروم و قلع (ب) پلاتین و آهن را برخلاف سرب و مس
 (پ) سرب و نیکل را همانند روی و پلاتین (ت) کروم و مولیبدن را برخلاف مس و آهن
 (۱) ب (۲) پ (۳) الف - ب (۴) الف - ب - ت

۱۴۳- با در نظر گرفتن موارد زیر، نمودار مربوط به کدام زغال‌سنگ نشان‌دهنده توان تولید انرژی بیشتر است؟

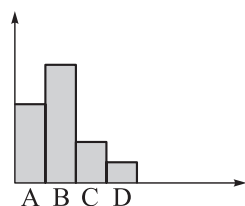
(A: متان، B: درصد کربن، C: ضخامت، D: تراکم)



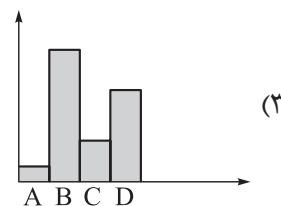
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۴۴- برای تشخیص آب‌وهوای گذشته در یک منطقه، کدام کانی‌ها کاربرد دارند؟

(۱) میکا و هماتیت (۲) انیدریت و گالن (۳) ژپس و انیدریت (۴) کلسیت و پیریت

۱۴۵- منابع اقتصادی ذکر شده برای کدام سنگ‌های زیر درست است؟

(الف) سنگ آهک: روی و سرب (ب) پگماتیت: لیتیم و مسکوویت (پ) ماسه‌سنگ: مس و نیکل
 (۱) فقط ب (۲) فقط پ (۳) الف - ب (۴) الف - پ

۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با درصد وزنی سیلیکات‌های پوسته زمین، درست است؟

- (۱) درصد وزنی آمفیبول‌ها همانند پیروکسن‌ها، بیشتر از کانی‌های رسی است.
 (۲) درصد وزنی کانی‌های رسی برخلاف فلدسپارهای پتاسیم، بیشتر از کوارتز است.
 (۳) درصد وزنی کوارتز برخلاف میکاها، کم‌تر از فلدسپارهای سدیم و کلسیم است.
 (۴) درصد وزنی پیروکسن‌ها همانند آمفیبول‌ها، کم‌تر از فلدسپارهای پتاسیم است.

محل انجام محاسبات

۱۴۷- ترکیب ساختاری کدام دو کانی در مقایسه با سایر گزینه‌ها تفاوت بیشتری با هم دارد؟

- (۱) زبرجد و گارنت
(۲) آمتیست و عقیق
(۳) الیون و تورکوایز
(۴) اپال و کوارتز

۱۴۸- کدام یک علت اصلی مهاجرت اولیه نفت است؟

- (۱) اختلاف چگالی مواد سیال
(۲) فشار لایه‌های فوقانی
(۳) تغییر دما و فشار در مخزن
(۴) تجمع بیش از حد نفت در منافذ

۱۴۹- فراوری ماده معدنی در کدام عبارت به درستی توصیف شده است؟

- (۱) فرایند جداسازی فلز از کنسانتره
(۲) انجام عملیات‌ها در کارخانه ذوب اطراف معادن
(۳) فرایند جداسازی کانه از باطله
(۴) استفاده از فلز جداشده با تغییر اندک در صنعت

۱۵۰- کدام مورد (موارد) درباره «بریل» درست تر است؟

- (الف) معمولاً به رنگ سبز یافت می‌شود.
(ب) اولین عنصر گروه قلیایی خاکی را در ترکیب خود دارد.
(پ) پگماتیت می‌تواند کانسار مناسبی برای تشکیل این کانی باشد.
(ت) از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
- (۱) الف (۲) ب (۳) الف - ت (۴) ب - پ

۱۵۱- کدام گزینه در رابطه با تشکیل زغال سنگ‌ها، درست است؟

- (۱) در طی مراحل تشکیل شدن زغال آنتراسیت، چین خوردگی لایه‌ها کاهش پیدا می‌کند.
(۲) وجود ذخایر زغال سنگ در سرزمین‌های سرد، نشان دهنده آب‌وهوای گرم و خشک در گذشته آن منطقه است.
(۳) در طی مراحل تشکیل شدن زغال سنگ بیتومینه، فعالیت باکتری‌های غیرهوازی کاهش پیدا می‌کند.
(۴) وجود ذخایر زغال سنگ در طبس، نشان دهنده وجود دریا‌های کم عمق و پوشش گیاهی فراوان در گذشته است.

۱۵۲- علت اصلی درشتی بلورها در پگماتیت‌ها در ارتباط با کدام عامل می‌باشد؟

- (۱) شرایط تشکیل کانسنگ‌های گرمابی
(۲) تبلور سریع در حضور مقدار فراوان آب و مواد فزّار
(۳) فراوانی مقدار آب و مواد فزّار و زمان طولانی تبلور ماگما
(۴) گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و توده‌های مذاب

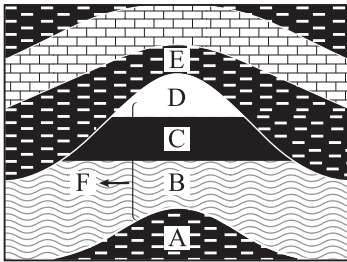
۱۵۳- نیمه قیمتی و بنفش رنگ بودن کانی کوارتز به ترتیب باعث ایجاد کدام گوهرها می‌شود و این کانی با کدام یک از

کانی‌های سازنده پوسته زمین، درصد وزنی یکسانی دارد؟

- (۱) یاقوت - آمتیست - فلدسپارهای پتاسیم
(۲) عقیق - کَرندوم - پلاژیوکلاز
(۳) عقیق - آمتیست - فلدسپارهای پتاسیم
(۴) یاقوت - کَرندوم - پلاژیوکلاز

محل انجام محاسبات

۱۵۴- با توجه به شکل زیر که نشان دهنده یکی از انواع تله های نفتی است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) عامل جدایش بخش های B, C و D اختلاف چگالی است.
- (۲) لایه F، لایه ای با نفوذپذیری زیاد و لایه E نفوذناپذیر است.
- (۳) نفت گیر روبه رو تاقدیسی بوده و لایه F می تواند ماسه سنگی باشد.
- (۴) مهاجرت اولیه از A به F و مهاجرت ثانویه از F به E انجام می شود.

۱۵۵- کدام گزینه در ارتباط با فرایند اکتشاف معادن به درستی بیان شده است؟

- (۱) در مرحله آخر، حفاری با دستگاه های پیشرفته حتی تا صدها متر انجام می شود.
- (۲) در مرحله دوم با کمک روش های ژئوشیمیایی، ذخایر پنهان را شناسایی می کنند.
- (۳) پس از مشخص شدن موقعیت دقیق توده معدنی، ماده معدنی بلافاصله در آزمایشگاه آنالیز می گردد.
- (۴) استفاده از نرم افزارها پس از بررسی ماده معدنی با دستگاه های تجزیه شیمیایی یا میکروسکوپ انجام می شود.



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچه
پاسخ
آزمون پنجم
حضور

علوم تجربی

ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۸/۱۹



آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - محمد مهدی روزبهانی - امیرمحمد رمضانی - اشکان زرنندی - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	محسن توانا - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - احسان مطلبی - حامد نبی منصور
شیمی	اسلام آبروشن - مهدی براتی - یاسر راش - عرفان دالوند - اکبر فروزان فر - یاسر عبداللهی - هادی مهدی زاده - محمد وحیدی
ریاضی	حسین شفیع زاده - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - فرشید مشعرپور

نام درس	مستعمل درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	سروش مرادی	محمد مهدی روزبهانی - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی پور	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - منصور فرخنده طالع	پرتو استاد محمدی - روزا امیری کچائی - علی محمد باطبی - منصور فرخنده طالع - رضیه نصراله زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری	مهدی بابائی - محمدرضا فضلی - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی - کسری منتظری - ابوالفضل ناصری
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	علی طهانی	محمد مرادی	علی حیدری - هومن زندی - سید علی حسین زاده
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	شقایق راهبریان	محمد حسین رحیمی	ماهان فنی فر - بردیا نصیری - بنیامین یعقوبی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان زاده	سلیمان علی محمدی	فاطمه صادقی - حدیث طلوع مهر - لیدا علی اکبری - سلیمان علی محمدی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانیپور

Azmoon.kheilisabz.com



زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۲۱ تا ۳۶

تست و پاسخ ۱

کدام مورد، مربوط به تنظیم بیان ژن‌های درون هسته یوکاریوت‌ها، در مراحل پس از رونویسی است؟

- ۱) برقراری پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و برخی رناهای کوچک مکمل
- ۲) افزایش دسترسی رنابسپاراز به راه‌انداز، با کاهش فشردگی بخش خاصی از فام‌تن (کروموزوم)
- ۳) عبور عوامل رونویسی از غشاهایی خاص، برای اتصال به توالی‌های راه‌انداز درون هسته
- ۴) ایجاد خمیدگی در بخشی از مولکول دنا، به دنبال اتصال پروتئینی خاص به افزاینده

پاسخ: گزینه ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها)

پاسخ تشریحی در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها به هم، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌شود. ۲) مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی و ۳) و ۴) مربوط به تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی هستند.

نکات

- ۱) علاوه بر اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک، فعال شدن برخی پروتئین‌ها (مانند تبدیل پپسینوژن به پپسین) نیز، مثالی از تنظیم بیان ژن است که بعد از رونویسی و حتی ترجمه رخ می‌دهد.
- ۲) نوکلئوتیدهای یک رنای پیک می‌توانند با نوکلئیک اسیدهای مختلفی، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند؛ مانند نوکلئوتیدهایی در رشته الگو در دنا، رناهای ناقل و برخی رناهای کوچک مکمل طی تنظیم بیان ژن!
- ۳) رنای پیک، رنای ناقل و رنای رناتنی هر سه به نوعی در ترجمه نقش مثبت دارند (مؤثر در ساخته شدن رشته پلی‌پپتیدی)، اما این رناهای کوچک مکمل، نقش منفی در ترجمه دارند (ممانعت از ساخته شدن رشته پلی‌پپتیدی).

درس‌نامه •• تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها می‌تواند در مراحل مختلفی باشد

- ۱) در مرحله رونویسی:
 - اتصال برخی از عوامل رونویسی به راه‌انداز در اتصال آنزیم رنابسپاراز به آن نقش دارند ← همان تنظیم مقدار رونویسی
 - اتصال برخی از عوامل رونویسی به افزاینده در افزایش سرعت رونویسی نقش دارند ← تنظیم مقدار و سرعت رونویسی از ژن
- ۲) در مرحله غیررونویسی:
 - اتصال برخی از رناهای کوچک به رنای پیک ← ممانعت از ترجمه کامل رنای پیک ← تنظیم بیان ژن پس از رونویسی
 - تغییر در دسترسی رنابسپاراز به ژن (دنا) با تغییر در میزان فشردگی بخشی از فام‌تن‌ها ← تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی است، که هر چه فشردگی بیشتر، دسترسی رنابسپاراز به دنا کم‌تر و در نتیجه مقدار رونویسی هم کم‌تر ← تنظیم بیان ژن، پیش از رونویسی
 - 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! ← تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی!

تست و پاسخ ۲

اگزون

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پس از آن که رنای پیک بالغ با رشته الگوی آن در دنا مجاورت داده شود، بخش‌هایی از این رشته دنا که در تشکیل پیوند هیدروژنی با رشته رنا شرکت دارند، بخش‌هایی که به صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دورشته‌ای قرار می‌گیرند،

اینترن

- ۱) همانند - رونوشت آن‌ها در ساختار هر رنای پیک داخل هسته، یافت می‌شود
- ۲) برخلاف - طی فرایند پیرایش، رونوشت آن‌ها از ساختار رنای نابالغ (اولیه) حذف می‌گردد
- ۳) نسبت به - به طور حتم، از تعداد زیرواحدهای سه‌بخشی بیشتری در مولکول دنا تشکیل شده‌اند
- ۴) نسبت به - در رونوشت آن‌ها، امکان تشکیل پیوند بین ریونوکلئوتیدهای غیرمجاور هم در رنای پیک بالغ، وجود دارد

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رنای بالغ)



خودت حل کنی بهتره طبق متن کتاب درسی، پس از آن که دانشمندان رنای پیک داخل سیتوپلاسم (رنای بالغ) را با رشته الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند، بخشی دورشته‌ای تشکیل شد (یک رشته توالی‌های اگزونی رشته الگوی ژن در دنا و یک رشته رونوشت‌های اگزون در رنا) و بخش‌هایی از رشته الگو خارج از ساختار این مولکول دورشته‌ای قرار گرفتند (توالی‌های اینترون در رشته الگوی ژن در دنا)

پاسخ تشریحی طی پیرایش، رونوشت‌های اینترون از رنای نابالغ حذف می‌شوند و رونوشت‌های اگزون در کنار هم قرار می‌گیرند. در رنای نابالغ، رونوشت‌های اگزون با فاصله از هم قرار دارند، اما با حذف رونوشت‌های اینترون، رونوشت‌های اگزون، کنار هم قرار می‌گیرند، پس امکان تشکیل پیوند بین ریبونوکلوئیدهای غیرمجاور هم وجود دارد.

نکته طی ساخته شدن رنای پیک بالغ، پیوند فسفودی‌استر در رشته رنای نابالغ شکسته می‌شود (مثل ویرایش در همانندسازی)؛ آنزیم‌هایی (غیر از رنابسپاراز در شکسته شدن و تشکیل این پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول رنای پیک نقش دارند. طی ویرایش، رنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیرایش رنای پیک می‌تواند درون هسته رخ دهد؛ در واقع، هر دو رنای پیک بالغ و نابالغ می‌توانند درون هسته یافت شوند. در رنای پیک بالغ، رونوشت میانه (اینترون) وجود ندارد.

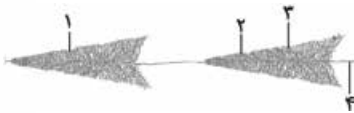
نکته طبق متن کتاب، در یک یاخته یوکاریوتی، در بعضی ژن‌های درون هسته، توالی‌های اینترون و اگزون وجود دارد؛ پس فرایند پیرایش لزوم برای هر رنای پیک تولیدشده در هسته رخ نمی‌دهد.

۲) در فرایند پیرایش رنای پیک، رونوشت میانه‌ها حذف می‌شود و رونوشت اگزون‌ها باقی می‌ماند و رنای پیک بالغ را می‌سازند. دقت کنید خود توالی‌های اگزون و اینترون در دنا هستند و حذف نمی‌شوند، بلکه پیرایش در مورد رونوشت آن‌ها رخ می‌دهد که در رنای پیک نابالغ هستند.

۳) طبق شکل ۴ کتاب درسی زیست دوازدهم، ممکن است بعضی از توالی‌های میانه طویل‌تر از توالی‌های بیانه (اگزون) باشند و لذا نوکلئوتیدهای بیشتری دارند؛ نوکلئوتیدها، ساختارهای سه‌بخشی (باز، قند و فسفات) هستند.

تست و پاسخ ۳

با توجه به شکل مقابل که مربوط به فرایندی در یک یاخته یوکاریوتی فعال است، کدام



رونویسی هم‌زمان ژن توسط چندین آنزیم رنابسپاراز

عبارت صحیح است؟

- ۱) بخش (۳)، نسبت به بخش (۲) به طور حتم در مرحله متفاوتی از رونویسی قرار دارد.
- ۲) نوع آنزیم سازنده بخش (۱) به طور حتم با نوع آنزیم سازنده بخش (۳)، یکسان است.
- ۳) بخش (۴)، به طور حتم فاقد هرگونه توالی راه‌انداز در حد فاصل بخش (۲) و بخش (۳) است.
- ۴) بخش (۱)، به طور حتم طی رونویسی و یا پس از آن، دستخوش تغییر می‌شود تا بالغ گردد.

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رونویسی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی شکل، نشان‌دهنده رونویسی هم‌زمان دو ژن مجاور هم توسط چندین آنزیم رنابسپاراز و تشکیل ساختار پرماند است و در بخش‌های ۱، ۲ و ۳ مولکول‌های رنا، در حال ساخته شدن هستند (طی مرحله طویل شدن رونویسی) و بخش ۴ مولکول دنا است. از آن‌جا که رنای ۲ و ۳ هر دو از روی یک ژن مشترک در حال ساخته شدن هستند، لذا بین آن‌ها توالی راه‌انداز مشاهده نمی‌شود. راه‌انداز این ژن عقب‌تر، در سمت چپ رنای ۲ (بین دو ژن) قرار دارد.

نکات

۱) راه‌انداز توالی معینی از دنا است که قبل از توالی ژن قرار دارد؛ چراکه در تنظیم رونویسی (تنظیم بیان ژن) نقش دارد؛ دقت کنید خود توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود، اما رنابسپاراز و عوامل رونویسی به آن متصل می‌شوند.

۲) طبق شکل، راه‌انداز می‌تواند بین دو توالی ژن قرار داشته باشد. از کجا به این نتیجه رسیدیم؟ راه‌انداز قبل از ژن قرار دارد و چون در ژن دوم (از چپ) رنایی با طول خیلی کم در مجاور توالی بین ژنی، دیده می‌شود متوجه می‌شویم که آن‌جا به محل شروع رونویسی نزدیک‌تر است؛ پس قبل از آن باید راه‌انداز داشته باشیم (در یوکاریوت‌ها قبل از هر ژن هسته‌ای، یک توالی راه‌انداز داریم)؛ به عبارتی راه‌انداز نوعی توالی بین ژنی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق متن کتاب، رناها در این ساختار، در زمان‌های مختلفی از رونویسی هستند و لذا دارای طول‌های متفاوتی‌اند؛ اما با توجه اندازه مولکول‌های ۲ و ۳، می‌توان گفت هر دوی آن‌ها در مرحله طولیل شدن رونویسی قرار دارند.

نکته در همه مراحل رونویسی، ساخته شدن بخشی از رنا اتفاق می‌افتد. در مرحله آغاز، بخشی که ساخته می‌شود، در این مرحله، به رشته الگوی ژن متصل است و از آن جدا نمی‌شود، اما در مراحل طولیل شدن و پایان، بخش‌هایی از رنا که ساخته می‌شوند، از توالی ژن جدا می‌شوند و در خارج از بخش باز شده دو رشته دنا قرار می‌گیرند. شروع جداسدن رنا در حال ساخت از رشته الگو در دنا، در مرحله طولیل شدن رخ می‌دهد.

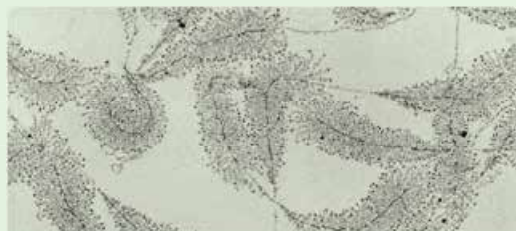
۲) نوع رنا و لذا نوع رنابسپاراز سازنده رنا ۲ و ۳ یکسان است، اما نوع این دو رنا و رنابسپاراز سازنده آن‌ها لزومن با رنا ۱ و آنزیم سازنده آن، که در حال رونویسی از یک ژن دیگر است، لزومن یکسان نیست. مثلن ممکن است رنا ۲ و ۳ نوعی رنا پیک باشند و توسط رنابسپاراز ۲ ساخته شوند، اما رنا ۱ نوعی رنا رناتنی باشد و توسط رنابسپاراز ۱ تولید شود.

نکته همه رناهای یک یاخته پروکاریوتی توسط یک نوع رنابسپاراز (رنابسپاراز پروکاریوتی) ساخته می‌شوند، اما در یوکاریوت‌ها نه! در یوکاریوت‌ها، علاوه بر رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳ در میتوکندری و پلاست‌ها هم رنابسپارازهایی وجود دارند که رنا می‌سازند. همه انواع رناهای درون میتوکندری توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می‌شوند.

۴) فرایند بالغ شدن مربوط به برخی از رناهای پیک است که با حذف رونوشت‌های اینترون و اتصال رونوشت‌های اگزون به هم، این بالغ شدن رخ می‌دهد.

نکته به جز رنا پیک، رناهای دیگری نیز قابلیت تغییر دارند؛ مثلن رنا ناقل که تا می‌خورد و آمینواسید به آن متصل می‌شود.

شکل نامه ۱) در شکل زیر، جهت رونویسی ژن از سمت رناهای کوتاه‌تر به سمت رناهای طولیل‌تر است.



۲) به طور هم‌زمان می‌توان رنابسپارازهایی را بر روی یک ژن مشاهده کرد که هر کدام، در حال رونویسی از یک بخش ژن می‌باشند (به شکل هم‌زمان از یک بخش مشترک رونویسی نمی‌کنند).

۳) بین دو ژن ممکن است توالی وجود داشته باشد که رونویسی نشود.

۴) هر چه به انتهای توالی یک ژن نزدیک‌تر شویم، طول رناهای ساخته شده بیشتر خواهد بود.

۵) همه رناهایی که از روی یک ژن رونویسی می‌شوند، از یک نوع هستند و همه رنابسپارازهایی که از یک ژن رونویسی انجام می‌دهند هم، از یک نوع هستند.^۱

تست و پاسخ ۴

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از یاخته‌ها که به وسیله غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند، عواملی وجود دارند که به منظور شروع فرایند رونویسی و شناسایی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز فعالیت می‌کنند. کدام مورد درباره این عوامل، نادرست است؟

عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها

۱) هر یک از آن‌ها به طور هم‌زمان به رنابسپاراز و نوعی توالی نوکلئوتیدی در دنا اتصال دارند.

۲) هر یک از آن‌ها در صورت قرارگیری کنار سایر عوامل مشابه خود، می‌توانند به نحوی میزان رنا ساخته شده را تغییر دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا دو نوع توالی تنظیمی مرتبط با یک ژن خاص در فاصله کمی از هم قرار گیرند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند که با ایجاد خمیدگی در ساختار دنا، سرعت رونویسی از یک ژن خاص افزایش یابد.

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - عوامل رونویسی)

پاسخ: گزینه ۱

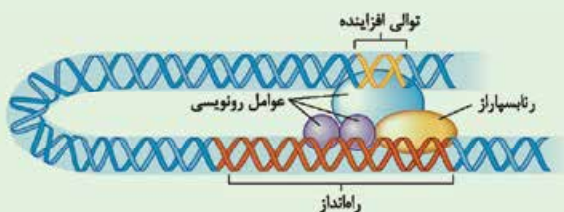
۱- البته در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز داریم.



پاسخ تشریحی

منظور صورت سؤال، عوامل رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی است. اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید، عوامل رونویسی متصل به افزایشده می‌توانند هم‌زمان به توالی افزایشده و رنابسپاراز متصل باشند. اما در خصوص عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، برخی از این عوامل هم‌زمان به راه‌انداز و رنابسپاراز متصل‌اند و برخی دیگر فقط به راه‌انداز و دیگر عوامل رونویسی اتصال دارند.

شکل نامه (۱)



(۲) بیش از یک عامل رونویسی می‌تواند به توالی راه‌انداز متصل شود.
 (۳) طول توالی راه‌انداز (تعداد نوکلئوتیدهایش) می‌تواند از توالی افزایشده بیشتر باشد.
 (۴) عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز با هر نوکلئوتید این بخش در تماس نمی‌باشند؛ تنها به گروهی از نوکلئوتیدها اتصال دارند. (مطابق شکل).

(۵) عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشده می‌توانند موجب خم‌شدن دنا شوند که در نتیجه، توالی‌های افزایشده، راه‌انداز و عوامل رونویسی متصل به آن‌ها، همه در کنار هم قرار می‌گیرند.
 (۶) رنابسپاراز می‌تواند در مجاورت (تماس) با عوامل رونویسی متصل به افزایشده و راه‌انداز باشد، اما با افزایشده اتصال ندارد.

نکته

افزاینده و راه‌انداز بخش‌هایی از دنا هستند که (۱) جزء بخش‌های تنظیمی ژن‌ها هستند و جز توالی ژن نمی‌باشند. (۲) راه‌انداز هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها وجود دارد، اما افزایشده فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد. (۳) در یوکاریوت‌ها، پیوستن عوامل رونویسی به این توالی‌ها می‌تواند در سرعت و مقدار رونویسی مؤثر باشد.

۲

عوامل رونویسی متصل به افزایشده در سرعت و در نتیجه مقدار رونویسی نقش دارند، به عبارتی با افزایش سرعت رونویسی، مقدار رنای ساخته‌شده در واحد زمان بیشتر می‌شود. به عبارتی نتیجه نهایی می‌شود افزایش مقدار رنای ساخته‌شده! عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز نیز می‌توانند میزان رونویسی از ژن را تغییر دهند.

۳

گروهی از عوامل رونویسی، به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشده، متصل می‌شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشده و با ایجاد خمیدگی در دنا، این عوامل رونویسی در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند که این اتفاق، سبب نزدیک شدن راه‌انداز و توالی افزایشده به یکدیگر می‌شود. دقت کنید این دو توالی در تماس مستقیم با هم قرار نمی‌گیرند. افزایشده به طور معمول در فاصله دوری از راه‌انداز قرار دارد.

نکته

هر توالی تنظیمی ژن، لزوماً در مجاور توالی ژن نیست؛ مثلاً راه‌انداز می‌تواند بلافاصله قبل از ژن باشد یا حتی با فاصله از آن باشد؛ مثلاً در تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها، توالی اپراتور بین آن‌ها قرار گرفته است و یا افزایشده که می‌تواند خیلی دورتر! از ژن و راه‌انداز قرار داشته باشد.

۴

جهت رونویسی برخی ژن‌ها عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشده با ایجاد خمیدگی در دنا، در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

تست و پاسخ ۵

یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

کدام عبارت در خصوص همه جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟

- (۱) هر رنای (RNA) مورد نیاز برای تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی به زبان پلی‌پپتیدی، رمزه (کدون) آغاز دارد.
- (۲) هر رنای پیک (mRNA) حاصل از پیرایش، پیامی ویژه و مربوط به ساخت یک رشته پلی‌پپتیدی را به سیتوپلاسم می‌آورد.
- (۳) هر یک از رمزه (کدون)‌ها تعیین‌کننده آمینواسیدی است که در ساختار پلی‌پپتید شرکت می‌کند.
- (۴) هر ژن سازنده رنای پیک (mRNA) به صورت غیر تصادفی رونویسی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - ر ۵)



پاسخ تشریحی در همه جانداران تک‌یاخته‌ای و پریاخته‌ای فرایند تنظیم بیان ژن، رونویسی و بیان ژن‌ها را به طور دقیق بررسی و تنظیم می‌کند، بنابراین ژن‌های مختلف به طور غیرتصادفی رونویسی می‌شوند. یعنی زمانی این فرایندها رخ می‌دهد که یاخته به محصول ژن نیاز داشته باشد؛ پس همین طوری الکی نیست.

نکته هر جاندار تک‌یاخته‌ای لزومن پروکاریوت (باکتری) نیست؛ بلکه پارامسی نوعی آغازی (یوکاریوت) است که اتفاقن تک‌یاخته‌ای هم هست، بخشی از تفاوت‌های این دو گروه در وجود پوشش هسته و ساختارهای غشادار درون سیتوپلاسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رنای ناقل، رنای پیک و رنای رناتنی در فرایند ترجمه (تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی به پلی‌پپتیدی) شرکت می‌کنند، اما دقت کنید فقط رنای پیک (mRNA) رمزه (کدون) آغاز دارد.

نکته رنای پیک مشخص‌کننده توالی آمینواسیدهایی است که در رشته پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرند، رنای ناقل، آمینواسیدها را برای ترجمه به سمت ریبوزوم می‌آورد و رنای رناتنی هم در تشکیل پیوندهای پپتیدی نقش دارد.

۲ هر رنای پیک، پیامی خاص از ژن (ها) را همراه خود دارد که به منظور ترجمه آن به ترتیب بخش‌های کوچک و بزرگ ریبوزوم به رنای پیک متصل می‌شوند؛ اما نکته این گزینه، واژه پیرایش است که فقط در یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.

نکات

۱ پیرایش فقط در مورد گروهی از رنای‌های پیکی رخ می‌دهد که در هسته یاخته‌های یوکاریوتی ساخته می‌شوند، اما این به معنی عدم تغییر در رنای یاخته‌های پروکاریوتی نیست، بلکه در این یاخته‌ها هم، ممکن است مولکول‌های رنای تغییر کنند؛ مثل تغییرات رنای ناقل!

۲ در یوکاریوت‌ها هر رنای پیک حاصل از رونویسی ژن‌های هسته، فقط حامل پیام یک ژن است (تک‌ژنی) در صورتی که در پروکاریوت‌ها ممکن است رنای پیک حامل پیام چندین ژن نیز باشد (چندژنی).

۳ کدون‌ها (توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی) در رنای پیک تعیین می‌کنند که کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد. اما دقت کنید که رمزه (کدون‌های پایان شامل UAA، UGA و UAG هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

تست و پاسخ ۶

چند مورد زیر در خصوص مراحل ساخت و سرنوشت پروتئین‌ها در یک یاخته یوکاریوتی صادق است؟ (با فرض این که فقط پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های همان یاخته ساخته شده‌اند، مد نظر قرار گیرند.)

الف) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌گردند، به طور حتم توالی‌های آمینواسیدی به منظور هدایت به سمت نوعی ساختار دوغشایی دارند.

ب) پروتئین‌هایی که در واکوئول یا کافنده‌تن‌ها قرار دارند، ممکن است با همکاری بیش از یک رناتن متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زبر ایجاد شده باشند.

ج) رشته‌های پلی‌پپتیدی که درون نوعی اندامک واجد کیسه‌های غشادار، دچار تاخوردگی می‌شوند، به طور حتم درون سیتوپلاسم یا خارج یاخته فعالیت می‌کنند.

د) رشته‌های پلی‌پپتیدی که از منافذ مرتبط‌کننده سیتوپلاسم و هسته عبور می‌کنند، ممکن است در پی اتصال یک اندامک به نوعی غشای زیستی تک‌لایه تولید شوند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تولید پروتئین و سرنوشت آن‌ها)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره در یک یاخته یوکاریوتی، پروتئین‌ها توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر یا رناتن‌های آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم یا رناتن‌های درون میتوکندری و یا پلاست‌ها ساخته می‌شوند.



پاسخ تشریحی فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی همه موارد:

(الف) برخی پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. این پروتئین‌ها ممکن است به فضای درونی هسته، میتوکندری و کلروپلاست (ساختارهای دوغشایی) وارد شوند یا درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم باقی بمانند و در آن‌جا فعالیت نمایند.

نکته همهٔ پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم، توالی‌های آمینواسیدی دارند که پس از ساخته‌شدن، آن‌ها را به سمت مقصد نهایی خود هدایت می‌کند.

(ب) پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند می‌توانند به خارج یاخته یا درون ساختار غشای یاخته بروند یا در اندامک‌هایی مثل واکوئول یا کافنده‌تن قرار بگیرند. دقت کنید درون یک واکوئول یا کافنده‌تن همواره فقط یک نوع پروتئین وجود ندارد، بلکه ممکن است انواع مختلفی پروتئین وجود داشته باشد که هر کدام از آن‌ها می‌توانند توسط یک رناتن ساخته شده باشند؛ هم‌چنین برخی از این پروتئین‌ها چندرشته‌ای هستند و هر رشته می‌تواند توسط یک رناتن ساخته شود.

(ج) رشته‌های پلی‌پپتیدی که توسط ریبوزوم‌های متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند به درون ساختارهای کیسه‌ای شکل غشادار این اندامک وارد و دچار تاخوردگی‌هایی می‌گردند. از طرفی این پروتئین‌ها ممکن است درون کیسه‌های دستگاه گلژی هم، تغییراتی بکنند. این پروتئین‌ها ممکن است درون سیتوپلاسم (در اندامک لیزوزوم و یا واکوئول) یا خارج یاخته و یا به عنوان پروتئین غشایی در غشای یاخته فعالیت کنند.

نکته در خود شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی هم، پروتئین‌هایی (آنزیمی و غیرآنزیمی) فعالیت می‌کنند. این‌ها می‌توانند توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده باشند.

(د) پروتئین‌هایی همچون آنزیم‌های رنابسپاراز، هلیکاز، دنابسپاراز و ... توسط ریبوزوم‌های آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در نهایت با عبور از منافذ پوشش هسته، به درون هسته وارد می‌شوند، چراکه محل فعالیت این پروتئین‌ها، فضای درون هسته است. دقت کنید که پروتئین‌هایی که به هسته وارد می‌شوند توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شوند. در حالی که «اتصال یک اندامک (رناتن) به نوعی غشای زیستی تک‌لایه» در خصوص ریبوزوم‌های متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زبر صادق است.

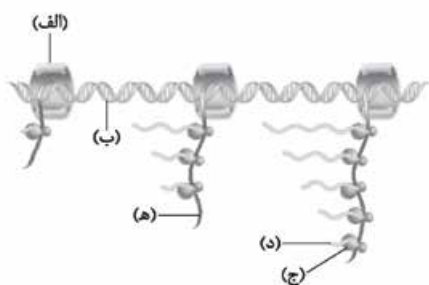
محل قرارگیری ریبوزوم (رناتن‌ها) در یاختهٔ یوکاریوتی	مقصد پروتئین‌های تولیدشده توسط این رناتن‌ها
آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم	درون هسته ← مثل عوامل رونویسی، آنزیم‌های هلیکاز، دنابسپاراز، رنابسپاراز و ...
	درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ← مثل آنزیم‌های مؤثر در فرایند قندکافت
	درون راکیزه و سبزدیسه ← برخی از پروتئین‌های درون این اندامک‌ها مثل آن‌هایی که برخی مراحل تنفس یاخته‌ای یا فتوسنتز را انجام می‌دهند. در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
درون راکیزه و دیسه‌ها	برخی از پروتئین‌های درون این اندامک‌ها توسط رناتن‌های درون آن‌ها تولید می‌شود.
متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زبر ^۱	درون واکوئول ← گلوتن که منجر به بیماری سلیاک در بعضی از افراد می‌شود از این جمله است.
	درون لیزوزوم ← انواعی از آنزیم‌های گوارشی که از آن‌ها در گوارش درون یاخته‌ای استفاده می‌شود. مثلن در ماکروفاژها، کافنده‌تن‌ها، عوامل بلعیده شده را نابود می‌کنند.
	بر روی غشای یاخته ← پروتئین‌های غشایی مثل کانال‌های پروتئینی
	بیرون از یاخته ← آنزیم‌های گوارشی لولهٔ گوارش، پادتن، پروتئین مکمل، اینترفرون، گروهی از هورمون‌ها و ...
براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به سوی مقصد هدایت می‌کند؛ یعنی در صورت یکسان بودن مقصد دو پروتئین مختلف، بین بخشی از توالی آمینواسیدی آن دو پروتئین شباهت وجود دارد.	

۱- طبق شکل ۹ در فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، رناتن‌ها می‌توانند در پوشش خارجی هسته هم مشاهده شوند.



تست و پاسخ ۷

مطابق شکل زیر و با توجه به فرایندهایی که میزان رونویسی از یک ژن خاص و تولید محصول نهایی آن را تنظیم می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟



- ۱) هر چه قدر ساختارهای «ج» فاصله بیشتری نسبت به مولکول «الف» داشته باشند، نسبت به ساختارهای مشابه خود، از انتهای آمینی مولکول‌های «د» دورتر هستند.
- ۲) شروع فعالیت هم‌زمان مجموعه‌ای از ساختارهای «ج» بر روی مولکول «ه» به طور حتم سبب ساخته شدن چندین رشته پلی‌پپتیدی از یک نوع می‌شود.
- ۳) فعالیت هم‌زمان انواعی از مولکول‌های «الف» بر روی فقط یکی از دو رشته بخش «ب» سبب ایجاد تعداد زیادی مولکول «ه» از یک نوع می‌شود.

۴) هم‌زمان با افزایش تعداد واحدهای سازنده مولکول‌های «د» در فضای درون سیتوپلاسم، ساختار «ج» به مولکول «ب» نزدیک‌تر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تجمع رناتن‌ها)

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های مشخص شده به ترتیب:

الف) آنزیم رنابسپاراز (ب) توالی ژن (بخشی از مولکول دنا) (ج) رناتن (ریبوزوم) (د) رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت (ه) رنای پیک مطابق با شکل صورت سؤال، هر چه قدر که یک ریبوزوم به میزان بیشتری بر روی رنای پیک حرکت کند و رشته پلی‌پپتیدی طولی‌تری را بسازد، به ژن (دنا) نزدیک‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

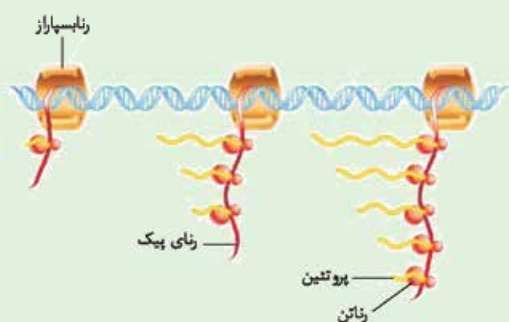
۱) با توجه به شکل هر چه قدر که فاصله ریبوزوم از آنزیم رنابسپاراز و توالی دنا بیشتر باشد، به ابتدای رنای پیک و رمزه (کدون) آغاز و در نتیجه انتهای آمینی رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت نزدیک‌تر است.

نکته رشته پلی‌پپتیدی از انتهای آمین به سمت انتهای کربوکسیل ساخته می‌شود، یعنی اولین آمینواسید زنجیره، انتهای آمین‌اش آزاد است و آخرین آمینواسید، انتهای کربوکسیل‌اش. مولکول‌های رنا نیز از سمت راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی در دنا ساخته می‌شوند؛ یعنی از سمت رمزه آغاز به سمت رمزه پایان.

۲) دقت کنید در این ساختار تسبیح‌مانند، چندین ریبوزوم به شکل هم‌زمان در حال ترجمه هستند، اما این فرایند را به صورت هم‌زمان با هم شروع نکرده‌اند.

۳) در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع رنابسپاراز رونویسی از ژن را بر عهده دارد؛ بنابراین در پروکاریوت‌ها انواعی از رنابسپاراز مشاهده نمی‌شود. شکل هم مربوط به یک پروکاریوت است، چراکه رونویسی و ترجمه به صورت هم‌زمان انجام می‌شوند؛ همچنین اگر این ساختار مربوط به یوکاریوت هم باشد، چون رونویسی یک ژن خاص انجام می‌شود، باز هم همه رنابسپارازها از یک نوع هستند.

شکل نامه تجمع رناتن‌ها



- ۱) رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخ‌ی است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.
- ۲) نزدیک‌ترین رناتن 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 نشان‌دهنده تجمع رناتن‌ها در پروکاریوت‌هاست، چون رونویسی و ترجمه به صورت هم‌زمان با هم در حال وقوع هستند.



تست و پاسخ

با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها که در کتاب درسی آمده است، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در باکتری اشرشیاکلاهی (E.coli)، در عدم حضور گلوکز و با افزودن لاکتوز به محیط کشت، به دنبال قابل انتظار است.»

تنظیم منفی رونویسی

- ۱) جداسدن نوعی پروتئین تنظیمی از قسمت ویژه‌ای از ژن، شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده روی مولکول دنا
- ۲) کاهش تمایل پروتئین مهارکننده به توالی تنظیمی خاص، شروع شناسایی نوعی توالی نوکلئوتیدی قبل از اپراتور توسط رنابسپاراز
- ۳) تولید یک نوع مولکول رنای پیک با سه‌رمزه (کدون) پایان، اتصال لاکتوز به جایگاه فعال نوعی بسپار (پلیمر) زیستی
- ۴) حرکت رنابسپاراز در طول ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، ساخته‌شدن رنا از روی هر توالی نوکلئوتیدی بعد از راهانداز

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها)

پاسخ تشریحی: منظور صورت سؤال، تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی است. رونویسی از ژن‌های رمزکننده آنزیم‌های مرتبط با تجزیه لاکتوز توسط رنابسپاراز، سبب تولید یک رنای پیک چندژنی می‌شود که سه کدون آغاز و سه کدون پایان دارد. پس از رونویسی از این ژن‌ها و ترجمه آن و تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه (آبکافت) لاکتوز، حال نوبت تجزیه آن است که طی این فرایند لاکتوز به جایگاه فعال در ساختار آنزیم مؤثر در تجزیه آن متصل و به دو مونوساکارید تجزیه می‌شود؛ نهایتن هم، قند گلوکز در دسترس باکتری افزایش می‌یابد.

نکته: دقت کنید قند ترجیحی این باکتری گلوکز است پس تا زمانی که گلوکز هست، سراغ منبع دیگری نمی‌رود پس نیازی به رونویسی و ترجمه ژن‌های مرتبط با تجزیه لاکتوز نیست اما وقتی گلوکز نباشد و لاکتوز باشد می‌رود سراغ لاکتوز؛ که خب در این شرایط این ژن‌ها رونویسی می‌شوند و رنای پیک هم ترجمه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

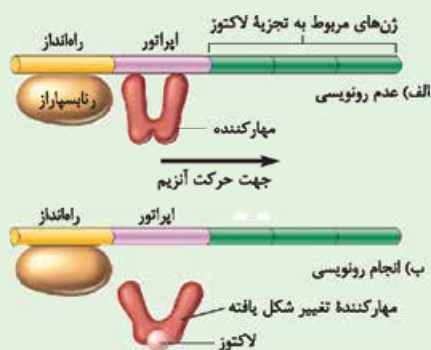
۱) مهارکننده و رنابسپاراز پروتئین‌هایی هستند که در تنظیم بیان ژن (طی تنظیم منفی رونویسی) نقش دارند. مهارکننده به اپراتور و رنابسپاراز به راهانداز متصل می‌شود که هیچ‌کدام جزء توالی ژن نیستند، بلکه توالی تنظیمی مرتبط با ژن هستند. در حضور لاکتوز، پروتئین مهارکننده از اپراتور (نه بخشی از ژن) جدا می‌شود. همان‌طور که گفتیم توالی‌های اپراتور و راهانداز، توالی تنظیمی محسوب می‌شوند و جزء ژن نمی‌باشند، بنابراین رونویسی هم نمی‌گردند.

۲) لاکتوز موجود در محیط پس از ورود به باکتری با اتصال به مهارکننده، باعث تغییر شکل آن می‌شود. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود (کاهش تمایل اتصال آن به دنا). دقت کنید که اتصال رنابسپاراز به توالی راهانداز در طی تنظیم منفی رونویسی بدون نیاز به کمک عامل خاصی صورت می‌گیرد و ارتباطی به حضور لاکتوز در محیط و اتصال آن به مهارکننده ندارد. بنابراین در هر زمانی رنابسپاراز به راهانداز متصل می‌شود. طی این تنظیم، توالی راهانداز قبل از توالی اپراتور قرار دارد.

نکته: در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز در حضور یا عدم حضور لاکتوز می‌تواند به راهانداز متصل شود، اما اگر مهارکننده به اپراتور متصل باشد، حرکت رنابسپاراز نداریم ولی اگر از آن جدا شود، حرکت هم صورت می‌گیرد.

۴) توالی اپراتور بعد از راهانداز قرار دارد و رونویسی هم نمی‌شود.

شکل‌نامه: تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیه 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 می‌شود و هیچ‌گاه در تماس با دنا نمی‌باشد. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.
- ۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، همواره اتصال فیزیکی دیده نمی‌شود.
- ۵) راهانداز، به طور مستقیم به توالی ژن‌های مؤثر در تجزیه لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.



تست و پاسخ ۹

با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام موارد، وجه اشتراک دو نوع تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیاکلاهی است؟

(الف) پروتئین متصل شده به نوعی دی‌ساکارید، به توالی تنظیمی در مجاورت راه‌انداز ژن متصل می‌شود.

(ب) در حضور نوعی قند، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز مشترک چند ژن، آغاز می‌شود.

(ج) در نتیجه ترجمه محصول رونویسی، بسپارهایی با ساختارهای متفاوت از هم تولید می‌شوند.

(د) برای بیان ژن، نوعی پروتئین تنظیم‌کننده دارای تمایل یکسانی برای اتصال به قند و دنا است.

- (۱) الف - ج
(۲) الف - ب - د
(۳) ب - د
(۴) ب - ج

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها)

موارد «ب» و «ج» ویژگی مشترک تنظیم مثبت و منفی در باکتری E.coli محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی

بررسی همه موارد:

(الف) در تنظیم مثبت، پروتئین فعال‌کننده به مالتوز و در تنظیم منفی، پروتئین مهارکننده به لاکتوز متصل می‌شود. در نبود لاکتوز، پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور که در مجاورت نخستین ژن و راه‌انداز می‌باشد، متصل است. اما در حضور لاکتوز، مهارکننده متصل به لاکتوز از دنا جدا می‌شود. فعال‌کننده نیز پس از اتصال به مالتوز، به جایگاه اتصال فعال‌کننده که توالی‌ای در مجاورت راه‌انداز است، متصل می‌شود. دقت کنید که مهارکننده‌ای که به لاکتوز متصل است، توانایی اتصال به اپراتور را از دست می‌دهد، بنابراین این گزاره فقط برای تنظیم مثبت صادق است.

نکته عملکرد فعال‌کننده در بیان برخی ژن‌ها در پروکاریوت‌ها، شبیه عوامل رونویسی یوکاریوت‌ها است. با اتصال فعال‌کننده به توالی خاصی در دنا، آنزیم رنابسپاراز هم می‌تواند به توالی راه‌انداز در دنا متصل شود. در غیر این صورت این امکان برای رنابسپاراز وجود ندارد.

(ب) در طی تنظیم مثبت و منفی در پروکاریوت‌ها مشابه سایر جانداران، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. بنابراین این گزاره برای هر دو نوع تنظیم رونویسی صادق است. دقت کنید در تنظیم مثبت و منفی، هر سه ژن مؤثر در تجزیه نوعی قند (لاکتوز یا مالتوز) یک توالی تنظیمی مشترک دارند.

نکته در تنظیم مثبت و منفی در باکتری‌ها، هر سه ژن تحت کنترل یک توالی تنظیمی مشترک هستند؛ به عبارتی وقتی رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود، از هر سه ژن رونویسی می‌شود (بیان ژن‌ها هم‌زمان با هم رخ می‌دهد).

(ج) محصول مستقیم رونویسی در هر دو حالت، RNA پیک حاوی اطلاعات سه ژن (mRNA چندژنی) است که این RNA پیک، در نهایت پس از ترجمه توسط ریبوزوم‌ها، سبب تولید رشته‌های پلی‌پپتیدی (بسپارهای زیستی) مختلفی می‌شود؛ پس ساختار نهایی این بسپارها، با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

نکته محصول یک ژن می‌تواند RNA و یا در نهایت یک رشته پلی‌پپتیدی باشد، مثلن RNA ناقل یا رناتی، محصول مستقیم یک ژن هستند، اما خب برای ساخته شدن پروتئین اول باید RNA پیک ساخته شود که پس از ترجمه، رشته پلی‌پپتیدی مورد نظر تولید می‌شود.

(د) در E. coli، لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، باعث تغییر شکل آن می‌شود. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. بنابراین مهارکننده دارای تمایل بیشتری برای اتصال به قند نسبت به دنا (توالی اپراتور) است. در تنظیم مثبت نیز، مالتوز پس از اتصال به فعال‌کننده باعث می‌شود، فعال‌کننده به جایگاه خود در دنا متصل شود؛ این گزاره در مورد تنظیم منفی صادق نیست.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تنظیم مثبت رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	نوع تنظیم رونویسی در باکتری‌ها
ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز	مثال
راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده	اپراتور و راه‌انداز	توالی‌های تنظیمی
راه‌انداز	اپراتور	توالی تنظیمی چسبیده به ژن
فعال‌کننده	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	پروتئین(های) تنظیم‌کننده بیان ژن
مالتوز (قند جوانه گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مولکول متصل‌شونده به پروتئین تنظیمی
حضور مالتوز	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	شرایط بیان ژن
با کمک فعال‌کننده متصل به مالتوز	می‌تواند به تنهایی (بدون کمک پروتئینی) متصل شود.	توانایی اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز
شروع رونویسی، پس از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز تحت اثر پروتئین فعال‌کننده	ادامه رونویسی، پس از جداسدن مهارکننده از اپراتور	شرط شروع / ادامه رونویسی
یک رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ رشته پلی‌پپتیدی		محصول رونویسی

تست و پاسخ ۱۰

در مرحله‌ای از فرایند رونویسی در استرپتوکوکوس نومونیا، بعد از بازشدن دو رشته ژن، باز آلی آدنین متصل به دئوکسی ریبوز، می‌تواند با دو نوع باز آلی پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. کدام عبارت، فقط در خصوص برخی از این مراحل صادق است؟

طویل‌شدن + پایان

- ۱) شکسته‌شدن پیوندهای ضعیف هیدروژنی، میان نوکلئوتیدهایی با قند یکسان رخ می‌دهد.
- ۲) توالی خاصی از دنا، هسته‌ای، موجب جداسدن آنزیم رنابسپاراز از بخشی از ژن، خواهد شد.
- ۳) نوعی توالی ویژه در بخشی از ژن، در نحوه عملکرد آنزیم رنابسپاراز نقش اساسی ایفا می‌کند.
- ۴) با اتصال آنزیم به توالی ژن، بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - مراحل رونویسی)

خود حل‌کنی بهتره در مولکول دنا (DNA)، باز آلی آدنین وجود دارد و با باز تیمین مکمل خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؛ باز آلی آدنین، طی رونویسی می‌تواند با باز آلی یوراسیل در مولکول رنا (RNA)، نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. هم در مرحله طویل‌شدن و هم پایان رونویسی، ابتدا دو رشته دنا از هم باز می‌شوند و بعد از آن رنا از روی رشته الگو ساخته می‌شود و در ادامه با جداسدن رنای در حال ساخت از رشته الگو در دنا، دو رشته دنا (DNA) مجدد به هم می‌پیوندند و باز آدنین موجود در رشته الگو، می‌تواند با باز آلی تیمین موجود در رشته رمزگذار مجدد، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

با توجه به قید «برخی از» در صورت سؤال، باید به دنبال مفهومی بگردیم که فقط در خصوص یکی از مراحل «طویل‌شدن» یا «پایان» رونویسی صادق باشد.

پاسخ تشریحی در پروکاریوت‌ها، منظور از توالی ویژه مؤثر در رونویسی، می‌تواند توالی راه‌انداز، اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده و یا توالی پایان رونویسی باشد. در یوکاریوت‌ها، توالی افزاینده هم، نوعی توالی ویژه است که در رونویسی نقش دارد.

از بین مراحل طویل‌شدن و پایان، فقط در مرحله پایان، پس از رونویسی شدن توالی پایان رونویسی (جزئی از ژن)، آنزیم رنابسپاراز از مولکول دنا (DNA) جدا می‌شود. دقت کنید که سایر توالی‌های نام‌برده شده جزئی از توالی ژن نمی‌باشند.



نکته نقش انواع توالی‌های ویژه در دنا طی رونویسی: (۱) راه‌انداز: کمک به آنزیم رنابسپاراز برای شناسایی اولین نوکلئوتید برای رونویسی از ژن (۲) افزایشنده: مؤثر در تنظیم بیان ژن ← افزایش سرعت و مقدار رونویسی (۳) اپراتور: مؤثر در تنظیم بیان ژن ← رونویسی شدن یا نشدن ژن‌ها (۴) جایگاه اتصال فعال‌کننده: مؤثر در تنظیم بیان ژن ← رونویسی شدن یا نشدن با تسهیل اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز (۵) توالی پایان رونویسی ← پایان دادن به رونویسی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا (و در نتیجه پیوندهای بین نوکلئوتیدهایی با قندهای یکسان) را هم در مرحله طولی شدن و هم در مرحله پایان ترجمه می‌توان مشاهده نمود؛ نه در برخی از آن‌ها!

نکته وضعیت پیوندهای هیدروژنی در مراحل رونویسی: (۱) در مرحله آغاز ← بین نوکلئوتیدهای دنا می‌شکند و بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رنای در حال ساخت تشکیل می‌شود. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا مجدداً تشکیل نمی‌شود و پیوند بین رنا و دنا شکسته نمی‌شود. (۲) در مرحله طولی شدن: تشکیل شدن بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار و بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رنا و شکسته شدن بین دو رشته دنا و بین رنا و رشته الگو. (۳) در مرحله پایان: شکسته شدن بین دو رشته دنا و بین رنا و رشته الگو، تشکیل شدن بین دو رشته دنا و بین نوکلئوتیدهای رنا و رشته الگو.

مرحله آغاز	مرحله طولی شدن	مرحله پایان
فقط شکسته می‌شود.	هم شکسته و هم تشکیل می‌شود.	هم شکسته و هم تشکیل می‌شود.
فقط تشکیل می‌شود.	هم تشکیل و هم شکسته می‌شود.	هم تشکیل و هم شکسته می‌شود.
نه تشکیل و نه شکسته می‌شود.	نه تشکیل و نه شکسته می‌شود.	نه تشکیل و نه شکسته می‌شود.
تشکیل می‌شود.	تشکیل می‌شود.	تشکیل می‌شود.
شکسته می‌شود (مثلن در نوکلئوتید ۳ افسفاته‌ای که می‌خواهد به زنجیره رنای در حال ساخت متصل شود).	شکسته می‌شود (مثل مرحله آغاز)	شکسته می‌شود (مثل مرحله آغاز)

۲) این گزینه در خصوص مرحله پایان رونویسی است که بعد از رونویسی شدن توالی پایان رونویسی، رنابسپاراز از دنا جدا می‌شود. اما توجه داشته باشید که در پروکاریوت‌ها، دنا «هسته‌ای!» نداریم و این گزینه از بیخ و بن نادرست می‌باشد.

مشاوره به کلمات و قیدهای صورت سؤال همیشه توجه ویژه داشته باشید و خودتون زیر کلمات مهمش خط بکشید! طراح کنکور هر جور که بتونه به دام می‌ندازه شمارو! تو کنکور ۹۹ طی یک حرکت عجیب زیر کلمات منفی صورت سؤال خط نکشیدن و خیلیییی به اشتباه افتادن. از همین الان تمرین کنید و کلمات صورت سؤال رو جدی بگیرید!

۴) در مرحله آغاز رونویسی، راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند. در این حالت بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. با این اوصاف، این گزینه در خصوص هیچ‌یک از مراحل طولی شدن و پایان صادق نیست.



تست و پاسخ ۱۱

طی فرایند ترجمهٔ RNA بیک (mRNA) مربوط به پروتئین میوگلوبین در عضلات اسکلتی، چند مورد، فقط در برخی از شرایط اتفاق می‌افتد؟
 الف) بلافاصله پس از خروج tRNA از جایگاه E، جایگاه A آمادهٔ پذیرش tRNA متصل به آمینواسید می‌باشد.
 ب) اندکی پس از تشکیل پیوند پپتیدی در یکی از جایگاه‌های رناتن، RNA ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.
 ج) بعد از شکستن پیوند بین زنجیرهٔ آمینواسیدی و tRNA، RNA ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E منتقل می‌شود.
 د) کمی پیش از تشکیل شدن پیوند پپتیدی، نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه میانی رناتن (ریبوزوم) شکسته می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - ترجمه)

خودت حل کنی بهتره دقت کنید در این‌جا منظور طراح این است که وقایع کدام گزینه همواره رخ نمی‌دهد، یعنی اگر بایم اول گزینه قید همواره بذاریم اون گزینه غلط می‌شه!

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

بررسی همهٔ موارد:

الف) پس از خروج RNA ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E، براساس وجود یا عدم وجود کدون پایان در جایگاه A، دو اتفاق می‌تواند رخ دهد. یا عامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شود (اگر کدون پایان در جایگاه A باشد) که در نهایت RNA ناقل و زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شوند؛ و اگر کدون رمزکنندهٔ یک آمینواسید در جایگاه A باشد، جایگاه A آمادهٔ پذیرش RNA ناقل بعدی می‌شود که پس از ورود و استقرار RNA ناقل مکمل به این جایگاه، پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود تا پیوند پپتیدی بعدی تشکیل شود.

نکته در مرحلهٔ طولیل شدن، RNA ناقل می‌تواند از رناتن خارج شود؛ RNA ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E و RNA ناقل دارای آمینواسید از جایگاه A. دقت کنید در مرحلهٔ پایان، RNA ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود.

ب) این مورد همواره رخ می‌دهد و مخصوص شرایط خاصی نیست! دقت کنید که تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن اتفاق می‌افتد و کمی پس از تشکیل آن، همواره جابه‌جایی رناتن بر روی RNA پیک رخ می‌دهد که در نتیجهٔ آن، RNA ناقل متصل به رشتهٔ پپتیدی به جایگاه P وارد می‌شود و RNA ناقل فاقد آمینواسید پس از ورود به جایگاه E رناتن، از آن خارج می‌گردد.

نکته تشکیل پیوند پپتیدی حین ترجمه، همواره در جایگاه A رناتن رخ می‌دهد، جدا شدن آمینواسید یا رشتهٔ پپتیدی از RNA ناقل هم همواره در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

ج) علاوه بر مرحلهٔ پایان ترجمه که پیوند بین رشتهٔ آمینواسیدی و tRNA شکسته می‌شود، طی طولیل شدن هم این اتفاق می‌افتد، اما در پایان برخلاف طولیل شدن، tRNA فاقد آمینواسید به جایگاه E منتقل نمی‌شود. بنابراین، این جمله فقط دربارهٔ مرحلهٔ طولیل شدن ترجمه صدق می‌کند یعنی در برخی شرایط رخ می‌دهد.

د) کمی پیش از تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم، پیوند اشتراکی بین آمینواسید و tRNA در جایگاه میانی ریبوزوم (جایگاه P) شکسته می‌شود. در واقع اگر قرار باشد پیوند پپتیدی تشکیل شود، همواره (نه در برخی شرایط!) باید رشتهٔ پپتیدی یا آمینواسید متصل به RNA ناقل در جایگاه P، از این RNA ناقل جدا شود و سپس به جایگاه A منتقل گردد تا در نهایت به آمینواسید موجود در این جایگاه متصل شود. بنابراین، پیش از تشکیل هر پیوند پپتیدی حین ترجمه، باید پیوند اشتراکی بین RNA ناقل و بخش پپتیدی (یا آمینواسید) متصل به آن شکسته شود.



ترجمه			
هدایت شدن زیر واحد کوچک رناتن به سوی رمزه آغاز توسط بخش‌هایی از رنای پیک ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن ← اضافه شدن زیر واحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل شدن ساختار رناتن	آغاز	اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	
ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل بودن با رمزه جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداسدن آمینواسید از رنای ناقل مستقر در جایگاه P ← ایجاد پیوند پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید متصل به رنای ناقل مستقر در جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان ← خالی شدن جایگاه A + قرار گرفتن رنای ناقل حامل رشته آمینواسیدی در جایگاه P + قرار گرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات و افزایش طول زنجیره آمینواسیدی	طول شدن		
ورود یکی از رزمه‌های پایان ترجمه به جایگاه A ← اشغال شدن این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزه پایان، پادرمزه ندارد) ← جداسدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده و خروج رنای ناقل از رناتن ← جداسدن زیر واحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک	پایان		
تشکیل شدن در مراحل آغاز و طول شدن بین رمزه و پادرمزه.	هیدروژنی	وضعیت پیوندها	
شکسته شدن در مراحل طول شدن و پایان در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه‌های E و P بین رمزه و پادرمزه	فسفودی استر		
نه تشکیل می‌شود و نه شکسته می‌شود.	پپتیدی		
تشکیل شدن فقط در مرحله طول شدن در جایگاه A رناتن			

تست و پاسخ ۱۲

بر اساس مطلب کتاب درسی، در خصوص هر فرایندی که در سر اسپرم‌های در حال تشکیل، از نوکلئوتیدها به عنوان الگو برای ساخت نوعی

رونویسی + ترجمه ←

بسیار زیستی استفاده می‌شود، کدام مورد، به طور حتم صادق است؟

- در مرحله طول شدن آن، برقراری رابطه مکملی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت صورت می‌گیرد.
- در مرحله پایان آن، تماس نوعی پروتئین با نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز قابل مشاهده است.
- در مرحله آغاز آن، فقط شکسته شدن پیوندهای کم انرژی میان بازهای آلی دیده می‌شود.
- در مرحله آغاز آن، میان زیر واحدهای نیتروژن دار بسیار زیستی، فقط پیوند اشتراکی شکل می‌گیرد.

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رونویسی و ترجمه)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره در فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه، از نوکلئوتیدها به عنوان الگو برای ساخت مولکول بسیار زیستی جدید استفاده می‌شود. نکته اساسی صورت سؤال استفاده از کلمه «اسپرم» است که فرایند همانندسازی را از موارد فوق حذف می‌کند؛ چون اسپرم‌ها توانایی تقسیم شدن ندارند! و میتوکندری‌های هم در تنه قرار دارند نه در سر! (پس در سر اسپرم، همانندسازی DNA مشاهده نمی‌شود). بنابراین منظور صورت سؤال، فرایندهای رونویسی و ترجمه است.

پاسخ تشریحی در مرحله پایان ترجمه، پروتئین‌(های) عوامل آزادکننده در تماس با بخشی از رنای پیک قرار می‌گیرند. در مرحله پایان رونویسی نیز آنزیم پروتئینی رنابسیاراز با نوکلئوتیدهای بخشی از رنای پیک در تماس است. نوکلئوتیدهای سازنده رنا، دارای قند ریبوز هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در فرایند ترجمه، پیوند هیدروژنی و رابطه مکملی بین بخش‌هایی از دو نوع رنا (پیک و ناقل) با نوکلئوتیدهای دارای فندهای یکسان (ریبوز) صورت می‌گیرد. در رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا با نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل می‌شود.
- ۳) در مرحله آغاز ترجمه، پیوند هیدروژنی بین بازهای کدون آغاز با آنتی کدون مکمل آن تشکیل می‌شود. در مرحله آغاز رونویسی، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا، شکسته می‌شوند و بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شوند.
- ۴) در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از رنا تشکیل می‌شود؛ پس بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا پیوندهای هیدروژنی و بین ریبونوکلئوتیدهای رنا، پیوند اشتراکی شکل می‌گیرد. در آغاز ترجمه، هنوز پیوند پپتیدی (اشتراکی) بین آمینواسیدها تشکیل نمی‌شود. اما بین ریبونوکلئوتیدهای رنا، پیک و رنا ناقل، پیوند هیدروژنی شکل می‌گیرد.

رونویسی			
آغاز	شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و اتصال آنزیم به آن ← باز شدن بخش کوچکی از توالی ژن توسط آنزیم ← الگوبرداری از بخش کوچکی از رشته الگو ← تولید زنجیره کوتاهی از مولکول رنا	اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	طویل شدن
طویل شدن	حرکت رنابسپاراز در طول ژن به سمت توالی پایان ← باز شدن دو رشته دنا از هم در جلوی آنزیم ← اضافه شدن نوکلئوتید(ها) به رشته رنا در حال ساخت ← جداسدن رنا از دنا در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از بخشی که رنابسپاراز قرار دارد ← متصل شدن دو رشته دنا به یکدیگر (پس از جداسدن رنا از رشته الگو و در بخش عقبی آنزیم)		
پایان	شناسایی توالی پایان رونویسی توسط آنزیم ← رونویسی از این توالی ← جداسدن رنا به طور کامل از رشته الگو ← جداسدن رنابسپاراز از مولکول دنا و رنا تازه ساخت ← اتصال کامل دو رشته دنا به یکدیگر		
تشکیل	● در هر ۳ مرحله؛ بین نوکلئوتیدهای رنا در حال ساخت با نوکلئوتیدهای رشته الگو ● در مراحل طویل شدن و پایان بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار ژن	وضعیت پیوندها	هیدروژنی
شکستن	● در هر ۳ مرحله بین نوکلئوتیدهای دو رشته ژن ● در مراحل طویل شدن و پایان بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و بخش ساخته شده رنا!		
تشکیل	در هر ۳ مرحله بین نوکلئوتیدهای رنا در حال ساخت		
شکستن	x		
فسفودی‌استر			

تست و پاسخ ۱۳

کدام گزینه، در خصوص رنا ناقل (tRNA) نادرست است؟

- ۱) هر یک از نوکلئوتیدهای آن که فقط در تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، با سایر زیرواحدهای این رنا، پیوند هیدروژنی نیز تشکیل می‌دهد.
- ۲) دورترین نوکلئوتید از توالی پادرمزه در ساختار سه‌بعدی آن، براساس توالی نوکلئوتیدی پادرمزه می‌تواند با آمینواسید خاصی پیوند برقرار کند.
- ۳) در ساختار سه‌بعدی آن، حلقه‌های فاقد توالی ریبونوکلئوتیدی پادرمزه، نسبت به تاخوردگی اولیه به یکدیگر نزدیک‌تر می‌باشند.
- ۴) همانند پروتئین میوگلوبین، زنجیره سازنده آن پس از حداقل دو بار تاخوردگی، ساختار نهایی خود را پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رنا ناقل)

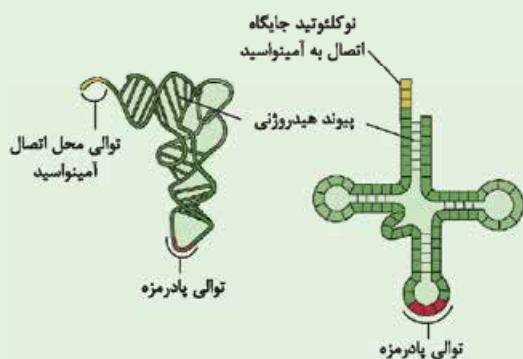
پاسخ تشریحی در یک مولکول رنا ناقل، هر نوکلئوتیدی که در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار دارد با سایر نوکلئوتیدهای این رنا، فقط یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد. براساس شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در رنا ناقل، یکی از این دو نوکلئوتید در جایگاه اتصال به آمینواسید قرار دارد و با نوکلئوتید دیگری در ساختار رنا ناقل، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد. طبق شکل کتاب درسی، نوکلئوتید دیگر، در انتهای دیگر رشته پلی‌نوکلئوتیدی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.



شکل نامه رنای ناقل

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

۲) تاخوردگی اولیه رنای ناقل زمانی ایجاد می‌شود که این رنا 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 خاصی 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 تشکیل نشده است (مثل بخش‌های حلقه‌مانند)؛ در یکی از این حلقه‌ها توالی پادرمزه وجود دارد.

۵) توالی پادرمزه، در هر رنای ناقل منحصر به فرد 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؛ مثل حلقه‌ها و بازوهای جانبی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار رنای ناقل، یک نوکلئوتید در یک توالی سه‌نوکلئوتیدی در یک انتهای tRNA، جایگاه اتصال به آمینواسید را تشکیل می‌دهد. مطابق شکل کتاب درسی، این نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید، در دورترین نقطه (بیشترین تعداد نوکلئوتید بین آن‌ها) نسبت به توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) قرار دارد. براساس توالی پادرمزه، آمینواسید خاصی به رنای ناقل متصل می‌شود.

۳) دو حلقه از رنای ناقل که فاقد توالی پادرمزه هستند، در ساختار سه‌بعدی مولکول رنای ناقل نسبت به تاخوردگی اولیه به یکدیگر نزدیک‌تر هستند.

نکته حلقه‌های رنای ناقل، بخش‌هایی هستند که در آن‌ها بین نوکلئوتیدهای مقابل هم در tRNA، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود، البته دقت کنید که توالی پادرمزه می‌تواند با رمزه مکمل خود (در RNA پیک)، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۴) ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم آن است. در میوگلوبین، برای اولین بار، تاخوردگی‌ها در ساختار دوم رخ می‌دهد که باعث ایجاد ساختار مارپیچ می‌شود و تاخوردگی‌های بیشتر نیز برای تشکیل ساختار سوم ایجاد می‌شود تا ساختار نهایی پروتئین شکل بگیرد. رنای ناقل نیز پس از تاخوردگی اولیه، تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی آن را پدید می‌آورد.

نکات

- ۱) هم در ساختار پروتئین‌ها و هم در ساختار رنای ناقل، بیش از یک ساختار و بیش از یک مرتبه تاخوردگی مشاهده می‌شود.
- ۲) آگه آزمون پرسن، هر پلیمر تک‌رشته‌ای که واجد پیوندهای هیدروژنی بین برخی زیرواحدهای سازنده، چیا رو در نظر بگیریم؟ آفرین! علاوه بر رنای ناقل حواست به رشته‌های پلی‌پپتیدی هم باشه! مثل همین میوگلوبین!!



تست و پاسخ ۱۴

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمهٔ RNA پیک تک‌ژنی که»

- ۱) مولکولی پلی‌پپتیدی در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) قابل مشاهده است، رناتن به اندازهٔ یک رمز (کدون) به سوی رمزهٔ پایان پیش می‌رود
- ۲) RNA ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E دیده می‌شود، اشغال هم‌زمان جایگاه‌های A و E توسط RNAهای دارای توالی پادرمزه (آنتی کدون) قابل انتظار است
- ۳) امکان پرشدن بیشتر جایگاه‌های رناتن با RNA ناقل وجود دارد، اتصال آمینواسید جدید به انتهای آمینی رشتهٔ پپتیدی در حال ساخت صورت می‌گیرد
- ۴) در جایگاه‌های A و E RNA ناقل مشاهده نمی‌شود، تمایل زیرواحد بزرگ رناتن برای اتصال به زیرواحد کوچک دچار تغییر خواهد شد

پاسخ: گزینهٔ ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - مراحل ترجمه)

پاسخ تشریحی در مرحلهٔ آغاز و پایان ترجمه، RNA ناقل در جایگاه A و E ریبوزوم دیده نمی‌شود. در مرحلهٔ آغاز، زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک آن متصل می‌شود و در مرحلهٔ پایان ترجمه، زیرواحد بزرگ ریبوزوم از زیرواحد کوچک آن جدا خواهد شد؛ پس تمایل آن‌ها برای اتصال به هم تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید این مولکول پلی‌پپتیدی می‌تواند دو نوع مولکول مختلف باشد؛ یکی رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت که به RNA ناقل موجود در جایگاه A اتصال دارد و طی مرحلهٔ طویل شدن و با حرکت رناتن وارد جایگاه P می‌شود. دیگری نیز ممکن است پروتئین آزادکننده باشد که نوعی مولکول پلی‌پپتیدی است و در مرحلهٔ پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد. با قرارگیری پروتئین آزادکننده در جایگاه A، دیگر حرکتی توسط رناتن به سمت جلو صورت نمی‌گیرد.

نکته جابه‌جایی رناتن بر روی RNA پیک به سمت رمزهٔ پایان است و هدف آن، خالی شدن جایگاه A برای ورود و استقرار RNA ناقل جدید یا عوامل آزادکننده در این جایگاه است تا ترجمه ادامه یابد و یا خاتمه یابد! شروع جابه‌جایی یا حرکت رناتن در مرحلهٔ طویل شدن و پس از تشکیل اولین پیوند پپتیدی است و پایان جابه‌جایی هم پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی است یعنی در پایان مرحلهٔ طویل شدن!

۲) طبق شکل و متن کتاب درسی، در هیچ‌یک از مراحل ترجمه، امکان این‌که به صورت هم‌زمان جایگاه‌های A و E رناتن توسط RNAهای ناقل اشغال شوند، وجود ندارد! زیرا همواره قبل از ورود tRNA به جایگاه A، RNA ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده است. فقط در مرحلهٔ طویل شدن، RNA فاقد آمینواسید در جایگاه E دیده می‌شود.

نکات

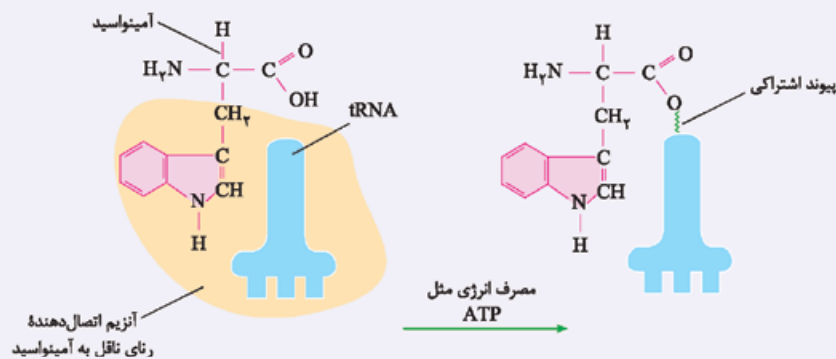
۱) هر RNA ناقلی که در جایگاه E رناتن دیده می‌شود، فاقد آمینواسید است، هر RNA ناقلی هم که بعد از ورود در جایگاه A رناتن مستقر می‌شود، دارای یک آمینواسید است؛ اما امکان مشاهدهٔ RNA ناقل متصل به رشتهٔ پپتیدی هم در این جایگاه وجود دارد. در جایگاه P هم، RNA ناقل متصل به یک و یا بیشتر از یک آمینواسید را می‌توان مشاهده کرد.

۲) در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، حداکثر دو جایگاه رناتن (جایگاه P و A یا جایگاه P و E) به صورت هم‌زمان توسط RNAهای ناقل اشغال می‌شوند.

۳) در مرحلهٔ طویل شدن، حداکثر دو RNA ناقل به صورت هم‌زمان در جایگاه‌های رناتن قابل مشاهده هستند و در مرحلهٔ آغاز و پایان فقط یک RNA ناقل در رناتن دیده می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در فرایند ترجمه، هر آمینواسید جدید به انتهای کربوکسیل (نه آمین) رشتهٔ پپتیدی در حال ساخت، متصل می‌گردد.



نکته آمینواسیدها از طریق گروه کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل می‌شوند. می‌دونم الان پیش فودت داری میگی از کجا معلوم راست میگی؟! فوب گوش بده و شکل زیر رو هم نگاه کن! می‌دونیم که اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی در حال سافت، آمینواسید متیونین هست و انتهای آمین آزاد داره و از طریق گروه کربوکسیل فودش در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنه، پس در آمینواسید دوم که همراه با رنای ناقل فود، همین



فرایند ترمیم در پایگاه ۸ ریپوزوم قرار می‌گیرد، گروه آمین باید آزاد باشد که بتواند با اتصال به گروه کربوکسیل متیونین در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت کنه. بنابراین، آمینواسیدها از طریق گروه آمینی فود به رنای ناقل متصل نمی‌شن.

تست و پاسخ ۱۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با یک یاخته زنده و فعال بنیادی لنتوئیدی، کدام عبارت، درباره کاتالیزورهای زیستی درست است که قادرند ماریپچ دنا را در محل ژن مربوط به نوعی رنای رناتی (rRNA) باز کنند؟

← هلیکاز + رنابسپاراز

- ۱) تمامی آن‌ها، پیوندهای فسفودی‌استر را بین نوکلئوتیدها برقرار می‌کنند.
- ۲) فقط برخی از آن‌ها، سرعت بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند.
- ۳) تمامی آن‌ها، در جایگاه فعال خود، از روی یک رشته مولکول دنا الگوبرداری می‌کنند.
- ۴) فقط برخی از آن‌ها، می‌توانند پیوندهای ضعیفی را بین نوکلئوتیدهای مکمل ایجاد کنند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - عملکرد آنزیم‌ها)

خودت حل کنی بهتره در طی همانندسازی در یاخته مذکور، آنزیم هلیکاز می‌تواند ماریپچ دورشته‌ای دنا را باز کرده و با شکستن پیوندهای هیدروژنی دو رشته آن را از هم جدا کند. این کار در فرایند رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز انجام می‌شود. آنزیم هلیکاز این کار را در طول کل مولکول دنا از جمله محل ژن رنای رناتی انجام می‌دهد، اما رنابسپاراز این کار را فقط در محل ژن‌ها انجام می‌دهد.

مشاوره این‌جا طراح محترم می‌تونست ما رو غافلگیر کنه 😊 ولی لطف کرد و این کارو نکرد...!

- مثلن فرض کن به جای ژن «رنای رناتی» می‌اومد می‌گفت یکی از ژن‌های مربوط به «هموگلوبین»! اون وقت اگه گفتی چی می‌شد؟ دیگه حق نداشتی رنابسپاراز رو در نظر بگیریبیا! چون این ژن اصلن تو یاخته بنیادی لنتوئیدی قرار نیست رونویسی بشه!!!!
- یا مثلن فرض کن به جای یاخته «بنیادی لنتوئیدی»، از یک یاخته غیر قابل تقسیم بدن مثل یاخته‌های جنسی (مثلن اسپرم) استفاده می‌کرد. در اون صورت هم حق نداشتی هلیکاز رو برای ژن‌های درون هسته در نظر بگیری... خلاصه که خیییییییی حواست رو جمع کن!

پاسخ تشریحی هلیکاز در طی همانندسازی، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند، پس فقط یک نوع واکنش خاص را سرعت می‌بخشد، اما رنابسپاراز علاوه بر این که می‌تواند پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را بشکند می‌تواند مولکول رنا هم بسازد؛ یعنی ریپونوکلئوتیدها را با پیوندهای فسفودی‌استر به هم وصل کند، پس دو نوع واکنش خاص را سرعت می‌بخشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رنابسپاراز قادر است تا پیوندهای اشتراکی از نوع فسفودی‌استر را بین نوکلئوتیدها برقرار کند. اما هلیکاز چنین قابلیت ندارد.
- ۳) هر دو آنزیم رنابسپاراز و هلیکاز، به منظور انجام فعالیت خود، به مولکول دنا متصل می‌شوند و ۲ رشته دنا را در بر می‌گیرند. آنزیم رنابسپاراز می‌تواند یک رشته دنا را برای رونویسی شدن! الگو قرار دهد، اما هلیکاز هیچ‌یک از ۲ رشته را الگو قرار نمی‌دهد، زیرا توانایی تولید بسپار جدیدی را ندارد.



آنزیم هلیکاز	آنزیم دنابسپاراز	آنزیم رنابسپاراز	
			محل تولید در یاخته‌های یوکاریوتی
			محل فعالیت در یاخته‌های یوکاریوتی
✓	✓	✓	نوعی آنزیم پروتئینی و درون‌یاخته‌ای است.
✓	×	✓	توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد.
×	✓	×	توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد.
—	✓	✓	توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها را دارد.
—	✓		محصول آن می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
۱ نوع ^۱	۱ نوع	در یوکاریوت‌ها: ۳ نوع در هسته و نوعی در راکیزه و نوعی در دیسه(ها) در پروکاریوت‌ها: ۱ نوع	در یک یاخته چند نوع از آن می‌تواند دیده شود؟
×	×	✓	در بیان‌شدن ژن دخالت دارد.
×	✓	×	توانایی انجام ویرایش دارد.

۴ در فرایند رونویسی، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز)، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند؛ اما در فرایند همانندسازی، آنزیم هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند. دقت داشته باشید که در هر دو فرایند، تشکیل پیوندهای هیدروژنی به شکل خودبه‌خودی (نه با دخالت آنزیم) انجام می‌گردد.

نکته طی تولید رنا یا دنا، پیوندهای هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی و براساس رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی تشکیل می‌شوند، دقت کنید نوعی آنزیم بسپاراز این نوکلئوتیدها را در رشتهٔ در حال ساخت قرار می‌دهد، اما این آنزیم پیوندهای هیدروژنی را تشکیل نمی‌دهد بلکه در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارد.

تست و پاسخ ۱۶

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یکی از انواع فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی یک یاختهٔ پروکاریوتی که مالتوز در این فرایند نقش مهمی دارد، کدام مورد درست است؟

تنظیم مثبت بیان ژن

۱) بلافاصله قبل از شروع رونویسی، لازم است که فعال‌کننده با سه نوع مولکول زیستی متفاوت تماس پیدا کند.

۲) در محصول اولیهٔ آن، به طور حتم اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی، کدون آغاز و آخرین توالی سه‌نوکلئوتیدی، کدون پایان است.

۳) در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به یک توالی نوکلئوتیدی یکسان، رونویسی تسریع می‌شود.

۴) آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند دو رشتهٔ دنا را بلافاصله پس از توالی راه‌انداز، از هم باز کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تنظیم مثبت رونویسی)

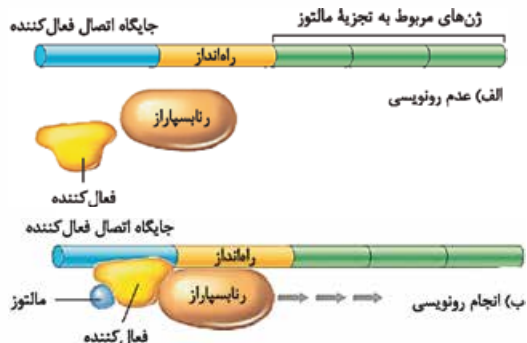
پاسخ تشریحی در تنظیم منفی، لاکتوز و در تنظیم مثبت، مالتوز در وقوع فرایند نقش مهمی دارد! بلافاصله قبل از شروع رونویسی، پروتئین فعال‌کننده با مالتوز، دنا و رنابسپاراز در تماس قرار می‌گیرد که به ترتیب نوعی کربوهیدرات، نوکلئیک‌اسید و پروتئین می‌باشند. به عبارتی اتصال مالتوز به فعال‌کننده و در ادامه، اتصال این مجموعه به دنا و در نهایت به رنابسپاراز سبب می‌شود رنابسپاراز به راه‌انداز بچسبد و رونویسی را شروع کند.

۱- در میتوکندری و سبزدیسه هم، دنابسپاراز و هلیکاز مخصوص این اندامک‌ها وجود دارد، هم‌چنین این آنزیم‌ها بین یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها می‌توانند متفاوت باشند.



نکته نقش فعال کننده در تنظیم بیان ژن در اشرشیاکلاهی، شبیه برخی عوامل رونویسی است. این عوامل سبب اتصال رنابسپاراز به راهانداز می‌شوند؛ فعال کننده هم چنین نقشی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) محصول اولیه رونویسی از ژن‌های مرتبط با تجزیه مالتوز، یک RNA پیک چندژنی است. طبق شکل‌های ۱۱ و ۱۳ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳ می‌توان گفت، اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی در یک RNA پیک لزومن کدون آغاز نیست، هم‌چنین آخرین توالی هم لزومن کدون پایان نیست؛ زیرا در ساختار RNAهای پیک قبل از کدون آغاز و بعد کدون پایان توالی‌های نوکلئوتیدی مشاهده می‌شوند. RNA پیک چندژنی که این‌جا ساخته می‌شود سه کدون آغاز و سه کدون پایان دارد (بخش مربوط به هر ژن کدون آغاز و پایان خود را دارد).

درس‌نامه •• در یک RNA پیک توالی‌های مختلفی دیده می‌شود:

- ۱) توالی که قبل از کدون (رمزه) آغاز قرار دارد ← ترجمه نمی‌شود، یعنی توالی نوکلئوتیدی آن‌ها به توالی آمینواسیدی ترجمه نمی‌شود. فقط یک توالی سه‌نوکلئوتیدی که مجاور کدون آغاز است، در یکی از جایگاه‌های رناتن قرار می‌گیرد (در جایگاه E).
- ۲) توالی‌هایی که رمزه 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 زنجیره پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد.
- ۳) کدون پایان که ترجمه نمی‌شود و موجب پایان ترجمه می‌شود.
- ۴) توالی‌های بعد از کدون پایان که هیچ‌کدام ترجمه نمی‌شوند و در ساختار ریبوزوم هم، قرار نمی‌گیرند.

۳) در یوکاریوت‌ها در تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی، چند (بیش از دو) مولکول پروتئینی (عوامل رونویسی) به راهانداز و توالی افزایشده متصل می‌شود که کنارهم قرارگیری این پروتئین‌ها باعث تسریع رونویسی می‌شود. اما در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلاهی به راهانداز، رنابسپاراز و به جایگاه اتصال فعال کننده، پروتئین فعال کننده متصل می‌شود.

نکته برای وقوع رونویسی در جانداران مختلف لازم است پروتئین‌هایی به دنا متصل شوند مثل عوامل رونویسی، فعال کننده و رنابسپاراز؛ هم چنین در مواردی هم لازم است پروتئین‌هایی از دنا جدا شوند مثل مهارکننده (برای ادامه رونویسی باید از دنا جدا شود).

۴) در تنظیم مثبت رونویسی، پس از راهانداز، توالی ژن‌ها قرار دارند که در طی رونویسی دو رشته آن‌ها از هم باز می‌شود.

تست و پاسخ ۱۷

در باخته‌های یوکاریوتی، فرایند رونویسی برخلاف همانندسازی چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، فقط دارای یک گروه فسفات‌اند.
- ۲) در نهایت علاوه بر جداسدن آنزیم بسپاراز از رشته الگو، رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید نیز از رشته الگو جدا می‌شود.
- ۳) پیوند اشتراکی بین دو رشته دنا، توسط آنزیم سازنده رشته پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود.
- ۴) طبق قوانین جفت‌شدن بازهای آلی، مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار، نوکلئوتید سیتوزین‌دار قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل‌های ۱ و ۲ - رونویسی و همانندسازی)

پاسخ تشریحی در همانندسازی پس از جداسدن آنزیم بسپاراز از دنا، رشته دنا جدید از رشته دنا قدیمی جدا نمی‌شود، در حالی که در رونویسی، رشته RNA ساخته‌شده از رشته دنا الگو جدا می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو فرایند نوکلئوتیدهای آزاد شرکت‌کننده ابتدا سه گروه فسفات دارند، اما وقتی می‌خواهند در ساختار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی قرار گیرند، دو فسفات خود را از دست می‌دهند و فقط دارای یک گروه فسفات هستند.

نکته شکسته شدن پیوند بین فسفاتی در نوکلئوتیدهایی که قرار است در رشته در حال ساخت قرار بگیرند، انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر را فراهم می‌کند.

۳) در فرایند رونویسی پیوندهای هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) بین دو رشته دنا، توسط آنزیم سازنده رشته پلی‌نوکلئوتیدی یعنی رنابسپاراز شکسته می‌شود. حواستون باشه آنزیم سازنده رشته پلی‌نوکلئوتیدی در همانندسازی، رنابسپاراز است که توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را ندارد و این کار را آنزیم هلیکاز انجام می‌دهد. پیوند هیدروژنی، پیوندی اشتراکی نیست!!!

۴) در هر دو طبق قوانین جفت‌شدن بازها، مقابل نوکلئوتید گوانین دار، نوکلئوتید سیتوزین دار قرار می‌گیرد.

تست و پاسخ ۱۸

با توجه به جانداران مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد زیر صحیح است؟

- ۱) در پارامسی همانند استرپتوکوکوس نومونیا، توالی‌های آمینواسیدی خاصی در آنزیم‌های رنابسپاراز وجود دارد که آن‌ها را به سمت هسته هدایت می‌کند.
- ۲) در اشرشیاکلای همانند استرپتوکوکوس نومونیا، بیان ژن‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تنظیم شود.
- ۳) در استرپتوکوکوس نومونیا همانند پارامسی، بلوغ همه انواع مولکول‌های تولیدشده توسط رنابسپاراز، درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.
- ۴) در پارامسی همانند اشرشیاکلای، اتصال هر بسپار آمینواسیدی ویژه به نوعی توالی قبل از ژن سبب تسهیل فرایند رونویسی می‌شود.

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - مقایسه یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی اشرشیاکلای و استرپتوکوکوس نومونیا از جمله باکتری‌های مطرح شده در کتاب درسی‌اند، هم‌چنین پارامسی نیز جزء آغازیان و یوکاریوت‌ها محسوب می‌شود.

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد، ولی به طور معمول تنظیم بیان ژن در این گروه از جانداران، در مرحله رونویسی انجام می‌شود یعنی رونویسی شدن یا نشدن توالی ژن.

نکته تنظیم بیان ژن در مراحل ساخت پروتئین می‌تواند به شکل‌های مختلفی انجام شود، مثلن اتصال رنای مکمل به رنای پیک، مانع ترجمه رنای پیک می‌شود و یا مثلن فعال شدن یک پروتئین غیرفعال نیز نوعی تنظیم بیان ژن بعد از ترجمه است (مثل تبدیل پپسینوژن به پپسین).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند. بعضی از این پروتئین‌ها به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند و سپس ممکن است برای ترشح به خارج از یاخته یا در غشای یاخته قرار بگیرند یا در بخش‌هایی مثل واکوئول و کافنده‌تن قرار بگیرند. بعضی پروتئین‌ها نیز در ماده زمینه سیتوپلاسم، راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌مانند و در آنجا فعالیت می‌کنند. رنابسپاراز در هسته می‌تواند فعالیت کند. این آنزیم توالی آمینواسیدی خاصی دارد که پروتئین را به مقصدش (هسته) هدایت می‌کند. دقت کنید که باکتری‌ها هسته ندارند.

۳) همه انواع رنا در یاخته‌ها در نتیجه فعالیت نوعی رنابسپاراز تولید می‌شوند، اما لزومن همه رناها بالغ نمی‌شوند! بالغ شدن گروهی از مولکول‌های رنای پیک فقط در یوکاریوت‌ها و در طی فرایند پیرایش صورت می‌گیرد که طی آن توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شوند و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند.

نکات

۱) همه انواع رناها در پروکاریوت‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز تولید می‌شود، اما در یوکاریوت‌ها سه نوع رنابسپاراز در هسته و نوعی هم در میتوکندری و یا دیسه‌ها فعالیت می‌کنند که رناهای مختلف را می‌سازند.

۲) هر رنای پیک در یک یاخته یوکاریوتی لزومن توسط رنابسپاراز ۲ ساخته نشده است بلکه ممکن است توسط رنابسپاراز درون میتوکندری تولید شده باشد!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



۴ در تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها، عواملی به پیوستن رنابسپاراز به توالی راه انداز کمک (مثل فعال‌کننده) و یا مانع حرکت رنابسپاراز می‌شوند (مثل مهارکننده). در نتیجه، رونویسی ژن تسهیل یا از آن ممانعت می‌شود؛ مثلن با اتصال پروتئین مهارکننده به بخشی از دنا (پراتور) که سر راه رنابسپاراز است، از انجام رونویسی جلوگیری می‌شود. (دقت کنید پروتئین‌های مهارکننده توانایی اتصال به راه‌انداز را ندارند)

نکته انواعی از پروتئین‌ها که می‌توانند به دنا متصل شوند: (۱) پروتئین‌های فشرده‌کننده دنا (مثل هیستون‌ها در یوکاریوت‌ها) (۲) دنابسپاراز (۳) هلیکاز (۴) فعال‌کننده و مهارکننده در پروکاریوت‌ها (۵) عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها.

بریم به جدول ببینیم از مقایسه پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها:

یوکاریوت	پروکاریوت	
دارند (بعضی‌ها می‌توانند بسیاری از اندامک‌های خود را از دست بدهند! مثل گویچه قرمز بالغ)	ندارند	ساختارهای غشادار درون‌یاخته‌ای
دارند / یک، دو و یا چند هسته در یاخته ^۱	ندارند	هسته
دارند	ندارند	تقسیم میتوز / میوز
ندارند	دارند (پراتور نوعی توالی تنظیمی در DNA است.)	پراتور
دارند	ندارند	نوکلئوزوم
بیش از یکی (چند کروموزومی) ^۲	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا (می‌تواند فام‌تن‌های کمکی یا همان پلازمید هم داشته باشد.)	تعداد کروموزوم
دارند	ندارند	هیستون
چندین جایگاه در هر کروموزوم خطی درون هسته	اغلب فقط یک جایگاه دارند (بعضی‌ها بیش از یکی دارند.)	تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
در هسته: خطی / در راکیزه و دیسه‌ها: حلقوی ^۳	حلقوی (هم اصلی و هم کمکی)	نوع DNA
دارند	ندارند	عوامل رونویسی
سه نوع در هسته و نوعی در میتوکندری و یا دیسه‌ها	یک نوع	چند نوع رنابسپاراز دارند؟
ندارند	دارند (مثلن در تنظیم بیان ژن مثبت برای مصرف مالتوز)	پروتئین فعال‌کننده
ترجمه: در سیتوپلاسم / رونویسی و همانندسازی: در ساختارهای ۲غشایی مثل هسته، راکیزه و دیسه‌ها ^۴	سیتوپلاسم	محل انجام فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه
دارند (هر ژن، یک راه‌انداز ویژه برای خودش دارد.)	دارند	راه‌انداز
دارند	ندارند	افزاینده
دارند (در برخی از یوکاریوت‌ها مثل مخمرها)	دارند (در گروهی از باکتری‌ها)	دیسک (پلازمید)

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

۳- گروهی از یوکاریوت‌ها مانند برخی قارچ‌ها مثل مخمرها می‌توانند پلازمید حلقوی داشته باشند (زیست دوازدهم - فصل ۷)

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



یوکاریوت	پروکاریوت	
وجود ندارند	وجود دارد	در ماده وراثتی اصلی امکان شناسایی راه‌انداز به تنهایی توسط رنابسپاراز ...
دارند	ندارند	توالی‌های آگزون و اینترون
دارند / ندارند	دارند / ندارند	انجام فرایندهای ویرایش / پیرایش
ندارند	دارند	تولید رنای پیک چندژنی از ماده وراثتی اصلی
دارند (مثلن همه ژن‌های سازنده پروتئین (رنای پیک) در هسته، توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند.)	دارند (فقط یک نوع رنابسپاراز دارند که همه انواع ژن‌ها را رونویسی می‌کند.)	رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز
وجود دارد (به دلیل وجود بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی)	دارند (در صورت وجود بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی و یا همانندسازی دوجهتی در آن‌ها)	امکان مشاهده چندین بخش باز شده در دنا حین همانندسازی در دنا اصلی
دارند (بسته به مراحل رشد و نمو)	ندارند	امکان تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
دارند	دارند (تغییر رنای ناقل پس از رونویسی و تشکیل ساختار سه‌بعدی آن)	مشاهده تغییرات رنای ناقل
ندارند	دارند	وجود راه‌انداز مشترک برای چند ژن در DNA اصلی

تست و پاسخ ۱۹

هر نوع کاتالیزور زیستی درون هسته یک یاخته فعال جانوری که فعالیت بسپارازی دارد و در ساختار نهایی محصول نوکلئیک اسیدی آن

پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

رنابسپاراز ۱ و ۲

۱) می‌تواند نوکلئوتیدهای مربوط به ژن سازنده خود را نیز الگو قرار دهد.

۲) هم‌زمان با ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدها فقط با یک رشته دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی مجاورت دارد.

۳) به طور حتم از توالی‌های میانه (اینترون) و بیانه (آگزون) در هنگام فعالیت خود رونوشت‌برداری می‌کند.

۴) همانند آنزیم هلیکاز، توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را در بخش پله‌ها از ساختار نردبان پیچ‌خورده دنا دارد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رنابسپاراز)

خودت حل کنی بهتره منظور از صورت سؤال، آنزیم‌های رنابسپاراز ۱ و رنابسپاراز ۲ است در هسته یک یاخته جانوری، انواع رنابسپاراز و آنزیم

دنا بسپاراز فعالیت بسپارازی دارند که دنا بسپاراز، دنا می‌سازد و رنابسپاراز ۳ هم رنای ناقل، که هر دو در ساختار نهایی شان، پیوندهای هیدروژنی دارند. اما در ساختار نهایی رنای پیک و رنای رناتنی، پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.



پاسخ تشریحی مولکول دنا اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود. ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پیوند بین آن‌ها و پله‌ها را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. آنزیم‌های رنابسپاراز و هلیکاز در طی فعالیت خود پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی ماکمل (بخش پله‌ای ساختار نردبان پیچ‌خورده) را می‌شکنند.

۱) هر آنزیم رنابسپاراز از جنس پروتئین بوده و دارای ژن(های) سازنده است. آنزیم رنابسپاراز ۲ چون در ساخت پروتئین نقش دارد (به واسطه ساخت رنای پیک مربوطه) می‌تواند ژن(های) سازنده خود و سایر انواع رنابسپارازهای ۱ و ۳ را رونویسی کند (چراکه این‌ها هم، آنزیم‌هایی پروتئینی هستند) و یکی از رشته‌های ژن را الگوی خود قرار دهد در صورتی که سایر رنابسپارازها چنین ویژگی‌ای ندارند.

۲) آنزیم‌های رنابسپاراز طبق شکل‌های ۱ و ۲ فصل ۲ زیست دوازدهم، هر دو رشته مولکول DNA (ژن) را در بر می‌گیرند.

نکته رنابسپاراز به هر دو رشته مولکول دنا اتصال دارد، اما دنابسپاراز فقط به یک رشته از دنا اولیه و یک رشته دنا در حال ساخت متصل است اما به هر حال هر دو با دو رشته دنا مجاورت دارند.

۳) ژن‌هایی که رمزکننده پروتئین‌ها هستند می‌توانند دارای بخش‌های اینترون و اگزون باشند، آنزیم رنابسپاراز ۲ برخلاف سایر رنابسپارازها می‌تواند طی رونویسی، از توالی‌های اینترونی و اگزونی در ژن، رونوشت‌برداری کند.

تست و پاسخ ۲۰

با توجه به موارد مطرح‌شده در زیر، چند مورد به ترتیب از راست به چپ در خصوص «رنای ناقل (tRNA)»، «رنای پیک (mRNA)» و «رنای رناتنی (rRNA)» می‌تواند صحیح باشد؟

- واجد ساختار سه‌بعدی و شکل فضایی معین
 - توانایی نگه‌داری اطلاعات درون خود
 - بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده
 - حامل اطلاعات چندین ژن در یک رشته نوکلئیک اسیدی
 - حضور در هر دو زیرواحد سازنده رناتن (ریبوزوم) یا تماس مستقیم با آن‌ها
- (۱) سه مورد - چهار مورد - چهار مورد
(۲) سه مورد - سه مورد - چهار مورد
(۳) چهار مورد - چهار مورد - سه مورد
(۴) چهار مورد - سه مورد - سه مورد

پاسخ: گزینه ۱ (زیست دوازدهم - فصل ۲ - انواع رنا)

پاسخ تشریحی برای حل این سؤال، تک‌تک موارد را به ترتیب بررسی می‌کنیم.

مورد اول: همه رناهای ناقل به دلیل تاخوردگی‌های متعدد شکل سه‌بعدی و فضایی L شکل به خود می‌گیرند. رنای رناتنی (rRNA) نیز به دلیل فعالیت آنزیمی خود دارای ساختار سه‌بعدی و شکل فضایی معین است.

مورد دوم: همه انواع رناها و دناهای یاخته؛ مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی محسوب می‌شوند و همگی نوعی مولکول اطلاعاتی هستند.

مورد سوم: همه انواع رناها و دناهای یاخته بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده نوکلئوتیدی هستند.

مورد چهارم: تنها برخی رناهای پیک در یاخته‌های پروکاریوتی می‌تواند حاوی رونوشت چندین ژن باشد.

مورد پنجم: طبق شکل کتاب درسی، رنای پیک، با هر دو زیرواحد کوچک و بزرگ ریبوزوم تماس دارد. رنای ناقل فقط با زیرواحد بزرگ ریبوزوم تماس دارد. رنای رناتنی (rRNA) نیز در ساختار هر دو زیرواحد ریبوزوم حضور دارد.

با توجه به توضیحات بالا، سه مورد (موارد اول، دوم و سوم) در خصوص رنای ناقل، چهار مورد (همه موارد به‌جز مورد اول) در خصوص رنای پیک و چهار مورد (همه موارد به‌جز مورد چهارم) در خصوص رنای رناتنی صحیح است.



زیست‌شناسی دهم: صفحات ۴۷ تا ۷۸

تست و پاسخ ۲۱

در چند مورد، هر دو ویژگی را می‌توان به دریچه یا دریچه‌های یکسانی از ساختار قلب و سرخرگ‌های متصل به آن در یک انسان سالم نسبت داد؟
الف) در بیشتر طول یک چرخه قلبی باز است - به طناب‌های ارتجاعی اتصال دارد.

دریچه‌های دولختی
+ سه‌لختی + سینی
(آئورتی و ششی)

ب) نسبت به سایر دریچه‌ها در بخش مرکزی تری قرار دارد - پایین‌تر از سایر دریچه‌ها دیده می‌شود.
ج) از بافت پوششی چین‌خورده تشکیل شده است - در تماس با نوعی هورمون مترشحه از معده قرار خواهد گرفت.
د) کم‌ترین فاصله را از گره دهلیزی بطنی دارد - زودتر از سایر دریچه‌ها در تماس با خون برگشتی از سیاهرگ باب قرار می‌گیرد.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

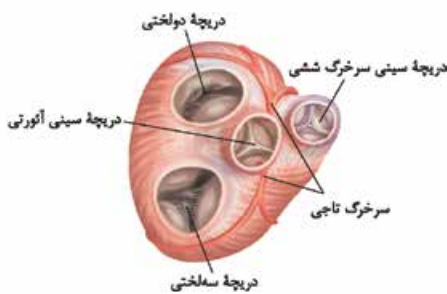
(زیست دهم - فصل ۴ - دریچه‌های قلبی)

پاسخ: گزینه ۳

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

بررسی همه موارد: الف) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در بیشتر طول یک چرخه قلبی (در طول استراحت عمومی و انقباض دهلیزها) باز هستند و هر دوی آن‌ها به کمک طناب‌های ارتجاعی به دیواره بطن‌ها متصل هستند.
بررسی وقایعی طی یک چرخه قلبی:

نام مرحله	مدت زمان	وضعیت کلی دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات	
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن
انقباض دهلیزی	۰ / ۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال باقی‌مانده خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت
انقباض بطنی	۰ / ۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ ششی و آئورت	استراحت	انقباض
استراحت عمومی	۰ / ۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت



ب) دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت، نسبت به سایر دریچه‌ها مرکزی‌تر است، اما دریچه سه‌لختی، پایین‌تر از سایر دریچه‌ها قرار دارد.

ج) تمامی دریچه‌های قلبی از بافت پوششی چین‌خورده تشکیل شده‌اند. از طرفی، این دریچه‌ها می‌توانند در تماس با هورمون گاسترین (مترشحه از معده) قرار گیرند. گاسترین همانند سایر هورمون‌ها به خون وارد می‌شود و از طریق جریان خون سیاهرگی به دهلیز راست می‌آید، سپس با عبور از دریچه سه‌لختی به بطن راست و با عبور از دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی وارد گردش خون ششی می‌شود. سپس از طریق سیاهرگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شود و با عبور از دریچه دولختی وارد بطن چپ می‌گردد.

پس از آن با عبور از دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت وارد گردش خون عمومی می‌شود و در نهایت با عبور از شبکه مویرگی در معده بر روی یاخته‌های اصلی و کناری غدد آن تأثیر می‌گذارد.

نکته جاهایی که بافت پوششی چین‌خورده داریم: دریچه‌های قلبی، پرده‌های صوتی در حنجره، دریچه مستقر در محل اتصال مثانه به میزنای (حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای)

د) دریچه سه‌لختی، کم‌ترین فاصله را از گره دهلیزی بطنی دارد و از طرفی، زودتر از سایر دریچه‌ها در تماس با خون برگشتی از سیاهرگ باب (اندام‌های شکمی) قرار می‌گیرد، چراکه خون تیره اندام‌های مختلف بدن (از جمله کبد) توسط بزرگ‌سیاهرگ‌ها به دهلیز راست می‌ریزد.

دریچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لت)	به چه سمتی باز می‌شوند؟	عملکرد (با بسته شدن)	کیفیت خون عبوری از آن	چه زمانی باز هستند؟	کی بسته می‌شوند؟	با بسته شدن کدام صدای قلب را ایجاد می‌کنند؟
دولختی	۲	بطن چپ	مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود	روشن	به‌جز زمان انقباض بطن‌ها، سایر زمان‌ها باز هستند (طی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند).	شروع انقباض بطن‌ها	صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی)
سه‌لختی	۳	بطن راست	ممانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	ممانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره			
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	ممانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)

تست و پاسخ ۲۲

انقباض بطن‌ها

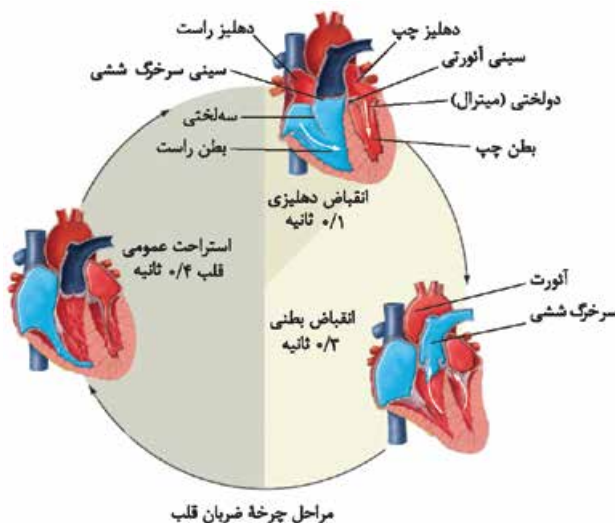
در مرحله‌ای از مراحل سه‌گانه چرخه ضربان قلب، بیشترین میزان فشار خون در ابتدای بزرگ‌ترین سرخرگ بدن دیده می‌شود. کدام گزینه مشخصه این مرحله از چرخه ضربان قلب را به درستی بیان می‌کند؟

- همانند مرحله قبل از آن، پیام در تارهای متصل‌کننده دو گره دهلیز راست در حال انتشار است.
- برخلاف مرحله بعد از آن، در انتهای مرحله تغییری در وضعیت قرارگیری دریچه‌های قلب رخ نمی‌دهد.
- برخلاف مرحله قبل از آن، یاخته‌های منشعب دیواره بطن‌ها به کمک پروتئین‌های اکتین و میوزین کوتاه‌تر می‌شوند.
- همانند مرحله بعد از آن، با عبور خون از میان لت‌های دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، بر حجم خون درون بطن‌ها افزوده می‌شود.

(زیست دهم - فصل ۴ - مراحل چرخه ضربان قلب)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: مراحل سه‌گانه چرخه ضربان قلب شامل:



۱) استراحت عمومی: تمام قلب در حال استراحت است. خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود و خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.

۲) انقباض دهلیزی: بسیار زودگذر است و با انجام آن، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند.

۳) انقباض بطنی: خون از طریق سرخرگ‌های متصل به قلب به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.

مرحله مد نظر سؤال، مرحله انقباض بطن‌ها است، چراکه در مرحله انقباض بطنی به دلیل انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها، خون با سرعت و فشار زیادی از بطن‌ها خارج می‌شود و به سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی وارد می‌شود، آئورت بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است و چون بلافاصله بعد از انقباض بطن چپ، خون وارد آن می‌شود، بیشترین فشار خون در ابتدای آن دیده می‌شود.

ماهیچه قلب، نوعی ماهیچه مخطط است که اکتین و میوزین آن در انقباض نقش دارند. طی انقباض بطن‌ها برخلاف انقباض دهلیزها، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها، کوتاه‌تر می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ قبل از انقباض دهلیزها، پیام در تارهای متصل‌کننده دو گره اول و دوم منتشر شده است. طی انقباض بطنی هم این اتفاق نمی‌افتد.
- ۲ در انتهای انقباض بطن‌ها (هم‌زمان با شروع استراحت عمومی)، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند. در انتهای استراحت عمومی وضعیت دریچه‌ها، تغییری نمی‌کند.
- ۳ طی انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و خون از آن‌ها عبور نمی‌کند؛ طی استراحت عمومی این دریچه‌ها باز هستند و با عبور خون از آن‌ها، بطن‌ها پر از خون می‌شوند.

تست و پاسخ ۳۳

قلب، رگ‌ها و خون

چند مورد، در ارتباط با اجزای دستگاه گردش خون انسان، درست است؟

- الف) هر انشعاب اولیه سرخرگ آنورت که به بافت ماهیچه‌ای خون‌رسانی می‌کند، رشته‌های کشسان بیشتر و ماهیچه صاف کم‌تری دارد.
- ب) با خروج دو سرخرگ حاوی خون روشن از نیمه عقبی سرخرگ آنورت، امکان خون‌رسانی به ماهیچه بطن‌ها فراهم می‌شود.
- ج) سرخرگ کرونری چپ، پس از عبور از پشت سرخرگ ششی، در خون‌رسانی به قسمت‌های جلویی و نوک قلب نقش دارد.
- د) در حد فاصل بین دهلیز و بطن راست در سطح کناری قلب، رگ‌های خونی دارای خون تیره و روشن در مجاورت بافت چربی دیده می‌شوند.

۴ الف - ج - د

۳ ب - د

۲ ج - د

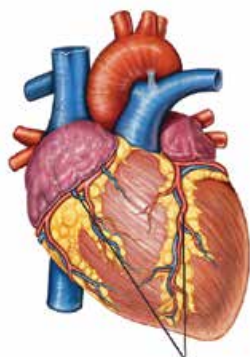
۱ الف - ج

(زیست دهم - فصل ۴ - اجزای دستگاه گردش مواد)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:



سرخرگ و سیاهرگ کرونری

الف) همه انشعابات اولیه سرخرگ آنورت (رگ‌های کرونری) در خون‌رسانی به بافت‌های ماهیچه‌ای قلبی نقش دارند. دقت کنید سرخرگ‌های کرونری منشعب از آنورت طبق شکل ۳ کتاب درسی، کوچک هستند و در دیواره سرخرگ‌های کوچک رشته‌های کشسان کم‌تر و ماهیچه‌های صاف بیشتر دیده می‌شود. سرخرگ‌های کرونری در تغذیه ماهیچه قلب نقش دارند.

ب) طبق شکل ۴ در صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی ۱، دیده می‌شود که دو سرخرگ اصلی کرونری از نیمه جلویی سرخرگ آنورت جدا می‌شوند.

ج) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، سرخرگ کرونری چپ، از پشت سرخرگ ششی عبور می‌کند و سپس انشعابی از آن در ناحیه جلویی قلب به سمت نوک قلب حرکت می‌کند و خون‌رسانی به این نواحی را انجام می‌دهد.

د) با توجه به شکل ۳ در صفحه ۴۹ زیست‌شناسی ۱، دیده می‌شود که در حد فاصل بین دهلیز و بطن راست، سیاهرگ و سرخرگ کرونری بر روی بافت چربی مشاهده می‌شوند.

تست و پاسخ ۳۴

براساس مطلب کتاب درسی، شبکه هادی شامل دو گره و تعدادی رشته است که در بین یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده هستند و با آن‌ها ارتباط دارند. کدام گزینه، در خصوص این شبکه نادرست است؟

۱) طویل‌ترین رشته خارج‌شده از گره بالاتر، پیام تحریک را به دهلیز چپ منتقل می‌کند.

۲) دسته‌تار خارج‌شده از گره دوم، پس از ورود به دیواره بین دو بطن دو شاخه می‌شود.

۳) گره بزرگ‌تر آن، در سطح بالاتری نسبت به محل عبور سیاهرگ‌های ششی از پشت دهلیز راست قرار دارد.

۴) گروهی از رشته‌های موجود در این شبکه، از نوک قلب به سمت بالا و در دیواره‌های جانبی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

(زیست دهم - فصل ۴ - شبکه هادی قلب)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی

بعضی از (نه همه) یاخته‌های ماهیچه قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌ها در تشکیل شبکه هادی قلب انسان نقش دارند. گره سینوسی دهلیزی این شبکه، گره بزرگ‌تر و شروع‌کننده تکانه‌های قلبی است. با توجه به شکل ۷ در صفحه ۵۲ کتاب درسی دیده می‌شود که این گره، در سطح پایین‌تری نسبت به محل عبور سیاهرگ‌های ششی از پشت دهلیز راست قلب قرار دارد.

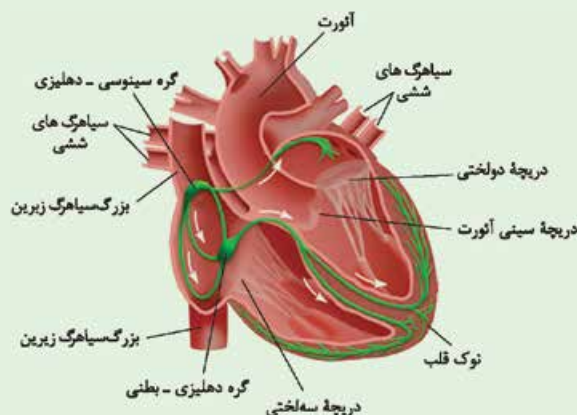
نکته هر دو گره شبکه هادی در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارند، اما رشته‌های سازنده این شبکه در بخش‌های مختلف دیواره آن قرار دارند. دقت کنید یاخته‌های شبکه هادی هم جزء ماهیچه قلب هستند، پس ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) چهار دسته‌تار در دیواره دهلیزها مشاهده می‌شود که همه آن‌ها از گره اول شبکه هادی جدا می‌شوند؛ سه‌تای آن‌ها کاملن در دهلیز راست قرار دارند و بین دو گره ارتباط برقرار می‌کنند. یکی از این دسته‌تارها (که مطابق شکل، طویل‌ترین دسته‌تار متصل به گره اول محسوب می‌شود) نیز بین گره سینوسی دهلیزی و دهلیز چپ ارتباط برقرار می‌کند و پیام گره اول را به دهلیز چپ منتقل می‌کند.
- ۲) از گره دوم یک دسته‌تار خارج می‌شود که پس از خارج شدن از این گره و وارد شدن به دیواره بین دو بطن، ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد که هر یک از این شاخه‌ها هم منشعب شده و شبکه هادی بطن‌ها را می‌سازند.
- ۳) مطابق شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در ابتدای بخش بالایی دیواره بین دو بطن، دسته‌تار خارج شده از گره دوم به دو قسمت چپ و راست تقسیم می‌شود و سپس این‌ها نیز منشعب می‌شوند و در ادامه، رشته‌های شبکه هادی، از نوک قلب به سمت بالا در دیواره‌های جانبی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

شکل نامه

- ۱) شبکه 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 دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- ۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیواره پستی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.
- ۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود. گروهی از این دسته‌تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی - دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم نیز دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیواره بین دو بطن منشعب شده و به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شود. دسته‌تارهای بین دو دیواره بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب در دیواره‌های جانبی بطن‌ها منشعب می‌شوند.





هرول مقایسه‌ای گره‌های شبکه هادی،

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

تست و پاسخ ۲۵

چند مورد، در یک مویرگ خونی انسان در نوعی اندام می‌تواند محل یکسان‌شدن فشار اسمزی و فشار تراوشی را به سمت بخش میانی و انتهای سرخرگی انتقال دهد؟

- کاهش قطر داخلی سرخرگ‌ها قبل از شبکه مویرگی
- کاهش میزان مصرف نمک
- افزایش میزان هموگلوبین در خوناب
- افزایش فشار خون سیاهرگ‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

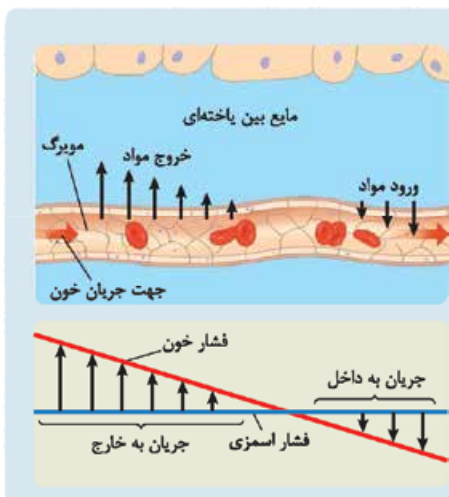
۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست دهم - فصل ۴ - تبادل مواد در مویرگ‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

موارد اول و دوم صحیح است.



خودت حل کنی بهتره با توجه به شکل ۱۳ کتاب درسی، محل یکسان‌شدن میزان فشار اسمزی و فشار تراوشی (خون)، به انتهای سیاهرگی مویرگ‌ها نزدیک‌تر است؛ یعنی از بعد از قسمت میانی آن‌ها! لذا عواملی که سبب کاهش فشار تراوشی و یا افزایش فشار اسمزی می‌شوند، می‌توانند محل یکسان‌شدن فشار اسمزی و تراوشی را به سمت عقب‌تر یعنی به انتهای سرخرگی مویرگ نزدیک‌تر کرده یا به عبارتی به بخش میانی مویرگ انتقال دهند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: تنگ‌شدن سرخرگ‌های قبل شبکه مویرگی یا همان کاهش قطر داخلی آن‌ها، می‌تواند سبب کاهش میزان جریان خون ورودی به مویرگ شده و در نتیجه فشار تراوشی هم کم‌تر می‌شود.

مورد دوم: افزایش مصرف نمک می‌تواند سبب افزایش فشار تراوشی در شبکه مویرگی و بروز خیز شود، لذا کاهش میزان مصرف نمک می‌تواند باعث کاهش فشار تراوشی شود.

مورد سوم: افزایش پروتئین‌های خوناب، فشار اسمزی خون را بالا می‌برند، اما دقت کنید که هموگلوبین محلول در خوناب نیست.



نکته هم در بخش یاخته‌ای خون و هم در خوناب، پروتئین‌های مختلفی یافت می‌شود؛ مثل آلبومین در خوناب و هموگلوبین در بخش یاخته‌ای!

مورد چهارم: افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها به علت بازگشت دادن خون به درون شبکه مویرگی باعث افزایش فشار تراوشی در مویرگ و بروز احتمالی ادم می‌شود.

تست و پاسخ ۲۶

مطابق با مطالب کتاب زیست دهم، کدام گزینه در ارتباط با انسان نادرست است؟

- ۱) هر گیرنده شیمیایی مؤثر بر حفظ فشار خون سرخرگی، به میزان نوعی ماده شیمیایی حساس است که در گویچه‌های قرمز نیز یافت می‌شود.
- ۲) فقط بعضی از مواد شیمیایی تحریک کننده گیرنده‌های شیمیایی دیواره سرخرگ‌ها، در تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها مؤثرند.
- ۳) هر گیرنده شیمیایی دیواره رگ خونی، هم با افزایش کربن دی‌اکسید و هم با کاهش اکسیژن خون، به مراکز عصبی پیام می‌فرستد.
- ۴) فقط بعضی از گیرنده‌های حسی در دیواره رگ‌های خونی که در حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی مؤثرند، توسط نوعی ماده شیمیایی تحریک می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در دیواره رگ‌های خونی، گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن و هم‌چنین گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن وجود دارد که این‌ها با هم متفاوت هستند؛ لذا ممکن نیست یک گیرنده خاص، هم در پاسخ به افزایش کربن دی‌اکسید به مراکز عصبی پیام بفرستد و هم در پاسخ به کاهش اکسیژن.

نکته افزایش CO_2 و یا کاهش O_2 برای بدن خطرناک است. افزایش CO_2 می‌تواند منجر به کاهش pH خون شود که به دلیل تغییر دادن شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها، می‌تواند فعالیت‌های بدن را مختل کند. کاهش O_2 هم می‌تواند در تنفس یاخته‌ای و تأمین ATP کافی بدن اختلال ایجاد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود. هر سه ماده در درون گویچه‌های قرمز یافت می‌شوند. در ارتباط با یون هیدروژن، توجه کنید که در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید تولید می‌شود که درون گویچه قرمز به طور خودبه‌خودی به یون هیدروژن و بی‌کربنات تجزیه می‌شود.

۲) از بین سه ماده اکسیژن، کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، فقط کربن دی‌اکسید است که طبق کتاب درسی می‌تواند با اثر بر ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌های کوچک، در تنظیم موضعی جریان خون بافت‌ها مؤثر باشد.

۴) علاوه بر گیرنده‌های شیمیایی مذکور، گیرنده‌های حساس به فشار نیز در دیواره رگ حضور دارند که از نوع مکانیکی هستند و با تغییر میزان فشار خون تحریک می‌شوند، نه با مواد شیمیایی. همه این گیرنده‌ها پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

تست و پاسخ ۲۷

به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند، ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

وقایع مربوط به تشکیل لخته بعد از آزادسازی آنزیم پروترومبیناز

- ۱) رشته‌های فیبرین، برخی یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.
- ۲) ساختار پروترومبین تحت تأثیر عملکرد نوعی آنزیم، دچار تغییراتی می‌شود.
- ۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.
- ۴) در فیبرینوژن، برهم‌کنش‌های آب‌گریز برخلاف ساختار اول آن، دستخوش تغییراتی می‌شوند.

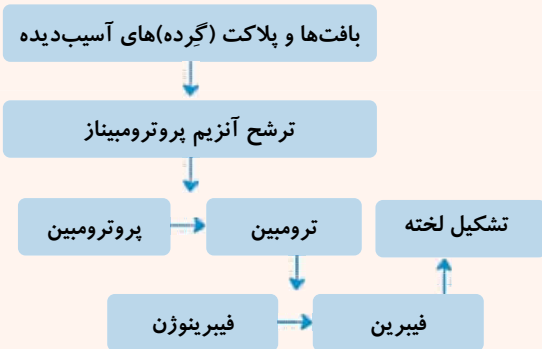
پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۴ - تشکیل لخته)



پاسخ تشریحی مطابق با شکل، پس از ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، ابتدا پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تغییر می‌کند و تبدیل به ترومبین می‌شود.

درس نامه



- پلاکت (گرده)ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند:
 - در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ آسیب جزئی می‌بیند ← دور هم جمع شدن پلاکت (گرده)ها ← به هم چسبیدن پلاکت‌ها ← ایجاد درپوش
 - در خونریزی‌های شدیدتر ← آزاد شدن پروترومبیناز توسط بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ← تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط این آنزیم ← تبدیل فیبرینوزن به فیبرین ← در بر گرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لخته خون
 - وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.
- برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

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

ترکیب در بازوفیل‌ها، علاوه بر هیستامین، ماده‌ای به نام هیپارین وجود دارد. هیپارین ضد انعقاد خون است؛ یعنی از تشکیل لخته جلوگیری می‌کند. (زیست یازدهم - فصل ۵)

ترکیب هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. از این جمله می‌فهمیم که علاوه بر فیبرین، ترومبین و ... پروتئین‌های دیگری هم هستند که در انعقاد خون نقش دارند. (زیست دوازدهم - فصل ۳)

ترکیب تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب، به ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکتة مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد. (زیست دوازدهم - فصل ۷)

نکته پروترومبین و فیبرینوزن از جمله پروتئین‌های محلول خوناب هستند که بدون آن که تغییر کنند، قادر به فعالیت نیستند (غیرفعال هستند). در خوناب پروتئین‌های دیگری هم داریم که برای فعالیت لازم است تغییر کنند، مثل پروتئین‌های مکمل!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد مربوط به آخرین رویداد فرایند تشکیل لخته است. به کلمه «ابتدا» در سؤال دقت کنید.

نکته فیبرینوزن نوعی پروتئین محلول است اما فیبرین نامحلول است. نامحلول بودن آن را می‌توان از شکل تشکیل لخته در کتاب درسی متوجه شد.

۳) درپوش پلاکتی (گرده‌ای) در خونریزی‌های محدود ایجاد می‌شود که مسلمان نمی‌تواند در توقف خونریزی‌های شدید مؤثر باشد.

۴) این مورد مربوط به تبدیل فیبرینوزن به فیبرین است که پس از رویداد ذکر شده در ۲ رخ می‌دهد. طی این فرایند بخشی از رشته پلی‌پپتیدی فیبرینوزن جدا می‌شود، در نتیجه شکل سه‌بعدی پروتئین و ساختار اول آن می‌تواند تغییر کند.



نکته در صورتی که تبدیل پروتئین‌های غیرفعال به فعال با جداسدن بخشی از آن‌ها همراه باشد، ساختار اول آن‌ها همانند سایر سطوح ساختاری آن‌ها تغییر می‌کند.

تست و پاسخ ۲۸

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

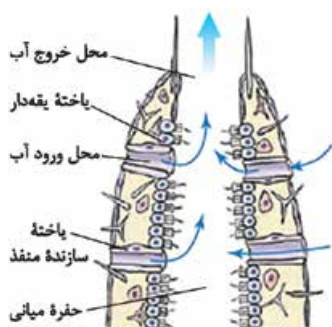
«در پیکر نوعی اسفنج مطرح شده در کتاب درسی، یاخته‌هایی که منافذ ورود آب را تشکیل می‌دهند، یاخته‌های حرکت‌دهنده آب در حفرهٔ میانی،»

یاختهٔ یقه‌دار

- ۱) همانند - ظاهری کشیده و هسته‌ای کروی شکل دارند
- ۲) برخلاف - در محل خروج آب از بدن غیر قابل مشاهده‌اند
- ۳) برخلاف - ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف خود دارند
- ۴) همانند - در بخش‌هایی با یاخته‌های پهن پیکر جانور در تماس هستند

پاسخ: گزینهٔ ۴

(زیست دهم - فصل ۴ - دستگاه گردش مواد در جانوران)



پاسخ تشریحی مطابق با شکل، یاخته‌هایی که منافذ ورود آب به پیکر اسفنج را تشکیل می‌دهند، فاقد تاژک هستند، اما یاخته‌های یقه‌دار (عامل حرکت آب) تاژک‌دار هستند. یاخته‌های سازندهٔ منفذ از سطح خارجی بدن تا سطح درونی بدن کشیده شده‌اند، پس با یاخته‌های سطح خارجی بدن که یاخته‌های پهنی هستند، تماس دارند. یاخته‌های تاژک‌دار فقط در بخش داخلی بدن وجود دارند و در نزدیکی محل خروج آب با یاخته‌های پهن تماس دارند.

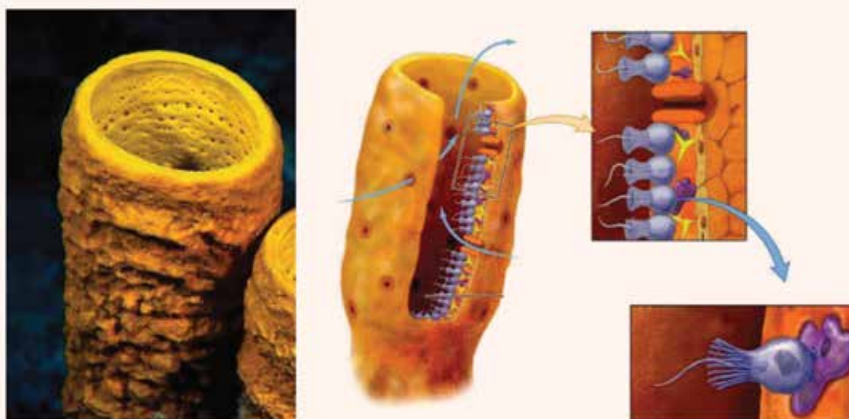
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هسته در یاختهٔ سازندهٔ منفذ ورود آب، کشیده و در یاخته‌های یقه‌دار، کروی است. ظاهر یاختهٔ سازندهٔ منفذ کشیده و ظاهر یاخته‌های یقه‌دار تقریباً کروی است.

۲) هر دو یاخته در محل خروج آب از اسفنج غیر قابل مشاهده‌اند.

۳) مطابق شکل، یاختهٔ سازندهٔ منفذ در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری از نواحی مجاور دارند.

درس نامه اسفنج



۱) در اسفنج مورد بررسی در کتاب درسی، آب از محیط بیرون، از طریق منافذ دیواره (یاخته‌های منفذ‌ساز آن‌ها را می‌سازند) به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

۲) عامل حرکت آب در حفره(های) میانی جاندار، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.



۳) حرکت تاژک در یاخته‌های یقه‌دار با مصرف انرژی (ATP) همراه است.

۴) در محل ورود و خروج آب، یاخته یقه‌دار وجود ندارد. محل ورود آب که توسط یاخته سازنده منفذ ایجاد می‌شود، محل خروج آب هم که اون بالای بالاست و طبق شکل کتاب درسی در آن محل، یاخته‌های یقه‌دار مشاهده نمی‌شوند.

۵) مقایسه سوراخ‌های ورود آب و سوراخ(های) خروج آب:

الف) قطر: ورودی > خروجی ب) تعداد: ورودی < خروجی

۶) انواع یاخته‌های سازنده بدن اسفنج:

الف) یاخته‌های یقه‌دار:

یاخته‌های دارای تاژک هستند که این تاژک به سمت حفره میانی قرار دارد + می‌توانند در تماس با یاخته مشابه و یا غیرمشابه مثل یاخته سازنده منفذ باشند + نسبت به سایر یاخته‌ها در دیواره داخلی بدن جاندار فراوان‌ترند + نسبت به یاخته سازنده منفذ، کوچک‌تر هستند + بیشتر قسمت‌های دیواره داخلی بدن جاندار (دیواره حفره میانی) را پوشانده‌اند + حرکت تاژک این یاخته‌ها، آب را در حفره میانی به گردش درمی‌آورد. ب) یاخته سازنده منفذ:

شکلی پهن و کشیده دارد و با یاخته‌های یقه‌دار و یاخته‌های پوشاننده دیواره خارجی بدن جاندار تماس دارد. + محل ورود آب به حفره میانی است. + می‌تواند با یاخته‌هایی در تماس باشد که شکل‌های متفاوتی با سایر یاخته‌های بدن دارند.

ج) یاخته پوشاننده دیواره خارجی:

یاخته‌هایی با ضخامت کم هستند که در سطح بیرونی اسفنج و محل خروج آب از پیکر جانور قرار دارند. + در محل یاخته‌های سازنده منفذ (یا همان محل منفذ) در بخش داخلی بدن وجود ندارند، اما در سطح خارجی آن دیده می‌شوند (حتی در مجاور منفذ).

د) یاخته‌های دیگر با شکل‌های متفاوت:

این یاخته‌ها می‌توانند شکل‌های متفاوتی داشته باشند، مثلن گروهی از این یاخته‌ها ظاهر گرد دارند. این رو از ما به یادگار داشته باشید چون کمی خارج از کتاب است.

۷) در بخش خارجی پیکر جانور، زوائد خارمانندی دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۲۹

طبق اطلاعات کتاب درسی، همه جانورانی که تعامل مستقیمی میان سامانه تنظیم اسمزی و بخشی از روده آن‌ها وجود دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟

حشرات+ماهیان
غضروفی ساکن آب شور

۱) اسکلت آن‌ها از اندام‌های درونی پیکر جانور محافظت می‌کنند.

۲) به کمک شبکه‌ای از باریک‌ترین رگ‌های خونی، مواد غذایی را با یاخته‌ها مبادله می‌کنند.

۳) ارتباط بین یاخته‌های خود را به کمک گروهی از پیک‌های شیمیایی جریان خون تنظیم می‌کنند.

۴) برجسته‌ترین بخش طناب عصبی خود را درون ساختاری متشکل از یاخته‌های استخوانی محافظت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست دهم - فصل ۵ - سامانه تنظیم اسمزی در جانوران)

پاسخ تشریحی در لوله‌های مالپیگی متصل به روده حشرات و غدد راست‌روده‌ای ماهیان غضروفی ساکن آب شور، تعامل مستقیمی میان سامانه

تنظیم اسمزی و بخشی از روده جانور وجود دارد. حشرات دارای اسکلت بیرونی و ماهیان دارای اسکلت درونی هستند؛ در هر دو نوع اسکلت بیرونی و درونی، این اسکلت از اندام‌های درونی پیکر جانور محافظت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) باریک‌ترین رگ‌های خونی، مویرگ‌ها هستند. توجه داشته باشید که حشرات دارای سامانه گردش باز هستند. جانورانی که سامانه گردش

باز دارند، مویرگ ندارند و همولف مستقیم به فضای بین یاخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد! اما در ماهی‌ها، شبکه مویرگی وجود دارد.



نکته در سامانه گردشی باز مویرگ مشاهده نمی‌شود!

۳ قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند که همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد! در ماهی‌ها، پیک‌های شیمیایی درون خون دیده می‌شوند.

نکته در سامانه گردشی باز همولنف مشاهده می‌شود، نه خون!

۴ توجه کنید که نه حشرات و نه ماهیان غضروفی، اسکلت استخوانی ندارند و در نتیجه یاخته استخوانی هم ندارند!

نکته ماهیان غضروفی، اسکلت غضروفی دارند و فاقد استخوان و یاخته استخوانی می‌باشند!

تست و پاسخ ۳۰

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های نفرون‌های کلیوی انسان، با داشتن زوائد سیتوپلاسمی، در فرایند تشکیل ادرار شرکت می‌کنند.

ویژگی مشترک این یاخته‌ها کدام یک از موارد زیر است؟

پودوسیت‌ها + یاخته‌های ریز پرزدار در لوله‌های نفرون

(الف) از طریق غشای پایه، به نوعی بافت پوششی تک‌لایه اتصال دارند.

(ب) به نوعی در تبدیل خون روشن مویرگ‌های مرتبط با نفرون به خون تیره، نقش دارند.

(ج) نسبت به یاخته‌های دیواره خارجی قطورترین بخش نفرون، هسته درشت‌تری دارند.

(د) مواد مفید را با عبور از فواصل بین زوائد سیتوپلاسمی خود، بین خون و کپسول بومن جابه‌جا می‌کنند.

(۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ب - ج (۳) ج - د (۴) ب - د

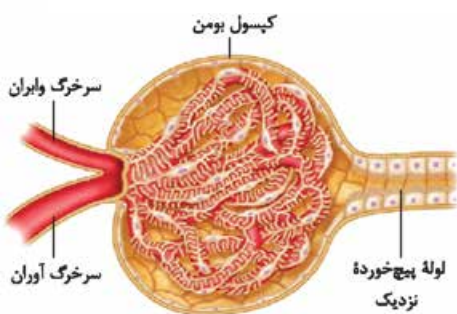
(زیست دهم - فصل ۵ - تبادل مواد در نفرون‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد الف، ب و ج به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد: (الف) منظور صورت سؤال، یاخته‌های پودوسیت و نیز یاخته‌های ریز پرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک است.

طبق شکل ۸ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های پودوسیت از طریق غشای پایه به یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگ‌های گلوبومرول متصل‌اند؛ هم‌چنین طبق شکل مقابل، غشای پایه یاخته‌های ریز پرزدار در لوله پیچ‌خورده نزدیک به غشای پایه بافت سنگفرشی تک‌لایه مجاور خود (بافت سنگفرشی تک‌لایه دیواره خارجی کپسول بومن) متصل است.



نکته غشای پایه ساختار غیریاخته‌ای است و از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است که علاوه بر این که یاخته‌های پوششی یک بافت را در کنار هم نگه می‌دارد، در کنار هم مانند این بافت در مجاور سایر بافت‌ها هم نقش دارد، مثل کنار هم ماندن پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلوبومرول!

(ب) همه یاخته‌های زنده بدن مواد دفعی مثل CO_2 تولید می‌کنند که وارد خون می‌شوند. این CO_2 در تبدیل خون روشن به تیره نقش دارد.

نکته هم خون روشن و هم خون تیره، O_2 و CO_2 دارند. تفاوت در میزان این گازها در این دو خون است. خون روشن O_2 بیشتر و CO_2 کم‌تری نسبت به خون تیره دارد.

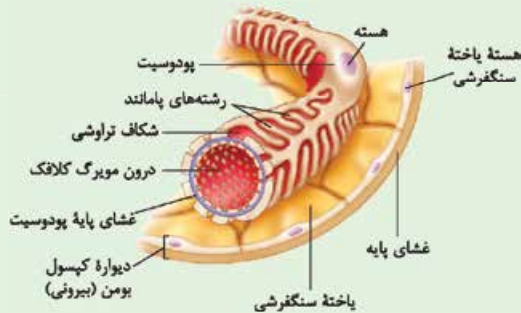
(ج) مطابق شکل و نیز شکل ۸ کتاب درسی، هسته پودوسیت‌ها و یاخته‌های مکعبی ریز پرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک، از هسته یاخته‌های سنگفرشی دیواره بیرونی کپسول بومن، درشت‌تر است. کپسول بومن، قطورترین بخش نفرون است.

(د) این مورد فقط برای یاخته‌های پودوسیت صدق می‌کند. یاخته‌های ریز پرزدار، در کپسول بومن دیده نمی‌شوند.



شکل نامه (۱)

۱) اطراف کلافک را کیپسول بومن احاطه کرده است. کیپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. ۲) دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده و دیواره درونی که با مویرگ‌های کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است.



۳) هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارند که توسط این پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. ۴) شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین زوائد پاماند پودوسیت‌ها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به فضای درون نفرون فراهم می‌کند.

۵) در پودوسیت‌ها از محل قرارگیری هسته در یاخته، چند زائده بزرگ ایجاد می‌شوند که از آن‌ها زوائد کوچک‌تر و موازی با هم ایجاد می‌شوند و رشته‌های پاماند را تشکیل می‌دهند.

۶) شکاف‌های تراوشی می‌توانند بین رشته‌های پاماند پودوسیت‌ها ایجاد شوند.

۷) رشته‌های پاماند قسمت اعظم سطح یک مویرگ را می‌پوشاند و در مجاورت غشای پایه مویرگ هستند.

۸) در فضای بین غشای پایه لایه بیرونی کیپسول بومن و غشای پایه یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ می‌توان موارد زیر را مشاهده کرد: یاخته‌های پوششی دیواره بیرونی کیپسول بومن + یاخته‌های دیواره درونی کیپسول بومن + فضایی که مواد تراوش شده در آن قرار می‌گیرد!

تست و پاسخ ۳۱

در انسان سالم و بالغ، پس از فعال شدن ساز و کار تخلیه ادرار، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) حجم ادرار در کیسه ماهیچه‌ای مثانه از حد مشخصی فراتر می‌رود و سبب کشیدگی دیواره آن می‌شود.
- ۲) حرکات کرمی، جابه‌جایی ادرار را از بخش قطور میزنای به سمت بخش نازک آن آغاز می‌کنند.
- ۳) با کاهش غیرارادی انقباض یاخته‌های نوعی بنداره، ورود ادرار به میزراه آغاز می‌شود.
- ۴) با دستور ارادی صادرشده از سوی مغز، نوعی بنداره به منظور عبور ادرار باز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۵ - تالیف ادرار)

پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب، چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن ساز و کار تخلیه ادرار می‌شود. پس از این اتفاق، ابتدا به طور غیرارادی، بنداره داخلی میزراه باز می‌شود تا ادرار از مثانه وارد میزراه گردد.

درس نامه ● مسیر حرکت ادرار از کلیه‌ها: حرکات کرمی در میزنای ← ورود ادرار به مثانه با عبور آن از دریچه حاصل از چین خوردن مخاط مثانه روی دهانه میزنای ← افزایش حجم ادرار در مثانه ← فراتر رفتن حجم ادرار مثانه از یک حد مشخص ← افزایش کشیدگی دیواره مثانه ← تحریک گیرنده‌های دیواره آن و فعال شدن ساز و کار تخلیه ادرار ← ارسال پیام از گیرنده‌ها به دستگاه عصبی مرکزی (نخاع) ← بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی باعث باز شدن بنداره داخلی میزراه می‌شود ← ورود ادرار از مثانه به میزراه ← باز شدن بنداره خارجی در اثر فعالیت بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی ← خروج ادرار!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این دو اتفاق مربوط به پیش از فعال شدن ساز و کار تخلیه ادرار هستند، نه پس از آن. توجه کنید که قطر میزنای در نواحی نزدیک‌تر به کلیه بیشتر از نواحی نزدیک به مثانه است.

۴) این مورد به باز شدن بنداره خارجی میزراه اشاره دارد که پس از اتفاق ذکر شده در ۳ روی می‌دهد؛ یعنی اول ادرار باید وارد میزراه شود تا در ادامه بتواند از آن خارج شود (دفع شود).



تست و پاسخ ۳۲

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، کلیه‌ای که در مقایسه با کلیه دیگر، به میزنایی اتصال یافته است که»

- (۱) سرخرگ طویل‌تری به آن خون‌رسانی می‌کند - از پشت انشعاب سمت راست بزرگ‌سیاهرگ زیرین، عبور می‌کند
- (۲) پایین‌تر است و سرخرگ آن از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند - طول کم‌تری نسبت به میزنای دیگر دارد
- (۳) سیاهرگ آن از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند - در سمت چپ بدن و پایین‌تر از سرخرگ همین کلیه دیده می‌شود
- (۴) سیاهرگ حاوی خون تیره‌طویل‌تری به آن متصل است - در نیمه راست مثانه، دریچه‌ای در دهانه آن قرار گرفته است

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۵ - اپوزای دستگاه ادراری)

پاسخ تشریحی مطابق با شکل زیر، سیاهرگ کلیه چپ از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد. میزنای این کلیه در سمت چپ بدن واقع است و در سطح پایین‌تری نسبت به سرخرگ و سیاهرگ کلیه چپ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

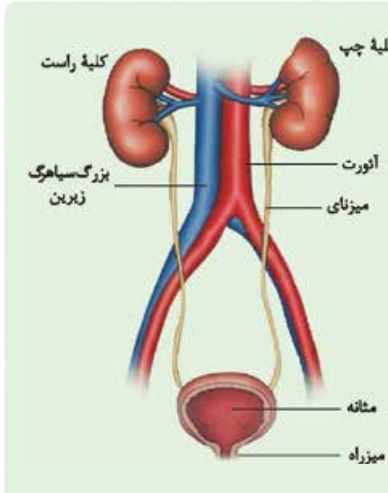
① سرخرگ کلیه راست طویل‌تر از سرخرگ کلیه چپ است (زیرا از آئورت که سمت چپ بدن واقع است، دورتر است). طبق شکل زیر، هر دو میزنای از جلوی انشعابات پایینی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کنند.

② کلیه راست، پایین‌تر است، اما سرخرگ هیچ‌یک از دو کلیه، از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور نمی‌کند.

نکته موقعیت برخی اندام‌های بدن تحت تأثیر قرارگیری و یا شکل برخی اندام‌های دیگر متفاوت است؛ مثلاً (۱) کلیه راست به علت شکل و موقعیت قرارگیری کبد از کلیه چپ پایین‌تر است. (۲) نیمه راست دیافراگم به خاطر شکل کبد، از نیمه چپ آن بالاتر است. (۳) شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست کوچک‌تر است و لوب‌های کم‌تری هم دارد.

④ منظور بخش اول این گزینه، کلیه چپ است. در محل اتصال میزنای چپ به مثانه، نوعی دریچه قرار دارد که مانع از بازگشت ادرار به میزنای چپ می‌شود.

شکل نامه



در شکل مقابل: (۱) کلیه چپ و راست را می‌توان از موقعیت آن‌ها تشخیص داد. کلیه چپ بالاتر از کلیه راست قرار دارد.

(۲) کلیه چپ به سرخرگ آئورت و کلیه راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:
الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیه چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیه راست
ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیه راست کوتاه‌تر از سیاهرگ کلیه چپ
۳) سیاهرگ کلیه چپ از جلوی آئورت عبور می‌کند.

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

۵) بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه در محل بخش میانی آن قرار دارد، ولی در ادامه در بخشی از طول خود از روی انشعابات بزرگ‌سیاهرگ زیرین و آئورت عبور می‌کند.

۶) آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در کنار بزرگ‌سیاهرگ زیرین است، ولی آئورت و انشعاب‌های آن، در ادامه نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین و انشعاب‌های آن جلوتر قرار می‌گیرند.

تست و پاسخ ۳۳

درستی یا نادرستی هر یک از ویژگی‌های زیر در خصوص دستگاه گردش خون ماهی، به ترتیب کدام است؟

- حجم بخشی که بلافاصله قبل از سرخرگ شکمی قرار دارد، نسبت به بالاترین حفره قلبی بیشتر است.
- حفره‌ای از قلب با بیشترین فاصله از باله شکمی، در سطح بالاتری نسبت به حفره دیگر قلب قرار دارد.
- خون ورودی به بخش مخروطی شکل جلوی بطن، اکسیژن کم‌تری نسبت به خون خروجی از آبشش‌ها دارد.
- جابه‌جایی خون میان شبکه‌های مویرگی آبششی و عمومی بدن فقط به واسطه یک بار عبور خون از قلب بین این دو شبکه انجام می‌شود.

(۱) نادرست - نادرست - درست - نادرست

(۲) درست - درست - درست - درست

(۳) نادرست - نادرست - درست - نادرست

(۴) درست - درست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۴ - دستگاه گردش خون در ماهی)



پاسخ تشریحی

همه موارد به جز مورد چهارم، درست بیان شده است.

بررسی همه موارد:

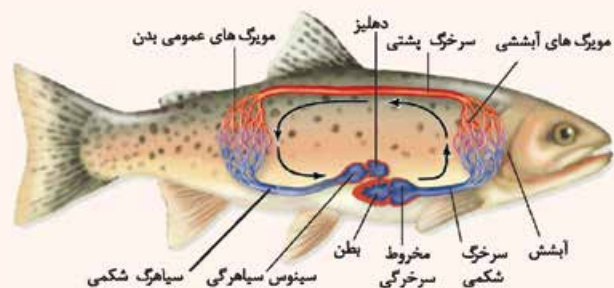
مورد اول: مخروط سرخرگی بلافاصله قبل از سرخرگ شکمی است. با توجه به شکل، حجم مخروط سرخرگی نسبت به دهلیز (بالاترین حفره قلبی) بیشتر است.

مورد دوم: دهلیز نسبت به بطن، در جایگاه بالاتری قرار دارد؛ پس دهلیز در فاصله بیشتری از باله شکمی قرار دارد.

مورد سوم: خون ورودی به مخروط سرخرگی، بطن، دهلیز و سینوس سیاهرگی، خون تیره است که مقدار اکسیژن کمتری نسبت به خون روشن خروجی از آبشش‌ها دارد.

مورد چهارم: با توجه به شکل، در ماهی، جابه‌جایی خون بین شبکه‌های مویرگی آبششی و عمومی بدن، بدون عبور از قلب و با عبور از رگ‌های سطح پشتی بدن جانور قابل انجام است؛ یعنی خون تیره پس از قلب وارد آبشش‌ها شده و پس از روشن شدن، دیگر به قلب بر نمی‌گردد، بلکه از همان جا می‌رود به بخش‌های مختلف بدن.

درس نامه ●● دستگاه گردش خون ماهی‌ها



(۱) ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، گردش خون بسته ساده دارند.
 (۲) در گردش خون بسته ساده، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یک‌بارۀ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.
 (۳) خون همه بدن در نهایت از طریق سیاهرگ شکمی و با عبور از سینوس سیاهرگی، به دهلیز و سپس بطن وارد می‌شود.

انقباض بطن، خون را از طریق مخروط سرخرگی به سرخرگ شکمی و سپس به آبشش‌ها می‌فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مواد در شبکه‌های مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و دوباره به قلب برمی‌گردد.

(۴) در گردش خون ماهی قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

(۵) خون عبوری از درون حفرات قلب، خون تیره است. البته یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ماهی توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

(۶) در سطح پشتی بدن، یک سرخرگ پشتی قرار دارد که خون روشن را از جلوی بدن به سمت عقب حرکت می‌دهد.

(۷) در سطح شکمی بدن، هم سیاهرگ و هم سرخرگ وجود دارد و هر دو خون تیره دارند و خون تیره را از بخش‌های عقبی بدن به سمت جلو می‌آورند.

(۸) در ماهی شبکه مویرگی آبششی بین دو سرخرگ (سرخرگ شکمی و پشتی) قرار دارد.

(۹) حفرات و دریچه‌های بین آن‌ها:

الف) بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می‌شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک‌طرفه می‌کند.

ب) بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می‌شود.

ج) بین دهلیز و بطن که به درون بطن باز می‌شود.

(۱۰) ضخامت دیواره بطن بیشتر از دهلیز، مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است.

(۱۱) مسیر حرکت خون در ماهی:

مویرگ عمومی بدن ← سیاهرگ شکمی ← سینوس سیاهرگی ← دهلیز ← بطن ← مخروط سرخرگی ← سرخرگ شکمی

← مویرگ‌های آبششی ← سرخرگ پشتی ← مویرگ‌های عمومی بدن

(۱۲) مقایسه فشار خون در رگ‌ها: سرخرگ شکمی < سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی

(۱۳) مقایسه میزان اکسیژن خون در رگ‌ها: سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی < سرخرگ شکمی



تست و پاسخ ۳۴

کدام ویژگی، ماهی‌های آب شیرین را از ماهی‌های آب شور، متمایز می‌سازد؟

- ۱) آبشش آن‌ها به دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و حفظ هم‌ایستایی بدن کمک می‌کند.
- ۲) غلظت ادرار آن‌ها با غلظت ادرار افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه بسیار متفاوت می‌باشد.
- ۳) جابه‌جایی مولکول‌های آب از طریق اسمز، بیشتر به سمت داخل بدن جانور است.
- ۴) میزان نوشیدن آب با فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به فشار اسمزی محیط، رابطه عکس دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۵ - تنظیم اسمزی در ماهی‌ها)

پاسخ تشریحی ماهی‌های آب شیرین در محیطی زندگی می‌کنند که فشار اسمزی کم‌تری نسبت به مایعات بدن جانور دارد و آب به راحتی از طریق اسمز وارد بدن جانور می‌شود و به همین دلیل معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند؛ اما در ماهی‌های آب شور، به دلیل بیشتر بودن فشار اسمزی محیط نسبت به مایعات بدن، آب تمایل به خروج از بدن دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو ماهی، دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق کلیه صورت می‌گیرد. در ماهیان آب شور، برخی یون‌ها (نه مواد دفعی نیتروژن‌دار!) از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

نکته تنظیم اسمزی در ماهی‌ها از راه‌های مختلفی انجام می‌شود: ۱) آبشش ← دفع برخی یون‌ها ۲) کلیه ← دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و یون‌ها به صورت ادرار ۳) غدد راست‌روده‌ای در ماهی‌های غضروفی ساکن آب شور ← دفع محلول نمک غلیظ

۲) ماهیان آب شیرین، برخلاف ماهیان آب شور ادرار رقیق دفع می‌کنند. در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه نیز به دلیل کاهش بازجذب آب، فرد ادرار رقیق دفع می‌کند.

۴) در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است و این ماهی‌ها معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند. برعکس در ماهیان آب شور، فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از محیط است، در نتیجه این ماهیان مقدار زیادی آب می‌نوشند؛ بنابراین در هر دو گروه میزان نوشیدن آب با فشار اسمزی مایعات بدن رابطه عکس دارد.

نوع ماهی	ماهیان آب شیرین	ماهیان آب شور
انواع	استخوانی و غضروفی	استخوانی و غضروفی
فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط	بیشتر	کم‌تر
میزان نوشیدن آب	کم	زیاد
حجم ادرار	زیاد (تولید ادرار رقیق)	کم (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 طریق	کلیه	کلیه + آبشش (هم استخوانی و هم غضروفی) + غدد راست‌روده‌ای (در غضروفی‌ها فقط)
غدد راست‌روده‌ای دارند	x	✓ (غضروفی‌ها)



تست و پاسخ ۳۵

- گروهی از رگ‌های خونی در بدن مردی سالم و بالغ، خون دارای مواد مغذی زیاد را به نوعی اندام وارد می‌کنند. چند مورد فقط در خصوص گروهی از این رگ‌های خونی صحیح است؟
- الف) مستقیماً ترشحات دوربرد را از یاخته‌های دستگاه درون‌ریز بدن دریافت می‌کنند.
- ب) خونی با غلظت زیاد از مولکول‌های اکسیژن را به سمت یاخته‌های اندام‌ها هدایت می‌کنند.
- ج) پس از اثرپذیری از مولکول معدنی حاصل از تنفس یاخته‌ای، میزان انقباض عضلات دیواره خود را تغییر می‌دهند.
- د) در لایه میانی دیواره خود دارای رشته‌های پروتئینی ارتجاعی هستند که با یاخته‌های ماهیچه صاف تماس دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

فقط موارد «ب» و «ج» در خصوص گروهی از این رگ‌ها درست هستند.

خودت حل کنی بهتره همه سرخرگ‌های بدن به جز سرخرگ ششی دارای خون روشن و حاوی مواد مغذی زیاد هستند؛ از سوی دیگر، سیاهرگ باب هم مواد مغذی زیادی دارد و خون حاوی مواد جذب‌شده از دستگاه گوارش را به کبد وارد می‌کند. بنابراین سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها مد نظر سؤال می‌باشد.

بررسی همه موارد:

- الف) پیک‌های دوربرد، پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند؛ هورمون‌ها، پیک‌های دوربردی هستند که به مویرگ‌ها وارد می‌شوند! نه سرخرگ و سیاهرگ! پس این مورد درباره هیچ کدام از آن‌ها صادق نمی‌باشد.
- ب) اکثر سرخرگ‌های بدن دارای خون روشن و غنی از اکسیژن هستند و خونی با غلظت زیاد از مولکول‌های اکسیژن را به سمت یاخته‌های اندام هدایت می‌کنند؛ اما در خصوص سیاهرگ باب درست نیست، پس این مورد فقط درباره گروهی از آن‌ها صحیح است.
- ج) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. افزایش کربن دی‌اکسید (ماده معدنی حاصل از تنفس یاخته‌ای)، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد، پس این مورد درباره گروهی از آن‌ها صادق است.
- د) در دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، در لایه میانی، رشته‌های الاستیک (ارتجاعی و یا کشسان) مشاهده می‌شود که با عضلات صاف در تماس هستند.

تست و پاسخ ۳۶

برای تکمیل عبارت زیر کدام مورد مناسب است؟

دنده‌ها + کپسول کلیه + چربی اطراف آن

«با توجه به مطالب کتاب درسی درباره ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن، هر عامل حفاظتی از کلیه‌ها که»

- ۱) از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت تشکیل شده است، در شرایطی سبب حفظ موقعیت کلیه‌ها می‌شود
- ۲) به کلیه‌ها چسبیده و رشته‌های کلاژن ضخیم دارد، در صورت تحلیل بیش از حد، منجر به تاخوردگی میزنا می‌شود
- ۳) به عنوان نوعی ضربه‌گیر مانع از آسیب دیدن آن‌ها می‌گردد، در یک انتهای خود با ستون مهره‌ها مفصل تشکیل داده است
- ۴) بخش پشتی کلیه راست را به میزان کم‌تری مورد حفاظت قرار می‌دهد، واجد ماده زمینه‌ای دارای کلسیم در فضای بین یاخته‌ای است

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

(زیست دهم - فصل ۵ - عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها)

دنده‌ها از بخشی از کلیه (یا قسمت بالایی و پشتی آن‌ها) محافظت می‌کنند. به دلیل این‌که کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است، تعداد دنده‌های کم‌تری از کلیه راست محافظت می‌کند (فقط دنده ۱۲). دنده‌ها نوعی استخوان پهن هستند، پس از جنس بافت پیوندی محسوب می‌شوند. در همه بافت‌های پیوندی ماده زمینه‌ای (که در استخوان کلسیم دارد)، رشته‌های پروتئینی و فضای بین یاخته‌ای دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه عوامل محافظت کننده از کلیه‌ها شامل کپسول، بافت چربی و دنده‌ها نوعی پیوندی محسوب می‌شوند. هر نوع بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت (کلاژن با قطر بیشتر و کشسان با قطر کمتر) تشکیل شده است. چربی اطراف کلیه‌ها در حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش مهمی دارد، اما این مورد دربارهٔ دنده‌ها و کپسول کلیه صادق نمی‌باشد.

نکته دقت کنید عوامل دیگری هم هستند که در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارند؛ مثل گویچه‌های سفید که با عوامل بیگانه وارد شده به این بخش مبارزه می‌کنند.

۲) کپسول کلیه، هر دو کلیه را در بر گرفته و به آن‌ها چسبیده است. کپسول نوعی بافت پیوندی است که در این بافت رشته‌های کلاژن ضخیم وجود دارد، در حالی که تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در افرادی که برنامهٔ کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند ممکن است (نپهه قطعن) سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزناى شود.

نکته بافت چربی و کپسول، با کلیه در ارتباط هستند، اما دنده‌ها از آن‌ها فاصله دارند. از طرفی دنده‌ها فقط از بخشی از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند (برخلاف چربی و کپسول).

۳) دنده‌ها و بافت چربی به عنوان نوعی ضربه‌گیر مانع از آسیب دیدن کلیه‌ها می‌شوند. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ طبق شکل کتاب در یک انتهای خود با استخوان‌های مهره تشکیل مفصل داده‌اند، اما چربی مفصل تشکیل نمی‌دهد.

درس نامه ●● عوامل محافظت کننده از کلیه‌ها

۱) گروهی از عوامل حفاظت کننده از کلیه‌ها به صورت فیزیکی از این اندام‌ها حفاظت می‌کنند؛ مثل:

● دنده‌ها که به علت بالاتر بودن کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست، حفاظت بیشتری از کلیهٔ چپ می‌کنند؛ دنده‌ها از بخشی از هر کلیه حفاظت می‌کنند نه همهٔ آن.

● کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است و اطراف هر کلیه را احاطه کرده است.

● چربی اطراف کلیه در حفظ موقعیت کلیه و ضربه‌گیری نقش دارد.

۲) علاوه بر عوامل بالا، بخش‌های دیگری هم هستند که به نوعی 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.

تست و پاسخ ۳۷

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به این که دو شبکهٔ مویرگی در ارتباط با گردبزه (نفرون) مشاهده می‌شود، می‌توان بیان کرد: شبکه‌ای که بین دو سرخرگ قرار دارد،

شبکهٔ دورلوله‌ای (دوم) ←

..... شبکه‌ای که اطراف قسمت‌های لوله‌ای شکل گردبزه (نفرون) را فرا گرفته است،»

۱) نسبت به - در مرحله یا مراحل کمتری از فرایند تشکیل ادارار دخالت دارد

۲) برخلاف - بخش قیفی شکل نفرون را احاطه کرده است

۳) همانند - به نوعی در دفع یون‌های هیدروژن از بدن مؤثر است

۴) نسبت به - واجد فشار تراوشی بیشتری در ابتدای شبکهٔ مویرگی است

(زیست دهم - فصل ۵ - شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون)

پاسخ: گزینهٔ ۲



پاسخ تشریحی منظور از بخش اول صورت سؤال، شبکه مویرگی اول یا گلومرول (کلافک) و بخش دوم صورت سؤال، شبکه مویرگی دوم یا دورلوله‌ای است.

شبکه مویرگی اول به طور کامل توسط بخش کپسول بومن محصور (احاطه) شده است؛ یعنی کلافک درون آن است، نه این که گلومرول، اطراف کپسول بومن را احاطه کرده باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکه مویرگی گلومرول، در فرایند تراوش و شبکه دورلوله‌ای در دو فرایند ترشح و بازجذب نقش دارد.
۲) در فرایند تراوش، بخشی از مواد مفید و مضر (مثل یون‌های هیدروژن) براساس اندازه به فضای درون نفرون وارد می‌شوند. در شبکه مویرگی دوم نیز، طی ترشح یون‌های هیدروژن می‌توانند به فضای درون نفرون وارد گردند؛ بنابراین هر دو شبکه در دفع یون هیدروژن به نوعی نقش دارند.

نکته موادی که طی تراوش وارد نفرون می‌شوند، همگی از خون خارج شده‌اند، ولی موادی که طی ترشح وارد نفرون می‌شوند، می‌توانند از خون یا از باخته‌های خود گردیزه منشأ گرفته باشند.

۳) فشار تراوشی در ابتدای اولین شبکه مویرگی (کلافک) نسبت به دومین شبکه مویرگی، بیشتر است، چراکه فشار خون در سرخرگ آوران بیشتر از وایران است؛ به همین دلیل است که در شبکه اول، تراوش به مقدار زیاد دیده می‌شود، اما در شبکه دوم تراوش دیده نمی‌شود.

شبکه دوم مویرگی (شبکه دورلوله‌ای)	شبکه اول مویرگی (کلافک)	محل قرارگیری
اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله	درون کپسول بومن	رگ ورودی به آن
سرخرگ با خون روشن (وایران)	سرخرگ با خون روشن (آوران)	رگ خروجی از آن
سیاهرگ با خون تیره	سرخرگ با خون روشن (وایران)	در دو سمت خود یک نوع رگ دارد.
x	✓	در کدام مرحله تشکیل ادرار نقش دارد.
بازجذب و ترشح	تراوش	تبادل مواد با گردیزه را به چه صورتی انجام می‌دهد.
بازجذب از درون گردیزه به خون و ترشح از خون به درون گردیزه	از خون به درون گردیزه	نوع مویرگ
منفذدار		

تست و پاسخ ۳۸

تراوش، ترشح و بازجذب

کدام مورد زیر در خصوص مراحل تشکیل ادرار در فردی بالغ، صحیح است؟

«به طور معمول، (در) هر مرحله‌ای که»

- با فعالیت یاخته‌های ریزپرذارد انجام می‌پذیرد، جابه‌جایی مواد در جهت مخالف با نخستین مرحله تشکیل ادرار رخ می‌دهد
- شامل مکانیسم‌های فعال و غیرفعال است، مواد مفید و لازم برای بدن، به درون شبکه مویرگی دورلوله‌ای وارد می‌شوند
- جابه‌جایی مواد به صورت کاملاً انتخابی صورت می‌گیرد، به محض ورود مواد به نخستین بخش گردیزه (نفرون) آغاز می‌گردد
- تنها در بخش غیرلوله‌ای شکل گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شود، بخشی از خوناب از منافذ یاخته‌های پوششی عبور می‌کند

(زیست دهم - فصل ۵ - مراحل تشکیل ادرار)

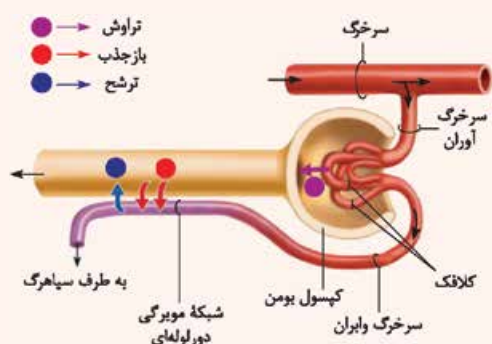
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تراوش تنها در بخش غیرلوله‌ای شکل گردیزه (نفرون) یا همان کپسول بومن مشاهده می‌شود؛ در تراوش بخشی از خوناب در نتیجه فشار خون درون مویرگ از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. شبکه مویرگی گلومرول، از نوع مویرگ‌های منفذدار است، بنابراین یاخته‌های پوششی دیواره این مویرگ‌ها منفذدار است که مواد از طریق آن‌ها خارج می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فرایندهای ترشح و بازجذب با فعالیت یاخته‌های ریزپرذدار (در بخش لوله‌ای شکل نفرون) انجام می‌پذیرند. ترشح هم‌جهت با تراوش است (جابه‌جایی مواد از خون به نفرون)، اما بازجذب در خلاف جهت هر دو فرایند ترشح و تراوش رخ می‌دهد (جابه‌جایی مواد از نفرون به خون).
- ۲) ترشح و بازجذب شامل مکانیسم‌های فعال و غیرفعال است (هم با مصرف انرژی زیستی است و هم بدون مصرف آن). در فرایند بازجذب، مواد مفید دوباره به خون شبکه مویرگی دورلوله‌ای (دوم) بازمی‌گردند. در ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح می‌شوند که خب این مواد لزومن مفید نیستند!
- ۳) در فرایندهای ترشح و بازجذب جابه‌جایی مواد به صورت کاملن انتخابی صورت می‌گیرد؛ اما در تراوش، اندازه مواد است که در جابه‌جایی آن‌ها نقش دارد. به محض ورود مواد تراوش‌شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. ترشح هم می‌تواند در لوله پیچ‌خورده نزدیک رخ دهد، اما دقت کنید که نخستین بخش گردبزه (نفرون) کپسول بومن است و در آن بازجذب و ترشح رخ نمی‌دهد.



درس‌نامه ۱۱ ۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از

تراوش، بازجذب و ترشح.

۲) در مرحله تراوش بخشی از خوناب (شامل آب و مواد محلول در آن به جز مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها)، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضرى مثل اوره باشد. تفاوت این مواد در اندازه آن‌هاست. هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک و غشای پایه ضخیم آن عبور کند، می‌تواند تراوش شود.

۴) در مرحله بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌توانند شامل گلوکز یا آمینواسیدها یا حتی آب و یون‌ها باشند.

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

۶) همه مواد دفعی بدن انسان طی تراوش به گردبزه وارد نمی‌شوند، بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شوند، پس میزان برخی مواد دفعی در لوله‌های سازنده ادرار حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردبزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهد.

۷) این هم جدول جمع‌بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

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



تست و پاسخ ۳۹

اوره + اوریک اسید

طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از مواد دفعی نیتروژن‌دار یک فرد بالغ که از کلیه‌ها دفع می‌شود، درست است؟

- (۱) رسوب آن در کلیه‌ها، باعث ایجاد بیماری نقرس می‌شود و ممکن است با ایجاد التهاب سبب تحریک گیرنده درد در آن‌ها شود.
- (۲) در شرایطی تمایل زیادی به تشکیل بلور دارد و با مصرف انرژی زیستی از غشای یاخته‌های پوششی کپسول بومن عبور می‌کند.
- (۳) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار فرد است و از ترکیب دو نوع ماده غیرآلی در نوعی اندام غیرلنفی به وجود می‌آید.
- (۴) تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد و تنها در اثر تجزیه آمینواسیدها در یاخته‌های بدن تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۵ - ترکیب شیمیایی ادرار)

پاسخ تشریحی: اوره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است و در کبد (نوعی اندام غیرلنفی) به دنبال واکنش بین آمونیاک و کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

نکته: اوره فراوان‌ترین ماده آلی در ادرار است، اما اگر گفتی فراوان‌ترین ماده سازنده ادرار چی هست؟ آفرین! آبه، آب!!!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیماری نقرس، حاصل رسوب بلورهای اوریک اسید در محل مفاصل متحرک است، نه کلیه‌ها!!! در کلیه‌ها در اثر رسوب بلورهای اوریک اسید سنگ کلیه ایجاد می‌شود. نقرس با التهاب مفاصل و درد همراه است.
- ۲) اوریک اسید تمایل به تشکیل بلور دارد، چراکه انحلال‌پذیری آن در آب اندک است. دقت کنید ورود اوریک اسید و اوره به فضای درون کپسول بومن در زمان تراوش، بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه صورت می‌گیرد، چراکه نیروی لازم برای تراوش از فشار خون تأمین می‌شود. در ضمن طی تراوش مواد از بین رشته‌های پاماند پودوسیت عبور می‌کنند، نه از درون یاخته‌های کپسول بومن!
- ۴) تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد و یکی از موادی که تجزیه آن‌ها می‌تواند منجر به تولید آمونیاک شود، آمینواسیدها هستند. آمونیاک در ادرار دیده نمی‌شود!

اوریک اسید	اوره	آمونیاک	ماده دفعی نیتروژن‌دار
—	از ترکیب آمونیاک و CO_2	مثلن حاصل متابولیسم آمینواسیدها	چگونه تولید می‌شود؟
—	یاخته‌های کبدی	یاخته‌های بدن	کجا تولید می‌شود؟
—	کم‌تر از آمونیاک	بیشترین	میزان سمیت
نقرس + سنگ کلیه (در صورت رسوب در کلیه‌ها)	—	—	بیماری مرتبط
کم	دارد	دارد (زیاد)	حلالیت در آب
دارد	دارد	ندارد	امکان دفع با فواصل زمانی



تست و پاسخ ۴۰

با توجه به متن زیر در خصوص ساختار و عملکرد ماهیچه قلبی، چند اشتباه علمی یافت می‌شود؟
 «یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، صفحات بینابینی را در محل اتصالات غشایی تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها منشعب و اغلب تک‌هسته‌ای هستند و به یاخته‌های کناری خود در نواحی ویژه‌ای متصل می‌شوند. هر یاخته ماهیچه‌ای قلبی به کلاژن‌های بافت پیوندی متراکم اتصال یافته است. تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در یک زمان به صورت یک توده یاخته‌ای واحد، همه با هم منقبض شده و با هم به استراحت درمی‌آیند.»

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۴ - ماهیچه قلب)

پاسخ تشریحی بریم سراغ بررسی تک‌تک جملات: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، صفحات بینابینی دارند که در این محل اتصال غشایی دیده می‌شود. (درست)
 این یاخته‌ها منشعب و اغلب تک‌هسته‌ای هستند و به یاخته‌های کناری خود در نواحی ویژه‌ای متصل می‌شوند. این نواحی همان صفحات بینابینی هستند. (درست)

بسیاری از (نه هر یک از) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکم در لایه میانی قلب متصل هستند. (نادرست)
 یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در یک زمان با هم منقبض شده و با هم به استراحت درمی‌آیند؛ اما دقت کنید که در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود؛ بنابراین هرگز تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب با هم منقبض نمی‌شوند، بلکه دهلیزها با هم و بطن‌ها با هم منقبض می‌شوند!
 بنابراین دو مورد اشکال علمی در متن وجود دارد.

تست و پاسخ ۴۱

مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک همه مهره‌دارانی که می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند، کدام است؟

برخی پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی

- ۱) حفرات قلب آن‌ها تنها خون تیره سیاهرگ‌ها را دریافت کرده و ماهیچه قلب آن‌ها توسط خون روشن تغذیه می‌شود.
- ۲) به علت عدم جدایی کامل بطن‌های قلب، خون‌رسانی به یاخته‌های بدن با کارایی کم‌تری انجام می‌شود.
- ۳) از کلیه‌هایی با توانمندی بالا در بازجذب آب برای تنظیم اسمزی محیط داخلی استفاده می‌کنند.
- ۴) به سبب زندگی در نواحی دریایی یا بیابانی، دارای مثانه‌ای با قابلیت ذخیره آب و یون‌ها هستند.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۵ - تنظیم اسمزی در جانوران)

پاسخ تشریحی برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. دقت کنید که کلیه‌ها در همه خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

نکته ماهی‌های غضروفی ساکن آب شور هم توان دفع محلول غلیظ نمکی را از غدد راست‌روده‌ای دارند. این غدد محلول نمک را به روده وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این جانوران، دارای گردش خون مضاعف هستند، پس در قلب چندحفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن دارند) آن‌ها علاوه بر خون تیره، خون روشن نیز وجود دارد. تغذیه یاخته‌های ماهیچه قلب همواره با خون روشن و غنی از اکسیژن صورت می‌گیرد.



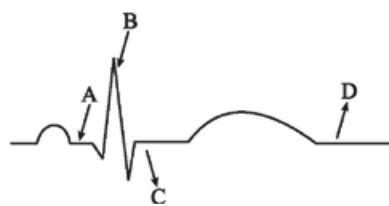
نکته در حفرات قلب ماهی‌ها که گردش خون ساده دارند، فقط خون تیره جریان دارد!

۲) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند؛ در نتیجه کارایی خون‌رسانی به یاخته‌ها نسبت به سایر جانداران بیشتر است؛ بنابراین این گزینه ویژگی پرندگان ساکن مناطق بیابانی نمی‌باشد.

۴) مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست و به هنگام خشک‌شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

تست و پاسخ ۴۲

با توجه به نوار قلب مقابل، کدام عبارت درست است؟



۱) در نقطه B برخلاف نقطه C، در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، قطعات آویخته آن‌ها تغییر وضعیت می‌دهند.

۲) در نقطه D نسبت به نقطه A، نیروی واردشده از سمت خون به دیواره سرخرگ‌های متصل به قلب کم‌تر است.

۳) در نقطه C برعکس نقطه D، برخی از دریچه‌های قلب مانع از بازگشت خون به حفرات بزرگ‌تر قلب می‌شوند.

۴) در نقطه A همانند نقطه B، عبور خون از همه دریچه‌های قلب، فقط در جهت بالا به پایین در حال انجام است.

(زیست دهم - فصل ۴ - نوار قلب)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره A: انقباض دهلیزی (دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز و سینی‌ها بسته)، B: شروع انقباض بطن‌ها (بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی) C: انقباض بطن‌ها (دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و دریچه‌های سینی باز) و D: استراحت عمومی (بسته‌بودن دریچه‌های سینی و بازبودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی).

پاسخ تشریحی نقطه B، مربوط به شروع انقباض بطن‌هاست. در این مرحله دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند. بسته‌شدن دریچه‌ها در اثر اختلاف فشار دو سوی این ساختارهاست. بسته‌شدن آن‌ها به صورت صدای اول قلبی شنیده می‌شود. در نقطه C دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و دیگر موقعیت آن‌ها تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هنگام انقباض بطن‌ها، خون به درون سرخرگ‌های آئورت و ششی منتقل شده و فشار خون در این رگ‌ها افزایش می‌یابد. در ادامه حین استراحت بطن‌ها فشار خون در سرخرگ آئورت به تدریج (به دلیل خاصیت کشسانی دیواره) افت پیدا می‌کند. بنابراین فشار خون در آئورت در نقطه D نسبت به نقطه A، بیشتر (نه کم‌تر) است.

۳) در نقطه C، بطن‌ها در حال انقباض‌اند، پس دریچه‌های سینی باز هستند و دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دولختی و سه‌لختی) بسته‌اند. بسته‌بودن دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های آئورت و ششی، مانع از بازگشت خون به بطن‌ها (حفرات بزرگ‌تر قلب) می‌شود؛ بنابراین در نقطه C که این دریچه‌ها باز هستند، مانعی در برابر بازگشت خون به بطن‌ها وجود ندارد.

۴) در نقطه A، دهلیزها در حال انقباض‌اند. در زمان انقباض دهلیزها، جابه‌جایی خون از دریچه‌های دهلیزی - بطنی در جهت بالا به پایین صورت می‌گیرد، ولی در نقطه B که آغاز انقباض بطن‌هاست، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند؛ پس خونی از بالا به پایین یا از پایین به بالا، از بین این دریچه‌ها عبور نمی‌کند. در ادامه نیز با بازشدن دریچه‌های سینی، عبور خون در جهت پایین به بالا صورت می‌گیرد.



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

تست و پاسخ ۴۳

کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان نادرست است؟

- ۱) محتویات همه گره‌های لنفی مستقر در هر دو کشاله ران، در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
- ۲) محتویات همه گره‌های لنفی مرتبط با روده بزرگ و کوچک، به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.
- ۳) لنف خارج شده از برخی اندام‌های لنفی واقع در حفره شکمی، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.
- ۴) محتویات برخی از رگ‌های لنفی دست راست و نیمه راست گردن، با هم ادغام شده و به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۴ - دستگاه لنفی)

پاسخ تشریحی در حفره شکمی دو نوع اندام لنفی (آپاندیس و طحال) دیده می‌شود که لنف خارج شده از این دو اندام، مطابق با شکل کتاب درسی، ابتدا به مجرای لنفی چپ (نه راست) وارد می‌شود.

نکته مغز قرمز استخوان نوعی اندام لنفی است که می‌تواند در بخش‌های مختلف بدن قرار داشته باشد، چراکه مثلن مغز قرمز استخوان ممکن است در استخوان‌های اسفنجی وجود داشته باشد و همه استخوان‌های بدن هم این نوع بافت استخوانی را دارند. البته دقت کنید، بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق شکل، محتویات گره‌های لنفاوی و رگ‌های لنفی در پای راست و چپ (اندام‌های تحتانی)، زانوها و کشاله ران، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شوند.
- ۲) گره‌های لنفی مرتبط با روده باریک و روده بزرگ، لنف خود را ابتدا به مجرای لنفی چپ می‌ریزند.
- ۴) طبق شکل کتاب درسی، بخشی از لنف دست راست با نیمه راست گردن با هم ادغام می‌شوند و در نهایت به مجرای لنفی راست وارد می‌شوند.



درس‌نامه •• دستگاه لنفی در بدن انسان

وظیفه	کار اصلی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: (۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون (۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در بخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد).
لنف	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند.
مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی بزرگ هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر نواحی بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و گردن و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند.
گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
اجزا	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1;"> <p>در سمت چپ بدن و در مجاورت معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج شده از طحال با سیاهرگ بخش‌های فوقانی معده ادغام می‌شود و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطه درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تخریب می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.</p> </div> </div>
اندام‌های لنفی	<p>یک غده درون‌ریز است + در قفسه سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالای (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.</p>
آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به روده کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیه حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزه حلقی است که مجاور زبان کوچک قرار دارد.
مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی بعضی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.



تست و پاسخ ۴۴

مطابق با مطلب کتاب درسی، گروهی از بی‌مهرگان مویرگ ندارند و همولف مستقیماً به فضای بین باخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در

مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. اگر این جانوران واجد تنفس نایبسی باشند، کدام ویژگی زیر در خصوص آن‌ها نادرست است؟

حشرات

- (۱) قلب آن‌ها دارای ساختار لوله‌ای شکل و منفذدار بوده که در سطح شکمی از دم تا نزدیکی سر جانور امتداد یافته است.
- (۲) نمک و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار با عبور از یک لایه یاخته، به بخش‌های متصل به روده وارد می‌شوند.
- (۳) در حین استراحت قلب، همولف از سطح شکمی به سمت سطح پشتی (منافذ دریچه‌دار قلب) در جریان است.
- (۴) ساختارهایی لوله‌مانند و واجد یک انتهای بسته، مستقیماً با مایع همولف در تماس هستند.

(زیست دهم - فصل‌های ۴ و ۵ - حشرات)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، حشرات هستند. قلب حشرات لوله‌ای شکل است و در سطح پشتی (نه شکمی) بدن قرار گرفته است.

در قلب این جانوران منافذ دریچه‌دار وجود دارد. هنگام استراحت قلب منافذ دریچه‌دار باز هستند و همولف وارد قلب می‌شود.



درس‌نامه •• دستگاه گردش مواد در ملخ

- (۱) بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.
- (۲) قلب در سامانه گردش باز، مایعی به نام همولف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد.
- (۳) جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولف مستقیماً به فضای بین باخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.
- (۴) قلب ملخ در سطح پشتی بدن و بالاتر از لوله گوارش قرار دارد.
- (۵) رگ‌های متصل به قلب، در ابتدای خود دریچه دارند. این رگ‌ها همولف را از قلب خارج می‌کنند و دریچه‌های ابتدای این رگ‌ها، یک‌طرفه و به سمت درون رگ باز می‌شوند.
- (۶) در قلب ملخ، منافذ دریچه‌داری وجود دارند که در زمان استراحت قلب، باز می‌شوند تا همولف از طریق این منافذ به قلب برگردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لوله‌های مالپیگی، لوله‌های متشکل از یک ردیف یاخته در دیواره خود هستند و به روده متصل‌اند. نمک، آب و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار (اوریک اسید) از فضای همولف به این لوله‌ها وارد می‌شوند و از آن‌جا به روده تخلیه می‌شوند.

تنظیم اسمزی در حشرات ...

نوع سامانه دفعی	سامانه متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی
نوع ماده دفعی نیتروژن‌دار	اوریک اسید
نقش لوله‌های مالپیگی	آب، اوریک اسید و نمک را از همولف دریافت و به بخش ابتدایی روده، هدایت می‌کند. با عبور مایعات از روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند و اوریک اسید از طریق مخرج، همراه با مدفوع دفع می‌شود.
نکات مهم	لوله‌های مالپیگی محتویات خود را از چند جهت به روده (دورتادور روده) وارد می‌کنند. هر لوله مالپیگی یک انتهای بسته و یک انتهای باز به سمت روده دارد. لوله‌های مالپیگی در اطراف معده و روده هستند، ولی محتویات آن‌ها به روده تخلیه می‌شود. یاخته‌های سطح درونی راست‌روده نسبت به یاخته‌های سطح درونی روده کشیده‌ترند. البته دقت کنید که این یاخته‌های راست‌روده در اندازه‌های متفاوتی دیده می‌شوند. در ملخ، تعداد لوله‌های مالپیگی متصل به لوله گوارش از تعداد کیسه‌های معده متصل به لوله گوارش بیشتر است، ولی قطر آن‌ها کم‌تر است. یاخته‌های سطح داخلی لوله‌های مالپیگی و یاخته‌های سطح داخلی روده، تقریباً هم‌شکل و هم‌اندازه هستند.



- ۳ طبق شکل کتاب درسی، در حین انقباض قلب، همولنف از سطح پشتی به سمت سطح شکمی در جریان است و در هنگام استراحت، این مسیر برعکس شده و مجددن از سطح شکمی به سمت سطح پشتی جابه‌جا می‌گردد.
- ۴ لوله‌های مالپیگی از یک سو بن‌بست و از سوی دیگر باز هستند. این لوله‌ها در تماس با همولنف بوده و یک انتهای آن‌ها به درون روده باز می‌شود. اوریک‌اسید، آب و یون‌هایی از همولنف وارد این لوله‌ها شده و سپس به روده ریخته می‌شوند.

نکته نایدیس‌ها نیز لوله‌هایی با یک انتهای باز (در سمت منفذ تنفسی) و یک انتهای بسته (در مجاورت یاخته‌ها) هستند. نایدیس‌ها نیز در مجاورت همولنف قرار دارند، اما مایعی که در انتهای بن‌بست نایدیس‌ها وجود دارد در تبادل گازها با یاخته‌ها، نقش دارد.

تست و پاسخ ۴۵

کدام گزینه در خصوص گروهی از یاخته‌های خونی صادق است که در طول عمر چهارماهه خود، نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن به عهده داشته و تنها درون رگ‌های خونی فعالیت دارند؟

گویچه‌های قرمز

- ۱) ضخامت آن‌ها، از سمت حاشیه به مرکز یاخته به تدریج افزایش می‌یابد.
- ۲) چرخه یاخته‌های آن‌ها، تحت تأثیر هورمون ترشح‌شده از کلیه‌ها قرار می‌گیرد.
- ۳) هسته خود را در طول زندگی انسان، تنها در هر نوع مغز استخوان از دست می‌دهند.
- ۴) تولید آن‌ها در نوعی اندام لنفی، به حضور ماده معدنی و دو نوع ویتامین B وابسته است.

(زیست دهم - فصل ۳ - گویچه‌های قرمز)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، گویچه‌های قرمز است. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان (نوعی اندام لنفی)، علاوه بر وجود آهن، ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید (نوعی ویتامین گروه B) نیز لازم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این یاخته‌ها کرووی‌اند و از دو طرف، حالت فرورفته دارند؛ بنابراین قطر یاخته در حاشیه بیشتر از بخش مرکزی است.
- ۲) گروهی از یاخته‌های کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین، سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی سازنده گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان (نه تقسیم گویچه‌های قرمز) را افزایش می‌دهند. این یاخته‌ها تقسیم شده و در نهایت گویچه‌های قرمز را می‌سازند. دقت کنید گویچه‌های قرمز درون خون اصلن دنا و هسته و ... ندارند، پس تقسیم نمی‌شوند.
- ۳) در دوران جنینی، کبد و طحال نیز در تولید گلبول‌های قرمز نقش دارند (به همراه مغز استخوان). به همین منظور، گویچه‌ای که در خارج از مغز استخوان تولید شده است، هسته خود را نیز در خارج از مغز استخوان از دست می‌دهد. دقت کنید تولید گویچه‌های قرمز در مغز زرد استخوان دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



فیزیک (۳): صفحه‌های ۱۵ تا ۲۶

تست و پاسخ ۴۶

متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است، در لحظه‌ای با سرعت $\vec{v}_1 = (8 \text{ m/s}) \vec{i}$ از مکان $x = 17 \text{ m}$ عبور می‌کند و ۴s بعد، با سرعت \vec{v}_2 به مکان $x = -23 \text{ m}$ می‌رسد. \vec{v}_2 بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

- (۱) $12 \vec{i}$ (۲) $-12 \vec{i}$ (۳) $28 \vec{i}$ (۴) $-28 \vec{i}$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت روی محور x را بنویسید و با استفاده از آن، اندازه و جهت \vec{v}_2 را به دست آورید.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$$

درس نامه ●● رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت روی محور x

$$\Delta x = x_2 - x_1 = \text{جابه‌جایی (m)}$$

$$x_1 = \text{مکان متحرک در لحظه } t_1 \text{ (m)}$$

$$x_2 = \text{مکان متحرک در لحظه } t_2 \text{ (m)}$$

$$v_1 = \text{سرعت متحرک در لحظه } t_1 \text{ (m/s)}$$

$$v_2 = \text{سرعت متحرک در لحظه } t_2 \text{ (m/s)}$$

پاسخ تشریحی رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت روی محور x را می‌نویسیم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \quad \frac{\Delta x = x_2 - x_1 = -23 - 17 = -40 \text{ m}}{v_1 = 8 \text{ m/s}, \Delta t = 4 \text{ s}} \rightarrow -40 = \frac{8 + v_2}{2} \times 4 \Rightarrow -20 = 8 + v_2 \Rightarrow v_2 = -28 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}_2 = (-28 \text{ m/s}) \vec{i}$$

تست و پاسخ ۴۷

سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در ابتدا و انتهای ۲ ثانیه دوم حرکتش، به ترتیب \vec{i} (۳۰ m/s) و

\vec{i} (۲۰ m/s) است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

لحظه‌های $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 4 \text{ s}$

$$6/5 \text{ (۲)}$$

$$2/5 \text{ (۱)}$$

بازه زمانی $t_1 = 10 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$

$$13 \text{ (۴)}$$

$$5 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره رسم نمودار سرعت-زمان و استفاده از ویژگی‌های شاخص آن در حل تست‌های حرکت‌شناسی، بسیار کارآمد است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا شتاب حرکت و سپس سرعت در لحظه‌های $t = 5 \text{ s}$ و $t = 10 \text{ s}$ را به دست آورید. در ادامه، نمودار سرعت-زمان را رسم کنید و با استفاده از سطح زیر این نمودار، مسافت و تندی متوسط را حساب کنید.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

درس نامه ●● ۱) شتاب در حرکت با شتاب ثابت از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \text{بازه زمانی (s)}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = \text{تغییر سرعت (m/s)}$$

$$a = \text{شتاب (m/s}^2\text{)} \quad v_1 = \text{سرعت متحرک در لحظه } t_1 \text{ (m/s)} \quad v_2 = \text{سرعت متحرک در لحظه } t_2 \text{ (m/s)}$$

۲) قدرمطلق مساحت بین نمودار سرعت-زمان و محور زمان، مسافت پیموده‌شده در بازه زمانی مورد نظر را نشان می‌دهد.

۳) رابطه تندی متوسط:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \rightarrow \text{مسافت (m)} \quad \leftarrow \text{تندی متوسط (m/s)}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک

گام اول: دو ثانیه دوم یعنی $t_2 = 2s$ تا $t_4 = 4s$ ؛ پس رابطه شتاب حرکت را بین این دو لحظه می نویسیم و شتاب را پیدا می کنیم:

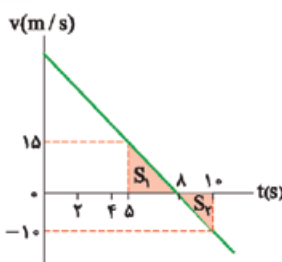
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_2}{t_4 - t_2} \quad \frac{v_4 = 20 \text{ m/s}, v_2 = 30 \text{ m/s}}{t_4 = 4 \text{ s}, t_2 = 2 \text{ s}} \rightarrow a = \frac{20 - 30}{4 - 2} \Rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: سرعت در لحظه $t_5 = 5s$ را حساب می کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_5 - v_4}{t_5 - t_4} \quad \frac{a = -5 \text{ m/s}^2, v_4 = 20 \text{ m/s}}{t_5 = 5 \text{ s}, t_4 = 4 \text{ s}} \rightarrow -5 = \frac{v_5 - 20}{5 - 4} \Rightarrow v_5 = 15 \text{ m/s}$$

گام سوم: سرعت در لحظه $t_{10} = 10s$ را حساب می کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{10} - v_5}{t_{10} - t_5} \quad \frac{a = -5 \text{ m/s}^2, v_5 = 15 \text{ m/s}}{t_{10} = 10 \text{ s}, t_5 = 5 \text{ s}} \rightarrow -5 = \frac{v_{10} - 15}{10 - 5} \Rightarrow v_{10} = -10 \text{ m/s}$$



گام چهارم: نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم. برای این کار باید لحظه ای را پیدا کنیم که سرعت متحرک در آن لحظه صفر می شود، یعنی همان لحظه ای که نمودار محور t را قطع می کند:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_5}{t - t_5} \quad \frac{v = 0, v_5 = 15 \text{ m/s}}{a = -5 \text{ m/s}^2, t_5 = 5 \text{ s}} \rightarrow -5 = \frac{0 - 15}{t - 5} \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

گام پنجم: با استفاده از سطح زیر نمودار سرعت - زمان، مسافت پیموده شده در بازه زمانی $5s$ تا $10s$ را به دست می آوریم:

$$\ell = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{(8-5)15}{2} \right| + \left| \frac{(10-8)(-10)}{2} \right| = 22.5 + 10 = 32.5 \text{ m}$$

گام ششم: تندی متوسط در 5 ثانیه دوم حرکت را حساب می کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \quad \frac{\ell = 32.5 \text{ m}}{\Delta t = 10 - 5 = 5 \text{ s}} \rightarrow s_{av} = \frac{32.5}{5} = 6.5 \text{ m/s}$$

تست و پاسخ ۴۸

سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کند، در لحظه های t_1 و t_2 به ترتیب $\vec{v}_1 = (2 \text{ m/s})\vec{i}$ و $\vec{v}_2 = (-4 \text{ m/s})\vec{i}$ است. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 اندازه جابه جایی متحرک 3 m باشد، مسافت طی شده توسط آن در این بازه زمانی چند متر است؟

۹ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

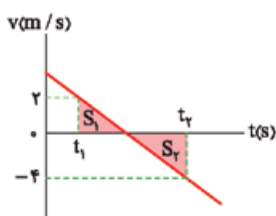
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و با استفاده از مساحت سطح زیر نمودار، مسافت طی شده بین t_1 تا

t_2 را به دست آورید.

درس نامه اگر بین دو مثلث متشابه، نسبت تشابه، برابر k باشد نسبت مساحت های آنها k^2 است.



گام اول: نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم. سطح زیر این نمودار، جابه جایی متحرک و قدرمطلق این سطح، مسافت طی شده را نشان می دهد.

با توجه به نمودار، نسبت تشابه بین دو مثلث S_1 و S_2 را به دست می آوریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = k^2 \quad \frac{k = \frac{-4}{2} = 2}{k = \frac{-4}{2} = 2} \rightarrow \frac{S_2}{S_1} = 2^2 = 4$$

گام دوم: چون S_2 (مساحت سطح پایین محور) بزرگ تر از S_1 (مساحت سطح بالای محور) و $S = |\Delta x|$ است، پس جابه جایی متحرک در این بازه زمانی منفی است:

$$S_1 - S_2 = \Delta x \quad \Delta x = -3 \text{ m} \rightarrow S_1 - S_2 = -3 \text{ m} \xrightarrow{S_2 = 4S_1} S_1 - 4S_1 = -3 \text{ m} \Rightarrow S_1 = 1 \text{ m} \xrightarrow{S_2 = 4S_1} S_2 = 4 \text{ m}$$

$$\ell = S_1 + S_2 = 1 + 4 = 5 \text{ m}$$

مسافت طی شده در بازه زمانی t_1 تا t_2 به دست می آید:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۴۹

معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 2t - 8$ است. در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، بردار شتاب آن بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

- (۱) $6\vec{i}$ (۲) $2\vec{i}$ (۳) $-6\vec{i}$ (۴) $-2\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره معادله مکان - زمان داده شده را با شکل کلی معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت مطابقت دهید و شتاب حرکت را پیدا کنید.

درس نامه معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت روبه‌رو است:

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ $x = \text{مکان متحرک در لحظه } t \text{ (m)}$ $a = \text{شتاب (m/s}^2\text{)}$ $t = \text{زمان (s)}$

$v_0 = \text{سرعت اولیه (m/s)}$ $x_0 = \text{مکان اولیه در لحظه } t = 0 \text{ (m)}$

پاسخ تشریحی گام اول: معادله مکان - زمان داده شده را با شکل کلی معادله مکان - زمان مطابقت می‌دهیم:

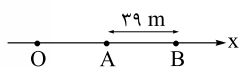
$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x &= t^2 - 2t - 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}a = 1 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: معادله مکان - زمان از درجه دوم و شتاب حرکت، ثابت است. سپس در تمام لحظه‌ها شتاب متحرک، ثابت و مثبت است؛ یعنی:

$$a = (2 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

تست و پاسخ ۵۰

در شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند و سرعت آن در نقاط O و B به ترتیب 4 m/s و 16 m/s است. اگر متحرک فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت 3 s طی کند، فاصله دو نقطه O و A چند متر است؟

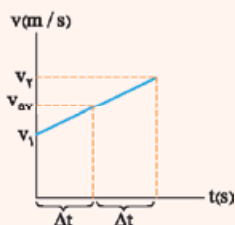


- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۱ (۴) ۴۲

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره بین نمودارهای مختلف در حرکت‌شناسی، نمودار سرعت - زمان بیشترین کاربرد را در حل تست‌ها دارد. روی این نمودار و ویژگی‌های آن کاملاً مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و با استفاده از مساحت سطح زیر این نمودار، فاصله OA را پیدا کنید.



درس نامه رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

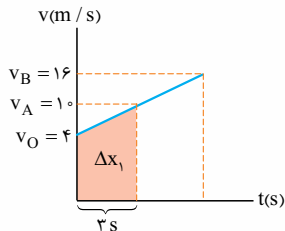
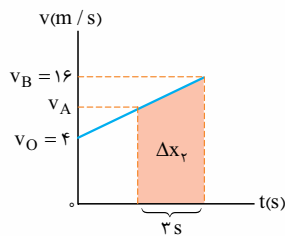
$$v_2 - v_{av} = v_{av} - v_1$$

توجه $v_{av} = \text{سرعت متوسط بین دو سرعت لحظه‌ای } v_1 \text{ و } v_2 \text{ (m/s)}$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک



گام اول: نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت سطح زیر این نمودار در ۳ ثانیه آخر حرکت، سرعت متحرک در نقطه A را پیدا می‌کنیم:

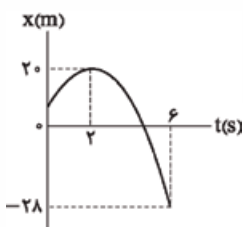
$$\Delta x_2 = \frac{v_A + v_B}{2} \times \Delta t \xrightarrow{\Delta x_2 = 39 \text{ m}, \Delta t = 3 \text{ s}, v_B = 16 \text{ m/s}} 39 = \frac{v_A + 16}{2} \times 3 \Rightarrow v_A = 10 \text{ m/s}$$

گام دوم: با توجه به درس‌نامه و این که سرعت متحرک در نقطه A دقیقاً میانگین سرعت‌های v_0 و v_B است، بازه زمانی حرکت از O تا A نیز ۳ ثانیه است. با استفاده از سطح زیر نمودار داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v_A}{2} \times \Delta t \xrightarrow{v_0 = 4 \text{ m/s}, v_A = 10 \text{ m/s}, \Delta t = 3 \text{ s}} \Delta x_1 = \frac{4 + 10}{2} \times 3 = 21 \text{ m}$$

تست و پاسخ ۵۱

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور X حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ای



از لحظه $t = 2 \text{ s}$ تا لحظه‌ای که نمودار X - t محور t را قطع می‌کند.

که طول بردار مکان آن در حال کاهش است، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\sqrt{15}$
- (۲) $2\sqrt{15}$
- (۳) ۵
- (۴) $5/5$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره همیشه در نمودارهای حرکت‌شناسی در ابتدا نقاطی را که در آن‌ها $v = 0$ و $x = 0$ می‌شوند، شناسایی کنید. سپس به نقاط و ویژگی‌های دیگر نمودار بپردازید.

خودت حل کنی بهتره با استفاده از معادله جابه‌جایی - زمان، شتاب متحرک و زمانی را که متحرک از مبدأ محور می‌گذرد، به دست آورید. سپس تندی متوسط را از لحظه $t = 2 \text{ s}$ تا لحظه عبور از محور حساب کنید.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

درس‌نامه معادله جابه‌جایی - زمان در حرکت با شتاب ثابت

$$a = \text{شتاب (m/s}^2\text{)}$$

$$\Delta x = x_2 - x_1 = \text{جابه‌جایی (m)}$$

$$v_0 = \text{سرعت اولیه (m/s)}$$

$$t = \text{زمان (s)}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادله جابه‌جایی - زمان را در بازه زمانی ۲ تا ۶ ثانیه می‌نویسیم و شتاب حرکت را به دست می‌آوریم. در لحظه $t = 2 \text{ s}$ که رأس سهمی است، شیب خط مماس بر منحنی و سرعت در این لحظه صفر است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{\Delta x = -28 - 20 = -48 \text{ m}, t = 6 - 2 = 4 \text{ s}, v_0 = 0} -48 = \frac{1}{2} a (4)^2 \Rightarrow a = -6 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: معادله جابه‌جایی - زمان را در بازه زمانی ۲s تا لحظه t که متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد ($x = 0$) و آن را Δt می‌نامیم، می‌نویسیم. در این بازه زمانی، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ محور بوده و طول بردار مکان کاهش می‌یابد:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 + v_0 (\Delta t) \xrightarrow{\Delta x = 0 - 20 = -20 \text{ m}, a = -6 \text{ m/s}^2, v_0 = 0} -20 = \frac{1}{2} (-6) (\Delta t)^2 \Rightarrow (\Delta t)^2 = \frac{20}{3} \Rightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{20}{3}} = \frac{2}{3} \sqrt{15} \text{ s}$$

گام سوم: تندی متوسط در بازه زمانی Δt را به دست می‌آوریم: $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell = |\Delta x| = |0 - 20| = 20 \text{ m}, \Delta t = \frac{2}{3} \sqrt{15} \text{ s}} s_{av} = \frac{20}{\frac{2}{3} \sqrt{15}} = \frac{30}{\sqrt{15}} = 2\sqrt{15} \text{ m/s}$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۵۲

معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = -2t + 8$ است. اگر جهت بردار سرعت متحرک در مکان $x = 25 \text{ m}$ تغییر کند، جهت بردار مکان آن در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تغییر می‌کند؟

لحظه‌ای که متحرک از مکان $x = 0$ می‌گذرد.

۴ (۲)

۱ (۱)

در مکان $x = 25 \text{ m}$ متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۹ (۴)

۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره در این تست یکبار دیگر اهمیت و کارآمد بودن نمودار سرعت - زمان را می‌بینید.

خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و با استفاده از مساحت سطح زیر آن در ۴ ثانیه اول حرکت، مکان اولیه را به دست آورید. سپس در معادله مکان، x را برابر صفر قرار دهید و زمان مربوط به آن را حساب کنید.

$$v = at + v_0$$

درس نامه معادله سرعت زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$a = \text{شتاب (m/s}^2\text{)} \quad v = \text{سرعت متحرک (m/s)}$$

$$v_0 = \text{سرعت اولیه (m/s}^2\text{)} \quad t = \text{زمان (s)}$$

پاسخ تشریحی گام اول: در حرکت روی خط راست، در لحظه‌ای که جهت بردار سرعت تغییر کند، $v = 0$ است.

$$\begin{cases} x = 25 \text{ m} \\ v = 0 \end{cases}$$

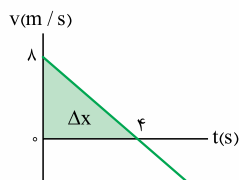
از سوی دیگر با استفاده از شکل کلی معادله سرعت - زمان و مطابقت آن با معادله صورت سؤال، داریم:

$$\left. \begin{aligned} v &= at + v_0 \\ v &= -2t + 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2, v_0 = 8 \text{ m/s}$$

هم‌چنین با استفاده از معادله سرعت - زمان، لحظه‌ای را که در آن $v = 0$ می‌شود، به دست می‌آوریم:

$$v = -2t + 8 \xrightarrow{v=0} 0 = -2t + 8 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

گام دوم: نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و با استفاده از سطح زیر نمودار، جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت را به دست می‌آوریم:



$$\Delta x = \frac{8 \times 4}{2} = 16 \text{ m}$$

$$\Delta x = x - x_0 \xrightarrow{x=25 \text{ m}, \Delta x=16 \text{ m}} 16 = 25 - x_0 \Rightarrow x_0 = 9 \text{ m}$$

حالا مکان اولیه متحرک را حساب می‌کنیم:

گام سوم: جهت بردار مکان در لحظه‌ای تغییر می‌کند که متحرک از مبدأ محور بگذرد؛ یعنی $x = 0$ باشد. پس در معادله مکان - زمان متحرک، x را

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x=0, a=-2 \text{ m/s}^2, v_0=8 \text{ m/s}, x_0=9 \text{ m}} 0 = \frac{1}{2} (-2) t^2 + 8t + 9$$

برابر صفر قرار می‌دهیم و زمان مربوطه را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^2 - 8t - 9 = 0 \Rightarrow (t-9)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 9 \text{ s ق ق} \\ t = -1 \text{ s غ ق ق} \end{cases}$$

تست و پاسخ ۵۳

متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است. اگر اندازه جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌های دوم و چهارم برابر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ثانیه سوم چند برابر مسافت طی شده توسط آن در ثانیه اول است؟

 $\frac{1}{9}$ (۴)

 $\frac{2}{9}$ (۳)

 $\frac{1}{5}$ (۲)

 $\frac{1}{8}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



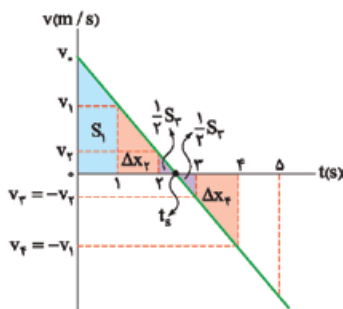
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک

خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و لحظه‌ای را که در آن، سرعت متحرک صفر می‌شود، به دست آورید. سپس سرعت اولیه را برحسب شتاب بنویسید و با استفاده از مساحت سطح زیر نمودار، نسبت مسافت طی شده در ثانیه سوم به مسافت طی شده در ثانیه اول را حساب کنید.

درس نامه (۱) در حرکت با شتاب ثابت روی محور x ، وقتی جابه‌جایی‌های متحرک در دو بازه زمانی یکسان با هم برابر می‌شوند، یعنی در این فاصله سرعت متحرک صفر شده و با توجه به خطی بودن نمودار سرعت - زمان، در طرفین لحظه توقف تقارن برقرار است. (۲) اگر در معادله سرعت - زمان حرکت با شتاب ثابت، v را برابر صفر قرار دهیم، زمان توقف t_s به دست می‌آید:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t=t_s]{v=0} 0 = at_s + v_0 \Rightarrow t_s = -\frac{v_0}{a}$$



پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به درس‌نامه، باید جابه‌جایی‌ها در ثانیه‌های دوم و چهارم

حرکت (سطح زیر نمودار در بالا و پایین نمودار سرعت - زمان) به صورت متقارن قرار گیرند. نمودار سرعت - زمان را با فرض $v_0 > 0$ رسم می‌کنیم:

$$\Delta x_2 = |\Delta x_4| \Rightarrow t_s = \frac{2+3}{2} = 2.5 \text{ s}$$

$$t_s = -\frac{v_0}{a} \xrightarrow[t_s=2.5 \text{ s}]{v_0 > 0} 2.5 = -\frac{v_0}{a} \Rightarrow v_0 = -2.5a$$

گام دوم: نسبت مسافت طی شده در ثانیه سوم به مسافت طی شده در ثانیه اول را با استفاده از سطح زیر نمودار سرعت - زمان به دست می‌آوریم:

$$\frac{S_3}{S_1} = \frac{\frac{v_2(2.5-2)}{2} \times 2}{\frac{(v_0+v_1)(1-0)}{2}} = \frac{v_2}{v_0+v_1} \xrightarrow[v_1=av_0+v_0]{v_2=av_2+v_0} \frac{S_3}{S_1} = \frac{2a+v_0}{2v_0+a} \xrightarrow[v_0=-2.5a]{v_0=-2.5a} \frac{S_3}{S_1} = \frac{2a-2.5a}{-5a+a} = \frac{-0.5a}{-4a} = \frac{1}{8}$$

تست و پاسخ ۵۴

دو متحرک A و B با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت هستند. شکل‌های زیر، بردارهای جابه‌جایی این دو متحرک را در بازه‌های زمانی معین نشان می‌دهند. اندازه شتاب متحرک B چند برابر اندازه شتاب متحرک A است؟

(A) $\frac{60 \text{ m}}{t_0=0 \rightarrow t_1=T} \quad \frac{220 \text{ m}}{t_2=4T \rightarrow t_3=5T}$

(B) $\frac{240 \text{ m}}{t_0=0 \rightarrow t_1=T} \quad \frac{120 \text{ m}}{t_2=4T \rightarrow t_3=5T}$

$$\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره مبحث دنباله‌های عددی (حسابی) نیز مانند بسیاری از مطالب دیگر ریاضی، در فیزیک کاربرد دارند.

خودت حل کنی بهتره از جابه‌جایی‌های متحرک در حرکت با شتاب ثابت به صورت دنباله عددی استفاده کنید و با استفاده از قدرنسبت این دنباله، شتاب هر متحرک را به دست آورید و با هم مقایسه کنید.

درس نامه در حرکت با شتاب ثابت روی محور x ، جابه‌جایی‌های متحرک در T ثانیه‌های متوالی تشکیل یک دنباله عددی می‌دهند که قدرنسبت آن $d = aT^2$ است.

$$T = \text{بازه زمانی (s)}$$

$$a = \text{شتاب حرکت (m/s}^2\text{)}$$

مثلاً در یک حرکت تندشونده که جابه‌جایی آن در T ثانیه اول حرکت، Δx_1 است، داریم:

$$\frac{\Delta x_1}{\text{ثانیه اول}} \rightarrow \frac{\Delta x_1 + d}{\text{ثانیه دوم}} \rightarrow \frac{\Delta x_1 + 2d}{\text{ثانیه سوم}} \rightarrow \frac{\Delta x_1 + 3d}{\text{ثانیه چهارم}} \rightarrow \frac{\Delta x_1 + 4d}{\text{ثانیه پنجم}} \rightarrow \dots$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به درس نامه، قدر نسبت مربوط به حرکت متحرک A را به دست می آوریم:

$$\Delta x_{\text{تانیه پنجم}} = \Delta x_{\text{تانیه اول}} + 4d_A \Rightarrow 220 = 60 + 4d_A \Rightarrow d_A = 40 \text{ m}$$

گام دوم: قدر نسبت مربوط به حرکت متحرک B را نیز حساب می کنیم: (A)

$$\Delta x_{\text{تانیه پنجم}} = \Delta x_{\text{تانیه اول}} + 4d_B \Rightarrow 120 = \Delta x_1 + 4d_B$$

$$\Delta x_{t_1 \text{ تا } t_1} = (\Delta x_1 + d_B) + (\Delta x_1 + 2d_B) + (\Delta x_1 + 3d_B) = 3\Delta x_1 + 6d_B \Rightarrow 240 = 3\Delta x_1 + 6d_B \quad (B)$$

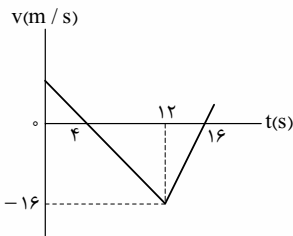
از ترکیب دو معادله (A) و (B) داریم:

$$\frac{d_B}{d_A} = \frac{a_B T^2}{a_A T^2} \xrightarrow{d_B=20 \text{ m}, d_A=40 \text{ m}} \frac{a_B}{a_A} = \frac{1}{2}$$

گام سوم: نسبت شتاب دو متحرک را به دست می آوریم:

تست و پاسخ ۵۵

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان، متحرک در مکان $x = 72 \text{ m}$ قرار داشته باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی ای که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۲ (۱)

۰ / ۷۵ (۲)

۸ / ۸ (۳)

۰ / ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

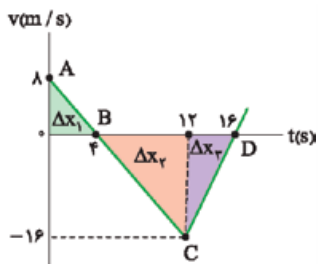
خودت حل کنی بهتره مسیر حرکت متحرک را رسم کنید و اطلاعات مربوط به حرکت را روی آن نشان دهید. سپس بازه زمانی

نزدیک شدن متحرک به مبدأ مکان را به دست آورده و شتاب متوسط در این بازه را حساب کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از رابطه تالس و تشابه مثلثها، سرعت اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$\frac{v_0}{4-0} = \frac{16}{12-4} \Rightarrow v_0 = \frac{4 \times 16}{8} = 8 \text{ m/s}$$

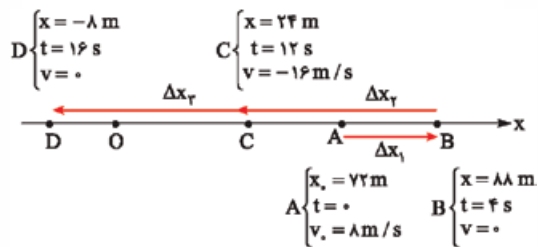
سپس با استفاده از مساحت سطح زیر نمودار سرعت - زمان، جابه جاییهای متحرک را در هر بازه زمانی به دست می آوریم و اطلاعات آن را روی مسیر حرکت نشان می دهیم.



$$\Delta x_1 = \frac{\lambda \times 4}{2} = 16 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = \frac{\lambda \times (-16)}{2} = -64 \text{ m}$$

$$\Delta x_3 = \frac{4 \times (-16)}{2} = -32 \text{ m}$$



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-16)}{16 - 12} = 4 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: شتاب حرکت را در فاصله C تا D به دست می آوریم:

سپس زمان حرکت از C تا O را با استفاده از معادله جابه جایی - زمان محاسبه می کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{a=4 \text{ m/s}^2, \Delta x=0-24=-24 \text{ m}, v_0=v_C=16 \text{ m/s}} -24 = \frac{1}{2} \times 4 t^2 - 16 t \Rightarrow 2 t^2 - 16 t + 24 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 4 t + 12 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-6) = 0 \rightarrow \begin{cases} t = 2 \text{ s} \text{ ق ق} \\ t = 6 \text{ s} \text{ غ ق} \end{cases} \Rightarrow \Delta t_{CO} = 2 \text{ s}$$

کل بازه زمانی CD، ۴ ثانیه است؛ پس بازه زمانی CO نمی تواند بیش از ۴ ثانیه باشد.

گام سوم: سرعت متحرک را هنگام عبور از مبدأ مکان (نقطه O) محاسبه می کنیم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=2 \text{ s}, v_0=v_C=-16 \text{ m/s}, a=4 \text{ m/s}^2} v_0 = 4 \times 2 - 16 = -8 \text{ m/s}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک

گام چهارم: بازه زمانی Δt_{BO} را که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، پیدا کرده و شتاب متوسط در این بازه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t_{BO} = \Delta t_{BC} + \Delta t_{CO} = (12 - 4) + 2 = 10 \text{ s}$$

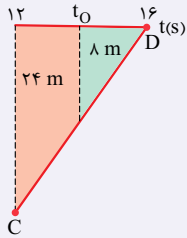
$$a_{av} = \frac{\Delta v_{BO}}{\Delta t_{BO}} = \frac{v_O - v_B}{\Delta t_{BO}} = \frac{-8 - 0}{10} = -0.8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a_{av}| = 0.8 \text{ m/s}^2$$

تذکر به جای گام دوم و بعد از آن، می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

نمودار سرعت - زمان متحرک را در فاصله C تا D در نظر بگیرید. اگر متحرک در لحظه t_0 به مبدأ مکان برسد، با استفاده از نسبت مساحت‌های مثلث‌ها داریم:

$$\frac{8}{24 + 8} = \left(\frac{16 - t_0}{16 - 12}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{16 - t_0}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{16 - t_0}{4} \Rightarrow t_0 = 14 \text{ s}$$

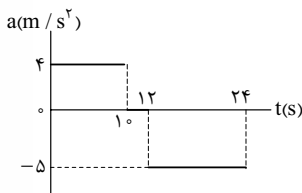
$$a_{av} = \frac{\Delta v_{BO}}{\Delta t_{BO}} = \frac{v_O - v_B}{\Delta t_{BO}} = \frac{-8 - 0}{10} = -0.8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a_{av}| = 0.8 \text{ m/s}^2$$



تست و پاسخ ۵۶

نمودار شتاب - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 20 \text{ s}$ جهت حرکت متحرک تغییر کند،

تندی متوسط آن در 24 ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟



سرعت متحرک در این لحظه صفر می‌شود.

۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

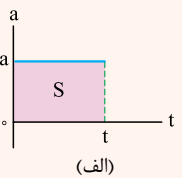
۲۰ (۳)

۲۲ (۴)

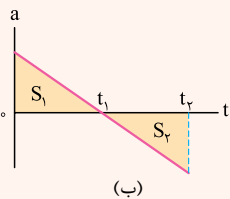
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره توی این سوال می‌توننی کلی نکته از نمودار شتاب - زمان و سرعت زمان یاد بگیری. پیشنهاد می‌کنم تحلیلشو از دست ندین!

خودت حل کنی بهتره ابتدا تغییرات سرعت متحرک را به کمک نمودار شتاب - زمان از لحظه صفر تا 20 s به دست آورید. سپس سرعت اولیه متحرک را به دست آورده و نمودار $v - t$ حرکت را رسم کنید. در نهایت مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا 24 s و پس از آن تندی متوسط متحرک در این بازه را به دست آورید.



درس‌نامه ۱ مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور t برابر با اندازه تغییرات سرعت است. (شکل «الف»)



۲) اگر نمودار شتاب - زمان بالای محور t باشد، علامت تغییرات سرعت، مثبت و اگر پایین محور t باشد، علامت تغییرات سرعت، منفی است. (شکل «ب»)

۳) معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست و با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت زیر است:

شتاب متحرک (m/s^2)

$$\text{سرعت اولیه متحرک (m/s)} \rightarrow v = a t + v_0 \leftarrow \text{سرعت متحرک در لحظه t (m/s)}$$

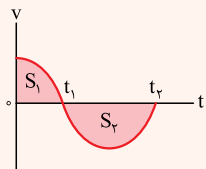
↑
زمان (s)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



محاسبه جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک به کمک نمودار سرعت - زمان ($v-t$)

(۱) محاسبه جابه‌جایی: مساحت محصور بین نمودار و محور t در هر بازه زمانی بیانگر اندازه جابه‌جایی متحرک در آن بازه زمانی است. اگر نمودار بالای محور t باشد، جابه‌جایی متحرک، مثبت و اگر نمودار زیر محور t باشد، جابه‌جایی متحرک، منفی است. برای مثال در نمودار بالا داریم:



نمودار بالای محور t

$$\Delta x_1 = +S_1 \Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = S_1 - S_2$$

$$\Delta x_2 = -S_2$$

نمودار پایین محور t

(۲) محاسبه مسافت طی شده: مسافت طی شده توسط متحرک همواره مثبت است؛ بنابراین در نمودار $v-t$ داریم:

$$l = l_1 + l_2 = S_1 + S_2$$

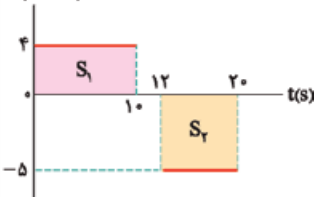
$$l_1 = +S_1$$

$$l_2 = +S_2$$

دوازدهم تجربی

آزمون پنجم حضوری

$a(m/s^2)$



پاسخ تشریحی گام اول: به کمک نمودار شتاب - زمان، تغییر سرعت متحرک از $t = 0s$ تا $t = 20s$

را به دست می‌آوریم:

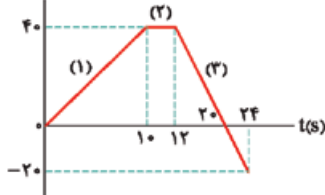
$$\Delta v = S_1 - S_2 \Rightarrow \Delta v_{(0-20)} = (4 \times 10) - (5 \times (20 - 10)) = 40 - 50 = -10$$

گام دوم: در لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند، سرعت آن صفر می‌شود. بر این اساس سرعت اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$\Delta v_{(0-20)} = 0 \Rightarrow v_{20} - v_0 = 0 \xrightarrow{v_{20}=0} v_0 = 0$$

گام سوم: با داشتن سرعت اولیه (v_0) و نمودار شتاب - زمان، نمودار $v-t$ حرکت را رسم می‌کنیم.

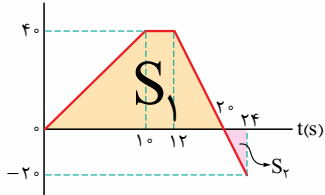
$v(m/s)$



$$\begin{cases} a_1 = 4 m/s^2 \Rightarrow \Delta v_1 = 4 \times 10 = 40 m/s \\ a_2 = 0 \Rightarrow \Delta v_2 = 0 \\ a_3 = -5 m/s^2 \Rightarrow \Delta v_3 = -5 \times 12 = -60 m/s \end{cases}$$

گام چهارم: به کمک مساحت محصور نمودار $v-t$ با محور t ، مسافت طی شده و پس از آن تندی متوسط متحرک را در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 24s$ به دست می‌آوریم:

$v(m/s)$



$$l = S_1 + |S_2| \Rightarrow l = \frac{(20+2) \times 40}{2} + \left(\frac{4 \times 20}{2}\right) = 440 + 40 = 480 m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{480}{24} = 20 m/s$$

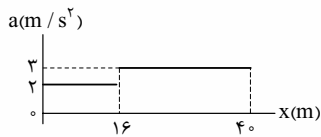


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۵۷

نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر متحرک از مبدأ مکان با تندی 6 m/s عبور کند، تندی متحرک در مکان $x = 32 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟



حواس باشه با شتاب-زمان اشتباه نگیری.

۱۴ (۲)

۳۲ (۴)

۱۲ (۱)

۱۶ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره اینوبدون یکی از تکیه گاه های بزرگت برای حل سوالات نمودار شتاب-مکان اینه که روی معادله مستقل از زمان تسلط داشته باشی.

خودت حل کنی بهتره به کمک معادله مستقل از زمان، ابتدا تندی متحرک در مکان $x = 16 \text{ m}$ و سپس تندی متحرک در مکان $x = 32 \text{ m}$ را به دست آورید.

درس نامه رابطه مستقل از زمان: اگر متحرکی بر روی مسیر مستقیم و با شتاب ثابت a حرکت کند و با سرعت v_1 از مکان x_1 و با سرعت v_2 از مکان x_2 عبور کند، آن گاه رابطه زیر برقرار است (به این رابطه، مستقل از زمان می گنن، چون زمان توی رابطه نیست):

مکان اولیه شتاب متحرک سرعت ثانویه

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1)$$

\uparrow (m/s) \uparrow (m/s²) \uparrow (m)
 \downarrow سرعت اولیه \downarrow مکان ثانویه
 (m/s) (m)

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به این که از مبدأ مکان $x = 0$ تا مکان $x = 16 \text{ m}$ متحرک با شتاب ثابت 2 m/s^2 حرکت کرده است؛ بنابراین تندی متحرک در مکان $x = 16 \text{ m}$ را به کمک معادله مستقل از زمان به دست می آوریم:

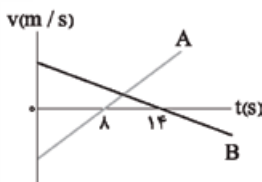
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - (6^2) = 2 \times 2 \times 16 \Rightarrow v^2 = 100 \Rightarrow |v| = 10 \text{ m/s}$$

گام دوم: با توجه به این که از مکان $x = 16 \text{ m}$ تا مکان $x = 40 \text{ m}$ نیز حرکت با شتاب ثابت 3 m/s^2 انجام شده است؛ بنابراین تندی متحرک در مکان $x = 32 \text{ m}$ را نیز به کمک معادله مستقل از زمان به دست می آوریم:

$$v'^2 - v^2 = 2a'\Delta x' \Rightarrow v'^2 - 100 = 2 \times 3 \times (32 - 16) \Rightarrow v'^2 = 196 \Rightarrow |v'| = 14 \text{ m/s}$$

تست و پاسخ ۵۸

نمودار سرعت - زمان دو متحرک که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متحرک A، ۲ برابر بزرگی شتاب متحرک B باشد و دو متحرک در مبدأ زمان، در یک مکان قرار داشته باشند، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه دو متحرک مجدداً به هم می رسند؟



x دو متحرک یکسان است.

مکان دو متحرک با هم برابر می شود.

$$(x_A = x_B)$$

۱۵ (۲)

۳۰ (۴)

۱۰ (۱)

۲۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

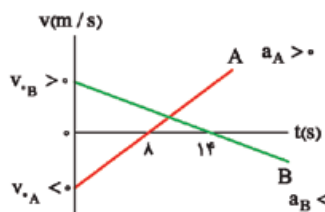
مشاوره مشابه این سوال به صورت نمودار مکان-زمان توی کنکور تجربی ۱۴۰۰ بوده، سعی کن با نکات هندسی از روی شیب یا تشابه از پس این سوالا بر بیایی.

خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان و نسبت شتاب دو متحرک، سرعت اولیه و شتاب دو متحرک را بر حسب شتاب متحرک B به دست آورید. سپس معادله مکان - زمان دو متحرک را با هم برابر قرار دهید و لحظه یکسان بودن مکان دو متحرک را به دست آورید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام اول: با توجه به نمودار $v-t$ دو متحرک و به کمک نسبت بزرگی شتاب دو متحرک، نسبت سرعت اولیه دو متحرک



$$|a_A| = 2|a_B| \quad \frac{a_A > 0}{a_B < 0} \Rightarrow a_A = -2a_B$$

را برحسب شتاب متحرک B به دست می آوریم:

$$a_A = \frac{0 - v_{0A}}{\lambda - 0} = \frac{-v_{0A}}{\lambda} \Rightarrow v_{0A} = -\lambda a_A \xrightarrow{a_A = -2a_B} v_{0A} = 14a_B$$

$$a_B = \frac{0 - v_{0B}}{14 - 0} = -\frac{v_{0B}}{14} \Rightarrow v_{0B} = -14a_B$$

گام دوم: معادله مکان - زمان دو متحرک را برحسب شتاب متحرک B به دست آورده و با هم برابر قرار می دهیم، تا لحظه عبور مجدد دو متحرک از کنار یکدیگر را به دست آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_A = x_B = 0} \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}(-2a_B)t^2 + (14a_B)t = -a_Bt^2 + 14a_Bt \\ x_B = \frac{1}{2}(a_B)t^2 + (-14a_B)t = \frac{1}{2}a_Bt^2 - 14a_Bt \end{cases}$$

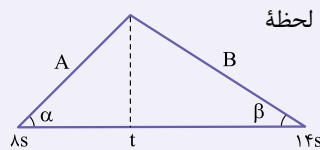
$$x_A = x_B \Rightarrow -a_Bt^2 + 14a_Bt = \frac{1}{2}a_Bt^2 - 14a_Bt \Rightarrow -\frac{3}{2}a_Bt^2 + 28a_Bt = 0 \Rightarrow t(-\frac{3}{2}a_Bt + 28a_B) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 20s \end{cases}$$

بنابراین در لحظه $t = 20s$ دو متحرک مجدداً به هم می رسند.

تکنیک در حرکت با شتاب ثابت، وقتی دو متحرک هم زمان از یک مکان می گذرند و T ثانیه بعد در یک مکان دیگر دوباره به هم

می رسند، در طول مسیر در لحظه $t = \frac{T}{2}$ (در واقع چون جابه جایی نسبی دو متحرک صفر است، در لحظه

وسط حرکت آن ها سرعت نسبی آن ها صفر می شود.) سرعت آن ها یکسان می شود.



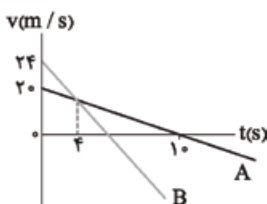
$$a_A = 2|a_B| \Rightarrow \tan \alpha = 2 \tan \beta \Rightarrow 14 - t = 2(t - 8) \Rightarrow t = 10s$$

$$T = 2t = 20s$$

$$x_{0B} = 2m$$

تست و پاسخ ۵۹

نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان متحرک B در مکان $x = 2m$ و متحرک A در مبدأ مکان باشد، در بازه زمانی ای که دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت می کنند، فاصله آن ها از یکدیگر چند متر تغییر می کند؟



از لحظه تغییر جهت متحرک B تا تغییر جهت متحرک A

- $x_{0A} = 0$
- ۱۲ (۱)
 - ۶ (۲)
 - ۸ (۳)
 - ۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره به کمک نمودار سرعت - زمان دو متحرک، ابتدا معادله سرعت - زمان، سپس معادله مکان - زمان دو متحرک را

به دست آورید؛ سپس به کمک معادله سرعت - زمان دو متحرک، بازه ای را که در خلاف جهت هم حرکت می کنند، پیدا کنید و در پایان،

به کمک معادله مکان - زمان دو متحرک اختلاف فاصله دو متحرک را به دست آورید.

گام اول: ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان متحرک A، معادله سرعت - زمان متحرک A و پس از آن با داشتن x_{0A} ،



$$\begin{cases} v_{0A} = 20 \text{ m/s} \\ a_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{10 - 0} = -2 \text{ m/s}^2 \\ x_{0A} = 0 \end{cases} \xrightarrow{\begin{matrix} v = at + v_0 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{matrix}} \begin{cases} v_A = -2t + 20 \\ x_A = -t^2 + 20t \end{cases}$$

معادله مکان - زمان متحرک A را به دست می آوریم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

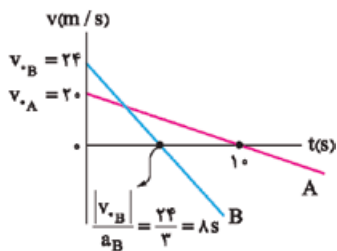
فیزیک

گام دوم: با توجه به نقطه تلاقی نمودار $v-t$ دو متحرک در لحظه $t = 4s$ و معادله $v-t$ متحرک A، معادله‌های سرعت - زمان و مکان - زمان

$$v_A = v_B \quad \frac{v_B = a_B t + v_{0B}}{v_A = -2t + 20} \rightarrow -2t + 20 = a_B t + v_{0B} \quad \frac{v_{0B} = 24 \text{ m/s}}{t = 4s} \rightarrow -2(4) + 20 = 4a_B + 24$$

$$\Rightarrow 12 = 4a_B + 24 \Rightarrow 4a_B = -12 \Rightarrow a_B = -3 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{cases} v_{0B} = 24 \text{ m/s} \\ a_B = -3 \text{ m/s}^2 \\ x_{0B} = 2 \text{ m} \end{cases} \xrightarrow{\begin{matrix} v = at + v_0 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \end{matrix}} \begin{cases} v_B = -3t + 24 \\ x_B = -\frac{3}{2}t^2 + 24t + 2 \end{cases}$$



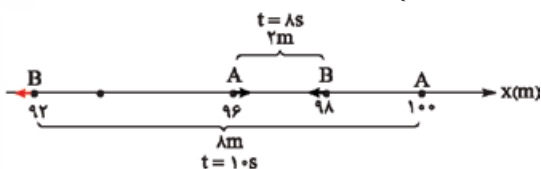
گام سوم: به کمک نمودار و معادله $v-t$ دو متحرک، بازه زمانی ای که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند را به دست می‌آوریم:

همان‌طور که در نمودار بالا ملاحظه می‌شود، بازه زمانی $t_1 = 8s$ تا $t_2 = 10s$ متحرک A در جهت محور X و متحرک B در خلاف جهت محور X حرکت می‌کنند.

گام چهارم: به کمک معادله مکان - زمان دو متحرک، فاصله دو متحرک را در دو لحظه $t_1 = 8s$ و $t_2 = 10s$ مقایسه می‌کنیم:

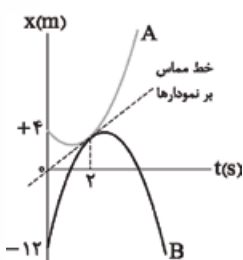
$$\begin{cases} x_A = -t^2 + 20t \\ x_B = -\frac{3}{2}t^2 + 24t + 2 \end{cases} \xrightarrow{t=8s} \begin{cases} x_A = -(8^2) + 20(8) = 96 \text{ m} \\ x_B = -\frac{3}{2}(8^2) + 24(8) + 2 = 98 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow |x_A - x_B| = 2 \text{ m}$$

$$\begin{cases} x_A = -t^2 + 20t \\ x_B = -\frac{3}{2}t^2 + 24t + 2 \end{cases} \xrightarrow{t=10s} \begin{cases} x'_A = -(10^2) + 20(10) = 100 \text{ m} \\ x'_B = -\frac{3}{2}(10^2) + 24(10) + 2 = 92 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow |x'_A - x'_B| = 8 \text{ m}$$



تست و پاسخ ۶۰

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هر دو با شتاب ثابتی با بزرگی یکسان حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. بزرگی شتاب هر یک از



$$|a_A| = |a_B|$$

متحرک‌ها چند متر بر مربع ثانیه است؟ (دو نمودار در لحظه $t = 2s$ بر هم مماس هستند).

سرعت دو متحرک در $t = 2s$ با هم برابر است.

۲ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره: حتماً به نمودار و یا شکل سؤال دقت کن، چون کلید حل سؤال توی همون شکل نهفته شده.

خودت حل کنی بهتره! با توجه به نمودار مکان - زمان و به کمک برابری سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 2s$ و حرکت نسبی دو

متحرک، بزرگی شتاب هر یک از متحرک‌ها را به دست آورید.



درس نامه ●● (۱) معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی مسیری مستقیم حرکت می کند، به صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

مکان اولیه متحرک (m) زمان متحرک (s) مکان متحرک (m)

جابه جایی متحرک (m) سرعت اولیه متحرک (m/s) شتاب متحرک (m/s²)

(۲) در حرکت دو متحرک با شتاب ثابت، می توان یکی را ساکن و دیگری را با سرعت و شتاب نسبی فرض کرد.

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{\text{نسبی}} = x_B - x_A \\ v_{\text{نسبی}} = v_B - v_A \\ a_{\text{نسبی}} = a_B - a_A \end{array} \right. \Rightarrow x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} a_{\text{نسبی}} t^2 + v_{\text{نسبی}} t + x_{\text{نسبی}}$$

اگر در حرکت دو متحرک A و B، متحرک A را ساکن فرض کنیم.

پاسخ تشریحی

با توجه به نمودار مکان - زمان دو متحرک درمی یابیم که شتاب متحرک A در جهت محور X (تقعر رو به بالا) و شتاب و متحرک B در خلاف جهت محور X (تقعر رو به پایین) است. از طرفی با توجه به مکان اولیه دو متحرک و برابر شدن سرعت دو متحرک در لحظه $t = 2s$ می توانیم به کمک حرکت نسبی، شتاب نسبی و پس از آن بزرگی شتاب هریک از متحرک ها را به دست آوریم:

$$A \left\{ \begin{array}{l} x_{0A} = 4m \\ v_{0A} \\ a_A = a \end{array} \right., B \left\{ \begin{array}{l} x_{0B} = -12m \\ v_{0B} \\ a_B = -a \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{\text{نسبی}} = 4 - (-12) = 16m \\ v_{\text{نسبی}} \\ a_{\text{نسبی}} = a - (-a) = 2a \end{array} \right.$$

حرکت نسبی متحرک B (A ساکن فرض شود).

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} a_{\text{نسبی}} t^2 + v_{\text{نسبی}} t \quad \xrightarrow{v = at + v_0 \rightarrow 0 = 2a_{\text{نسبی}} + v_{\text{نسبی}} \rightarrow v_{\text{نسبی}} = -2a_{\text{نسبی}}} \quad -16 = \frac{1}{2} \times a_{\text{نسبی}} \times (2^2) + (-2a_{\text{نسبی}} \times 2)$$

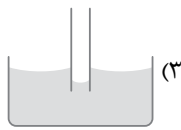
$$\Rightarrow -16 = 2a_{\text{نسبی}} - 4a_{\text{نسبی}} \Rightarrow 2a_{\text{نسبی}} = 16 \Rightarrow a_{\text{نسبی}} = 8m/s^2 \xrightarrow{a_{\text{نسبی}} = 2a} 2a = 8 \Rightarrow a = 4m/s^2$$

بنابراین بزرگی شتاب هریک از متحرک ها $4m/s^2$ است.

فیزیک (۱): صفحه های ۲۳ تا ۵۲

تست و پاسخ (۶۱)

وضعیت مایعی در تماس با یک سطح شیشه ای افقی و تمیز به شکل زیر است. اگر یک لوله موئین شیشه ای تمیز را، به طور قائم، وارد مقداری از این مایع کنیم، سطح مایع درون لوله به صورت کدام شکل خواهد بود؟



پاسخ: گزینه (۲)

مشاوره شکل های کتاب درسی را احتمالاً مورد بررسی قرار دهید. مثلاً شکل ریز سنج در کنکور سراسری ۱۴۰۰، به طور مستقیم مطرح شد.



درس نامه ۱۱ (۱) وقتی دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، نیروی جاذبه‌ای بین مولکول‌های سطح آن‌ها ظاهر می‌شود که به آن نیروی دگرچسبی می‌گوییم. هم‌چسبی و دگرچسبی دو نیروی بین مولکولی هستند و فرق آن‌ها این است که هم‌چسبی، جاذبه بین مولکول‌های همسان و دگرچسبی جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است.

(۲) اثر موینگی: لوله‌هایی را که قطر داخلی آن‌ها حدود یک دهم میلی‌متر است، لوله موین (مانند مو) می‌نامند. مایع درون لوله موین بالاتر یا پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد. به این بالا یا پایین رفتن مایع درون لوله‌های موین، اثر موینگی می‌گوییم. از بین مایع‌ها، رفتار آب و جیوه در لوله موین را باید بلد باشیم.



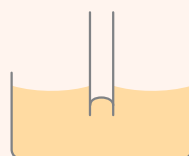
(الف)

الف) رفتار آب در لوله موین: ظرف پر از آبی مانند شکل «الف» را در نظر بگیرید. اگر لوله موین تمیزی را داخل این ظرف کنیم، آب از داخل لوله موین بالا می‌رود و بالاتر از سطح آب ظرف می‌ایستد. هم‌چنین چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دیواره لوله موین از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر است، پس سطح آب در لوله موین و دیواره‌های ظرف به صورت فرورفته (کاو) است.



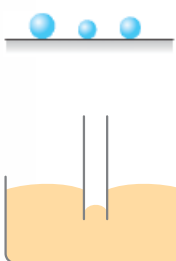
(ب)

ب) رفتار جیوه در لوله موین: ظرفی پر از جیوه مانند شکل «ب» را در نظر بگیرید. اگر لوله موین تمیزی را داخل این ظرف کنیم، سطح جیوه در لوله موین پایین‌تر از سطح جیوه ظرف می‌ایستد. هم‌چنین چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و دیواره لوله موین بیشتر است، پس سطح جیوه در لوله موین و دیواره‌های ظرف به صورت برآمده (کوژ) است.



(پ)

نکته اگر سطح داخلی لوله موین شکل «الف» را چرب کنیم، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دیواره‌های لوله موین را کاهش می‌دهیم؛ بنابراین نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دیواره داخلی لوله موین می‌شود و آب مانند جیوه، پایین‌تر از سطح آب درون ظرف می‌ایستد و سطح آن به صورت برآمده (کوژ) می‌شود. (شکل «پ»)



پاسخ تشریحی **گام اول:** همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینیم، به دلیل قطره‌ای شدن مایع روی سطح شیشه، نتیجه می‌گیریم نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه بیشتر است. **گام دوم:** بیشتر بودن نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه، باعث می‌شود که سطح مایع در لوله موین به صورت برآمده باشد و سطح آن پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار گیرد که در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.

تست و پاسخ ۶۲

کدام مورد یا موارد زیر درباره نیروهای بین مولکولی درست است؟

الف) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند.

ب) نیروهای بین مولکولی همواره به صورت جاذبه ظاهر می‌شوند.

پ) تراکم‌ناپذیری مایع به دلیل نیروی جاذبه بین مولکول‌های آن است.

ت) نیروهای بین مولکولی فقط بین مولکول‌های یک ماده ایجاد می‌شوند.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ت

(۱) الف

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مفاهیم و حفظیات کتاب درسی، حداقل یک سؤال را در کنکور سراسری به همراه خواهد داشت. سؤالی که علاوه بر دشوار نبودن آن، زمان قابل توجهی را برای ما ذخیره خواهد کرد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



پاسخ تشریحی تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) درست

ب) نادرست: نیروهای بین مولکولی در فاصله بسیار کم از نوع دافعه و در فاصله نسبتاً زیاد از نوع جاذبه است.

پ) نادرست: نیروی بین مولکولی که در فاصله‌های نزدیک ایجاد می‌شود از نوع دافعه است و باعث تراکم‌ناپذیری مایع می‌شود.

ت) نادرست: نیروی بین مولکولی می‌تواند بین دو ماده متفاوت نیز ایجاد شود که به آن نیروی دگرچسبی می‌گوییم.

تست و پاسخ ۶۳

دو استوانه آلومینیومی توپر A و B روی یک سطح افقی قرار دارند. قطر مقطع استوانه A، ۲ برابر قطر مقطع استوانه B و ارتفاع استوانه A، $\frac{1}{4}$ برابر ارتفاع استوانه B است. اگر فشاری که استوانه‌های A و B روی سطح افقی ایجاد می‌کنند به ترتیب P_A و P_B باشد، نسبت $\frac{P_A}{P_B}$ کدام است؟

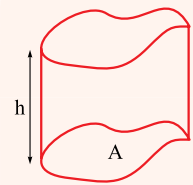
۸ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



درس‌نامه... فشار وارد بر کف جسم‌هایی مانند استوانه و مکعب که سطح قاعده آن‌ها در امتداد ارتفاع ثابت است، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho(Ah)g}{A} = \rho gh$$

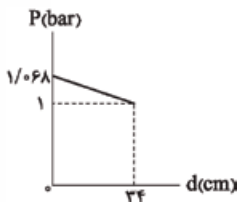
پاسخ تشریحی مطابق نکته اشاره‌شده در درس‌نامه، نسبت P_A به P_B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A gh_A}{\rho_B gh_B} = \frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{2}$$

تست و پاسخ ۶۴

درون ظرفی مقداری مایع به ارتفاع ۳۴ cm ریخته شده است. نمودار فشار برحسب فاصله از کف ظرف به شکل زیر است. در عمق ۲۰ / ۴ cm از

مایع، فشار ناشی از مایع چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13 / 6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)



۵ (۱)

۲ / ۵ (۲)

۲ (۳)

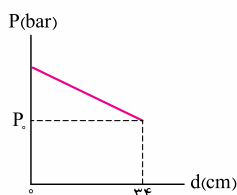
۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا فشار هوا (P_0) را به کمک نمودار به دست آورید، سپس فشار کل در عمق ۲۰ / ۴ cm را حساب کنید و در نهایت

با محاسبه فشار نسبی ($P - P_0$)، آن را به کمک رابطه $P_{\text{cmHg}} = \frac{P_{\text{Pa}}}{\rho_{\text{جیوه}} \times g}$ برحسب سانتی‌متر جیوه به دست آورید.

پاسخ تشریحی گام اول: در این نمودار، d فاصله از کف ظرف است، با توجه به این که ارتفاع مایع ۳۴ cm است، در فاصله ۳۴ cm از کف



ظرف (هایی که فبرای از مایع نیست)، فشار، تنها ناشی از هوا است.

$$P_0 = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

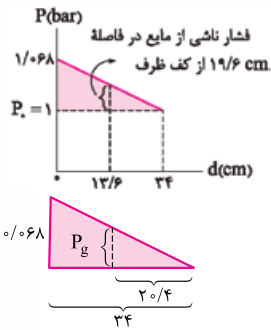
حال با توجه به نمودار، معلوم می‌شود که فشار ۱ bar همان P_0 است:

گام دوم: از آن جا که ارتفاع مایع ۳۴ cm است و فشار در عمق $h = 20 / 4 \text{ cm}$ خواسته شده، فشار در این نقطه معادل $d = 34 - 20 / 4 = 13 / 6 \text{ cm}$ از کف ظرف است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک



گام سوم: به کمک نمودار، فشار ناشی از مایع (فشار پیمانه‌ای) را در فاصله $13/6 \text{ cm}$ از کف ظرف، به دست می‌آوریم:

به کمک تشابه دو مثلث رنگی در نمودار داریم:

$$\Rightarrow \frac{0/068}{34} = \frac{P_g}{20/4} \rightarrow \text{فشار ناشی از مایع در فاصله } 13/6 \text{ cm از کف ظرف}$$

$$P_g = 0/0408 \text{ bar} = 4080 \text{ Pa}$$

گام چهارم: فشار ناشی از مایع در فاصله $13/6 \text{ cm}$ از کف (عمق $20/4 \text{ cm}$) را به cmHg تبدیل می‌کنیم.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{P_{\text{Pa}}}{\rho_{\text{Hg}} \times g} = \frac{4080}{13600 \times 10} = 0/03 \text{ mHg} = 3 \text{ cmHg}$$

تست و پاسخ ۶۵

درون ظرف استوانه‌ای به مساحت قاعده 20 cm^2 و گنجایش یک لیتر، تا ارتفاع 10 cm جیوه ریخته‌ایم. اگر قسمت خالی ظرف را با مایعی به چگالی ρ پر کنیم، فشار در کف ظرف 10% افزایش می‌یابد. ρ چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

$$1/72 (4)$$

$$2/45 (3)$$

$$2/89 (2)$$

$$3/14 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره فشار در کف ظرف را در حالت اول که ناشی از 10 cm جیوه و هوا است، محاسبه کنید. سپس با توجه به 10% درصد افزایش فشار در حالت دوم، فشار در حالت دوم را به دست آورید. حال فشار ناشی از مایع اضافه‌شده را به دست آورید و در نهایت چگالی مایع را محاسبه کنید.



درس‌نامه ۶۶ (۱) اگر در ظرفی دو یا چند مایع مخلوط‌نشده ریخته شوند، مایع‌ها به ترتیب چگالی‌شان، درون ظرف قرار می‌گیرند؛ به طوری که هرچه چگالی مایع بیشتر باشد، در قسمت پایین‌تر ظرف قرار می‌گیرد. برای مثال در شکل روبه‌رو داریم: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

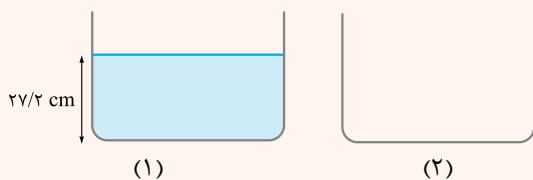
چگالی مایع (kg/m^3)

(۲) فشار ناشی از مایع در یک نقطه درون آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = \rho g h \rightarrow \text{عمق نقطه از سطح مایع (m)} \leftarrow \text{فشار حاصل از مایع (Pa)}$$

شتاب گرانشی (N/kg)

(۳) یکی از یكاهای متداول فشار، سانتی‌متر جیوه است. فشار « h سانتی‌متر جیوه» یعنی فشاری که ناشی از h سانتی‌متر از مایع جیوه است. برای فهم بهتر، مثال زیر را بخوانید.



دو ظرف مشابه (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. در ظرف (۱) به ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب ریخته‌ایم که فشار P_1 را بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند. می‌خواهیم بدانیم چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم تا همان فشار P_1 را بر کف ظرف (۲) وارد کند.

چون فشار حاصل از آب در کف ظرف (۱) با فشار حاصل از جیوه در کف ظرف (۲) برابر است؛ پس $P_1 = P_2$ است و می‌توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \rho g h} \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, h_{\text{آب}} = 27/2 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 1 \times 27/2 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$



یعنی اگر به ارتفاع ۲ cm از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم، فشاری که این ۲ cm جیوه بر کف ظرف (۲) وارد می‌کند، برابر با فشاری است که ۲۷/۲ cm آب بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند. به عبارت دیگر، فشاری که ۲۷/۲ cm آب بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند، برابر با ۲ سانتی‌متر جیوه است.

$$P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$

پاسخ تشریحی گام اول: فشار ناشی از ۱۰ cm جیوه و هوا را در کف ظرف به دست می‌آوریم. (حالت اول)

$$P_1 = P_0 + P_{\text{جیوه}} = 75 + 10 = 85 \text{ cmHg}$$

گام دوم: فشار با اضافه شدن مایع ρ، ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. فشار در حالت دوم را نیز به دست می‌آوریم.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{110}{100} \Rightarrow \frac{P_2}{85} = \frac{110}{100} \Rightarrow P_2 = 93.5 \text{ cmHg}$$

گام سوم: اختلاف فشار در حالت دوم و اول، ناشی از مایع به چگالی ρ است، فشار ناشی از مایع ρ را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع}} = P_2 - P_1 = 93.5 - 85 = 8.5 \text{ cmHg}$$

گام چهارم: حجم کل ظرف استوانه‌ای ۱۰۰۰ cm^۳ و حجم جیوه به کار رفته ۲۰۰ cm^۳ است، بنابراین حجم مایع ۸۰۰ cm^۳ است؛ بنابراین ارتفاع مایع برابر است با:

$$V_{\text{مایع}} = Ah_{\text{مایع}} \Rightarrow 800 = 20 \times h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 40 \text{ cm}$$

گام پنجم: فشار ناشی از ۴۰ cm مایع، برحسب سانتی‌متر جیوه ۸/۵ cmHg است، از طرفی چگالی مایع از رابطه $P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}}$ به دست می‌آید.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \Rightarrow 8.5 = \frac{\rho_{\text{مایع}} \times 40}{13.6} \Rightarrow$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{8.5 \times 13.6}{40} = 2.89 \text{ g/cm}^3$$

تست و پاسخ ۶۶

درون ظرفی استوانه‌ای که مساحت قاعده آن ۲۰ cm^۲ است، ۵۴۴ cm^۳ آب ریخته‌ایم. چند سانتی‌متر مکعب روغن به آن اضافه کنیم تا فشار

سنجهای در کف ظرف ۵ cmHg شود؟ (ρ_{آب} = ۱ g/cm^۳، ρ_{جیوه} = ۱۳/۶ g/cm^۳، ρ_{روغن} = ۰/۸ g/cm^۳)

۱۰۲۰ (۴)

۸۱۶ (۳)

۶۸۰ (۲)

۵۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: ارتفاع آب درون ظرف را به دست می‌آوریم: $V_{\text{آب}} = A \times h_{\text{آب}} \Rightarrow 544 = 20 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 27.2 \text{ cm}$

گام دوم: فشار ستون ۲۷/۲ cm آب با چگالی $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1 \times 27.2}{13.6} = 2 \text{ cmHg}$$

گام سوم: فشار سنجهای (همون فشار پیمانه‌ای نمودونه!) در کف ظرف که ناشی از آب و روغن است، برابر ۵ cmHg است، حال فشار ناشی از روغن را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{روغن}} = 3 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} = P_{\text{ناشی از روغن و آب}} \Rightarrow 5 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_{\text{روغن}} = 3 \text{ cmHg}$$

گام چهارم: فشار ناشی از ستون روغن برابر ۳ cmHg است، ارتفاع روغن را به کمک رابطه $P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{جیوه}}}$ به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \Rightarrow 3 = \frac{0.8 \times h_{\text{روغن}}}{13.6} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 51 \text{ cm}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

فیزیک

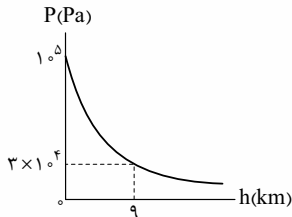
$$V = Ah = 20 \times 51 = 1020 \text{ cm}^3$$

گام پنجم: حجم روغن اضافه شده برابر است با:

حواستون باشه منظور از فشار سنجهای، فشار پیمانه‌ای است که در کتاب درسی هم به آن اشاره شده است.

تست و پاسخ ۶۷

نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر یک ستون فرضی هوا از سطح زمین تا بالاترین قسمت جو به سطح مقطع 100 cm^2 در نظر بگیریم، در این ستون، جرم هوا از سطح زمین تا ارتفاع 9 km از سطح زمین چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۳۰ (۱)

۷۰ (۲)

۹۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

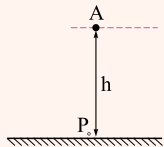
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $P_0 - P = \rho_{av} gh$ چگالی متوسط هوا تا ارتفاع 9 km سطح زمین را به دست آورید و در نهایت

به کمک رابطه $m = \rho_{av} V$ جرم هوا به دست می‌آید.

درس نامه هر چه از سطح زمین دورتر شویم، فشار هوا کاهش می‌یابد؛ مثلاً اگر فشار هوا در سطح زمین برابر با P_0 باشد، فشار هوا در

ارتفاع h از سطح زمین (شکل زیر) از رابطه زیر به دست می‌آید:



چگالی متوسط هوا (kg/m^3) فشار هوا در سطح زمین (Pa)

$$P_A = P_0 - \rho_{av} gh \quad \leftarrow \text{فشار هوا در ارتفاع } h \text{ از سطح زمین (Pa)}$$

شتاب گرانش زمین (N/kg)

گام اول: مطابق نمودار، فشار هوا در ارتفاع $h = 0$ (سطح آزاد دریا) برابر 10^5 Pa و فشار هوا در ارتفاع 9 km ، $3 \times 10^4 \text{ Pa}$

است. چگالی متوسط هوا را در این محدوده به دست می‌آوریم:

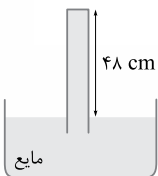
$$P_0 - P = \rho_{av} gh \Rightarrow 10^5 - 3 \times 10^4 = \rho_{av} \times 10 \times 9 \times 10^3 \Rightarrow 10 - 3 = 9 \rho_{av} \Rightarrow \rho_{av} = \frac{7}{9} \text{ kg/m}^3$$

گام دوم: جرم ستون هوا را از رابطه $m = \rho_{av} V$ تا ارتفاع 9 km سطح زمین به دست می‌آوریم:

$$m = \rho_{av} V = \rho_{av} (Ah) = \frac{7}{9} \times (100 \times 10^{-4} \times 9 \times 10^3) = 70 \text{ kg}$$

تست و پاسخ ۶۸

در شکل زیر، فشار هوا 76 cmHg ، سطح مقطع لوله وارون فرورفته در ظرف 5 cm^2 و چگالی مایع $1/7 \text{ g/cm}^3$ است. بزرگی نیروی وارد بر انتهای بسته لوله چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) و چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ است.)



۴۷/۶ (۱)

۴/۷۶ (۲)

۴۰/۸ (۳)

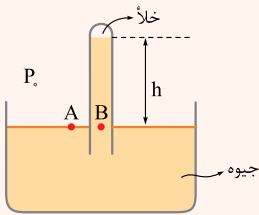
۴/۰۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

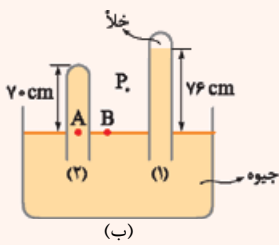
خودت حل کنی بهتره به کمک نقاط هم‌تراز در یک مایع، فشار وارد بر انتهای لوله را به دست آورید و در نهایت به کمک رابطه $F = PA$

نیروی وارد بر انتهای لوله را محاسبه کنید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



(الف)



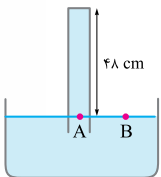
(ب)

درس نامه •• بارومتر: وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار هوا به کار می‌رود. این وسیله از یک لوله شیشه‌ای بلند که یک سر آن بسته است، تشکیل شده است. این لوله را پر از جیوه کرده و داخل ظرف محتوی جیوه به طور وارون قرار می‌دهند (شکل «الف»). چون دو نقطه A و B هم ترازند، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = \rho gh$$

فرض کنید بارومتر را در محیطی قرار دهیم که فشار هوا در آن محیط برابر ۷۶ cmHg است. اگر طول لوله به اندازه کافی بلند باشد، ارتفاع جیوه درون آن به ۷۶ cm می‌رسد. اما اگر طول لوله کوتاه باشد، به طوری که ارتفاع جیوه درون آن به ۷۶ cm نرسد، جیوه به انتهای لوله فشار وارد می‌کند؛ به عنوان مثال شکل «ب» را در نظر بگیرید. چون فشار هوا برابر ۷۶ cmHg است، پس جیوه درون لوله (۱) به اندازه ۷۶ cm بالا می‌رود. اما چون طول لوله (۲) برابر با ۷۰ cm است، پس جیوه به اندازه ۷۰ cm در آن بالا می‌رود و در نتیجه فشاری برابر با ۶ cmHg به انتهای لوله (۲) وارد می‌کند. زیرا:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + P_{\text{انتهای لوله}} = P_0 \xrightarrow{P_0 = 76 \text{ cmHg}, P_{\text{جیوه}} = 70 \text{ cmHg}} 70 + P_{\text{انتهای لوله}} = 76 \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = 6 \text{ cmHg}$$



پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل، فشار دو نقطه A و B به دلیل هم‌تراز بودن در مایع، برابر است؛ بنابراین داریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} + \rho g h_{\text{مایع}} = P_0 \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} + 1/7 \times 10^3 \times 10 \times 0.48 = P_0$$

گام دوم: فشار هوا را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم: $P_0 = \rho g h_{\text{جیوه}} = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 76 \times 10^{-2} = 7/6 \times 13/6 \times 10^3 \text{ Pa}$ معادل جیوه $gh_{\text{جیوه}} = P_0$

گام سوم: فشار وارد بر انتهای لوله را حساب می‌کنیم: $P_{\text{انتهای لوله}} + 4/8 \times 1/7 \times 10^3 = 7/6 \times 13/6 \times 10^3$

$$\Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} + 0.6 \times 13/6 \times 10^3 = 7/6 \times 13/6 \times 10^3 \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = 7 \times 13/6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گام چهارم: نیروی وارد بر انتهای لوله را به دست می‌آوریم: $F_{\text{انتهای لوله}} = P_{\text{انتهای لوله}} \times A = 7 \times 13/6 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-4} = 47/6 \text{ N}$

تست و پاسخ ۶۹

در شکل زیر، قطر مقطع مخزن استوانه‌ای پر از آب، ۶۰ cm و قطر مقطع لوله متصل به آن ۲ cm است. اگر به مایع درون لوله، ۲۷۰ g آب اضافه کنیم، کدام یک از موارد زیر رخ می‌دهد؟ ($\pi = 3, g = 10 \text{ N/kg}$)

(الف) اندازه نیرویی که مایع به سطح بالایی مخزن وارد می‌کند، ۲۴۳۰ N افزایش می‌یابد.

(ب) فشار پیمانه‌ای در کف مخزن ۱۰ kPa افزایش می‌یابد.

(پ) اندازه نیرویی که مایع به کف مخزن استوانه‌ای وارد می‌کند، ۲/۷ N افزایش می‌یابد.

(ت) اندازه نیرویی که مخزن استوانه‌ای به سطح افقی وارد می‌کند، ۲/۷ N افزایش می‌یابد.



سطح افقی

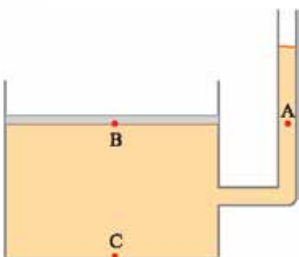
(۴) الف و پ

(۳) الف و ت

(۲) ب و ت

(۱) ب و پ

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل مقابل زمانی که در داخل لوله آب می‌ریزیم، فشار در نقطه A به اندازه ΔP_A افزایش می‌یابد و طبق اصل پاسکال، فشار در تمام مایع (مانند B و C) نیز به همین اندازه افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$\Delta P_A = \Delta P_B = \Delta P_C \Rightarrow \frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B} = \frac{F_C}{A_C} \Rightarrow \frac{W_{\text{آب}}}{A_A} = \frac{F_B}{A_B} = \frac{F_C}{A_C}$$

$$\xrightarrow{A_B = A_C \Rightarrow F_B = F_C} \frac{W_{\text{آب}}}{A_A} = \frac{F_B}{A_B} \Rightarrow \frac{0.27 \times 10}{3 \times (1)^2} = \frac{F_B}{3 \times (30)^2} \Rightarrow F_B = 2430 \text{ N}$$



پس، نیرویی که مایع به سطح بالایی مخزن استوانه‌ای وارد می‌کند (F_B) و نیرویی که مایع به کف مخزن استوانه‌ای وارد می‌کند (F_C)، به اندازه 2430 N افزایش می‌یابد. (درستی گزاره الف و نادرستی گزاره پ)

گام دوم: با افزودن 270 g آب درون لوله، تغییرات ارتفاع آب را به دست می‌آوریم:

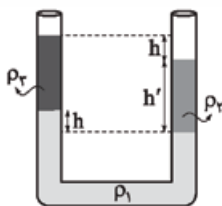
$$m = \rho V \Rightarrow 270 = 1 \times (Ah) \Rightarrow 270 = 1 \times (3 \times 10^{-2})(h) \Rightarrow h = 90\text{ cm}$$

گام سوم: تغییرات فشار پیمانه‌ای در کف مخزن ناشی از 90 cm آب برابر است با:

$$P_{\text{آب}} = \rho gh = 10^3 \times 10 \times 0.9 = 9000\text{ Pa} \quad (\text{نادرستی ب})$$

گام چهارم: اندازه نیرویی که مخزن استوانه‌ای به سطح افقی وارد می‌کند، ناشی از نیروی وزن ظرف و مایع است که با اضافه شدن 270 g آب، وزن آب به اندازه $W = mg = 0.27 \times 10 = 2.7\text{ N}$ ، افزایش می‌یابد. (درستی عبارت ت)

تست و پاسخ ۷۰



مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 و ρ_3 در یک لوله U شکل در حالت تعادل قرار دارند. اگر $\rho_1 = 2\rho_2 = 3\rho_3$ باشد، نسبت $\frac{h}{h'}$ کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

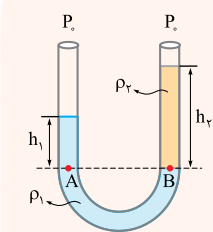
$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

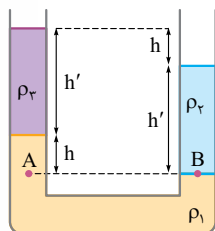
پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در لوله‌های U شکل همیشه با نقاطی سر و کار داریم که در یک تراز و در یک مایع قرار دارند؛ پس این نکته را فراموش نکنید.



درس‌نامه در شکل روبه‌رو، درون لوله U شکل دو مایع مخلوط‌نشده قرار دارند. با توجه به این که فشار در نقاط هم‌تراز در یک مایع با هم برابر است، می‌توانیم بنویسیم:

$$P_A = P_B \xrightarrow{P = \rho gh + P_0} \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$



پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل دو نقطه A و B در مایع ρ_1 قرار دارند و هم‌تراز هستند، بنابراین فشار نقاط A و B برابر است.

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 gh' + \rho_1 gh = P_0 + \rho_2 gh' \Rightarrow \rho_2 gh' + \rho_1 h = \rho_2 h'$$

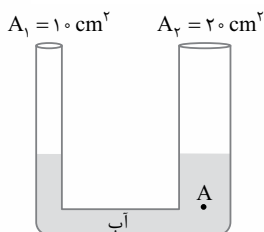
گام دوم: با توجه به فرض سؤال $\rho_1 = 2\rho_2 = 3\rho_3$ ، رابطه به دست آمده در گام اول را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\rho_2 h' + \rho_1 h = \rho_2 h' \xrightarrow{\frac{\rho_1 = 3\rho_2}{\rho_2 = 1/3\rho_1}} \rho_2 h' + 3\rho_2 h = 1/3\rho_1 h' \Rightarrow h' + 3h = 1/3 h' \Rightarrow 3h = 1/3 h' \Rightarrow \frac{h}{h'} = \frac{1/3}{3} = \frac{1}{9}$$

تست و پاسخ ۷۱

در شکل زیر اگر به شاخه سمت چپ 17 L از نوعی روغن اضافه شود، فشار در نقطه A چند میلی‌متر جیوه تغییر می‌کند؟

$$(\rho_{\text{Hg}} = 13.6\text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3, \rho_{\text{روغن}} = 0.6\text{ g/cm}^3, g = 10\text{ m/s}^2)$$



$$340 \quad (1)$$

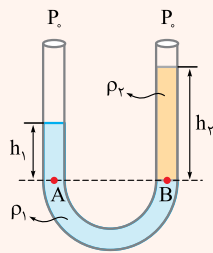
$$34 \quad (2)$$

$$2/5 \quad (3)$$

$$0.25 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

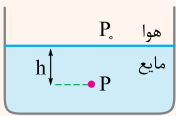
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



درس نامه در شکل مقابل، درون لوله U شکل دو مایع مخلوطنشده قرار دارند. با توجه به این که فشار در نقاط هم تراز در یک مایع با هم برابر است، می توانیم بنویسیم:

$$P_A = P_B \xrightarrow{P = \rho gh + P_0} \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

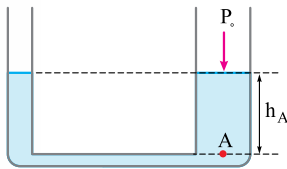
فشار کل در عمق h از سطح یک مایع که سطح آزاد آن در تماس با هواست، از رابطه زیر به دست می آید:



$$P = P_0 + \rho g h$$

فشار هوا در سطح مایع (Pa) شتاب گرانش (m/s^2)
 عمق (m) چگالی مایع (kg/m^3)

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا با توجه به شکل «الف»، فشار در نقطه A را قبل از اضافه کردن روغن به دست می آوریم:

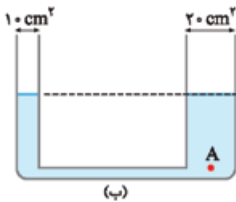


$$P_A = \rho_b g h_A + P_0$$

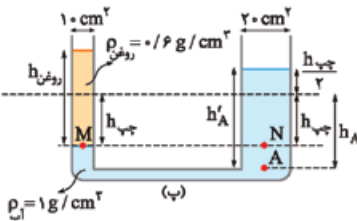
(الف)

گام دوم: وقتی مقداری روغن به شاخه سمت چپ اضافه می کنیم، حجم آب در شاخه سمت چپ به اندازه V پایین می آید و به همان اندازه (V) در شاخه سمت راست بالا می رود. به عبارت دیگر، حجم آب جابه جاشده در دو شاخه، با هم برابر است؛ پس می توانیم بنویسیم:

$$V_{\text{چپ}} = V_{\text{راست}} \xrightarrow{V = Ah} A_{\text{چپ}} h_{\text{چپ}} = A_{\text{راست}} h_{\text{راست}} \xrightarrow{\frac{A_{\text{چپ}} = 10 \text{ cm}^2}{A_{\text{راست}} = 20 \text{ cm}^2}} 10 h_{\text{چپ}} = 20 h_{\text{راست}} \Rightarrow h_{\text{راست}} = \frac{h_{\text{چپ}}}{2}$$



(ب)



ارتفاع روغن (روغن h) را می توانیم با استفاده از حجم روغن و مساحت شاخه به دست آوریم:

$$V_{\text{روغن}} = A_{\text{چپ}} h_{\text{روغن}} \xrightarrow{V_{\text{روغن}} = 0.17L = 0.17 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \frac{0.17 \times 10^{-3}}{A_{\text{چپ}} = 10 \text{ cm}^2} = 0.17 \times 10^{-3} = 10 h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}$$

گام سوم: حالا با توجه به شکل «ب» و یکسان بودن فشار در نقاط هم تراز M و N در یک مایع می توانیم بنویسیم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \xrightarrow{\frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.6 \text{ g/cm}^3, h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}}{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, h_{\text{آب}} = \frac{3h_{\text{چپ}}}{2}}} 0.6 \times 17 = 1 \times \frac{3h_{\text{چپ}}}{2} \Rightarrow h_{\text{چپ}} = 6/8 \text{ cm}$$

گام چهارم: فشار در نقطه A پس از اضافه کردن روغن، برابر است با: $P'_A = \rho_{\text{آب}} g (h_A + \frac{h_{\text{چپ}}}{2}) + P_0$. حالا می توانیم تغییرات فشار در نقطه A را پس از اضافه کردن روغن به دست آوریم:

$$\Delta P_A = P'_A - P_A = \rho_{\text{آب}} g (h_A + \frac{h_{\text{چپ}}}{2}) + P_0 - \rho_{\text{آب}} g h_A - P_0 \Rightarrow \Delta P_A = \rho_{\text{آب}} g \frac{h_{\text{چپ}}}{2}$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3}{h_{\text{چپ}} = 6/8 \times 10^{-2} \text{ m}, g = 10 \text{ m/s}^2} \rightarrow \Delta P_A = 10^3 \times 10 \times \frac{6/8 \times 10^{-2}}{2} = 340 \text{ Pa}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

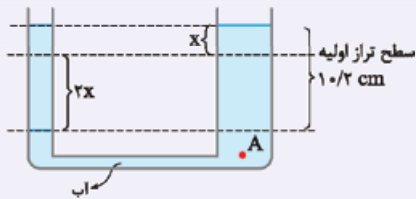
گام پنجم: بیا دیگه واقعا آفرشه! 😊 پس فهمیدیم که فشار نقطه A پس از اضافه کردن روغن به اندازه 340 Pa افزایش می‌یابد. سؤال از ما این فشار را بر حسب میلی‌متر جیوه خواسته است. برای این که این فشار را بر حسب میلی‌متر جیوه (mmHg) به دست آوریم، به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow \frac{P = 340 \text{ Pa}, g = 10 \text{ m/s}^2}{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3} \rightarrow 340 = 13600 \times 10 \cdot h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1}{13600} \text{ m} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ m} \text{ یا } h_{\text{جیوه}} = 2/5 \text{ mm}$$

بنابراین با اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ، فشار در نقطه A به اندازه $2/5 \text{ mmHg}$ افزایش می‌یابد.

تکنیک می‌توانیم به جای روغن اضافه‌شده، معادل آن آب در نظر بگیریم و مسئله را ساده‌تر حل کنیم:



$$V_{\text{روغن}} = Ah \Rightarrow \frac{V = 0.17 \text{ L} = 170 \text{ cm}^3}{A = 10 \text{ cm}^2} \rightarrow 170 = 10 \cdot h \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{روغن}} \times h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.6 \times 17 = 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 10/2 \text{ cm}$$

$$3x = 10/2 \Rightarrow x = 3/4 \text{ cm}$$

افزایش فشار در نقطه A به اندازه فشار ناشی از ستونی از آب به ارتفاع $3/4 \text{ cm}$ است.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h = \frac{1}{13600} \times 3/4 = 0.25 \text{ cmHg} = 2/5 \text{ mmHg}$$

تست و پاسخ ۷۲

یک مانومتر حاوی مایعی به چگالی 8 g/cm^3 است و فردی مطابق شکل هوای دم و بازدم خود را وارد مانومتر می‌کند. در این عمل حداکثر و حداقل ارتفاع مایع در لوله سمت راست به ترتیب بر روی اعداد 40 و 65 قرار می‌گیرد. اختلاف فشار دم و بازدم این فرد چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$20000 \text{ (۲)}$$

$$8000 \text{ (۱)}$$

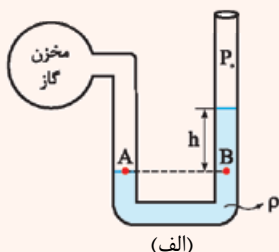
$$4000 \text{ (۴)}$$

$$40000 \text{ (۳)}$$

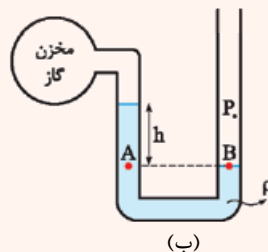
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این سؤال مشابه تمرین ۱۵ فصل دوم کتاب درسی فیزیک (۱) است.

درس‌نامه ●● مانومتر: لوله‌های U شکل «الف» و «ب» را در نظر بگیرید. شاخه سمت چپ آن به مخزن گاز وصل است و شاخه سمت راست آن با هوا در تماس است و داخل این لوله U شکل مایعی با چگالی ρ قرار دارد. به این مجموعه مانومتر می‌گوییم. در شکل‌های «الف» و «ب»، نقاط A و B در یک مایع قرار دارند و هم‌ترازند، پس فشار آن‌ها با هم برابر است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

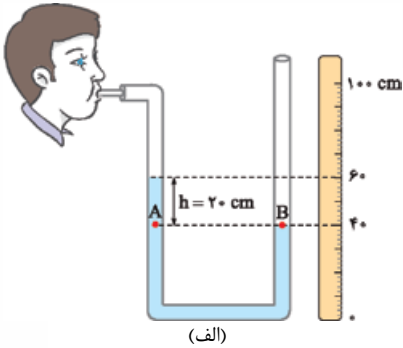


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$



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

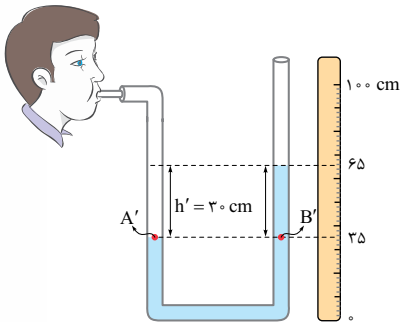
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



(الف)

پاسخ تشریحی گام اول: در ابتدا، ارتفاع مایع در لوله سمت راست، ۵۰ cm است. وقتی این فرد عزیز! هوای دم را وارد ریه‌های خود می‌کند، ارتفاع مایع در لوله سمت راست به ۴۰ cm می‌رسد؛ یعنی مایع در لوله سمت راست به اندازه ۱۰ cm پایین آمده و به اندازه ۱۰ cm در لوله چپ بالا می‌رود. پس در این حالت، شکل مانومتر به صورت شکل «الف» می‌شود. در شکل «الف»، نقاط A و B در یک مایع هستند و هم‌ترازند؛ بنابراین فشار آن‌ها با هم برابر است و می‌توانیم بنویسیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{دم}} + \rho gh = P_0 \xrightarrow[g=10 \text{ m/s}^2, h=20 \text{ m}]{\rho=8 \text{ g/cm}^3=8 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3} P_{\text{دم}} = P_0 - 8 \times 10^{-3} \times 10 \times 20 \Rightarrow P_{\text{دم}} = P_0 - 16 \times 10^{-2}$$



(ب)

گام دوم: از طرفی وقتی این فرد با زور باد را وارد لوله می‌کند، ارتفاع مایع در لوله سمت راست به ۶۵ cm می‌رسد؛ یعنی مایع در لوله سمت راست به اندازه ۱۵ cm نسبت به حالت عادی بالا آمده و به اندازه ۱۵ cm در لوله چپ پایین می‌رود. در این حالت، شکل مانومتر به صورت شکل «ب» می‌شود.

در شکل «ب» هم نقاط A' و B' در یک مایع هستند و هم‌ترازند؛ پس فشار آن‌ها با هم برابر است و می‌توانیم بنویسیم:

$$P_{A'} = P_{B'} \Rightarrow P_{\text{بازدم}} = \rho gh' + P_0 \xrightarrow[g=10 \text{ m/s}^2, h'=30 \text{ m}]{\rho=8 \text{ g/cm}^3=8 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3} P_{\text{بازدم}} = 8 \times 10^{-3} \times 10 \times 30 + P_0 = 24 \times 10^{-2} + P_0$$

گام سوم: حالا می‌توانیم اختلاف فشار دم و بازدم این فرد کنه‌کاو را به دست آوریم:

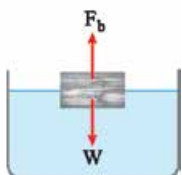
$$P_{\text{بازدم}} - P_{\text{دم}} = (24 \times 10^{-2} + P_0) - (P_0 - 16 \times 10^{-2}) = 40 \times 10^{-2} \text{ Pa}$$

تست و پاسخ ۷۳

چگالی جسمی کم‌تر از چگالی یک شاره است. اگر این جسم را به آرامی روی سطح این شاره قرار دهیم، جسم در چه وضعیتی قرار می‌گیرد و رابطه بین بزرگی نیروهای شناوری (F_b) و وزن جسم (W) مطابق کدام گزینه است؟

(۱) شناور، $F_b < W$ (۲) شناور، $F_b = W$ (۳) غوطه‌ور، $F_b < W$ (۴) غوطه‌ور، $F_b = W$

پاسخ: گزینه ۲

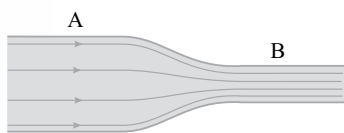


پاسخ تشریحی با توجه به این که چگالی جسم کم‌تر از چگالی شاره است، پس این جسم بر روی سطح شاره شناور می‌ماند. (رد ۳ و ۴). از طرفی چون جسم بر روی سطح شاره، شناور و در حال تعادل مانده است؛ پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که نیروی شناوری وارد بر جسم، هم اندازه نیروی وزن آن است.

$$F_b = W = mg$$

تست و پاسخ ۷۴

در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. کدام یک از موارد زیر درست است؟



(الف) تندی شاره در قسمت B، ۲ برابر تندی شاره در قسمت A است.

(ب) تندی شاره در قسمت B، ۴ برابر تندی شاره در قسمت A است.

(پ) آهنگ شارش شاره در قسمت B، ۴ برابر آهنگ شارش شاره در قسمت A است.

(ت) فشار شاره در قسمت B، بیشتر از فشار شاره در قسمت A است.

ب (۴)

ت (۳)

الف و پ (۲)

ب و ت (۱)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

مشاوره در سؤال‌های چندموردی، مشابه این سؤال، ابتدا سراغ عبارتهایی بروید که بلد هستید و با توجه به آن‌ها، گزینه‌های نادرست را حذف کنید.

پاسخ تشریحی عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

«الف» و «ب»: برای این که نسبت تندی شاره در قسمت B به تندی آن در قسمت A را به دست آوریم، کافی است از معادله پیوستگی استفاده کنیم. برای این کار داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A = \pi r^2} \pi r_A^2 v_A = \pi r_B^2 v_B \xrightarrow{r_A = 2r_B} (2r_B)^2 v_A = r_B^2 v_B$$

$$\Rightarrow 4 r_B^2 v_A = r_B^2 v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = 4$$

پس «الف» غلطه و «ب» درسته!

پ) آهنگ شارش حجمی درون یک لوله، به صورت نسبت حجم شاره جابه‌جا شده به مدت زمان تعریف می‌شود. در حالت پایا و در مدت زمان یکسان برای شاره تراکم‌ناپذیر، جرم و حجم یکسانی از هر مقطع لوله عبور می‌کند. پس آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت B برابر با آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت A است. x

ت) با توجه به اصل برنولی، چون تندی شاره در قسمت B بیشتر از تندی آن در قسمت A است، پس فشار شاره در قسمت B کم‌تر از فشار آن در قسمت A است. x

تست و پاسخ ۷۵

با وزش باد شدید بر روی سطح آب دریا، فشار هوای این ناحیه و ارتفاع موج‌های دریا به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

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

پاسخ: گزینه ۳

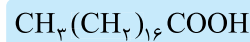
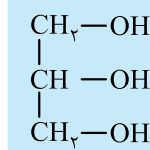
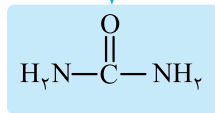
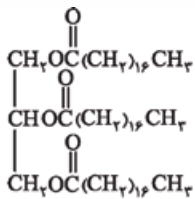
پاسخ تشریحی اصل برنولی به ما می‌گوید که اگر شاره‌ای به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت کند، در جاهایی از مسیر شاره که تندی آن افزایش می‌یابد، فشار آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین با وزش باد بر روی سطح دریا، فشار هوا در این ناحیه کاهش می‌یابد و در نتیجه با کاهش فشار هوا، نیروی کم‌تری از بالا بر موج‌های دریا وارد می‌شود و ارتفاع موج‌های دریا افزایش می‌یابد.



شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

تست و پاسخ ۷۶

تفاوت جرم مولی اسید چرب و الکل سازنده ترکیب زیر، چند برابر جرم مولی اوره است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱/۹ (۱)

۲/۴ (۲)

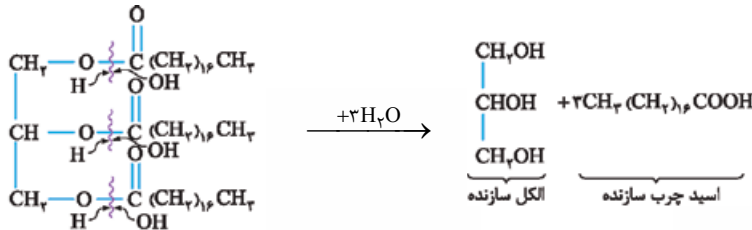
۳/۲ (۳)

۳/۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: برای تشخیص اسید چرب و الکل سازنده این استر سنگین سه‌عاملی باید پیوند یگانه بین گروه C و اکسیژن موجود

در هر سه گروه استری ($-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$) را شکسته و به کربن، OH اضافه کنیم تا اسید اولیه به دست آید و همچنین به اکسیژن، H اضافه کنیم تا الکل اولیه حاصل شود. در واقع باید واکنش آبکافت این استر سه‌عاملی را بنویسیم.



گام دوم: حالا با داشتن فرمول شیمیایی اسید چرب ($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$) و الکل سازنده استر ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$)، اختلاف جرم مولی این دو ترکیب را به دست می‌آوریم:

$$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2 - \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 = \text{C}_{15}\text{H}_{28} - \text{O} = \frac{15(12) + 28(1) - 16}{15(1+2)} = 150 + 28 - 16 = 192 \text{ g}$$

گام سوم: جرم مولی اوره با فرمول شیمیایی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \text{ جرم مولی} = 1(12) + 1(16) + 2(14) + 4(1) = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گام چهارم: نسبت خواسته شده در صورت سؤال را محاسبه می‌کنیم: $\frac{\text{اختلاف جرم مولی اسید چرب و الکل سازنده استر}}{\text{جرم مولی اوره}} = \frac{192}{60} = \frac{3}{2}$

تست و پاسخ ۷۷

کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر به مخلوط آب و روغن، مقداری صابون اضافه کرده و آن را هم بزیم، مخلوطی پایدار و همگن ایجاد می‌شود.

کلوئید

(۲) مخلوط اتیلن گلیکول در آب برخلاف شیر و ژله، نور را پخش نمی‌کند.

محلول

(۳) رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.

(۴) مخلوط خاکشیر در آب همانند شربت معده، از نوع سوسپانسیون است.

پاسخ: گزینه ۱

با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، یک کلوئید ایجاد می‌شود. کلوئیدها مخلوط‌هایی پایدار، ولی ناهمگن هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مخلوط اتیلن گلیکول در آب، محلول است. محلول‌ها توانایی پخش نور را ندارند و فقط نور را از خود عبور می‌دهند، ولی شیر و ژله هر دو کلوئید هستند و کلوئیدها نور را پخش می‌کنند.

(۳) درسته، مگه شک دارین؟

(۴) هر دو مخلوط ناپایدارند و با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند؛ بنابراین هر دو سوسپانسیون هستند.



تست و پاسخ ۷۸

چند مورد از مواد زیر، اسید یا باز آرنیوس محسوب می‌شود و بر اثر انحلال مول‌های برابر از کدام دو ترکیب در دو نمونه آب مقطر با حجم یکسان، محلول‌هایی با رسانایی الکتریکی به تقریب یکسان حاصل می‌شود؟ (از تغییر حجم آب، صرف نظر کنید).



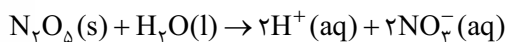
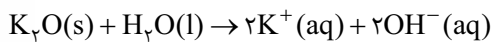
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی در بین مواد داده شده BaO ، K_2O ، NH_3 و باز آرنیوس HBr ، N_2O_5 ، CH_3COOH و SO_3 ، اسید آرنیوس به شمار می‌روند؛ یعنی ۷ مورد. (رد ۱ و ۲)

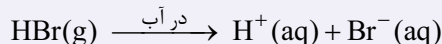
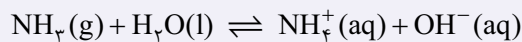
نکته ۱ لزوماً هر اکسید نافلز، اکسید اسیدی نیست؛ به طور مثال گازهای CO ، NO و N_2O در آب به صورت مولکولی حل می‌شوند و خاصیت اسیدی ندارند.

نکته ۲ دقت کنید که الکل‌ها (ROH) به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و یون تولید نمی‌کنند؛ *یه وقت به اشتباه اون‌ها رو باز آرنیوس در نظر بگیرین!*

برای این که رسانایی الکتریکی دو محلول یکسان شود، باید مجموع غلظت یون‌ها در دو محلول برابر باشد. بر اثر انحلال هر مول از الکترولیت‌های قوی K_2O و N_2O_5 در آب، ۴ مول یون حاصل می‌شود؛ بنابراین رسانایی الکتریکی محلول‌های حاصل از انحلال مول‌های برابر از این دو الکترولیت، در حجم یکسان آب، به تقریب با هم برابر است.



توجه در مورد **۳** دقت کنید که NH_3 یک الکترولیت و باز ضعیف است و بیشتر به صورت مولکولی در آب حل می‌شود، ولی HBr یک الکترولیت و اسید قوی است و به طور کامل در آب به یون تبدیل می‌شود؛ بنابراین در محلول‌هایی با غلظت اولیه یکسان از باز و اسید مورد نظر، رسانایی الکتریکی دو محلول، یکسان نخواهد بود.



تست و پاسخ ۷۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت اسیدی، برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- تشکیل کف کم، هنگام استفاده از پاک‌کننده‌های صابونی در آب اهواز، یک شاهد عینی برای سختی پایین آب آشامیدنی این شهر محسوب می‌شود.
- همه اتم‌های اکسیژن در ساختار صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی هستند.
- برای جلوگیری از ایجاد لکه بر روی لباس‌ها در هنگام شست‌وشوی آن‌ها در آب سخت، می‌توان نمک‌های فسفات‌دار را به شوینده‌های صابونی اضافه کرد.

(۴) یک

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

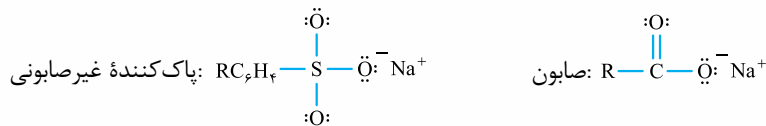
عبارت اول: صابون مراغه خاصیت بازی دارد (نه اسیدی!) و به همین دلیل برای موهای چرب استفاده می‌شود.

عبارت دوم: سختی بالای آب به دلیل وجود مقدار زیاد یون‌های کلسیم و منیزیم، سبب تشکیل رسوب صابونی و در نتیجه کم شدن قدرت پاک‌کنندگی صابون و کاهش مقدار کف می‌شود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



عبارت سوم: یکی از اکسیژن‌های گروه CO_2^- در پاک‌کننده صابونی، دارای دو پیوند اشتراکی و دو جفت الکترون ناپیوندی است.



عبارت چهارم: با افزودن نمک‌های فسفات به شوینده‌های صابونی، به جای صابون، این نمک‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب سخت واکنش می‌دهند؛ بنابراین *دیگه فبری* از رسوب‌های صابونی $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ و ایجاد لکه روی لباس‌ها نیست.

تست و پاسخ ۸۰

با توجه به داده‌های جدول زیر که در دمای اتاق اندازه‌گیری شده‌اند، درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

K_a	اسید
بسیار بزرگ	HA
بزرگ	HB
$1/8 \times 10^{-5}$	HC
$1/8 \times 10^{-4}$	HD

• در غلظت یکسان، مقایسه سرعت واکنش ۴ قطعه نوار منیزیم یکسان با محلول ۴ اسید به صورت $\text{HA} > \text{HB} > \text{HC} > \text{HD}$ است.

• اگر HD فورمیک اسید باشد، HC را می‌توان استیک اسید در نظر گرفت.

• در دمای اتاق، در محلول‌هایی با pH یکسان، غلظت مولکول‌های یونیده نشده HC، ۱۰ برابر غلظت مولکول‌های یونیده نشده HD است.

• در حجم و غلظت یکسان محلول‌ها، در دمای اتاق، حجم گاز تولید شده پس از پایان واکنش m گرم فلز منیزیم با محلول ۴ اسید، یکسان است.

(۱) نادرست - درست - درست - نادرست

(۲) درست - درست - نادرست - نادرست

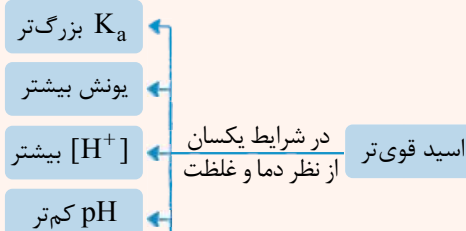
(۳) نادرست - درست - نادرست - درست

(۴) درست - نادرست - درست - نادرست

پاسخ: گزینه ۱

عبارت اول نادرست و بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

درس نامه



• اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. سرعت این واکنش‌ها به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد. هر چه اسید قوی‌تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر و در نتیجه سرعت واکنش آن با فلز بیشتر خواهد بود.

• معادله واکنش فلز منیزیم با محلول اسیدهای تک‌پروتون‌دار را می‌توان به صورت زیر نشان داد. اگر جرم نوار منیزیم و حجم و غلظت محلول‌های اسیدی یکسان باشد، با توجه به استوکیومتری واکنش می‌شه فهمید که در پایان واکنش، جرم و حجم گاز H_2 آزاد شده در واکنش‌ها بدون در نظر گرفتن قدرت اسیدی اسیدها، یکسان خواهد بود.

با توجه به واکنش، چه اسید قوی باشد، چه ضعیف، به ازای مصرف ۱ مول Mg و یا ۲ مول اسید یک‌ظرفیتی، در نهایت ۱ مول گاز H_2 تولید می‌شود. هر چند تا قبل از پایان واکنش، سرعت تولید گاز در ظرف حاوی اسید قوی‌تر، بیشتر است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

• با توجه به جدول، ترتیب ثابت یونش اسیدها به صورت $\text{HA} > \text{HB} > \text{HD} > \text{HC}$ است؛ بنابراین سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول HD بیشتر از HC است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

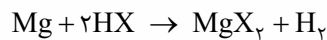
● فورمیک اسید (HCOOH)، اسیدی قوی‌تر از استیک اسید (CH₃COOH) بوده و K_a آن از K_a استیک اسید بزرگ‌تر است؛ پس این عبارت درسته!

● وقتی pH دو محلول یکسان است، یعنی [H⁺] در دو محلول یکسان می‌باشد؛ بنابراین با توجه به مقادیر K_a دو اسید و رابطه ثابت تعادل آن‌ها خواهیم داشت:

$$\frac{K_a(\text{HD})}{K_a(\text{HC})} = \frac{\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HD}]_{\text{تعادلی}}}}{\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HC}]_{\text{تعادلی}}}} \Rightarrow \frac{1/8 \times 10^{-4}}{1/8 \times 10^{-5}} = \frac{[\text{HC}]_{\text{تعادلی}}}{[\text{HD}]_{\text{تعادلی}}}$$

غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده HC، ۱۰ برابر غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده HD است. \Rightarrow تعادلی [HD] = ۱۰ تعادلی [HC]

● با توجه به این‌که جرم فلز منیزیم (m گرم) یکسان و غلظت و حجم و در نتیجه مول هر ۴ اسید تک‌ظرفیتی با هم برابر است، پس از پایان واکنش (و بدون توجه به سرعت واکنش‌ها)، حجم گاز هیدروژن تولیدشده در واکنش‌ها برابر خواهد بود؛ زیرا با توجه به معادله کلی واکنش فلز منیزیم با اسیدهای تک‌ظرفیتی، به ازای مصرف ۱ مول Mg، ۲ مول اسید (HX) مصرف شده و ۱ مول H₂ تولید می‌شود.



تکنیک با مشخص شدن نادرستی عبارت اول، ۲ و ۴ پُر! تفاوت ۱ و ۳ در درست یا نادرست بودن عبارت سوم است؛ پس در ادامه، فقط با بررسی عبارت سوم می‌تونی گزینه صحیح رو پیدا کنی و اصلاً نیازی نیست عبارت‌های دوم و چهارم رو بررسی کنی.

تست و پاسخ ۸۱

هر مولکول از یک استر سنگین سه‌عاملی دارای ۱۵۵ اتم است. نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و فرمول صابون مایع حاصل از این استر، کدام می‌تواند باشد؟ (زنجیرهای هیدروکربنی استر را یکسان و سیر شده در نظر بگیرید.)



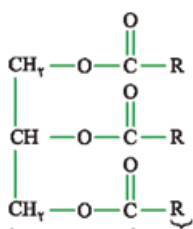
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی می‌تونیم خیلی راحت از طریق رسم ساختار کلی استر سنگین سه‌عاملی به جواب برسیم.

گام اول: به دست آوردن فرمول گروه‌های آلکیل:

تعداد اتم‌ها در ۳ گروه آلکیل = تعداد اتم‌های بخش مشابه در همه استرها - تعداد کل اتم‌ها در ساختار

$$\Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها در هر گروه R} = 155 - 17 = 138 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها در هر گروه R} = \frac{138}{3} = 46$$



بخش مشابه در همه استرهای سه‌عاملی ۱۷ اتم (۶ اتم کربن)

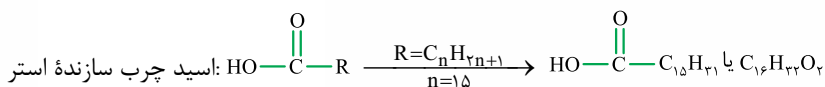
$$\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \quad \text{R}: \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \Rightarrow n + 2n + 1 = 3n + 1 = 46 \Rightarrow n = 15$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C در بخش مشابه}}{\text{شمار اتم‌های O}} = \frac{\overbrace{(3 \times 15)}^{3R} + 6}{6} = \frac{51}{6} = 8.5$$

گام دوم: محاسبه خواسته قسمت اول سؤال:

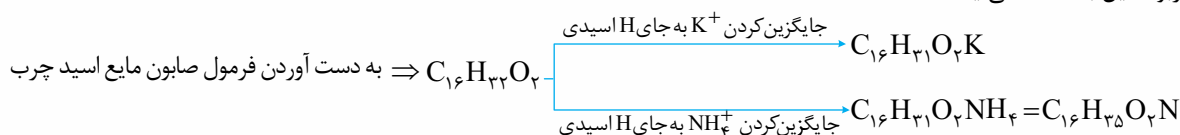
قسمت دوم سؤال: **گام اول:** صابون، نمک اسید چرب است؛ پس برای به دست آوردن فرمول صابون، ابتدا باید فرمول اسید چرب سازنده این

استر سنگین را به دست آوریم. خیلی راحت با شکستن پیوند (—O—C(=O)—) در ساختار استر و اتصال گروه OH به کربن، اسید چرب سازنده استر به دست می‌آید.





گام دوم: صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است که فرمول آن از جایگزین کردن کاتیون‌های K^+ و NH_4^+ به جای هیدروژن گروه کربوکسیل به دست می‌آید.



تست و پاسخ ۸۲

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- به موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آن‌ها در آب به صورت مولکولی است، غیرالکترولیت و به محلول آن‌ها، محلول غیرالکترولیت گفته می‌شود.
- معادله انحلال یونی آلومینیم نیترات در آب به صورت $Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(l) + 3NO_3^-(l)$ است.
- فلزها و گرافیت، رسانای الکترونی هستند و رسانایی آن‌ها بر خلاف محلول آبی سدیم کلرید، توسط الکترون‌ها انجام می‌شود.
- اگر در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول A کم‌تر از محلول B باشد، به یقین شمار یون‌ها در محلول A کم‌تر از شمار یون‌ها در محلول B است.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت دوم نادرست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست! به موادی که در آب، به صورت کاملاً مولکولی حل شده و بر اثر انحلال، یون تولید نمی‌کنند، غیرالکترولیت و به محلول آبی آن‌ها، محلول غیرالکترولیت می‌گویند؛ مثل اتانول و شکر.

عبارت دوم: بر اثر انحلال ترکیب یونی $Al(NO_3)_3$ در آب، یون‌های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آب‌پوشیده (aq) می‌شوند؛ بنابراین معادله درست انحلال آلومینیم نیترات در آب به صورت مقابل می‌باشد:

$$Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$$

عبارت سوم: علت رسانایی فلزها و گرافیت، حرکت الکترون‌ها و علت رسانایی محلول‌های الکترولیت (مانند محلول آبی سدیم کلرید) حرکت آزادانه یون‌هاست. عبارت چهارم: در شرایط یکسان، هر چه شمار یون‌های موجود در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن محلول بیشتر است.

تست و پاسخ ۸۳

با توجه به جدول داده‌شده در دمای $25^\circ C$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) غلظت مولی یون هیدرونیوم در شیره معده، ۲۵ برابر غلظت این یون در شیر ترش شده است.
- (ب) تنها در یکی از سامانه‌های داده‌شده، $[OH^-]$ بیشتر از $[H^+]$ است.
- (پ) pH بزاق دهان، به تقریب ۴ برابر pH پرتقال است.
- (ت) غلظت یون هیدروکسید در شربت معده، ۱۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در بزاق دهان است.

(۱) ب - ت (۲) الف - ب
(۳) پ - ت (۴) الف - پ

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

$$pH_{\text{شیره معده}} = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{0/3} \xrightarrow{10^{0/3} = 1} = 5 \times 10^{-2} \quad (\text{الف})$$

$$pH_{\text{شیر ترش شده}} = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{0/3} \xrightarrow{10^{0/3} = 1} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_{\text{شیره معده}}}{[H^+]_{\text{شیر ترش شده}}} = \frac{5 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 25$$



(ب) به طور کلی در دمای 25°C داریم:

$\text{pH} < 7$	$[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ $[\text{OH}^-] < 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$	در محلول‌های اسیدی $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
$\text{pH} = 7$	$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$	در آب خالص و محلول‌های خنثی
$\text{pH} > 7$	$[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ $[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$	در محلول‌های بازی $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

بنابراین در بین سامانه‌های داده‌شده، تنها شربت معده محلول بازی است و در آن $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ است.

$$[\text{H}^+]_{\text{بزاز دهان}} = 2 \times 10^{-6} \xrightarrow{\text{pH} = -\log[\text{H}^+]} \text{pH}_{\text{بزاز}} = -\log 2 \times 10^{-6} = 6 - \log 2 = 6 - 0.3 = 5.7 \quad (\text{پ})$$

$$[\text{H}^+]_{\text{پرتقال}} = 5 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH}_{\text{پرتقال}} = -\log 5 \times 10^{-3} = 3 - \log 5 = 3 - 0.7 = 2.3$$

$$\Rightarrow \frac{\text{pH}_{\text{بزاز}}}{\text{pH}_{\text{پرتقال}}} = \frac{5.7}{2.3} < 4$$

$$\text{pH}_{\text{شربت معده}} = 10/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10/3} = 10^{-11} \times 10^{1/3} \xrightarrow{\frac{\log 5 = 0.7}{10^{1/3} = 5}} = 5 \times 10^{-11} \quad (\text{ت})$$

$$\xrightarrow{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}} [\text{OH}^-]_{\text{شربت معده}} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-11}} = \frac{1}{5} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_{\text{شربت معده}}}{[\text{H}^+]_{\text{بزاز دهان}}} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-6}} = 100$$

تست و پاسخ ۸۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های برگشت پذیر، همه واکنش دهنده (ها) به فراورده (ها) تبدیل نمی‌شود.
- در محلول هیدروفلوئوریک اسید، در یک گستره زمانی معین، شمار مولکول‌های اسید یونیده شده با شمار مولکول‌های اسید تولید شده از پیوستن یون‌های هیدرونیوم و فلئورید به یکدیگر، برابر است.
- در واکنش در حال تعادل $\text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)}$ ، سرعت مصرف واکنش دهنده با سرعت مصرف فراورده برابر است.
- خواص و ویژگی‌های ظاهری یک سامانه تعادلی با گذشت زمان تغییر می‌کند.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست: **پاسخ تشریحی**

عبارت سوم: در هنگام تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر است، نه الزاماً سرعت مصرف واکنش دهنده (ها) و فراورده (ها) با هم. سرعت واکنش‌های رفت یا برگشت از تقسیم سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن‌ها به دست می‌آید. در واکنش تعادلی $\text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)}$ ، ضرایب استوکیومتری مواد با هم برابر نیست؛ بنابراین برای این واکنش در هنگام تعادل، داریم:

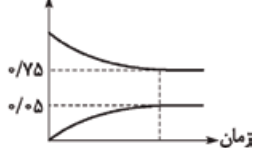
$$\left. \begin{array}{l} \bar{R}_{\text{واکنش رفت}} = \frac{\bar{R}_A \text{ مصرف}}{1} = \frac{\bar{R}_B \text{ تولید}}{2} \\ \bar{R}_{\text{واکنش برگشت}} = \frac{\bar{R}_B \text{ مصرف}}{2} = \frac{\bar{R}_A \text{ تولید}}{1} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{در هنگام تعادل}} \bar{R}_{\text{رفت}} = \bar{R}_{\text{برگشت}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_A \text{ مصرف یا تولید}}{1} = \frac{\bar{R}_B \text{ تولید}}{2}$$

عبارت چهارم: در هنگام تعادل سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر است و به همین دلیل خواص ظاهری (ماکروسکوپی) سامانه از جمله غلظت، رنگ و ... ثابت می‌ماند.



تست و پاسخ ۸۵

غلظت (mol.L⁻¹)

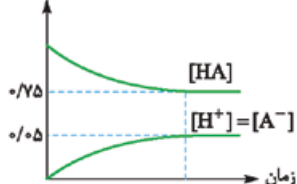


نمودار مقابل غلظت گونه‌های موجود در محلول اسیدی HA را پس از یونش، نشان می‌دهد. ثابت یونش اسید کدام است و اگر حجم محلول را با افزودن آب مقطر ۴ برابر کنیم، درجه یونش اسید در محلول رقیق شده چه مقدار خواهد شد؟ (دما را ثابت در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 0.25 - 3/125 \times 10^{-3} \quad (2) \quad 0.125 - 3/125 \times 10^{-3} \quad (3) \quad 0.125 - 3/333 \times 10^{-3} \quad (4) \quad 0.125 - 3/333 \times 10^{-3} \quad (5) \quad 0.25 - 3/125 \times 10^{-3}$$

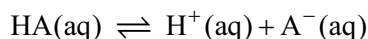
پاسخ: گزینه ۳

غلظت (mol.L⁻¹)



پاسخ تشریحی برای قسمت اول سؤال، با توجه به نمودار می‌توان دریافت که غلظت تعادلی

هر یک از یون‌های H⁺ و A⁻ در محلول برابر ۰/۵ مولار و غلظت تعادلی اسید HA برابر ۰/۷۵ مولار است؛ بنابراین خواهیم داشت:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.75} = \frac{25 \times 10^{-4}}{75 \times 10^{-2}} = \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 0.3333 \times 10^{-2} = 3/333 \times 10^{-3}$$

برای قسمت دوم سؤال، با توجه به این که دما ثابت است، مقدار K_a تغییر نمی‌کند (K_{a1} = K_{a2}) و هم‌چنین با ۴ برابر کردن حجم محلول، غلظت اولیه اسید (با توجه به فرمول $\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \text{غلظت مولار}$)، برابر می‌شود، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$M_1 = [\text{HA}]_{\text{تعادلی}} + [\text{H}^+] = 0.75 + 0.5 = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{[\text{H}^+]_1}{M_1} = \frac{0.5}{0.8} = \frac{5}{8} \\ K_{a1} &= K_{a2} \Rightarrow M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\frac{M_2}{M_1} = \frac{1}{4}} \left(\frac{5}{8} \right)^2 = \frac{1}{4} \times \alpha_2^2 \Rightarrow \alpha_2 = \sqrt{4 \times \left(\frac{5}{8} \right)^2} = 2 \times \frac{5}{8} = \frac{5}{4} = \frac{1}{0.8} = 0.125$$

نکته با کاهش غلظت محلول اسیدهای ضعیف، درجه یونش آن‌ها در محلول افزایش می‌یابد.

$$K_a = \frac{M}{\alpha^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha \uparrow \text{ افزایش} \\ M \downarrow \text{ کاهش} \end{array} \right. \quad \text{یا} \quad \alpha^2 \propto \frac{1}{M} \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} \right)$$

تست و پاسخ ۸۶

چند گرم هیدروژن کلرید در ۲ لیتر آب مقطر ۲۵ درجه سلسیوس حل شود تا pH آن به ۲/۳ برسد و در این محلول، غلظت مولی یون هیدرونیوم چند برابر یون هیدروکسید است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود؛ g.mol^{-1} : $\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5$)

$$(1) \quad 2/5 \times 10^9 - 3/65 \quad (2) \quad 2/5 \times 10^8 - 3/65 \quad (3) \quad 2/5 \times 10^8 - 0/365 \quad (4) \quad 2/5 \times 10^9 - 0/365$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره برای قسمت اول سؤال، از روی pH محلول، [H⁺] و بعد غلظت اولیه اسید (M) رو به دست بیار. با داشتن

غلظت (M) و حجم (V) محلول HCl، مول HCl و جرم اون رو حساب کن. برای قسمت دوم سؤال هم، با توجه به این که در دمای ۲۵°C، حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب و محلول‌های آبی برابر ۱۰^{-۱۴} است، خیلی راحت با داشتن [H⁺] محلول، [OH⁻] و بعد نسبت خواسته شده رو به دست بیار.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا از روی pH غلظت یون هیدرونیوم را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{pH} = 2/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{0/7} \xrightarrow{\frac{\log 5 = 0/7}{10^{0/7} = 5}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

گام دوم: حالا غلظت اولیه اسید (همان M) را حساب می‌کنیم. HCl یک اسید قوی ($\alpha = 1$) تک‌پروتون‌دار است؛ بنابراین:

$$[\text{H}^+] = M \Rightarrow M = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

گام سوم: برای به دست آوردن مقدار جرم HCl، ابتدا شمار مول آن را به دست آورده و با استفاده از کسر تبدیل به جرم آن می‌رسیم.

$$\text{مول HCl} = 10^{-2} \text{ mol HCl} = \frac{\text{مول HCl}}{2} = 5 \times 10^{-3} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} = \text{غلظت مولار}$$

$$10^{-2} \text{ mol HCl} \times \frac{36/5 \text{ gHCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 0/365 \text{ gHCl}$$

گام چهارم: با استفاده از $[\text{H}^+]$ و فرمول زیر، می‌توانیم $[\text{OH}^-]$ و بعد خواسته مسئله را به دست آوریم.

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{5 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-12}} = 2/5 \times 10^9$$

تست و پاسخ ۸۷

چه تعداد از مطالب داده‌شده، درباره مواد زیر درست است؟

I) <chem>CH3(CH2)11SO3Na</chem>	پاک‌کننده غیرصابونی	II) NaOH	سود سوزآور (دارای خاصیت خوردگی)
III) <chem>CH3(CH2)16COOH</chem>	اسید چرب	IV) <chem>C17H35O2Na</chem>	صابون
		V) HCl	جوهرنمک (دارای خاصیت خوردگی)

• نام ترکیب‌های (III) و (V) به ترتیب سود سوزآور و جوهرنمک است که از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند.

• از واکنش مواد (III) و (II) می‌توان ماده (IV) را تهیه کرد و فرآورده دیگر این واکنش، مولکول متانول است.

• (I) و (IV) به ترتیب پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی هستند که ردپای کربن دی‌اکسید در فرایند تولید (I) از (IV) بیشتر است.

• مواد (I) و (IV) براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، اما مواد (II) و (V) افزون بر این برهم‌کنش، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

• مخلوط آلومینیم و ترکیب (II) که به صورت محلول عرضه می‌شود، برای باز کردن مجاری مسدودشده در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی ترکیب (I) یک پاک‌کننده غیرصابونی است. ترکیب (II) سدیم هیدروکسید یا سود سوزآور است که بازی قوی بوده و از نظر

شیمیایی فعال و خورنده است. ترکیب (III) یک اسید چرب و ترکیب (IV)، یک پاک‌کننده صابونی است. ترکیب (V) نیز هیدروکلریک اسید

یا جوهرنمک است که اسیدی قوی بوده و خورنده است.

بررسی عبارت‌های دوم، سوم و پنجم:

عبارت دوم: از واکنش اسید چرب با سدیم هیدروکسید، صابون و آب تولید می‌شود (نه متانول!)، در ضمن صابون حاصل از واکنش مواد II و III

۱۸ کربنه است، نه ۱۷ کربنه! و فرمول شیمیایی آن C18H35O2Na (یا C17H35COONa) می‌باشد.

عبارت سوم: پاک‌کننده صابونی منشأ گیاهی یا جانوری دارد، ولی پاک‌کننده غیرصابونی از واکنش مواد پتروشیمیایی (از جمله بنزن) طی

واکنش‌های پیچیده به دست می‌آید؛ بنابراین ردپای کربن دی‌اکسید در تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر است.

عبارت پنجم: مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به شکل پودر عرضه می‌شود و نه محلول!



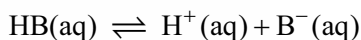
تست و پاسخ ۸۸

در دمای معین، در محلول اسید ضعیف HB، به ازای حل شدن ۴۰۰ مولکول از این اسید در آب، نسبت شمار یون‌های ایجاد شده به شمار مولکول‌های یونیده نشده برابر $\frac{2}{19}$ است. در این دما، در محلول ۰/۰۱ مولار این اسید، درجه یونش اسید و pH محلول به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۰/۰۵ - ۳/۳ (۲) ۰/۰۵ - ۴/۷ (۳) ۰/۱۲ - ۳/۳ (۴) ۰/۱۲ - ۴/۷

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به معادله یونش اسید HB در آب، اگر از ۴۰۰ مولکول اولیه، X مولکول آن یونیده شود، X ذره H^+ و X ذره B^- تولید می‌شود؛ بنابراین شمار یون‌های ایجاد شده برابر ۲X و شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید برابر $400 - X$ خواهد بود.



قبل از یونش اسید: ۴۰۰ ۰ ۰

تغییر: -X +X +X

پس از یونش اسید (تعادلی): ۴۰۰ - X X X

گام دوم: مطابق فرض سؤال نسبت داده شده را نوشته و مقدار X را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{شمار یون‌های ایجاد شده}}{\text{شمار مولکول‌های یونیده نشده}} = \frac{2}{19} \Rightarrow \frac{2X}{400 - X} = \frac{2}{19} \Rightarrow 19X = 400 - X$$

$$\Rightarrow 20X = 400 \Rightarrow X = 20$$

گام سوم: اولین خواسته سؤال، درجه یونش اسید است که با استفاده از فرمول، آن را حساب می‌کنیم.

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده اسید}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده اسید}} = \frac{20}{400} = 0.05$$

گام چهارم: برای خواسته دوم سؤال هم، $[H^+]$ را به دست آورده و از روی آن مقدار pH را محاسبه می‌کنیم.

$$[H^+] = M\alpha = 0.01 \times 0.05 = 5 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 5 \times 10^{-4} = 4 - \log 5 = 4 - 0.7 = 3.3$$

تست و پاسخ ۸۹

جرم یکسان از دو اسید قوی HA و HX را به ترتیب در ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. اگر pH محلول HA، ۰/۷ واحد بزرگ‌تر از pH محلول HX باشد، جرم مولی HA چند برابر جرم مولی HX است؟ (حجم محلول‌ها را با حجم آب مقطر، برابر در نظر بگیرد.)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی pH محلول اسید HA، ۰/۷ واحد بزرگ‌تر از pH محلول اسید HX است، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$pH_{HA} - pH_{HX} = 0.7 \Rightarrow -\log[H^+]_{HA} - (-\log[H^+]_{HX}) = 0.7$$

$$\Rightarrow \log \frac{[H^+]_{HX}}{[H^+]_{HA}} = 0.7 \Rightarrow \frac{[H^+]_{HX}}{[H^+]_{HA}} = 10^{0.7} = 5$$

$$\frac{[H^+]_{HX}}{[H^+]_{HA}} = 5 \Rightarrow \frac{M_{HX}}{M_{HA}} = 5$$

با توجه به این که هر دو اسید، قوی و تک پروتون دار هستند، پس:

با توجه به فرمول غلظت مولار (مول حل شونده / حجم محلول) = غلظت مولار می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{mol HX}}{\text{L HX(aq)}} = 5 \Rightarrow \frac{\text{mol HX} \times 0.2}{\text{mol HA} \times 0.4} = 5 \Rightarrow \frac{\text{mol HX}}{\text{mol HA}} = 10$$



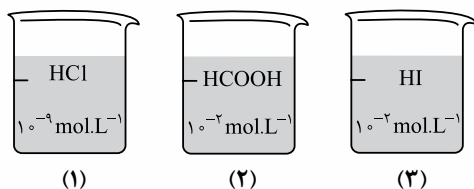
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

با استفاده از فرمول ($\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{مول}$) و با توجه به این که جرم اسید HA و HX یکسان است، خواهیم داشت: جرم HX = جرم HA

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی HA}}{\text{جرم مولی HX}} = \frac{\text{mol HX}}{\text{mol HA}} = 1$$

تست و پاسخ ۹۰



با توجه به شکل‌های مقابل که محلول‌های اسیدی با غلظت معین و حجم مشخص (۱ دسی‌لیتر) را در دمای 25°C نشان می‌دهند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• اگر یک pH سنج دیجیتال را در محلول شماره ۱ قرار دهیم، عدد ۹ روی صفحه نمایشگر آن مشاهده می‌شود.

• اگر با افزودن آب مقطر، حجم محلول‌های ۲ و ۳ به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر برسد، pH هر دو محلول، یک واحد افزایش می‌یابد.

• pH محلول و درجه یونش اسید در ظرف ۱ بیشتر از ظرف ۲ است.

• رسانایی الکتریکی مخلوط ظرف ۱ و ۲ از ظرف ۳ بیشتر بوده و تعداد یون‌های چنداتی در ظرف ۲ از بقیه بیشتر است.

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۳

پاسخ: گزینه ۳

فقط عبارت سوم درست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

نکته pH محلول اسیدها نمی‌تواند بالاتر از ۷ باشد و در محلول‌های اسیدی بسیار رقیق که غلظت یون هیدرونیومشان، کم‌تر از غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص است ($[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$)؛ برای محاسبه $[\text{H}^+]$ ، از مقدار غلظت یون هیدرونیوم آب نباید صرف نظر کرد.

غلظت یون هیدرونیوم اسید برابر 10^{-9} و غلظت یون هیدرونیوم آب برابر 10^{-7} است؛ پس $[\text{H}^+]$ موجود در محلول (۱) کمی بیشتر از 10^{-7} بوده و pH محلول کمی کم‌تر از ۷ است.

عبارت دوم:

نکته تغییرات pH محلول اسیدهای قوی و ضعیف با رقیق کردن آن‌ها:

۱) اگر محلول یک اسید قوی را رقیق کنیم (حجم آن را از V_1 به V_2 برسانیم)، pH افزایش یافته و به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$\Delta\text{pH} = \log (\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \log \frac{V_2}{V_1}$$

۲) اگر محلول یک اسید ضعیف ($\alpha < 0.05$ یا $K_a < 10^{-5}$) را رقیق کنیم (حجم آن را از V_1 به V_2 برسانیم)، pH افزایش یافته و به صورت مقابل تغییر می‌کند:

$$\Delta\text{pH} = \frac{1}{n} \log (\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \frac{1}{n} \log \frac{V_2}{V_1}$$

فقط برای اسیدهای قوی (مثل HI) با n برابر رقیق شدن، pH به اندازه $\log n$ افزایش می‌یابد. برای اسیدهای ضعیف (مثل HCOOH)، pH به اندازه $\frac{1}{n} \log n$ افزایش می‌یابد.

$$(۳) \Rightarrow \Delta\text{pH} = \log \frac{V_2}{V_1} = \log \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ dL}} = \log \frac{1 \text{ L}}{0.1 \text{ L}} = \log 10 = 1$$

$$(۲) \Rightarrow \Delta\text{pH} = \frac{1}{n} \log \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2} \log \frac{1}{0.1} = \frac{1}{2} \log 10 = \frac{1}{2} = 0.5$$



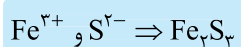
عبارت سوم: غلظت یون هیدرونیوم در محلول ظرف ۱ بسیار پایین بوده و در نتیجه pH آن بیشتر است. از طرفی اسید ظرف (۱)، قوی تر از اسید ظرف (۲) است؛ بنابراین درجه یونش اسید ظرف (۱) نیز بیشتر است.

عبارت چهارم: رسانایی الکتریکی محلول ظرف ۳ از دو ظرف دیگر و از مخلوط آن‌ها نیز بیشتر است. غلظت یون هیدرونیوم نیز که یون چنداتی است، در ظرف ۳ از بقیه بیشتر است.

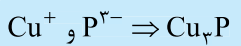
توجه هر چند یون متانوات (HCOO^-) موجود در ظرف ۲، یون چنداتی به شمار می‌آید، اما به دلیل ثابت یونش پایین متانواتیک اسید، تعداد یون‌های چنداتی ظرف ۲ کم‌تر از ظرف ۳ است.

شیمی دهم: صفحه‌های ۴۵ تا ۸۴

تست و پاسخ ۹۱



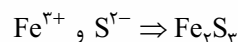
اگر زیروندها در فرمول شیمیایی ترکیبی از O و N همانند زیروندها در سولفیدی از آهن با بالاترین ظرفیت باشد، نام ترکیب بوده و اگر مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی فسفید فلز مس با پایین‌ترین ظرفیت با مجموع زیروندها در اکسیدی از گوگرد برابر باشد، نام ترکیب است.



- (۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید - گوگرد دی‌اکسید
 (۲) نیتروژن مونوکسید - گوگرد تری‌اکسید
 (۳) نیتروژن مونوکسید - گوگرد دی‌اکسید
 (۴) دی‌نیتروژن تری‌اکسید - گوگرد تری‌اکسید

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی با توجه به این که آهن دارای دو یون Fe^{2+} و Fe^{3+} است، فرمول سولفیدی از آن با بالاترین ظرفیت فلز، به صورت Fe_7S_7 است:



بنابراین فرمول اکسید نیتروژن به صورت N_2O_3 بوده و نام آن دی‌نیتروژن تری‌اکسید است.

با توجه به این که مس دارای دو یون Cu^+ و Cu^{2+} است، فرمول فسفیدی از آن با پایین‌ترین ظرفیت فلز، به صورت Cu_3P است:



گوگرد دارای دو اکسید معروف به فرمول‌های SO_2 و SO_3 است که فقط در گوگرد تری‌اکسید (SO_3)، مجموع زیروندها برابر ۴ است.

تست و پاسخ ۹۲

چه تعداد از مطالب زیر درباره هواکره (اتمسفر) زمین، درست است؟

- تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- اغلب گازهای آن بی‌رنگ هستند و واکنش‌های شیمیایی میان آن‌ها مانع خروجشان از هواکره می‌شود.
- از چندین لایه تشکیل شده است و در هر لایه، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.
- فراوان‌ترین گاز آن، N_2 است که از آن برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود.
- روند تغییر فشار در آن با ارتفاع، رابطه وارونه دارد و ۷۵ درصد جرم آن در بخشی است که ما در آن زندگی می‌کنیم.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: اغلب گازهای اتمسفر زمین، نامرئی و بی‌رنگ هستند، اما جاذبه زمین این گازها را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع خروجشان از هواکره می‌شود.

عبارت سوم: روند تغییر دما در همه لایه‌های هواکره نزولی نیست؛ مثلاً در لایه دوم برخلاف لایه‌های اول و سوم، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد.



تست و پاسخ ۹۳

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

گاز آرگون

(الف) از گاز نجیب با بیشترین درصد فراوانی در هواکره، برای خنک کردن قطعات در تصویربرداری های پزشکی استفاده می شود.

گاز آرگون

(ب) از گاز نجیب تهیه شده در پتروشیمی شیراز در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود.

گاز نیتروژن

(پ) از گاز با بیشترین درصد مولی در ترکیب هوای مایع، در صنعت برای گندزدایی و انجماد میوه ها استفاده می شود.

افزایش رطوبت هوا
(افزایش درصد حجمی
بخار آب در هوا)

(ت) بر اثر شرجی شدن هوا، درصد حجمی گاز اکسیژن نسبت به گاز کریپتون، کاهش بیشتری پیدا می کند.

(۲) الف - پ

(۱) الف - ت

(۴) ب - ت

(۳) ب - پ

پاسخ: گزینه ۴

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت ها:

(الف) فراوان ترین گاز نجیب هواکره آرگون است، اما از هلیوم برای خنک کردن قطعات دستگاه های تصویربرداری پزشکی استفاده می شه، نه آرگون!

(ب) گاز آرگون با خلوص بالا در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می شود. از این گاز در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود.

(پ) با توجه به قوانین مربوط به گازها، می دانیم که در دما و فشار معین، درصد حجمی یک گاز در یک مخلوط با درصد مولی آن برابر است.

نیتروژن بیشترین درصد حجمی و در نتیجه بیشترین درصد مولی هوای مایع را تشکیل می دهد، اما در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها استفاده می شود.

(ت) درصد حجمی O_2 در هوای پاک و خشک (۲۱٪)، خیلی خیلی بیشتر از کریپتون (۰/۰۰۰۱٪) است. اضافه شدن بخار آب به هوای پاک و خشک، درصد حجمی O_2 را به میزان بیشتری نسبت به کریپتون کم می کند.

$$A \text{ درصد حجمی گاز} = \frac{\text{حجم گاز } A}{\text{حجم مخلوط گازی}} \times 100$$

$$\frac{\text{شرجی شدن هوا (افزایش رطوبت هوا)}}{\text{افزایش حجم مخلوط گازی هوا}} \rightarrow A \text{ درصد حجمی گاز} \downarrow = \frac{\text{ثابت (حجم گاز } A)}{\text{افزایش (حجم مخلوط گازی)}} \times 100 \uparrow$$

هر چه درصد حجمی گاز A در مخلوط گازی بیشتر باشد، با تغییر (افزایش) حجم مخلوط گازی، درصد حجمی گاز A بیشتر تغییر (کاهش) می یابد.

تست و پاسخ ۹۴

در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، نسبت جرمی آب تولید شده به گلوکز مصرف شده کدام است و در این فرایند، به ازای چند مول گاز اکسیژن،

۷۹/۲ گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

$$0/3 - 0/6 (4)$$

$$1/8 - 0/6 (3)$$

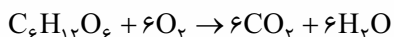
$$0/3 - 0/1 (2)$$

$$1/8 - 0/1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره برای حل کردن این سؤال، نیازه که شما به فرمول های شیمیایی و واکنش های کتاب درسی مخصوصاً واکنش های سوختن و

اکسایش مسلط باشین! در واکنش اکسایش ترکیب های آلی اکسیژن دار مثل گلوکز ($C_6H_{12}O_6$)، CO_2 و H_2O تولید می شوند.



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می کنیم.

نکته نسبت جرم تولید یا مصرف شده دو ماده در یک واکنش (A و B)، همواره مقدار ثابتی است و از روی نسبت مولی آن ها در معادله

$$\text{موازنه شده به دست می آید.} \quad \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{جرم مولی } B} \times \frac{\text{مول } A}{\text{مول } B} = \frac{\text{جرم } A}{\text{جرم } B} \Rightarrow \text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول}}{\text{مول}}$$

گام دوم: در این جا، با توجه به ضرایب H_2O و $C_6H_{12}O_6$ ، می توان گفت نسبت مول H_2O تولیدی به $C_6H_{12}O_6$ مصرفی، برابر $\frac{6}{1}$ است؛

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم } H_2O \text{ تولیدی}}{\text{جرم } C_6H_{12}O_6 \text{ مصرفی}} = \frac{\text{جرم مولی } H_2O \times \text{مول } H_2O \text{ تولیدی}}{\text{جرم مولی } C_6H_{12}O_6 \times \text{مول } C_6H_{12}O_6 \text{ مصرفی}} = \frac{6}{1} \times \frac{18}{180} = \frac{6}{10} = 0/6$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام سوم: برای قسمت دوم سؤال، از روی جرم کربن دی‌اکسید به شمار مول‌های اکسیژن می‌رسیم.

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{6 \times 1} = \frac{79/2}{6 \times 44/11} \Rightarrow x = \frac{19/8}{11} = 1/8 \text{ mol O}_2$$

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$79/2 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{6 \text{ mol O}_2}{6 \text{ mol CO}_2} = 1/8 \text{ mol O}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

تست و پاسخ ۹۵

چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد با رنگ شعله سوختن کامل گاز طبیعی یکسان است. آبی ←
- گاز دواتمی که از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها حاصل می‌شود، سبک‌تر از هواست.
- نوع فراورده‌ها در سوختن کامل یا ناقص هیدروکربن‌ها به دمای انجام واکنش بستگی دارد. ← CO
- در فرایند سوختن زغال‌سنگ، فقط بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

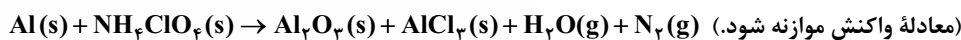
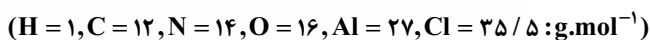
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد همانند رنگ شعله سوختن کامل گاز طبیعی، آبی است.
عبارت دوم: کربن مونوکسید (CO) گاز دواتمی حاصل از سوختن ناقص هیدروکربن‌هاست که چگالی آن کم‌تر از هوا بوده و سبک‌تر از هواست.
عبارت سوم: نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن هیدروکربن‌ها، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد، اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، سوختن ناقص انجام شده و گاز CO همراه با دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد.

عبارت چهارم: زغال‌سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای CO، CO₂ و بخار آب (H₂O)، گاز SO₂ نیز تولید می‌کند.

تست و پاسخ ۹۶

در مخلوطی از آلومینیم و آمونیوم پرکلرات (NH₄ClO₄)، واکنش زیر انجام شده و این دو ماده به طور کامل مصرف می‌شوند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟



۸۰ (۴)

۵۲ (۳)

۳۰ / ۸ (۲)

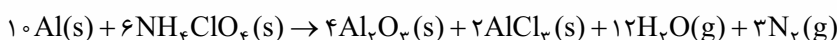
۸ / ۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره با توجه به این که کاهش جرم ایجادشده مربوط به فراورده‌های گازی شکل است، بعد از موازنه واکنش، براساس ضرایب

استوکیومتری، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های جامد و مجموع جرم فراورده‌های گازی رو به دست بیار و نسبت جرم گازهای حاصل به جامد اولیه رو محاسبه کن و درصد بگیر.

پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش رو موازنه می‌کنیم.



گام دوم: مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های جامد را با توجه به ضرایب استوکیومتری به دست می‌آوریم. $10 \times 27 = 270 \text{ g}$ جرم آلومینیم

$$6 \times (1(14) + 4(1) + 1(35.5) + 4(16)) = 6 \times 117.5 = 705 \text{ g}$$

جرم آمونیوم پرکلرات

$$270 + 705 = 975 \text{ g}$$

مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های جامد (جرم نمونه جامد)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

شیمی

گام سوم: کاهش جرم ایجادشده به علت خروج فراورده‌های گازی است. اکنون باید مجموع جرم این فراورده‌های گازی را نیز با توجه به ضرایب استوکیومتری محاسبه کنیم.

$$\text{جرم بخار آب} = 12 \times (2(1) + 1(16)) = 12 \times 18 = 216 \text{ g}$$

$$\text{جرم گاز نیتروژن} = 3 \times (2(14)) = 3 \times 28 = 84 \text{ g}$$

$$\text{کاهش جرم مخلوط} = 216 + 84 = 300 \text{ g}$$

گام چهارم: درصد کاهش جرم نمونه جامد در این واکنش، از فرمول زیر به دست می‌آید:

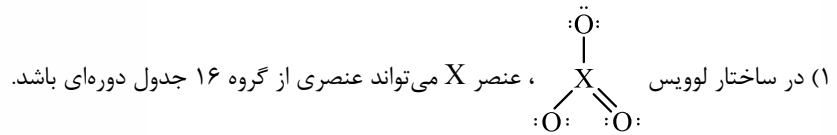
$$\frac{\text{کاهش جرم مخلوط}}{\text{جرم نمونه جامد}} \times 100 = \frac{300}{975} \times 100 \xrightarrow{\times \frac{4}{4} \text{ (جهت راحت‌تر شدن محاسبات)}} = \frac{4}{4} \times \frac{300}{975} \times 100 = \frac{1200}{3900} \times 100 = 30.77 \approx 31\%$$

$$\Rightarrow \approx \frac{12}{40} \times 100 = 30$$

درصد کاهش جرم نمونه جامد اندکی از ۳۰٪ بیشتر است که می‌شه (۲).

تست و پاسخ ۹۷

کدام عبارت نادرست است؟



(۲) اتم مرکزی در NH_3 مانند SOCl_2 ، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) مجموع شمار الکترون‌ها در ساختار لوویس SeO_3 بیشتر از ICl_4^+ است.

(۴) هر سه مولکول CO ، N_2 و HCN ، در ساختار خود دارای پیوند سه‌گانه هستند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

نکته مجموع شمار الکترون‌های به‌کاررفته در ساختار لوویس یک گونه برابر است با:

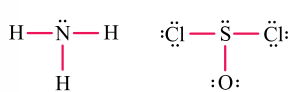
بار با در نظر گرفتن علامت - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = شمار الکترون‌های به‌کاررفته در ساختار لوویس یک گونه

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به ساختار لوویس مولکول داده‌شده، در این مولکول مجموع شمار کل الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها برابر با ۲۴ است، پس خواهیم داشت:

$$24 = \underbrace{(3 \times 6)}_O + \underbrace{(1 \times \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی})}_X \Rightarrow 24 = 18 + X$$

$\Rightarrow X = 6$ = شمار الکترون‌های ظرفیتی X در گروه ۱۶ قرار دارد.

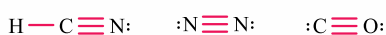


(۲) با رسم ساختار لوویس مولکول‌های NH_3 و SOCl_2 می‌بینیم که در هر دو ساختار، اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

$$\text{SeO}_3 = 1(6) + 3(6) = 24$$

(۳) مجموع شمار الکترون‌ها در ساختار لوویس SeO_3 و ICl_4^+ به ترتیب برابر ۲۴ و ۲۰ است.

$$\text{ICl}_4^+ = 1(7) + 4(7) - (+1) = 30$$



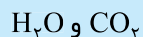
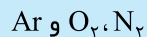
(۴)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۹۸

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



• در مراحل جداسازی اجزای هواکره، ترکیبها زودتر از عناصر جدا می‌شوند.

• درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی، حدود ۱۴۰۰ برابر درصد حجمی آن در هواکره (۰/۰۰۰۵ درصد) است. $\approx 7\%$

• همه اجزای هواکره، در اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع در ستون تقطیر جداسازی می‌شوند.

• در اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز اکسیژن به صورت خالص به دست می‌آید.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

فقط عبارت اول درست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در فرایند جداسازی اجزای هواکره، با سرد کردن هوا، قبل از رسیدن به دمای -200°C و تشکیل هوای مایع، به ترتیب H_2O و CO_2 (ترکیب‌های هواکره) به حالت جامد درمی‌آیند و از هوا جدا می‌شوند.

عبارت دوم: ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد که ۱۴۰۰۰ برابر درصد حجمی آن در هواکره است.

$$\frac{\text{درصد حجمی He در گاز طبیعی}}{\text{درصد حجمی He در هواکره}} = \frac{7}{0.0005} = 14000$$

عبارت سوم: نه کی گفته؟! مثلاً H_2O و CO_2 طی فرایند سرد کردن هوا، به شکل جامد قبل از مایع شدن هوا از مخلوط گازی جدا می‌شوند.

عبارت چهارم: به دلیل تفاوت بسیار کم نقطه جوش Ar و O_2 ، جداسازی آن‌ها از هم، کامل نبوده و تهیه اکسیژن صد در صد خالص در این فرایند دشوار است.

تست و پاسخ ۹۹

چند مورد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«مطابق قانون پایستگی جرم، در یک واکنش شیمیایی موازنه شده،»

(الف) مجموع شمار اتم‌های سمت راست با مجموع شمار اتم‌های سمت چپ واکنش برابر است

(ب) هیچ مولکولی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید

(پ) مجموع شمار مول‌های مواد واکنش دهنده با مجموع شمار مول فراورده‌ها برابر است

(ت) ضرایب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده در واکنش، نمی‌تواند برابر یک باشد

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

فقط عبارت «الف» درست است.

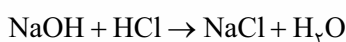
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

(الف) در واکنش‌های شیمیایی، اتمی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید، بنابراین بدیهی است که مجموع شمار اتم‌های سمت راست با مجموع شمار اتم‌های سمت چپ واکنش برابر باشد.

(ب) در یک واکنش شیمیایی، ممکن است مولکول (های) واکنش دهنده تجزیه شده و یا در اثر انجام واکنش، مولکول‌های جدید با خواص متفاوت تولید شوند.

(پ) لزوماً تعداد مول‌های مواد واکنش دهنده و فراورده با هم برابر نیست؛ مثلاً در واکنش $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ ، مجموعاً ۴ مول واکنش دهنده به ۲ مول فراورده تبدیل می‌شود.

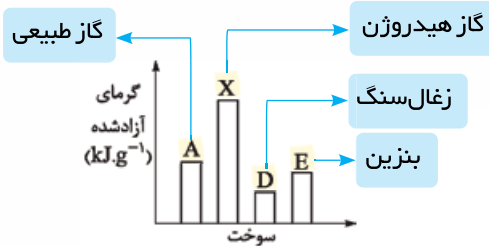
(ت) در یک واکنش شیمیایی موازنه شده، ضریب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده در واکنش می‌تواند برابر یک باشد؛ مانند واکنش زیر:





تست و پاسخ ۱۰۰

با توجه به نمودار زیر که مربوط به مقایسه گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از سوخت‌های هیدروژن، گاز طبیعی، زغال سنگ و بنزین است، کدام مطلب نادرست است؟



- نوع فراورده‌های واکنش سوختن A و E یکسان است.
- قیمت (ریال به ازای یک گرم) سوخت A از E کم‌تر است.
- در سوختن X، گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌شود.
- استفاده از سوخت D، هماهنگ با اصول توسعه پایدار نیست.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره جدول‌ها و نمودارهای کتاب درسی جزء مهم‌ترین قسمت‌های کتاب هستند که توی کنکورهای اخیر، طراح‌ها علاقه زیادی به طرح سؤال از این قسمت پیدا کردن! اگر به جدولی که در فصل ۲ کتاب شیمی دهم در مورد سوخت‌ها اومده، زیاد دقت نکردی، همین الان برو بیه نگاهی بهش بنداز!

پاسخ تشریحی مقایسه گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم از سوخت‌های نام برده شده به صورت زیر است:

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن: مقایسه گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم (kJ.g^{-1})

بنابراین A، X، D و E به ترتیب از راست به چپ، گاز طبیعی، هیدروژن، زغال سنگ و بنزین هستند. بررسی گزینه‌ها:

- فراورده‌های حاصل از سوختن گاز طبیعی (A) و بنزین (E)، CO ، CO_2 و H_2O است.
- گاز طبیعی (A) نسبت به بنزین (E)، سوختی ارزان‌تر است.
- فراورده حاصل از سوختن گاز هیدروژن (X)، بخار آب است که یک گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شود.
- با توجه به این که مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ نسبت به دیگر سوخت‌های مذکور، کم‌ترین مقدار بوده و علاوه بر آن، نوع (H_2O و CO ، CO_2 ، SO_2) و مقدار فراورده‌های سوختن این سوخت نسبت به سوخت‌های دیگر بیشتر است، از نظر ملاحظات زیست‌محیطی، استفاده از این سوخت با اصول توسعه پایدار هماهنگ نیست.

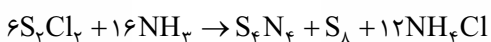
تست و پاسخ ۱۰۱

با توجه به واکنش: $\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{S}_2\text{N}_4(\text{s}) + \text{S}_8(\text{s}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و مجموع ضرایب مواد گوگرددار موجود در معادله، برابر ۶ است.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های مولکولی دوتایی موجود در معادله واکنش، کم‌تر از نصف شمار الکترون‌های ظرفیتی یکی از دگرشکل‌های گوگرد در واکنش است.
 - به ازای تشکیل ۰/۰۶۲۵٪ مول S_2N_4 ، معادل عدد آووگادرو، مولکول آمونیاک مصرف می‌شود.
 - در مخلوطی از واکنش‌دهنده‌ها با نسبت‌های مولی برابر، شمار پیوندهای اشتراکی در S_2Cl_2 بیشتر از آمونیاک است.
- یعنی یک مول آمونیاک (مولکول $\text{NH}_3 = 6/02 \times 10^{23}$)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره توی کنکورهای اخیر، طراح‌ها علاقه زیادی به موازنه، به خصوص موازنه واکنش‌هایی با تعداد مواد شرکت‌کننده زیاد، پیدا کردن! پس موازنه واکنش‌های شلوغ و سخت رو تا جایی که ممکنه تمرین کن!



پاسخ تشریحی معادله موازنه‌شده واکنش این‌طور یاست:



بررسی گزینه‌ها:

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۱۴ و مجموع ضرایب مواد گوگردار (یعنی S_8 ، S_8N_4 ، S_8Cl_4) برابر ۸ است: $14 - 8 = 6$

۲) دگرشکل گوگرد در واکنش، S_8 است که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۴۸ است ($S_8 = 8(6) = 48$)؛ همچنین مجموع ضرایب استوکیومتری

ترکیب‌های مولکولی دوتایی (یعنی S_8N_4 ، NH_3 ، S_8Cl_4) برابر ۲۳ می‌باشد؛ بنابراین مقایسه صورت گرفته درست است، یعنی $\frac{48}{23} < 2$.

$$\left(\frac{0.0625}{16} = \frac{1}{16}\right)$$

۳) مولکول NH_3 $6/0.2 \times 10^{23} = 1 \text{ mol } NH_3$ $\frac{16 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } S_8N_4} = 0.0625 \text{ mol } S_8N_4$

۴) روش اول: رسم ساختار لوویس: در هر مولکول از S_8Cl_4 ، ۳ پیوند اشتراکی ($\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{S} - \text{S} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$) و در هر مولکول NH_3 نیز ۳ پیوند

اشتراکی ($\begin{array}{c} \text{N} \\ | \\ \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$) وجود دارد؛ بنابراین در نسبت‌های مولی برابر از این دو ماده، شمار پیوندهای اشتراکی یکسان وجود دارد.

روش دوم:

نکته بدون رسم ساختار لوویس مولکول‌هایی که از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند، می‌توان شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار

آن‌ها را به دست آورد: $\frac{\text{مجموع تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها}}{2} = \text{شمار کل پیوندهای اشتراکی در یک مولکول}$

$$= \frac{(4 \times \text{تعداد C یا بقیه عنصرهای گروه 14}) + (3 \times \text{تعداد N یا بقیه عنصرهای گروه 15}) + (2 \times \text{تعداد O یا بقیه عنصرهای گروه 16}) + (1 \times \text{تعداد H یا اتم عنصرهای گروه 17})}{2}$$

$$S_8Cl_4 \text{ در پیوندها} = \frac{(2 \times 2) + (2 \times 1)}{2} = \frac{6}{2} = 3 \quad NH_3 \text{ در پیوندها} = \frac{(1 \times 3) + (3 \times 1)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

تست و پاسخ ۱۰۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ردپای کربن دی‌اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، کم‌تر از گرمای زمین است.
- اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می‌یافت.
- در شیمی سبز، فرایندها و فراورده‌هایی جست‌وجو می‌شوند که بتوان به کمک آن‌ها کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت محافظت کرد.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده با استفاده از انرژی خورشید بیشتر از گرمای زمین است.

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ: ترتیب ردپای کربن دی‌اکسید منابع تولید برق

عبارت چهارم: بخش عمده پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین

گسیل می‌شوند، به وسیله زمین جذب می‌شوند.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

شیمی

تست و پاسخ ۱۰۳

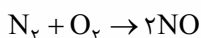
کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) مقدار گاز اوزون در لایه‌های هواکره از جمله تروپوسفر و استراتوسفر ناچیز است.
- ۲) علت سستی و خطرناک بودن اوزون تروپوسفری را می‌توان به واکنش پذیر بودن آن نسبت داد.
- ۳) رنگ قهوه‌ای روشن هوای آلوده کلان‌شهرها به دلیل وجود گاز دی‌نیتروژن اکسید است.
- ۴) گاز اکسیژن به طور مستقیم و گاز نیتروژن به طور غیرمستقیم در تشکیل اوزون تروپوسفری نقش دارند.

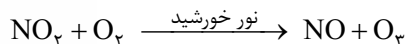
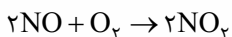
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- ۱) درست است که به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن محدود قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند؛ اما این به این معنی نیست که مقدار اوزون در استراتوسفر زیاده. در کل مقدار اوزون در هواکره ناپیوسته!
- ۲) کاملاً درست است، اوزون (O_3) از اکسیژن (O_2) واکنش پذیرتر است و به همین علت، این ماده، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
- ۳) علت رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرها، وجود گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) در هواکره است. در ضمن نام درست دی‌نیتروژن اکسید، دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) است.
- ۴) واکنش‌های منجر به تولید اوزون تروپوسفری عبارت‌اند از:



واکنش‌های منجر به تولید اوزون تروپوسفری عبارت‌اند از:



همان‌طور که می‌بینید گاز نیتروژن فقط در واکنش اول حضور دارد، پس به صورت غیرمستقیم در تولید اوزون تروپوسفری (واکنش سوم) نقش دارد، اما اکسیژن، اولاً در همه مراحل هست و ثانیاً به عنوان یکی از مواد اولیه در واکنش تولید اوزون تروپوسفری (واکنش سوم) حضور دارد؛ بنابراین اکسیژن نقش مستقیم دارد!

تست و پاسخ ۱۰۴

در یک سیلندر با پیستون متحرک، یک نمونه گاز AB وجود دارد که بر اثر گرما مطابق واکنش $AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ ، تجزیه می‌شود. اگر دما در مقیاس کلوین را در فشار ثابت، دو برابر کنیم، کدام تغییر روی می‌دهد؟ (معادله موازنه شود).

- ۱) حجم پیستون نصف می‌شود.
- ۲) حجم پیستون دو برابر می‌شود.
- ۳) حجم پیستون کم‌تر از دو برابر می‌شود.
- ۴) حجم پیستون بیشتر از دو برابر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی معادله موازنه شده واکنش به صورت $2AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ است و بر اثر تجزیه دو مول گاز AB ، دو مول گاز هم تولید می‌شود؛ یعنی با انجام واکنش، تعداد مول‌های گازی تغییری نمی‌کند؛ از طرفی فشار نیز ثابت است. مطابق قانون گازها، در فشار ثابت، حجم گاز با دمای آن برحسب کلوین رابطه مستقیم دارد، پس خواهیم داشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = 2 \Rightarrow \text{حجم پیستون دو برابر می‌شود.}$$

تست و پاسخ ۱۰۵

با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول دوره‌های عنصرها را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A	B	C	D
۳	E		M	

- ۱) ساختار لوویس ترکیب حاصل از عنصر A و C می‌تواند دو جفت‌الکترون ناپیوندی داشته باشد.
- ۲) در ترکیب (های) دوتایی رایج حاصل از دو عنصر C و M ، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.
- ۳) شمار الکترون‌های ناپیوندی در ED_4 ، ۴ برابر شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساده‌ترین ترکیب حاصل از عنصر هیدروژن با عنصر B است.
- ۴) اتم هیدروژن و عنصرهای A و B ، می‌توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی با فرمول HAB تشکیل دهند.

پاسخ: گزینه ۳



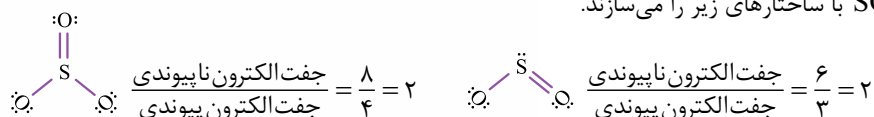
نماد واقعی عنصرهای دوره ۲ و ۳ از گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ به صورت زیر است:

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	$\cdot\dot{C}\cdot$	$\cdot\dot{N}\cdot$	$\cdot\ddot{O}\cdot$	$\cdot\ddot{F}\cdot$
۳	$\cdot\dot{Si}\cdot$	$\cdot\dot{P}\cdot$	$\cdot\ddot{S}\cdot$	$\cdot\ddot{Cl}\cdot$

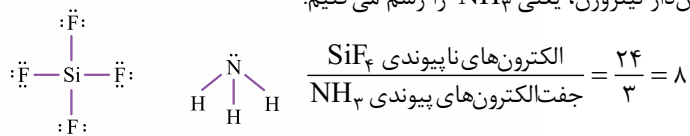
بررسی گزینه‌ها:

۱) عناصر C و O می‌توانند ترکیب‌های CO و CO_۲ ایجاد کنند که در CO با ساختار $C\equiv O:$ ، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲) عناصر S و O، دو ترکیب SO_۲ و SO_۳ با ساختارهای زیر را می‌سازند.



۳) ساختار ترکیب SiF_۴ و هم‌چنین ساده‌ترین ترکیب هیدروژن دار نیتروژن، یعنی NH_۳ را رسم می‌کنیم:



۴) با توجه به ظرفیت اتم‌های C، N و H، در نتیجه پیوند اشتراکی بین آن‌ها، ترکیبی با فرمول HCN ایجاد می‌شود.



تست و پاسخ ۱۰۶

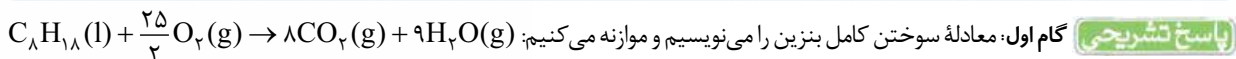
در یک شهر، سالانه ۳ میلیون لیتر بنزین (C_۸H_{۱۸}) توسط خودروها سوزانده می‌شود. جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده در اثر سوختن کامل این مقدار بنزین در یک سال به تقریب چند تن است و برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید ناشی از سوخت این خودروها، چند درخت تنومند لازم است؟ (چگالی بنزین ۰/۷۶ g.mL^{-۱} و یک درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند،

$$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱; \text{g.mol}^{-1})$$

$$۱۴۰۸۰۰۰ - ۷۴۰۰۰ (۴) \quad ۱۴۸۰۰۰۰ - ۷۰۴۰ (۳) \quad ۱۴۸۰۰۰۰ - ۷۴۰۰ (۲) \quad ۱۴۰۸۰۰۰ - ۷۰۴۰ (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره اول از همه، معادله سوختن بنزین رو بنویس و موازنه کن و از لیتر بنزین، جرم CO_۲ تولیدی رو به دست بیار. برای قسمت دوم هم فقط کافیست جرم CO_۲ برحسب kg رو به ۵۰ تقسیم کنی.



توجه لازم نبود که معادله واکنش رو کامل بنویسیم و موازنه کنیم! در واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها، اگر ضریب هیدروکربن را یک بگیریم، ضریب CO_۲ برابر زیروند کربن در اون هیدروکربن می‌شه؛ یعنی ۱ mol C_۸H_{۱۸} ~ ۸ mol CO_۲.

گام دوم: حالا از لیتر بنزین به جرم CO_۲ می‌رسیم.

$$\frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3 \times 10^6 \times 0.76}{1 \times 114} = \frac{x}{8 \times 44}$$

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\Rightarrow x = 20 \times 8 \times 44 \times 10^6 \text{ g} \xrightarrow{1 \text{ g} = 10^{-6} \text{ ton}} = 7040 \text{ ton CO}_2$$



روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$3 \times 10^6 \text{ LC}_8\text{H}_{18} \times \frac{10^3 \text{ mL C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ LC}_8\text{H}_{18}} \times \frac{0.76 \text{ g C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ mL C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{114 \text{ g C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ ton CO}_2}{10^6 \text{ g CO}_2} = 7040 \text{ ton CO}_2$$

گام سوم: در یک سال ۷۰۴۰ تن (معادل ۷,۰۴۰,۰۰۰ کیلوگرم) کربن دی‌اکسید توسط خودروها تولید می‌شود. هر درخت توانایی حذف ۵۰ kg کربن دی‌اکسید را در سال دارد، پس:

$$7040000 \text{ kg CO}_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{50 \text{ kg CO}_2} = 140800 \text{ درخت}$$

تست و پاسخ ۱۰۷

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) برگشت پذیر بودن تبدیل اوزون به اکسیژن، باعث ثابت ماندن مقدار اوزون در لایه تروپوسفر می‌شود.
 ب) اگر دمای ظرفی حاوی مخلوط مایع اکسیژن و اوزون را به تدریج افزایش دهیم، اکسیژن دیرتر از مخلوط جدا می‌شود.
 پ) از بین رفتن جانداران ذره‌بینی درون آب با اوزون و سالم‌ماندن جانداران ذره‌بینی در مجاورت اکسیژن را می‌توان به تفاوت ساختار O_3 و O_2 نسبت داد.

ت) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی به تعداد اتم‌ها در مولکول اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.

ث) در چرخه تشکیل اوزون در استراتوسفر، در هنگام تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، پرتو فرسرخ آزاد می‌شود.

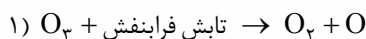
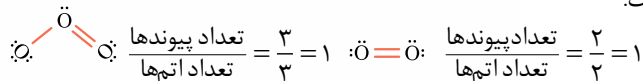
۱) الف - پ - ث ۲) الف - ب - ت ۳) پ - ت ۴) پ - ث

پاسخ: گزینه ۴

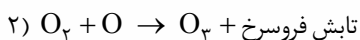
عبارت‌های «پ» و «ث» درست هستند.

پاسخ تشریحی: بررسی همه عبارت‌ها:

الف) واکنش برگشت پذیر تبدیل اوزون به اکسیژن مربوط به لایه استراتوسفر است، نه تروپوسفر!
 ب) نقطه جوش اکسیژن کم‌تر از اوزون است. در مخلوط‌های مایع بر اثر افزایش تدریجی دما، گونه‌ای که نقطه جوش کم‌تری دارد (گاز اکسیژن) زودتر از مخلوط خارج می‌شود.
 پ) از بین رفتن جانداران ذره‌بینی توسط اوزون و سالم‌ماندن آن‌ها در مجاورت اکسیژن، نشان‌دهنده واکنش پذیری بیشتر اوزون نسبت به اکسیژن است که این امر به تفاوت در ساختارشان برمی‌گردد.
 ت) با توجه به ساختارهای رسم‌شده، این نسبت برای هر دو، برابر است.



ث) چرخه اوزون در لایه استراتوسفر شامل دو مرحله مقابل است:



تست و پاسخ ۱۰۸

نمونه‌هایی از $\text{CaCO}_3(\text{s})$ و $\text{KClO}_3(\text{s})$ با نسبت مولی ۲ به ۱، مطابق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند. اگر اختلاف جرم فرآورده‌های جامد برابر ۳۷/۵ گرم باشد، مجموع حجم گازهای تولیدشده در دو واکنش در شرایط STP، چند لیتر است؟

($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



۷۸ / ۴۴

۶۷ / ۲۳

۳۹ / ۲۲

۳۳ / ۶۱

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



پاسخ تشریحی گام اول: اگر شمار مول‌های $KClO_3$ را برابر a در نظر بگیریم، طبق فرض سؤال، شمار مول‌های $CaCO_3$ برابر $2a$ خواهد بود. از آنجایی که در یک واکنش مواد متناسب با ضریب استوکیومتری‌شان تولید یا مصرف می‌شوند، پس می‌توانیم بنویسیم:



گام دوم: طبق فرمول (جرم مولی = $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$)، مقدار جرم فراورده‌های جامد هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم } CaO = \text{مول } CaO \times \text{جرم مولی } CaO = 2a \times 56 = 112a \text{ g}$$

$$\text{جرم } KCl = \text{مول } KCl \times \text{جرم مولی } KCl = a \times 74 / 5 = 74 / 5 a \text{ g}$$

گام سوم: اختلاف جرم فراورده‌های جامد برابر $37 / 5$ گرم است، پس داریم:

گام چهارم: در مجموع در این دو واکنش $3 / 5a$ که برابر $3 / 5$ مول است، گاز تولید می‌شود (۲ مول CO_2 و $1 / 5$ مول O_2) که با استفاده از فرمول (حجم مولی = $\frac{\text{حجم}}{\text{جرم مولی}}$) مقدار حجم گازها را به دست می‌آوریم (در شرایط STP حجم مولی گازها برابر $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است).

$$112a - 74 / 5 a = 37 / 5 \Rightarrow a = 1$$

تست و پاسخ ۱۰۹

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) آمونیاک تولیدشده در فرایند هابر با رسیدن دما و فشار به شرایط بهینه، به آسانی قابل جداسازی است.

(ب) هابر، دما و فشار مناسب در مجاورت کاتالیزگر آهن را به عنوان شرایط بهینه تولید آمونیاک در نظر گرفت.

(پ) مقایسه نقطه جوش مواد شرکت‌کننده در فرایند هابر به صورت $N_3 > N_2 > H_2$ است.

(ت) در شرایط بهینه فرایند هابر، نمی‌توان تمام هیدروژن و نیتروژن شرکت‌کننده در واکنش را به آمونیاک تبدیل کرد.

(۱) الف - ب - پ (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) ب - پ - ت

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌های «الف» و «ت»:

(الف) در فرایند هابر، پس از ایجاد شرایط بهینه، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود، ولی همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود و در ظرف واکنش، هر سه گاز N_2 و H_2 و واکنش‌نداده NH_3 تولیدی، وجود دارند. در این مرحله با سرد کردن مخلوط واکنش تا دمای کمی کم‌تر از نقطه جوش NH_3 ، آمونیاک به شکل مایع از مخلوط جدا می‌شود.

(ت) در فرایند هابر، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود، اما همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نخواهند شد، زیرا این واکنش $(N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3)$ برگشت‌پذیر است.

تست و پاسخ ۱۱۰

گازهای A و B را در دما و فشار یکسان مخلوط کرده‌ایم، اگر چگالی مخلوط برابر $2 / 19$ گرم بر لیتر و درصد مولی گاز B در مخلوط برابر 70% باشد، جرم مولی گاز B بر حسب گرم بر مول، کدام است؟ (چگالی و جرم مولی گاز A در همان شرایط را به ترتیب $2 / 4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ و $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) $42 / 5$ (۲) $45 / 2$ (۳) $48 / 2$ (۴) $52 / 5$

پاسخ: گزینه ۴

نکته طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان:

۱) حجم یک مول از گازهای مختلف (حجم مولی گازها) با هم برابر است.

۲) درصد مولی گازها با درصد حجمی آن‌ها برابر است.

۳) چگالی گازها با جرم مولی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی روش اول: گام اول: فرض می‌کنیم حجم مخلوط ۱۰۰ لیتر باشد؛ بنابراین جرم مخلوط برابر ۲۱۹ گرم خواهد بود:

$$\text{جرم مخلوط} = 219 \text{ g} \Rightarrow \frac{\text{جرم مخلوط}}{100} = \frac{2}{19} \Rightarrow \frac{\text{جرم مخلوط}}{\text{حجم مخلوط}} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

گام دوم: ۳۰٪ حجم مخلوط را گاز A تشکیل می‌دهد، یعنی ۳۰ لیتر؛ پس حالا می‌توانیم جرم گاز A و سپس جرم گاز B موجود در مخلوط را حساب کنیم.

$$\text{جرم A} = 72 \text{ g} \quad \text{جرم B} = 219 - 72 = 147 \text{ g} \Rightarrow \frac{\text{جرم A}}{\text{حجم A}} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

گام سوم: ۷۰٪ حجم مخلوط را گاز B تشکیل می‌دهد، یعنی ۷۰ لیتر؛ پس چگالی گاز B برابر است با:

$$\text{چگالی B} = \frac{\text{جرم B}}{\text{حجم B}} = \frac{147}{70} = 2.1 \text{ g.L}^{-1}$$

گام چهارم: در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، چگالی گازها با جرم مولی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{\text{چگالی گاز A}}{\text{جرم مولی گاز A}} = \frac{\text{چگالی گاز B}}{\text{جرم مولی گاز B}} \Rightarrow \frac{2/4}{2/1} = \frac{60}{\text{جرم مولی گاز B}} \Rightarrow \text{جرم مولی گاز B} = \frac{60 \times 2/1}{2/4} = 52/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

روش دوم: فرض می‌کنیم در مخلوط واکنش، ۰/۷ مول گاز B و ۰/۳ مول گاز A وجود دارد، ابتدا حجم گاز A را پیدا می‌کنیم:

$$\text{حجم A} = \frac{\text{جرم A}}{\text{چگالی A}} \Rightarrow \text{حجم A} = \frac{\text{جرم مولی A} \times \text{مول A}}{\text{چگالی A}} \Rightarrow \frac{0/3 \times 60}{2/4} = 7/5 \text{ L}$$

$$7/5 \text{ LA} \times \frac{7 \text{ LB}}{3 \text{ LA}} = 17/5 \text{ LB}$$

در شرایط یکسان دما و فشار، نسبت مولی گازها با نسبت حجمی آن‌ها برابر است:

حجم گاز B هم که معلوم شد. کافیست فرمول ساده محاسبه چگالی، جاگذاری کنیم:

$$\text{چگالی مخلوط} = \frac{\text{جرم مخلوط}}{\text{حجم مخلوط}} = \frac{(\text{جرم مولی A} \times \text{مول A}) + (\text{جرم مولی B} \times \text{مول B})}{\text{حجم A} + \text{حجم B}} = \frac{(0/3 \times 60) + (0/7 \times M_B)}{7/5 + 17/5} = 2/19$$

$$\Rightarrow M_B = 52/5 \text{ g.mol}^{-1}$$



ریاضی دوازدهم و پایه مرتب: ریاضی (۳): صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹، ریاضی (۲): صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴

تست و پاسخ (۱۱۱)

اگر $f(x) = 2^x$ و $g(x) = 3x + 1$ ، آن گاه حاصل $(f^{-1} \circ g)(1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤال ساده‌ای است و انتظار می‌رود به آسانی به آن پاسخ دهید.

نکته در تابع معکوس پذیر f ، اگر $f(a) = b$ باشد، آن گاه $f^{-1}(b) = a$ است و بالعکس.

پاسخ تشریحی گام اول: از آن جایی که $(f^{-1} \circ g)(1) = f^{-1}(g(1)) = f^{-1}(4)$ است، ابتدا $g(1)$ را حساب می‌کنیم.

$$g(x) = 3x + 1 \xrightarrow{x=1} g(1) = 3 \times 1 + 1 = 4 \Rightarrow f^{-1}(g(1)) = f^{-1}(4)$$

گام دوم: در تابع معکوس پذیر f ، اگر $f^{-1}(4) = a$ باشد، آن گاه $f(a) = 4$ ؛ در نتیجه:

$$f(a) = 4 \xrightarrow{f(x)=2^x} 2^a = 4 = 2^2 \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه $(f^{-1} \circ g)(1) = 2$ است.

تست و پاسخ (۱۱۲)

اگر $f(x) = \frac{x+1}{x+5}$ و $g(x) = \frac{x-1}{x+2}$ ، معادله $(f \circ g)(x) = g(x)$ چند جواب مثبت دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره تابع $f \circ g$ را تشکیل دهید و در معادله جای گذاری کنید.

درس نامه •• بحث روی علامت ریشه‌ها

اگر قرار شد معادله درجه دومی «۲ ریشه مثبت» یا «۲ ریشه منفی» غیر «۲ ریشه غیرهم‌علامت» یا «۲ ریشه قرینه هم» یا «۲ ریشه معکوس هم» داشته باشد، باید روی علامت S ، P و Δ آن بحث کنید. توجه شود که در این جا منظور ما از ۲ ریشه، ۲ ریشه حقیقی و متمایز است.

P	S	Δ		
+	+	+	دو ریشه مثبت	۱
+	-	+	دو ریشه منفی	۲
-			دو ریشه ناهم‌علامت	۳
-	۰		دو ریشه قرینه هم	۴
۱		+	دو ریشه معکوس هم	۵

نکته از آن جایی که اگر $P < 0$ باشد، شرط $\Delta > 0$ قطعاً برقرار است؛ در موارد (۳) و (۴)، نیازی به چک کردن شرط $\Delta > 0$ نیست.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: تابع $(f \circ g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{f(x) = \frac{x+1}{x+5}}{g(x)+5} = \frac{g(x)+1}{g(x)+5} = \frac{g(x) = \frac{x-1}{x+2}}{\frac{x-1}{x+2}+5} = \frac{\frac{x-1}{x+2}+1}{\frac{x-1}{x+2}+5} = \frac{\frac{x-1+x+2}{x+2}}{\frac{x-1+5x+10}{x+2}} = \frac{x+1}{6x+9}$$

$$\frac{x \neq -2}{6x+9} \Rightarrow (f \circ g)(x) = \frac{x+1}{6x+9} \quad x \neq -2, -\frac{3}{2}$$

گام دوم: معادله $(f \circ g)(x) = g(x)$ را نوشته و حل می‌کنیم.

$$(f \circ g)(x) = g(x) \Rightarrow \frac{x+1}{6x+9} = \frac{x-1}{x+2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (x+1)(x+2) = (x-1)(6x+9)$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x + 2 = 6x^2 + 3x - 9 \Rightarrow 4x^2 - 2x - 11 = 0 \quad (1)$$

گام سوم: در معادله درجه دوم (1)، $\Delta > 0$ است؛ پس معادله دو ریشه دارد. با توجه به علامت S و P، علامت ریشه‌ها را تعیین می‌کنیم.

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{-2}{4} = \frac{1}{2} \quad \left. \begin{array}{l} S > 0 \\ P < 0 \end{array} \right\} \rightarrow \text{یکی از ریشه‌ها مثبت و دیگری منفی است.}$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-11}{4}$$

تست و پاسخ ۱۱۳

می‌دانیم $f(x) = 3x - 1$ و $(g \circ f)(x) = 9x^2 + 12x - 5$. اگر نمودار تابع fog را به موازات محور طول‌ها یک واحد به چپ منتقل کنیم، آن گاه تابع حاصل در کدام بازه یک‌به‌یک نیست؟

(f) $[-3, -1]$ (2) (3) $[-3, 3]$ (4) $[-5, 0]$ (f) $(x+1)$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره با توجه به روند سوالات کنکور در سال‌های اخیر، خودتان را برای سوالات با حجم محاسبات بالا آماده کنید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا تابع g و سپس تابع fog را تشکیل دهید.

درس نامه ••• وقتی از بین f، g و fog، تا را داریم و سومی را می‌خواهیم.

راه حل	fog	g	f
باید $f(g(x))$ را تشکیل دهیم.	؟	✓	✓
در ضابطه f، جای x هایش $g(x)$ قرار می‌دهیم. عبارت به دست آمده را با fog داده شده برابر قرار می‌دهیم.	✓	؟	✓
$g(x)$ را مساوی t قرار می‌دهیم. x را بر حسب t حساب می‌کنیم و ...	✓	✓	؟

نکته تابع درجه دو $f(x) = ax^2 + bx + c$ در بازه‌های قبل و بعد از طول رأس، یکنواست.

بزرگ‌ترین بازه نزولی بودن	بزرگ‌ترین بازه صعودی بودن	شکل	
$(-\infty, \frac{-b}{2a}]$	$[\frac{-b}{2a}, +\infty)$		$a > 0$
$[\frac{-b}{2a}, +\infty)$	$(-\infty, \frac{-b}{2a}]$		$a < 0$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام اول: از ضابطه توابع f و gof ، ضابطه تابع g را به دست می آوریم. توجه کنید که $(gof)(x)$ همان $g(f(x))$ است.

$$g(f(x)) = 9x^2 + 12x - 5 \xrightarrow{f(x)=3x-1} g(3x-1) = \frac{9x^2 + 12x - 5}{(3x-1)} \Rightarrow g(3x-1) = \frac{3x-1+6}{(3x-1)}(3x-1)$$

گام دوم: با فرض $t = 3x - 1$ ، عبارت به دست آمده در گام اول را بر حسب t می نویسیم.

$$g(t) = \frac{t^2 + 6t}{(t+6)(t)} \Rightarrow g(x) = x^2 + 6x$$

گام سوم: تابع fog را تشکیل می دهیم.

$$(fog)(x) = f(g(x)) \xrightarrow{f(x)=3x-1} 3g(x) - 1 \xrightarrow{g(x)=x^2+6x} 3(x^2 + 6x) - 1 \Rightarrow (fog)(x) = 3x^2 + 18x - 1$$

گام چهارم: وقتی نمودار تابع را به موازات محور طول ها یک واحد به چپ منتقل کنیم، در ضابطه آن به جای x باید $x+1$ بگذاریم.

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به سمت چپ}]{x \rightarrow x+1} y = 3(x+1)^2 + 18(x+1) - 1 \Rightarrow y = 3x^2 + 24x + 20 \quad (1)$$

گام پنجم: به تابع درجه دوم با ضابطه (1) رسیدیم. این تابع در بازه ای که شامل طول رأس سهمی باشد، یک به یک نیست (البته تابع در بازه هایی

$$x_s = \frac{-b}{2a} = -\frac{24}{2 \times 3} = -4$$

که طول رأس سهمی در ابتدا و انتهای بازه باشد نیز یک به یک است). طول رأس را پیدا می کنیم. بازه ای را انتخاب می کنیم که $x_s = -4$ در آن باشد، ولی ابتدا یا انتهای بازه نباشد، جواب (2) است.

تست و پاسخ ۱۱۴

دو تابع $f(x) = [x-3] + [-x]$ و $g(x) = a + |x|$ را در نظر بگیرید. اگر برد دو تابع fog و gof یکسان باشد، $\left[\frac{a}{2}\right]$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$-4 \quad (4) \qquad -3 \quad (3) \qquad 4 \quad (2) \qquad 3 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه (۴)

خودت حل کنی بهتره توابع fog و gof را تشکیل دهید و با استفاده از ویژگی های جزء صحیح، برد آن ها را به دست آورید.

نکات ۱) اعداد صحیح را می توانید از داخل جزء صحیح خارج کنید.

$$[u] + [-u] = \begin{cases} 0 & u \in \mathbb{Z} \\ -1 & u \notin \mathbb{Z} \end{cases} \quad (2)$$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا توجه کنید که می توانیم عدد صحیح را از داخل جزء صحیح خارج کنیم؛ پس ضابطه تابع f به صورت زیر می شود:

$$f(x) = [x] + [-x] - 3$$

گام دوم: تابع fog را تشکیل می دهیم.

$$(fog)(x) = f(g(x)) \xrightarrow{f(x)=[x]+[-x]-3} (fog)(x) = [g(x)] + [-g(x)] - 3$$

گام سوم: طبق نکته دوم ضابطه تابع fog به صورت زیر می شود.

$$(fog)(x) = \begin{cases} 0 - 3 = -3, & g(x) \in \mathbb{Z} \\ -1 - 3 = -4, & g(x) \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \text{fog برد} = \{-3, -4\}$$

گام چهارم: تابع gof را تشکیل می دهیم.

$$(gof)(x) = g(f(x)) = g([x] + [-x] - 3) \xrightarrow{g(x)=a+|x|} (gof)(x) = a + |[x] + [-x] - 3|$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

گام پنجم: طبق نکته، ضابطه تابع $g \circ f$ به صورت زیر می‌شود.

$$(g \circ f)(x) = \begin{cases} a + |0 - 3| = a + 3, & x \in \mathbb{Z} \\ a + |-1 - 3| = a + 4, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \text{برد } g \circ f = \{a + 4, a + 3\}$$

گام ششم: از تساوی برد دو تابع $f \circ g$ و $g \circ f$ نتیجه می‌گیریم:

$$a + 4 = -3 \Rightarrow a = -7$$

گام هفتم: خواسته سؤال $\left\lfloor \frac{a}{2} \right\rfloor$ است.

$$\left\lfloor \frac{a}{2} \right\rfloor = \left\lfloor -\frac{7}{2} \right\rfloor = \left\lfloor -3.5 \right\rfloor = -4$$

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر $f(x) = b + \sqrt{a-x}$ ، آن گاه دامنه تابع $f \circ f$ بازه $[-1, 3]$ و برد تابع $f \circ f$ بازه $[\alpha, \beta]$ است. حاصل $\beta - \alpha$ کدام است؟

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

(۱)

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

(۳)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره دامنه و برد تابع $f \circ f$ را به دست آورید. برای این کار نیازی به تشکیل خود تابع $f \circ f$ نیست.

درس نامه

نکته دامنه تابع $f \circ g$ دو شرط دارد:

$$D_{f \circ g} = \left\{ x \in D_g \mid \underbrace{g(x) \in D_f}_{\text{شرط (۲)}} \right\}$$

در نهایت بین جواب شرطها اشتراک می‌گیریم.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا دامنه تابع f و سپس دامنه تابع $f \circ f$ را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = b + \sqrt{a-x}$$

$$f \text{ دامنه: } a-x \geq 0 \Rightarrow x \leq a$$

$$f \circ f \text{ دامنه: } D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} \Rightarrow D_{f \circ f} = \{x \leq a \mid \underbrace{f(x) \leq a}_{b + \sqrt{a-x} \leq a} (*)\}$$

باید نامنفی باشد.

$$(*) : b + \sqrt{a-x} \leq a \Rightarrow \sqrt{a-x} \leq \overbrace{a-b}^{\text{توان } 2} \xrightarrow{a \geq b} a-x \leq (a-b)^2 \Rightarrow a - (a-b)^2 \leq x$$

$$\Rightarrow D_{f \circ f} = [a - (a-b)^2, a] \quad (a \geq b)$$

گام دوم: از مقایسه $D_{f \circ f}$ با بازه $[-1, 3]$ نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} a = 3 \\ a - (a-b)^2 = -1 \xrightarrow{a=3} 3 - (3-b)^2 = -1 \Rightarrow (3-b)^2 = 4 \Rightarrow 3-b = \pm 2 \Rightarrow b = 3 \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} b = 5 \\ b = 1 \end{cases} \end{cases}$$

توجه کنید که طبق شرط $a \geq b$ ، جواب $b = 5$ قابل قبول نیست؛ پس $a = 3$ و $b = 1$ و در نتیجه:

$$f(x) = 1 + \sqrt{3-x}$$



گام سوم: برد تابع $f \circ f = f(f(x)) = 1 + \sqrt{3 - f(x)}$ را به دست می‌آوریم.

$$\sqrt{3-x} \geq 0 \xrightarrow{+1} 1 + \sqrt{3-x} \geq 1 \Rightarrow f(x) \geq 1 \xrightarrow{-x(-1)} -f(x) \leq -1 \xrightarrow{+2} 3 - f(x) \leq 2$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow 0 \leq \sqrt{3-f(x)} \leq \sqrt{2} \xrightarrow{+1} 1 \leq 1 + \sqrt{3-f(x)} \leq 1 + \sqrt{2} \Rightarrow 1 \leq (f \circ f)(x) \leq 1 + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{برد } f \circ f = [\underbrace{1}_{\alpha}, \underbrace{1 + \sqrt{2}}_{\beta}] \Rightarrow \beta - \alpha = \sqrt{2}$$

تست و پاسخ ۱۱۶

اگر $f(x) = -x - [x]$ و $g(x) = f(x + f(x))$ ، آن‌گاه مقدار تابع $f \circ g$ در نقطه‌ای که طول آن برابر با نسبت طلایی باشد، کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

۲ (۴)

۵ - ۲√۵ (۳)

√۵ - ۱ (۲)

-۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره تابع f را در تابع g قرار دهید و ضابطه g را تا جای ممکن ساده کنید.

نکته نسبت طلایی برابر با $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا با جای گذاری f در ضابطه تابع g ، آن را ساده‌تر می‌کنیم.

$$g(x) = f(x + f(x)) \xrightarrow{f(x) = -x - [x]} g(x) = f(x - x - [x]) \Rightarrow g(x) = f(-[x])$$

$$\Rightarrow g(x) = -(-[x]) - \underbrace{[-[x]]}_{\in \mathbb{Z}} = [x] + [x] \Rightarrow g(x) = 2[x]$$

گام دوم: نسبت طلایی برابر با $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است. خواسته سؤال $(f \circ g)\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$ است. ابتدا $g\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$ را حساب می‌کنیم.

$$g\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) = 2 \left[\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right] = 2 \times \underbrace{\left[\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right]}_{\approx \frac{3/2}{2} = 1/6} = 2$$

$$\Rightarrow (f \circ g)\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) = f\left(g\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)\right) = f(2) = -2 - [2] = -4$$

تست و پاسخ ۱۱۷

نمودار تابع $f(x) = |x+1|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و نمودار حاصل را به موازات محورهای مختصات، a واحد به راست و $2a$ واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. اگر ناحیه بین نمودارهای دو تابع f و g ، یک چهارضلعی با مساحت $4/5$ باشد، a کدام است؟

۲ (۴)

√۳ (۳)

√۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سؤال‌های ترکیبی از اهداف اصلی طراحان کنکور، در سال‌های اخیر بوده است.

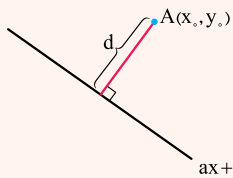
خودت حل کنی بهتره با استفاده از انتقال، ضابطه تابع g را به دست آورید و نموداری از مسئله رسم کنید.



درس نامه ۱۰۰ (۱) تبدیل‌های اصلی روی نمودارها، ۳ مدل‌اند: «انتقال»، «قرینه‌یابی» و «انبساط و انقباض» ($a, b > 0$)

نمودار چه می‌شود؟	نماد ریاضی	اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.	
انتقال	$f(x-a)$	جای x ها، $x-a$ می‌گذاریم. واحد به راست	
	$f(x+a)$	جای x ها، $x+a$ می‌گذاریم. واحد به چپ	
	$f(x)+b$	ب واحد به بالا	
	$f(x)-b$	b واحد از ضابطه کم می‌کنیم.	
قرینه‌یابی	$-f(x)$	کل ضابطه را قرینه می‌کنیم. قرینه نسبت به محور x ها	
	$f(-x)$	جای x ها، $-x$ می‌گذاریم. قرینه نسبت به محور y ها	
	$-f(-x)$	هر دو کار بالا با هم! قرینه نسبت به مبدأ	
انبساط و انقباض	افقی	$f\left(\frac{x}{2}\right)$	جای x ها، $\frac{x}{2}$ می‌گذاریم. انبساط با ضریب ۲
		$f(2x)$	جای x ها، $2x$ می‌گذاریم. انقباض با ضریب $\frac{1}{2}$
	عمودی	$2f(x)$	کل ضابطه ضربدر ۲ می‌شود. انبساط با ضریب ۲
		$\frac{1}{2}f(x)$	کل ضابطه ضربدر $\frac{1}{2}$ می‌شود. انقباض با ضریب $\frac{1}{2}$

۲) فاصله نقطه از خط: برای به دست آوردن فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از یک خط، باید معادله خط را به شکل $ax + by + c = 0$ در آوریم و بعد از رابطه زیر استفاده کنیم:



$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

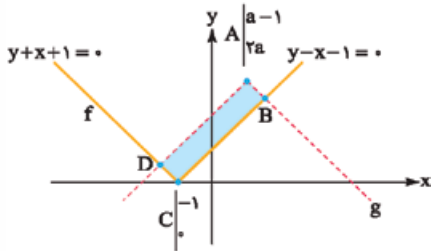
نقطه (x_0, y_0) را در سمت چپ تساوی $ax + by + c = 0$ جای گذاری می‌کنیم.

ضریب x و y در معادله خط

گام اول: ضابطه تابع g را با توجه به انتقال‌های گفته شده در صورت سؤال به دست می‌آوریم.

$$f(x) = |x+1| \xrightarrow[\text{محور } x \text{ها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -|x+1| \xrightarrow[\text{سمت راست}]{\text{واحد به } a} y = -|(x-a)+1| \xrightarrow[\text{سمت بالا}]{\text{واحد به } 2a} g(x) = -|x-a+1| + 2a$$

گام دوم: نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.



$$f(x) = |x+1| = \begin{cases} x+1 & ; x \geq -1 \Rightarrow y = x+1 \Rightarrow y-x-1 = 0 \\ -x-1 & ; x < -1 \Rightarrow y = -x-1 \Rightarrow y+x+1 = 0 \end{cases}$$

$$g(x) = -|x-a+1| + 2a = \begin{cases} -x+a-1+2a = -x+3a-1 & ; x \geq a-1 \\ x-a+1+2a = x+a+1 & ; x < a-1 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام سوم: برای محاسبه مساحت مستطیل رنگی، ابتدا فاصله نقطه $A \begin{vmatrix} a-1 \\ 2a \end{vmatrix}$ از دو خط $y - x - 1 = 0$ و $y + x + 1 = 0$ ، یعنی عرض و طول مستطیل را به دست می‌آوریم.

$$\overline{AB} = \frac{|2a - (a-1) - 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|a|}{\sqrt{2}} \quad a > 0 \quad \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$\overline{AD} = \frac{|2a + a - 1 + 1|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|3a|}{\sqrt{2}} \quad a > 0 \quad \frac{3a}{\sqrt{2}}$$

گام چهارم: مساحت مستطیل را نوشته و آن را برابر با $4/5$ قرار می‌دهیم.

$$\text{مساحت مستطیل} = \overline{AB} \times \overline{AD} \Rightarrow 4/5 = \frac{a}{\sqrt{2}} \times \frac{3a}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{3a^2}{2} = \frac{4}{5} \Rightarrow a^2 = \frac{8}{15} \xrightarrow{a > 0} a = \sqrt{\frac{8}{15}}$$

تست و پاسخ ۱۱۸

اگر f و g دو تابع وارون‌پذیر با دامنه \mathbb{R} باشند، به طوری که تابع $f + 2g$ صعودی اکید و تابع $2g + 3f$ نزولی اکید باشد، کدام تابع لزوماً نزولی اکید است؟

$g^{-1}(4)$

$f^{-1}(3)$

$g \circ g(2)$

$f \circ f(1)$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره یادگیری مبحث تأثیر اعمال جبری بر روی یکنوایی توابع زمان زیادی از شما نمی‌گیرد، ولی در حل بسیاری از سؤالات به شما کمک خواهد کرد.

درس نامه •• یکنوایی و اعمال جبری

(۱) خانه‌هایی که خالی هستند، هر سه حالت (صعودی، نزولی و غیریکنوا) می‌تواند برایشان رخ دهد.
 (۲) در مورد ستون سمت راست (وضعیت fg)، بهترین راه، مثال‌زدن است، مثلاً اگر f و g توابعی صعودی و مثبت باشند (منظور از مثبت این است که بردشان شامل اعداد منفی و صفر نیست)، آن‌گاه می‌توانیم $f(x) = x$ و $g(x) = x$ با دامنه‌های $x > 0$ را انتخاب کنیم که ضربشان به صورت $(fg)(x) = x^2$ با دامنه $x > 0$ می‌شود. از آنجایی که x^2 در دامنه $x > 0$ اکیداً صعودی است؛ پس در این حالت fg اکیداً صعودی می‌باشد.

تمرین: اگر f تابعی صعودی با برد \mathbb{R}^+ و g تابعی نزولی با برد \mathbb{R}^- باشد، یکنوایی تابع fg چگونه است؟
 راهنمایی: برای مثال می‌توانید $f(x) = x$ با دامنه $x > 0$ و $g(x) = -x$ با دامنه $x > 0$ را انتخاب کنید.
 پس در آخر یادتان باشد که «صعودی \times صعودی» را الکی ننویسید «صعودی»! باید بررسی شود!

f	g	f + g	f - g	fg
ص	ص	ص		علامت‌های f و g مهم است.
ص	ن		ص	
ن	ص		ن	
ن	ن	ن		

پاسخ تشریحی گام اول: تابع $2g + 3f$ نزولی اکید است؛ پس قرینه آن یعنی تابع $-2g - 3f$ صعودی اکید می‌شود.

گام دوم: دو تابع اکیداً صعودی $f + 2g$ و $f - 2g - 3f$ را با هم جمع می‌کنیم، تابع حاصل نیز صعودی اکید خواهد شد.

$$\underbrace{(f + 2g)}_{\text{صعودی اکید}} + \underbrace{(-2g - 3f)}_{\text{صعودی اکید}} = \underbrace{-2f}_{\text{صعودی اکید}} \xrightarrow{\times(-\frac{1}{2})} \underbrace{f}_{\text{نزولی اکید}}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

ریاضی

گام سوم: از این که تابع f نزولی اکید است، نتیجه می‌گیریم:

(جواب ۳) است. f^{-1} نزولی اکید است. f نزولی اکید است.
 (۱) رد می‌شود. $f \circ f$ صعودی اکید است.

حالا سایر گزینه‌ها را نیز بررسی می‌کنیم:

تابع $f + 2g$ صعودی اکید است؛ پس با ضرب (-3) در مقادیر تابع، تابع حاصل یعنی $-3f - 6g$ نزولی اکید می‌شود.
 دو تابع اکیداً نزولی $2g + 3f$ و $-3f - 6g$ را با هم جمع می‌کنیم، تابع حاصل نیز نزولی اکید خواهد شد.

$$\underbrace{(2g + 3f)}_{\text{نزولی اکید}} + \underbrace{(-3f - 6g)}_{\text{نزولی اکید}} = \underbrace{-4g}_{\text{نزولی اکید}} \xrightarrow{\times(-\frac{1}{4})} \underbrace{g}_{\text{صعودی اکید}}$$

از این که تابع g صعودی اکید است، نتیجه می‌گیریم:

(۴) رد می‌شود. g^{-1} صعودی اکید است. g صعودی اکید است.
 (۲) رد می‌شود. $g \circ g$ صعودی اکید است.

تست و پاسخ ۱۱۹

تابع وارون‌پذیر f مفروض است. با اعمال کدام تبدیل‌ها بر روی تابع $y = \frac{1}{3}f^{-1}(2+x)$ ، نمودار وارون تابع $y = f(2x)$ به دست می‌آید؟

(۲) انقباض افقی و انتقال عمودی

(۱) انبساط افقی و انتقال عمودی

(۴) انبساط عمودی و انتقال افقی

(۳) انقباض عمودی و انتقال افقی

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره در بسیاری از سوالات کنکور، ردپای انتقال توابع دیده می‌شود. این مبحث را به خوبی یاد بگیرید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا وارون تابع $y = f(2x)$ را حساب کنید، سپس به دنبال انتقال‌های لازم باشید.

۱) $f \circ f^{-1}(x) = x, x \in D_{f^{-1}}$

نکات

۲) $f^{-1} \circ f(x) = x, x \in D_f$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا ضابطه وارون تابع $y = f(2x)$ را به دست می‌آوریم. برای این کار باید در ضابطه جای x و y را عوض کنیم.

$$y = f(2x) \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم}} x = f(2y) \quad (1)$$

گام دوم: راه اول: از تعریف تابع وارون می‌دانیم اگر $(2y, x) \in f$ باشد، آن‌گاه $(x, 2y) \in f^{-1}$ است؛ یعنی:

$$f(2y) = x \Rightarrow f^{-1}(x) = 2y \Rightarrow y = \frac{1}{2}f^{-1}(x)$$

راه دوم: از طرفین تساوی (۱)، f^{-1} می‌گیریم:

$$x = f(2y) \xrightarrow{\text{می‌گیریم } f^{-1}} f^{-1}(x) = \underbrace{f^{-1}(f(2y))}_{f^{-1} \circ f(2y) = 2y} \Rightarrow f^{-1}(x) = 2y \Rightarrow y = \frac{1}{2}f^{-1}(x)$$

گام سوم: باید ببینیم چه تبدیل‌هایی بر روی تابع $y = \frac{1}{3}f^{-1}(2+x)$ اعمال کنیم تا به تابع $y = \frac{1}{2}f^{-1}(x)$ برسیم.

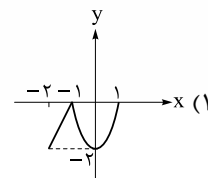
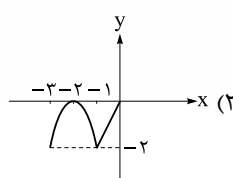
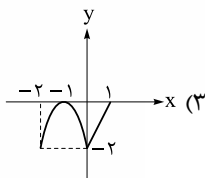
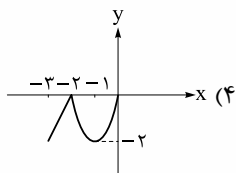
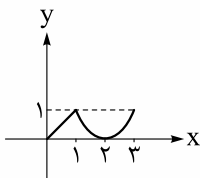
$$y = \frac{1}{3}f^{-1}(2+x) \xrightarrow[\text{ضریب } \frac{3}{2}]{\text{انبساط عمودی}} \frac{3}{2} \times \frac{1}{3}f^{-1}(2+x) \xrightarrow[\text{اندازه } 2 \text{ واحد به راست}]{\text{انتقال افقی به}} \frac{1}{2}f^{-1}(2+(x-2)) = \frac{1}{2}f^{-1}(x)$$

پس جواب ۴ است.



تست و پاسخ ۱۲۰

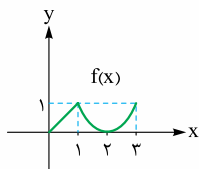
اگر نمودار f به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = -2f(1-x)$ کدام است؟



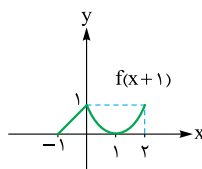
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ترتیب انتقالها: یک واحد به چپ، قرینه نسبت به محور y ها، قرینه نسبت به محور x ها و انبساط عمودی.

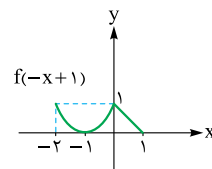
پاسخ تشریحی با استفاده از انتقال افقی، قرینه یابی و انبساط عمودی نمودار تابع $y = -2f(1-x)$ را از روی نمودار تابع f رسم می کنیم.



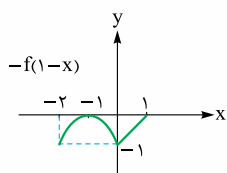
یک واحد انتقال
به چپ



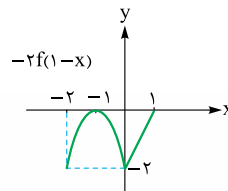
قرینه نسبت به
محور y ها



قرینه نسبت به
محور x ها



انبساط با ضریب ۲
در راستای عمودی



تست و پاسخ ۱۲۱

نمودار تابع $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + 2a$ رسم شده است. حاصل $f^{-1}(-\frac{1}{2}a - b)$ کدام است؟

۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

$\frac{79}{8}$ (۳)

$\frac{91}{8}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ و انتقالهای آن را یاد بگیرید.

خودت حل کنی بهتره از انتقال تابع $y = \sqrt[3]{x}$ ، به نمودار داده شده در سؤال که از مبدأ نیز عبور می کند، برسید.

پاسخ تشریحی گام اول: نمودار تابع از مبدأ عبور می کند؛ پس $f(0) = 0$ است.

$$f(0) = 0 \Rightarrow a\sqrt[3]{0+b} + 2a = 0 \Rightarrow a(\sqrt[3]{b} + 2) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} \sqrt[3]{b} + 2 = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{b} = -2$$

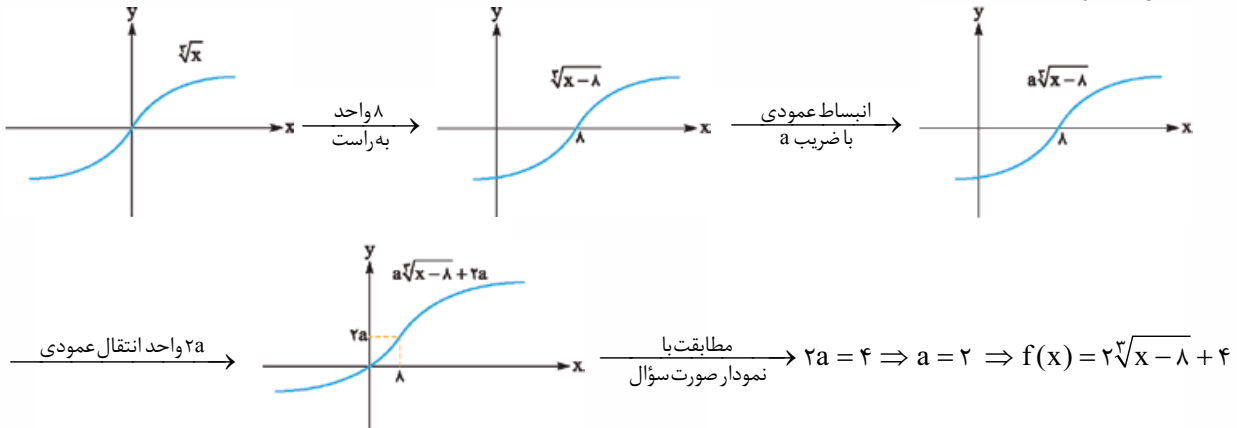
$$\xrightarrow{\text{توان } 3} b = -8 \Rightarrow f(x) = a\sqrt[3]{x-8} + 2a \quad (1)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

ریاضی

گام دوم: اگر نمودار تابع $y = x^3$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کنیم، به نمودار تابع معکوس آن یعنی تابع $y = \sqrt[3]{x}$ می‌رسیم. از انتقال افقی، انبساط عمودی نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ به نمودار داده‌شده در صورت سؤال می‌رسیم. طبق رابطه (۱)، مقدار انتقال افقی ۸ واحد به سمت راست بوده است.



$$-\frac{1}{4}a - b = -\frac{1}{4} \times (2) - (-8) = -1 + 8 = 7$$

گام سوم: خواسته سؤال $f^{-1}(-\frac{1}{4}a - b)$ است.

با فرض $f^{-1}(7) = \alpha$ ، طبق تعریف $f(\alpha) = 7$ می‌شود.

گام چهارم: معادله $f(\alpha) = 7$ را تشکیل می‌دهیم و حل می‌کنیم.

$$2\sqrt[3]{\alpha - 8} + 4 = 7 \Rightarrow 2\sqrt[3]{\alpha - 8} = 3 \Rightarrow \sqrt[3]{\alpha - 8} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{توان } 3} \alpha - 8 = \frac{27}{8} \Rightarrow \alpha = \frac{91}{8}$$

تست و پاسخ ۱۲۲

اگر $f(x) = \begin{cases} 3 - 2x & ; x > 2 \\ (x - m)^2 + m - 15 & ; x \leq 2 \end{cases}$ تابعی یک‌به‌یک باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عدد طبیعی تک‌رقمی m کدام است؟

۲۸ (۴)

۳۵ (۳)

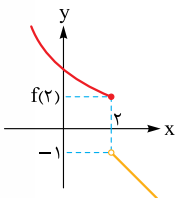
۱۴ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره نموداری از سؤال رسم کنید. برای یک‌به‌یک بودن، هیچ خط افقی‌ای نباید نمودار را در بیش از یک نقطه قطع کند.

پاسخ تشریحی



گام اول: نموداری از تابع f رسم می‌کنیم. تابع باید در هر یک از ضابطه‌های یک‌به‌یک باشد تا در کل نیز بتواند یک‌به‌یک باشد. برای آن که ضابطه پایینی f یک‌به‌یک باشد، باید طول رأس سهمی در محدوده $x < 2$ قرار نگیرد؛ یعنی باید $x_s = m \geq 2$ (*) باشد.

گام دوم: برای آن که تابع f یک‌به‌یک باشد، هیچ خط افقی‌ای نباید نمودار تابع را در بیش از یک نقطه قطع کند؛ در نتیجه طبق نمودار باید شرط زیر برقرار باشد.

$$f(2) \geq -1$$

از ضابطه پایینی

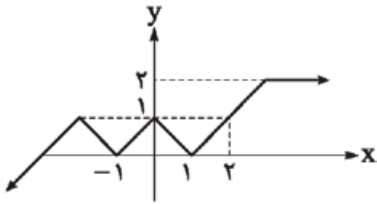
$$\Rightarrow (2 - m)^2 + m - 15 \geq -1 \Rightarrow m^2 - 4m + 4 + m - 14 \geq 0 \Rightarrow \frac{m^2 - 3m - 10}{(m - 5)(m + 2)} \geq 0 \Rightarrow m \geq 5 \text{ یا } m \leq -2 (**)$$

گام سوم: از اشتراک شرط‌های (*) و (**) به مجموعه جواب $m \geq 5$ می‌رسیم؛ در نتیجه مجموع مقادیر قابل قبول برای عدد طبیعی تک‌رقمی m برابر با $5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35$ است.



تست و پاسخ ۱۲۵

نمودار تابع $y = f(x)$ رسم شده است. اگر $y = f(|x - a|)$ تابعی ثابت باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای a ، کدام بازه است؟



(۱) $(3, +\infty)$

(۲) $[0, 3]$

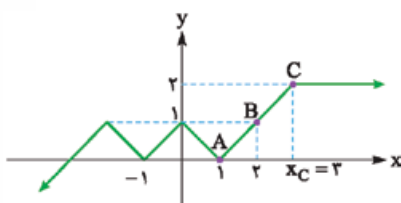
(۳) $[-3, 0]$

(۴) $(-\infty, -3]$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا بازه‌ای از نمودار را پیدا کنید که تابع ثابت باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله خط عبوری از دو نقطه A و B را می‌نویسیم. نقطه C بر روی این خط است.



$$A \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 2 \\ 1 \end{vmatrix}$$

$$y - 0 = \frac{1 - 0}{2 - 1}(x - 1)$$

$$\Rightarrow y = x - 1 \xrightarrow{y_C = 2} 2 = x_C - 1 \Rightarrow x_C = 3$$

گام دوم: طبق نمودار، تابع f به ازای ورودی‌های بزرگ‌تر یا مساوی ۳، تابعی ثابت است؛ پس برای این که $y = f(|x - a|)$ تابعی ثابت باشد، باید ورودی‌های آن بزرگ‌تر یا مساوی ۳ باشند.

$$3 \leq |x - a| \Rightarrow 3 + a \leq |x| \xrightarrow{\text{برای هر } x} 3 + a \leq 0 \Rightarrow a \leq -3$$

تست و پاسخ ۱۲۶

اگر $\frac{1}{2} < x < 1$ ، آن گاه ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2(x^2 - 2)$ کدام است؟

(۲) $f^{-1}(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x}}$

(۱) $f^{-1}(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 + x}}$

(۴) $f^{-1}(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}$

(۳) $f^{-1}(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 - x}}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره سؤال، دام آموزشی دارد. نکته زیر را به خوبی باید آویزه گوش کرد.

نکته همواره توجه کنید که:

$$\sqrt{U^2} = |U| = \begin{cases} U & , U \geq 0 \\ -U & , U < 0 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را ساده‌تر می‌کنیم، به طوری که بتوانیم از آن معکوس بگیریم (مربع کامل می‌کنیم).

$$f(x) = x^2(x^2 - 2) \Rightarrow f(x) = x^4 - 2x^2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^4 - 2x^2 + 1}{(x^2 - 1)^2} - 1 \Rightarrow f(x) = (x^2 - 1)^2 - 1$$

گام دوم: ضابطه معکوس f را حساب می‌کنیم.

$$y = (x^2 - 1)^2 - 1 \Rightarrow (x^2 - 1)^2 = y + 1 \xrightarrow{\text{ریشه دوم می‌گیریم}} |x^2 - 1| = \sqrt{y + 1} \xrightarrow{\frac{1}{2} < x < 1} x^2 - 1 = -\sqrt{y + 1}$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 - \sqrt{y + 1} \xrightarrow{\text{ریشه دوم می‌گیریم}} |x| = \sqrt{1 - \sqrt{y + 1}} \xrightarrow{\frac{1}{2} < x < 1} x = \sqrt{1 - \sqrt{y + 1}}$$

$$\xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم}} y = \sqrt{1 - \sqrt{x + 1}} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{1 - \sqrt{x + 1}}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۱۲۷

دامنه تابع $f(x) = x + \sqrt{1-x}$ را طوری محدود کرده‌ایم که وارون پذیر باشد. مقدار $f^{-1}(1/8)$ کدام است؟

- ۰/۸ (۱) -۰/۸ (۲) ۰/۲ (۳) -۰/۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره از گزینه‌ها برای پیدا کردن جواب استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: با فرض $f^{-1}(1/8) = a$ نتیجه می‌گیریم که $f(a) = 1/8$ است. کافی است a را بیابیم.

گام دوم: معادله $f(a) = 1/8$ را تشکیل می‌دهیم و گزینه‌ها را در آن امتحان می‌کنیم.

$$f(a) = 1/8 \xrightarrow{f(x)=x+\sqrt{1-x}} a + \sqrt{1-a} = 1/8$$

۱ $\xrightarrow{a=0/8} 0/8 + \sqrt{1-[0/8]} = 1/8 \checkmark$ معادله برقرار است.
 صفر

۲ $\xrightarrow{a=-0/8} -0/8 + \sqrt{1-[-0/8]} = -0/8 \times$
 (-1)

۳ $\xrightarrow{a=0/2} 0/2 + \sqrt{1-[0/2]} = 1/2 \times$

۴ $\xrightarrow{a=-0/2} -0/2 + \sqrt{1-[-0/2]} = -0/2 \times$
 (-1)

در نتیجه مقدار a برابر $0/8$ است و در نتیجه $f^{-1}(1/8) = 0/8$ است.

تست و پاسخ ۱۲۸

اگر $f(x) = 2 + \sqrt{3-x}$ ، آن‌گاه دامنه تابع $f(x) - f^{-1}(2x)$ کدام است؟

- [۲, ۳] (۱) [۲, ۳] (۲) [۳, +∞) (۳) [۲, +∞) (۴)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره بین دامنه توابع $f(x)$ و $f^{-1}(2x)$ و شرط زیر رادیکال نامنفی باشد، اشتراک بگیرید.

درس نامه

نکته اگر f تابعی اکیداً یکنوا باشد، برای حل نامعادله $f(a) > f(b)$ دو حالت پیش می‌آید:

$a > b$ در نامعادله $f(a) > f(b)$ ، با حذف f ها، جهت نامساوی تغییر نمی‌کند: $a > b$	f اکیداً صعودی
$a < b$ در نامعادله $f(a) > f(b)$ ، با حذف f ها، جهت نامساوی تغییر می‌کند: $a < b$	f اکیداً نزولی

نکات

۱ دامنه تابع $\sqrt{\quad}$ به صورت ≤ 0 است.

۲ برای تابع وارون پذیر $f: D_f \rightarrow R_{f^{-1}}$ ، $R_f = D_{f^{-1}}$ و $D_f = R_{f^{-1}}$



پاسخ تشریحی

$$f(x) = 2 + \sqrt{3-x}$$

گام اول: ابتدا دامنه تابع f را به دست می آوریم.

$$f \text{ دامنه: } 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \Rightarrow D_f = (-\infty, 3]$$

گام دوم: دامنه تابع f^{-1} را به دست می آوریم. برای این کار به برد تابع f احتیاج داریم $(D_{f^{-1}} = R_f)$.

$$f \text{ برد: } \sqrt{3-x} \geq 0 \xrightarrow{+2} \underbrace{2 + \sqrt{3-x}}_{f(x)} \geq 2 \Rightarrow D_{f^{-1}} = R_f = [2, +\infty)$$

گام سوم: برای به دست آوردن دامنه تابع $f^{-1}(2x)$ کافی است طول نقاط در دامنه تابع $f^{-1}(x)$ را نصف کنیم؛ پس: $D_{f^{-1}(2x)} = [1, +\infty)$

گام چهارم: تا این جا اگر بین D_f و $D_{f^{-1}(2x)}$ اشتراک بگیریم، دامنه تابع $f(x) - f^{-1}(2x)$ به دست می آید که برابر با $[1, 3]$ است.

گام پنجم: در تابع $y = \sqrt{f(x) - f^{-1}(2x)}$ باید زیر رادیکال نیز نامنفی باشد؛ پس:

$$0 \leq f(x) - f^{-1}(2x) \Rightarrow f^{-1}(2x) \leq f(x) \quad (1)$$

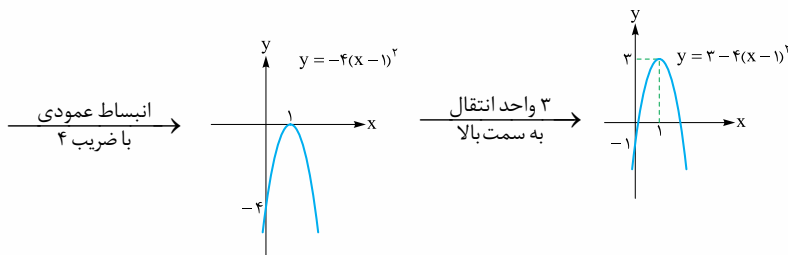
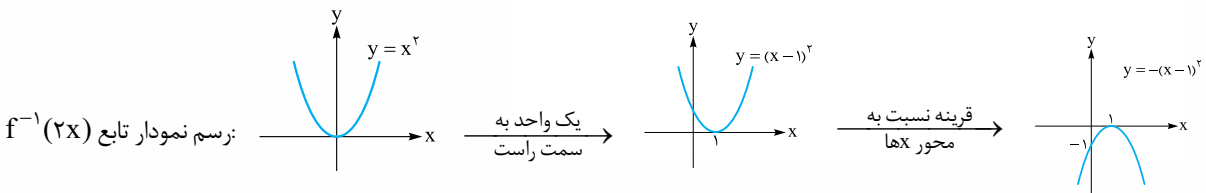
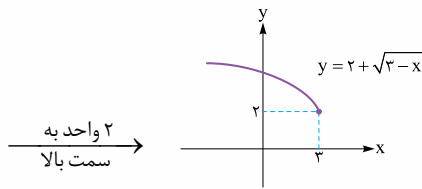
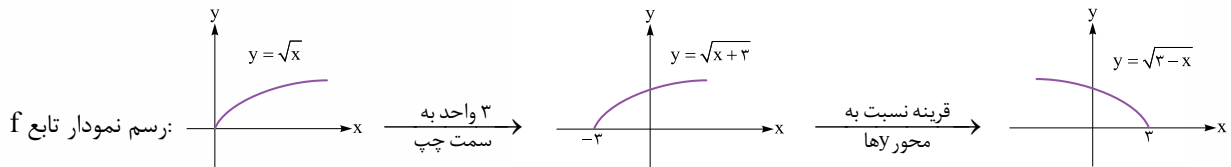
گام ششم: برای حل نامعادله (1) از روش رسم نمودار استفاده می کنیم؛ پس ابتدا باید ضابطه تابع $y = f^{-1}(2x)$ را به دست آوریم.

$$f(x): y = 2 + \sqrt{3-x} \Rightarrow y - 2 = \sqrt{3-x} \xrightarrow[\text{به توان } 2]{y \geq 2} (y-2)^2 = 3-x$$

$$\Rightarrow x = 3 - (y-2)^2 \xrightarrow[\text{می کنیم}]{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض}} f^{-1}(x): y = 3 - (x-2)^2, \quad x \geq 2$$

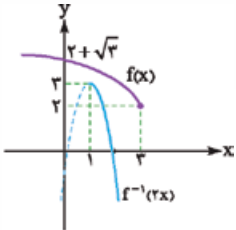
$$\Rightarrow f^{-1}(2x) = 3 - (2x-2)^2 \xrightarrow[\text{می کنیم}]{\frac{2x \geq 2}{x \geq 1}} f^{-1}(2x) = 3 - 4(x-1)^2, \quad x \geq 1$$

گام هفتم: نمودار توابع $f(x)$ و $f^{-1}(2x)$ را با استفاده از انتقال، قرینه یابی، انبساط و انقباض رسم می کنیم.





گام هشتم: نمودار توابع $f(x)$ و $f^{-1}(2x)$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. توجه کنید که دامنه تابع $f^{-1}(2x)$ برابر با $[1, +\infty)$ است.



همان‌طور که دیده می‌شود نمودار تابع $f^{-1}(2x)$ زیر نمودار تابع $f(x)$ است، لذا نامعادله (۱) همواره برقرار است؛ پس جواب سؤال همان بازه $[1, 3]$ که در گام چهارم به دست آمده است.

تست و پاسخ ۱۲۹

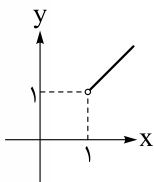
اگر نمودار تابع $y = (fof^{-1})(x)$ به صورت مقابل باشد، تابع f کدام می‌تواند باشد؟

$$f(x) = |x| + 1 \quad (۲)$$

$$f(x) = \sqrt{x-1} + 1 \quad (۱)$$

$$f(x) = \log(x-1) \quad (۴)$$

$$f(x) = 3^x + 1 \quad (۳)$$



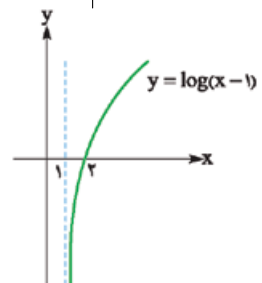
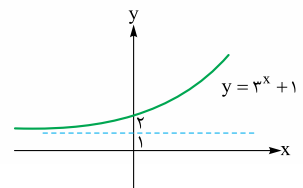
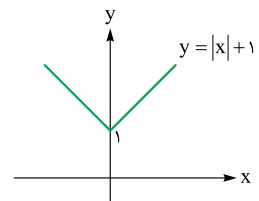
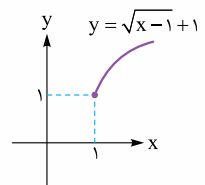
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره $(fof^{-1})(x) = x$ با شرط $x \in D_{f^{-1}}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: می‌دانیم $x \in D_{f^{-1}}$ و $(fof^{-1})(x) = x$ است. طبق نمودار صورت سؤال، $D_{f^{-1}} = (1, +\infty)$ است.

گام دوم: از آنجایی که $D_{f^{-1}} = R_f$ است؛ پس باید به دنبال تابعی باشیم که برد آن $(1, +\infty)$ باشد.

گام سوم: برد توابع داده‌شده در گزینه‌ها را به دست می‌آوریم.



$$① \quad y = \sqrt{x-1} + 1$$

$$0 \leq \sqrt{x-1} \xrightarrow{+1} 1 \leq \underbrace{\sqrt{x-1} + 1}_y \Rightarrow \text{برد} = [1, +\infty)$$

$$② \quad y = |x| + 1$$

$$0 \leq |x| \xrightarrow{+1} 1 \leq \underbrace{|x| + 1}_y \Rightarrow \text{برد} = [1, +\infty)$$

$$③ \quad y = 3^x + 1$$

$$0 < 3^x \xrightarrow{+1} 1 < \underbrace{3^x + 1}_y \Rightarrow \text{برد} = (1, +\infty)$$

$$④ \quad y = \log(x-1)$$

$$\text{برد} = \mathbb{R} \Rightarrow \text{طبق نمودار}$$

پس جواب ③ است که در آن $D_{f^{-1}} = R_f = (1, +\infty)$ است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳

تست و پاسخ ۱۳۰

چند عدد صحیح در نامعادله $1 < \frac{3x+1}{2x-1} < -1$ صدق می‌کند؟

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره حل نامعادله از مباحث پایه است. اگر در آن اشکال دارید، خیلی زود به فکر باشید و مشکلاتتان را برطرف کنید.

خودت حل کنی بهتره نامعادله داده شده را به صورت دو نامعادله نوشته و سپس بین جواب‌ها اشتراک بگیرید.

پاسخ تشریحی راه اول: گام اول: نامعادله صورت سؤال را به صورت دو نامعادله زیر می‌نویسیم و از جواب‌های آن‌ها اشتراک می‌گیریم.

$$(I) -1 < \frac{3x+1}{2x-1}$$

$$(II) \frac{3x+1}{2x-1} < 1$$

گام دوم: هر یک از نامعادله‌های (I) و (II) را حل می‌کنیم:

$$(I) -1 < \frac{3x+1}{2x-1} \Rightarrow 0 < \frac{3x+1}{2x-1} + 1 \Rightarrow 0 < \frac{3x+1+2x-1}{2x-1} \Rightarrow 0 < \frac{5x}{2x-1} \begin{cases} \text{ریشه صورت: صفر} \\ \text{ریشه مخرج: } \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ \text{یا} \\ x > \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(II) \frac{3x+1}{2x-1} < 1 \Rightarrow \frac{3x+1}{2x-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{3x+1-2x+1}{2x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x+2}{2x-1} < 0 \begin{cases} \text{ریشه صورت: } -2 \\ \text{ریشه مخرج: } \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow -2 < x < \frac{1}{2}$$

نکته علامت عبارت $\frac{ax+b}{cx+d}$ وقتی X بین ریشه‌های صورت و مخرج است، مخالف علامت ac و وقتی X بین ریشه‌های صورت و مخرج نیست، موافق علامت ac است.

گام سوم: از اشتراک (I) و (II) مجموعه جواب $-2 < x < \frac{1}{2}$ می‌شود که شامل یک عدد صحیح $x = -1$ است.

راه دوم: می‌توان نامعادله روبه‌رو را به شکل $1 < \frac{3x+1}{2x-1}$ دید و از این نامعادله به $\frac{1}{2} \neq x$ ، $|3x+1| < |2x-1|$ خواهیم رسید. حالا دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(3x+1)^2 < (2x-1)^2 \Rightarrow (3x+1)^2 - (2x-1)^2 < 0 \xrightarrow{\text{مزدوج}} (3x+1-2x+1)(3x+1+2x-1) < 0$$

$$\Rightarrow (x+2)(5x) < 0 \Rightarrow -2 < x < 0$$

تست و پاسخ ۱۳۱

اگر $f(x) = \frac{x-1}{x}$ و $g(x) = \frac{x+1}{x-1}$ ، آن‌گاه نمودار تابع $f-g$ در سمت راست محور yها در بازه (a, b) بالای خط $y=2$ قرار می‌گیرد. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

۴) ۱/۵

۳) ۱

۲) ۵/۰

۱) ۲۵/۰

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره نامعادله $(f-g)(x) > 2$ را برای Xهای مثبت حل کنید.



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا دامنه تابع $f - g$ را به دست می آوریم. $D_f = \mathbb{R} - \{0\}$ $D_g = \mathbb{R} - \{1\}$ $\rightarrow D_{f-g} = D_f \cap D_g = \mathbb{R} - \{0, 1\}$

گام دوم: تابع $f - g$ را تشکیل می دهیم.

$$(f - g)(x) = \frac{x-1}{x} - \frac{x+1}{x-1} = \frac{(x-1)^2 - x(x+1)}{x(x-1)} = \frac{x^2 - 2x + 1 - x^2 - x}{x(x-1)} = \frac{-3x + 1}{x^2 - x}$$

گام سوم: برای آن که نمودار آن بالای خط $y = 2$ باشد، باید نامعادله $(f - g)(x) < 2$ را حل کنیم.

$$2 \leq \frac{-3x + 1}{x^2 - x} \Rightarrow 0 \leq \frac{-3x + 1}{x^2 - x} - 2 \Rightarrow 0 \leq \frac{-3x + 1 - 2x^2 + 2x}{x^2 - x}$$

$$\Rightarrow 0 \leq \frac{-2x^2 - x + 1}{x^2 - x} \Rightarrow \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - x} < 0 \Rightarrow \frac{P(x)}{x(x-1)} < 0 \quad (1)$$

گام چهارم: برای نامعادله (1) جدول تعیین علامت تک سطر می تشکیل می دهیم.

x	-1	0	$\frac{1}{2}$	1
P(x)	+	-	+	-

$\Rightarrow -1 < x < 0$ یا $\frac{1}{2} < x < 1$

گام پنجم: طبق صورت سؤال جواب های سمت راست محور لایه بازه $(\frac{1}{2}, 1)$ است که در نتیجه $b - a = \frac{1}{2}$ می شود.

تست و پاسخ ۱۳۲

خط به معادله $y - x - 1 = 0$ همواره پایین نمودار تابع $y = ax^2 + (a+1)x + 2$ قرار دارد. a چند مقدار صحیح می تواند داشته باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره حواستان به حالت $a = 0$ باشد!

پاسخ تشریحی گام اول: برای آن که خط به معادله $y = x + 1$ همواره پایین نمودار تابع $y = ax^2 + (a+1)x + 2$ باشد، باید نامعادله

زیر به ازای هر x برقرار باشد.

$$x + 1 < ax^2 + (a+1)x + 2 \Rightarrow 0 < \underbrace{ax^2 + ax + 1}_{(*)}$$

گام دوم: برای آن که عبارت درجه دوم (*) همواره مثبت باشد، باید شرط های زیر برقرار باشند: $0 < a$ (۱) $0 < x^2$ ضرب x^2

$$2 \Rightarrow a^2 - 4a < 0 \Rightarrow a^2 - 4a < 0 \Rightarrow a(a - 4) < 0 \Rightarrow 0 < a < 4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2) \cap (1)} 0 < a < 4$$

گام سوم: در حالت خاص، اگر $a = 0$ باشد، نامعادله (*) برای هر x برقرار می شود.

گام چهارم: پس مجموعه مقادیر a به صورت $[0, 4]$ است که شامل ۴ عدد صحیح است.

تست و پاسخ ۱۳۳

اگر $x > \sqrt{x}$ باشد، تعداد جواب های معادله $|x^2 - 1| + |x + 2| = 5$ کدام است؟

هیچ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره ابتدا حدود x را با توجه به $x > \sqrt{x}$ به دست آورید.



نکته در معادلات قدرمطلق، با استفاده از تعیین علامت عبارتهای داخل قدرمطلق، قدرمطلق را بردارید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا شرط $x - \sqrt{x} > 0$ را ساده می‌کنیم.

$$0 < x - \sqrt{x} \Rightarrow 0 < \sqrt{x}(\sqrt{x} - 1) \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} < 0 & \text{غ ق ق} \\ 1 < \sqrt{x} \Rightarrow 1 < x \end{cases}$$

گام دوم: به ازای $x < 1$ ، عبارتهای داخل قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم و قدرمطلق را برمی‌داریم.

$$\begin{cases} 1 < x \Rightarrow 3 < \underbrace{x+2}_{\text{مثبت}} \\ 1 < x \Rightarrow 1 < x^2 \Rightarrow 0 < \underbrace{x^2-1}_{\text{مثبت}} \end{cases}$$

$$\underbrace{|x^2-1|}_{\oplus} + \underbrace{|x+2|}_{\oplus} = 5 \Rightarrow x^2 - 1 + x + 2 = 5 \Rightarrow x^2 + x - 4 = 0 \quad (*)$$

گام سوم: جواب‌هایی از معادله (*) قابل قبول هستند که در محدوده $x < 1$ باشند.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(-4)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \\ x = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

معادله، تنها یک جواب دارد.

تست و پاسخ ۱۳۴

به ازای چند مقدار صحیح x ، نامعادله $|x^2 - x - 2| \leq 2x - 4$ برقرار است؟

(۴) هیچ مقدار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره سمت راست نامعادله باید نامنفی باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: برای آن که نامعادله $|x^2 - x - 2| \leq 2x - 4$ جواب داشته باشد، در مرحله اول باید $2x - 4$ نامنفی باشد، زیرا قدرمطلق نمی‌تواند منفی شود.

$$0 \leq 2x - 4 \Rightarrow 4 \leq 2x \Rightarrow 2 \leq x \quad (1)$$

گام دوم: عبارت داخل قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم.

$$x^2 - x - 2 = (x-2)(x+1) \quad \begin{array}{c|cc} x & -1 & 2 \\ \hline x^2 - x - 2 & + & - \end{array}$$

گام سوم: در نتیجه به ازای $x \leq 2$ ، عبارت $x^2 - x - 2$ نامنفی است؛ پس قدرمطلق را برمی‌داریم و نامعادله را حل می‌کنیم.

$$x^2 - x - 2 \leq 2x - 4 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 \leq 0 \Rightarrow (x-2)(x-1) \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2 \quad (2)$$

گام چهارم: اشتراک (۱) و (۲) فقط $x = 2$ است.

تست و پاسخ ۱۳۵

اگر حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{x}{x-2} + \frac{x^2}{x^2 - x - 2} = \frac{k}{x+1}$ برابر با (-2) باشد، k کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲) -۲

(۱) ۲

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره با محاسبات جبری به یک معادله درجه دوم می‌رسید که حاصل ضرب ریشه‌های آن داده شده است.



درس نامه

نکات ۱ در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta > 0$ ، داریم:

جمع ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	اختلاف ریشه‌ها
$S = \frac{-b}{a}$	$P = \frac{c}{a}$	$M = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$

نکات ۲ معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌هایش S و حاصل ضربشان P باشد، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: تمام عبارت‌ها را به یک طرف تساوی می‌بریم و مخرج مشترک می‌گیریم.

$$\frac{x}{x-2} + \frac{x^2}{\underbrace{x^2-x-2}_{(x-2)(x+1)}} - \frac{k}{x+1} = 0 \Rightarrow \frac{\overbrace{x^2+x}^{x^2+x} + x^2 - k(x-2)}{(x-2)(x+1)} = 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + (1-k)x + 2k}{(x-2)(x+1)} = 0 \Rightarrow 2x^2 + (1-k)x + 2k = 0 \quad (1)$$

گام دوم: حاصل ضریب ریشه‌های معادله (1) برابر با $\frac{c}{a}$ است؛ پس:

$$P = \frac{c}{a} \Rightarrow -2 = \frac{2k}{2} \Rightarrow k = -2$$

توجه کنید که به ازای $k = -2$ معادله (1) به صورت $2x^2 + 3x - 4 = 0$ درمی‌آید که در آن $\Delta > 0$ است و جواب‌های آن با ریشه‌های مخرج کسر برابر نیستند؛ پس $k = -2$ قابل قبول است.

تست و پاسخ ۱۳۶

دو کارگر A و B با هم، کاری را در ۱۲ روز تمام می‌کنند. اگر A و B به تنهایی کار کنند، کارگر B به تنهایی ۱۸ روز زودتر از کارگر A، کار را تمام می‌کند. اگر بخواهیم کار یک‌روزه تمام شود، باید به این دو نفر چند کارگر با سرعت A اضافه کنیم؟

۳۳ (۴)

۱۸ (۳)

۱۹ (۲)

۳۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره سوالات کاربردی از معادله گویا چند تیپ مشابه دارند، آن‌ها را به خوبی یاد بگیرید.

پاسخ تشریحی گام اول: فرض می‌کنیم کارگر B، کار را به تنهایی در t_B روز انجام می‌دهد، بنابراین کارگر B در هر روز به اندازه $\frac{1}{t_B}$ از کار انجام می‌دهد، هم‌چنین طبق صورت سؤال کارگر A، کار را به تنهایی در $t_B + 18$ روز انجام می‌دهد؛ پس کارگر A در هر روز به اندازه $\frac{1}{t_B + 18}$ از کار را انجام می‌دهد. از طرفی اگر هر دو کارگر با هم کار کنند، کار در ۱۲ روز انجام می‌شود؛ در نتیجه هر دو کارگر با هم در هر روز به اندازه $\frac{1}{12}$ از کار را انجام می‌دهند.

گام دوم: طبق توضیحات گام اول، معادله گویای زیر را می‌نویسیم و آن را حل می‌کنیم:

$$\frac{1}{t_B} + \frac{1}{t_B + 18} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{2t_B + 18 + t_B}{t_B(t_B + 18)} = \frac{1}{12} \Rightarrow 24t_B + 12 \times 18 = t_B^2 + 18t_B$$

$$\Rightarrow t_B^2 - 6t_B - 12 \times 18 = 0 \Rightarrow (t_B - 18)(t_B + 12) = 0 \xrightarrow{t_B > 0} t_B = 18$$



گام سوم: پس کارگر B در یک روز $\frac{1}{18}$ و کارگر A در یک روز $\frac{1}{36}$ از کار را انجام می‌دهند. اگر n کارگر با سرعت کارگر A اضافه کنیم، آن‌ها هم $\frac{n}{36}$ کار را در یک روز انجام می‌دهند. برای آن‌که کار در یک روز تمام شود، جمع کارهای آن‌ها باید یک شود؛ پس:

$$\frac{1}{18} + \frac{1}{36} + \frac{n}{36} = 1 \Rightarrow \frac{n+3}{36} = 1 \Rightarrow n = 33$$

تست و پاسخ ۱۳۷

قدرمطلق تفاضل جواب‌های معادله $\frac{1}{x^2+x+1} + \frac{1}{x^2-x+1} = \frac{1}{x}$ کدام است؟

$$2\sqrt{2} + 1 \quad (4)$$

$$2\sqrt{2} - 1 \quad (3)$$

$$\sqrt{2\sqrt{2} + 1} \quad (2)$$

$$\sqrt{2\sqrt{2} - 1} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در حل معادله گویا، عبارتهای مشابه را شناسایی کنید و از روش تغییر متغیر استفاده کنید.

خودت حل کنی بهتره از تغییر متغیر $x + \frac{1}{x} = t$ استفاده کنید.

نکات

$$u + \frac{1}{u} \geq 2 \quad (1) \text{ اگر } u > 0$$

$$u + \frac{1}{u} \leq -2 \quad (2) \text{ اگر } u < 0$$

پاسخ تشریحی گام اول: طرفین معادله را در X ضرب می‌کنیم.

$$\frac{1}{x^2+x+1} + \frac{1}{x^2-x+1} = \frac{1}{x} \xrightarrow{\times x} \frac{x}{x^2+x+1} + \frac{x}{x^2-x+1} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\frac{x^2+x+1}{x}} + \frac{1}{\frac{x^2-x+1}{x}} = 1 \Rightarrow \frac{1}{x + \frac{1}{x} + 1} + \frac{1}{x + \frac{1}{x} - 1} - 1 = 0$$

گام دوم: با تغییر متغیر $x + \frac{1}{x} = t$ معادله را ساده می‌کنیم.

$$\frac{1}{t+1} + \frac{1}{t-1} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{t-1+t+1-t^2+1}{t^2-1} = 0 \Rightarrow \frac{-t^2+2t+1}{t^2-1} = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 2t - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{2+\sqrt{8}}{2} = 1+\sqrt{2} \\ t_2 = \frac{2-\sqrt{8}}{2} = 1-\sqrt{2} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

توجه کنید که عبارت $t = x + \frac{1}{x}$ نمی‌تواند مقادیر در محدوده $(-2, 2)$ داشته باشد؛ پس $t = 1 - \sqrt{2}$ غیر قابل قبول است.

$$t = x + \frac{1}{x} \Rightarrow 1 + \sqrt{2} = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{\times x} x^2 - (1 + \sqrt{2})x + 1 = 0 \quad (1)$$

گام سوم: از تغییر متغیر داریم:

گام چهارم: قدرمطلق تفاضل جواب‌های معادله درجه دوم (1) برابر با $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است؛ پس:

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{(1+\sqrt{2})^2 - 4}}{1} = \sqrt{1+2+2\sqrt{2}-4} = \sqrt{2\sqrt{2}-1}$$

تست و پاسخ ۱۳۸

اگر $x = -2$ یک جواب معادله $\sqrt{3x+6} - x = k$ باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

$$-3 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



خودت حل کنی بهتره جواب معادله را به جای X در معادله قرار دهید تا k به دست آید.

پاسخ تشریحی گام اول: جواب معادله در آن صدق می کند؛ بنابراین $X = -2$ را در معادله قرار می دهیم تا مقدار k به دست آید.

$$\sqrt{3X+6} - X = k \xrightarrow{X=-2} \sqrt{3(-2)+6} - (-2) = k$$

$$\Rightarrow k = 2 \Rightarrow \text{معادله: } \sqrt{3X+6} - X = 2 \quad (1)$$

گام دوم: معادله (1) را حل می کنیم:

$$\sqrt{3X+6} = 2 + X \xrightarrow{\text{توان } 2} 3X+6 = X^2 + 4X + 4 \Rightarrow X^2 + X - 2 = 0$$

$$a+b+c=0 \rightarrow \begin{cases} X=1 \\ X=\frac{c}{a} = -2 \end{cases}$$

جواب دیگر معادله $X = 1$ است.

تست و پاسخ ۱۳۹

جواب های کدام معادله، از جواب های معادله $\sqrt{2X-1} + \sqrt{2-X} = 2$ ، دو واحد کم تر است؟

$$9X^2 + 10X + 1 = 0 \quad (2)$$

$$9X^2 - 10X + 1 = 0 \quad (1)$$

$$9X^2 + 10X - 1 = 0 \quad (4)$$

$$9X^2 - 10X - 1 = 0 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره با محاسبات جبری و دو بار به توان ۲ رساندن، معادله گنگ را به یک معادله درجه ۲ تبدیل کنید.

درس نامه

نکات چند نکته در معادلات گنگ: ۱) بعد از حل معادلات گنگ، جواب های به دست آمده را در معادله اولیه چک کنید.

۲) اگر جمع چند رادیکال صفر شد، عبارت داخل تک تک آن ها صفر است:

$$\sqrt{A} + \sqrt{B} = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ B = 0 \end{cases}$$

۳) بعضی از معادلات گنگ نیاز به حل ندارند.

مثلاً $\sqrt{X-3} + \sqrt{1-X} = X$ چون دامنه ها به ترتیب $X \geq 3$ و $X \leq 1$ است که اشتراکشان تهی می شود؛ یعنی معادله جواب ندارد.

پاسخ تشریحی راه حل اول: گام اول: ابتدا در معادله گنگ داده شده، رادیکال ها را به طرفین تساوی می بریم و سپس طرفین را به

توان ۲ می رسانیم.

$$\sqrt{2X-1} = 2 - \sqrt{2-X} \xrightarrow{\text{توان } 2} 2X-1 = 4 - 4\sqrt{2-X} + 2-X$$

$$\Rightarrow 7-3X = 4\sqrt{2-X} \xrightarrow{\text{توان } 2} \underbrace{(7-3X)^2}_{9X^2-42X+49} = \underbrace{16(2-X)}_{32-16X}$$

$$\Rightarrow 9X^2 - 26X + 17 = 0 \quad (1)$$

گام دوم: اگر به جای X های معادله (1)، $X+2$ قرار دهیم به معادله ای می رسیم که جواب های آن ۲ واحد از جواب های معادله (1) کوچک تر است.

$$9(X+2)^2 - 26(X+2) + 17 = 0 \Rightarrow 9(X^2 + 4X + 4) - 26X - 52 + 17 = 0$$

$$\Rightarrow 9X^2 + 10X + 1 = 0$$

راه حل دوم: جواب $X = 1$ در معادله صدق می کند، پس یکی از جواب های معادله مورد نظر $X = -1$ است که تنها در ۲) صدق می کند.



تست و پاسخ ۱۴۰

معادله $\sqrt[3]{\frac{1}{3}x} + \sqrt{x^2 - x - 2} + \sqrt{x^2 + \sqrt{2x - x^2}} = x + 1$ چند جواب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱) صفر

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در بسیاری از سوالات کافی است ابتدا محدوده قابل قبول برای x را پیدا کنید.

خودت حل کنی بهتره زیر رادیکال با فرجه زوج را نامنفی قرار دهید.

پاسخ تشریحی گام اول: عبارتهای زیر رادیکالهای با فرجه زوج را نامنفی قرار می‌دهیم تا محدوده تعریف شدن متغیر x را به دست آوریم.

$$\sqrt{x^2 + \sqrt{2x - x^2}}$$

$$\left. \begin{cases} 0 \leq 2x - x^2 \Rightarrow 0 \leq x(2 - x) \Rightarrow 0 \leq x \leq 2 \\ 0 \leq x^2 + \sqrt{2x - x^2} \Rightarrow \text{به ازای } 0 \leq x \leq 2 \text{ برقرار است.} \end{cases} \right\} (1)$$

$$\sqrt[3]{x^2 - x - 2}$$

$$0 \leq x^2 - x - 2 \Rightarrow 0 \leq (x - 2)(x + 1) \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 2 \quad (2)$$

گام دوم: از اشتراک (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که مقدار x فقط می‌تواند ۲ باشد تا زیر رادیکالها تعریف شود. مقدار $x = 2$ را در معادله امتحان می‌کنیم.

$$\sqrt[3]{\frac{1}{3}(2)} + \underbrace{\sqrt{2^2 - 2 - 2}}_{\text{صفر}} + \underbrace{\sqrt{2^2 + \sqrt{2 \times 2 - 2^2}}}_{\text{صفر}} = 2 + 1$$

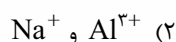
$$\Rightarrow 1 + 2 = 2 + 1 \Rightarrow x = 2 \text{ جواب معادله است.}$$



زمین شناسی: صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

تست و پاسخ (۱۴۱)

یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی با ترکیب پایدار تشکیل دهد؟

منظور همون SiO_4^{4-} 

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مشابه این سؤال در کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱ مطرح شده بود که برای پاسخ‌گویی به آن بایستی به مفهوم بنیان سیلیکاتی توجه داشته باشیم.

پاسخ تشریحی بنیان سیلیکاتی به صورت SiO_4^{4-} است، یعنی دارای بار (۴-) است. برای تشکیل یک کانی سیلیکاتی لازم است بار (۴-) توسط یون‌هایی (هایی) با مجموع بار (۴+) خنثی شود تا ترکیب پایدار تشکیل شود. از بین گزینه‌های داده‌شده تنها مجموع بار یون‌های Al^{3+} و Na^+ برابر با (۴+) است.

بررسی گزینه‌ها	یون‌ها	مجموع بار	تشکیل کانی سیلیکاتی
❌	Li^+ و Ca^{2+}	$(+) + (2+) = 3+$	×
✅	Na^+ و Al^{3+}	$(+) + (3+) = 4+$	✓
❌	Mg^{2+} و Fe^{3+}	$(2+) + (3+) = 5+$	×
❌	F^- و Fe^{3+}	$(-) + (3+) = 2+$	×

تست و پاسخ (۱۴۲)

کدام مورد(ها) عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«کانسنگ عناصر، در کف مخزن ماگمایی می‌توان یافت.»

الف) آهن و نیکل را همانند کروم و قلع

ب) پلاتین و آهن را برخلاف سرب و مس

پ) سرب و نیکل را همانند روی و پلاتین

ت) کروم و مولیبدن را برخلاف مس و آهن

(۲) پ

(۱) ب

(۳) الف - پ

(۴) الف - ب - ت

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره یکی از مباحث بسیار مهم، انواع کانسنگ‌ها و روش‌های تشکیل آن‌هاست که هر ساله در کنکور از این مبحث سؤال داریم؛ پس به این قسمت توجه ویژه‌ای داشته باشیم.



درس نامه

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	—
رسوبی	ته نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی هوازگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

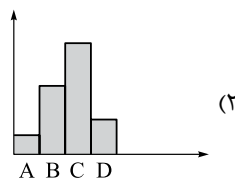
پاسخ تشریحی فقط مورد «ب» درست است.

کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.

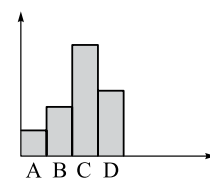
تست و پاسخ ۱۴۳

با در نظر گرفتن موارد زیر، نمودار مربوط به کدام زغال سنگ نشان‌دهنده توان تولید انرژی بیشتر است؟

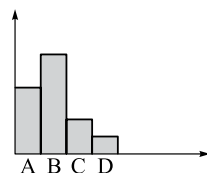
(A: متان، B: درصد کربن، C: ضخامت، D: تراکم)



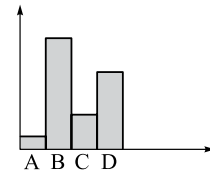
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره یکی از موضوعات مهم، مقایسه ویژگی‌های انواع زغال سنگ‌های مطرح شده در کتاب درسیه و با مطالعه دقیق این مبحث، به راحتی می‌توانید به سوال پاسخ بدین.

پاسخ تشریحی در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فزّار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود. متان جزء مواد فزّار است و باید دنبال گزینه‌ای باشیم که تراکم زیاد، ضخامت کم و درصد کربن بالا داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۴۴

برای تشخیص آب‌وهوای گذشته در یک منطقه، کدام کانی‌ها کاربرد دارند؟

(۱) میکا و هماتیت (۲) انیدریت و گالن (۳) ژیبس و انیدریت (۴) کلسیت و پیریت

پاسخ: گزینه ۳



مشاوره این سؤال نشون می‌ده باید همه قسمت‌های کتاب درسی را بررسی کنید، مثل گفت‌وگو کنید صفحه ۲۵ کتاب درسی!

پاسخ تشریحی کاربرد بعضی کانی‌ها مانند انیدریت و ژیپس، علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۴۵

منابع اقتصادی ذکر شده برای کدام سنگ‌های زیر درست است؟

- (الف) سنگ آهک: روی و سرب
(ب) پگماتیت: لیتیم و مسکوویت
(پ) ماسه‌سنگ: مس و نیکل
- (۱) فقط ب
(۲) فقط پ
(۳) الف - ب
(۴) الف - پ

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره یک موضوع بسیار مهم که خیلی از آن در آزمون‌ها و کنکور سؤال مطرح می‌شود، مبحث کانسنگ‌های گرمایی، رسوبی و ماگمایی است.

پاسخ تشریحی پگماتیت‌ها کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) هستند. سنگ‌های آهکی نیز دارای ذخایر سرب و روی و ماسه‌سنگ‌ها نیز دارای ذخایر مس و اورانیم هستند؛ بنابراین موارد «الف» و «ب» درست می‌باشند.

نام سنگ	نوع کانسنگ	ذخایر مهم
پگماتیت	ماگمایی	لیتیم، زمرد، مسکوویت (طلق نسوز)
سنگ آهک	رسوبی	سرب و روی
ماسه‌سنگ	رسوبی	مس و اورانیم

تست و پاسخ ۱۴۶

کدام گزینه در ارتباط با درصد وزنی سیلیکات‌های پوسته زمین، درست است؟

- (۱) درصد وزنی آمفیبول‌ها همانند پیروکسن‌ها، بیشتر از کانی‌های رسی است.
(۲) درصد وزنی کانی‌های رسی برخلاف فلدسپارهای پتاسیم، بیشتر از کوارتز است.
(۳) درصد وزنی کوارتز برخلاف میکاها، کم‌تر از فلدسپارهای سدیم و کلسیم است.
(۴) درصد وزنی پیروکسن‌ها همانند آمفیبول‌ها، کم‌تر از فلدسپارهای پتاسیم است.

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره درصد وزنی کانی‌های سازنده زمین و نمودار مربوط به آن از مباحث مهمی است که بایستی آن‌ها را به خاطر بسپاریم و بتونیم با هم مقایسه کنیم.

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر، درصد وزنی پیروکسن‌ها همانند آمفیبول‌ها، کم‌تر از فلدسپارهای پتاسیم است.

سیلیکات‌های پوسته	درصد وزنی	سیلیکات‌های پوسته	درصد وزنی
فلدسپارهای سدیم و کلسیم	۳۹٪	آمفیبول‌ها	۵٪
فلدسپارهای پتاسیم	۱۲٪	میکاها	۵٪
کوارتز	۱۲٪	کانی‌های رسی	۵٪
پیروکسن‌ها	۱۱٪	سایر سیلیکات‌ها	۳٪

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز



تست و پاسخ (۱۴۷)

ترکیب ساختاری کدام دو کانی در مقایسه با سایر گزینه‌ها تفاوت بیشتری با هم دارد؟

(۱) زبرجد و گارنت (۲) آمتیست و عقیق (۳) الیوین و تورکوایز (۴) اپال و کوارتز

پاسخ: گزینه (۳)

مشاوره سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی بودن گوهرها از مواردی است که باید در هنگام مطالعه مبحث گوهرها به آن توجه کنیم.

درس نامه

نام گوهر	مشخصات	تصویر
الماس	نوع کانی: گوهری با ترکیب کربن خالص شرایط تشکیل: دما و فشار بسیار زیاد محل تشکیل: گوشته زمین سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس (سختی ۱۰) کاربرد: (۱) استفاده گوهری (۲) نوعی ساینده	
یاقوت	سخت‌ترین کانی بعد از الماس نوع کانی: غیرسیلیکاتی نام علمی: کزندوم (اکسید آلومینیوم) (Al_2O_3) کزندوم آبی: یاقوت کبود کزندوم قرمز: یاقوت سرخ	
زمرد	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز	
گارنت	در سنگ‌های دگرگونی موجود است. نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... فراوان‌ترین رنگ: قرمز تیره	
عقیق	نوع کانی: سیلیسی ترکیب شیمیایی: SiO_2 رنگ: دارای رنگ‌های متنوع نوعی کوارتز نیمه قیمتی	
زبرجد	نوع کانی: سیلیکاتی نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین رنگ: سبز زیتونی	
فیروزه	نوع کانی: فسفاتی رنگ: سبز تا آبی فیروزه‌ای نام تجاری: تورکوایز محل اولیه یافت شده: در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور	
اپال	نوع کانی: سیلیسی درخشش رنگین کمانی معروف به اپال گران بها	

پاسخ تشریحی آمتیست (یا کوارتز بنفش)، عقیق، اپال و کوارتز دارای ترکیب سیلیسی (SiO_2) هستند. گارنت و زبرجد که نوع شفاف و

قیمتی کانی الیوین است، دارای ترکیب سیلیکاتی هستند، در حالی که فیروزه یا همان تورکوایز دارای ترکیب فسفاتی است.



تست و پاسخ ۱۴۸

کدام یک علت اصلی مهاجرت اولیه نفت است؟

- (۱) اختلاف چگالی مواد سیال
(۲) فشار لایه‌های فوقانی
(۳) تغییر دما و فشار در مخزن
(۴) تجمع بیش از حد نفت در منافذ

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره علت مهاجرت اولیه و ثانویه نفت و گاز از مواردی است که باید به آن به طور ویژه توجه کنیم.

درس نامه

مهاجرت اولیه:

- حرکت نفت و گاز تشکیل شده در سنگ مادر به همراه آبی که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده.
- به سمت بالا و اطراف
- به دلیل فشار طبقاتی فوقانی
- از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها

حالت ۱: مسیر بدون مانع باشد رسیدن آب، نفت و گاز به سطح زمین
تشکیل چشمه‌های نفتی تبخیر، اکسایش و غلیظ شدن نفت تشکیل ذخایر قیر طبیعی (در خوزستان و ایلام)
حالت ۲:

برخورد نفت و گاز به لایه نفوذناپذیر (پوش سنگ) مثل: سنگ گچ / سنگ شیل
مهاجرت ثانویه:
● جداسدن آب شور، نفت و گاز درون سنگ مخزن به علت اختلاف چگالی

پاسخ تشریحی نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود همراه با آب، به علت فشار طبقات فوقانی، از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها، به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کند که به آن مهاجرت اولیه نفت گویند.

تست و پاسخ ۱۴۹

فراوری ماده معدنی در کدام عبارت به درستی توصیف شده است؟

- (۱) فرایند جداسازی فلز از کنسانتره
(۲) انجام عملیات‌ها در کارخانه ذوب اطراف معادن
(۳) فرایند جداسازی کانه از باطله
(۴) استفاده از فلز جدا شده با تغییر اندک در صنعت

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره بعضی از تعریف‌های کتاب درسی مهم بوده و در کنکورهای اخیر مورد سؤال قرار گرفته‌اند.

پاسخ تشریحی به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود. محصول نهایی (کنسانتره) که همان کانه جدا شده از کانسنگ می‌باشد، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل، یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.
کانه بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، به موادی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند گفته می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۰

کدام مورد (موارد) درباره «بریل» درست تر است؟

- (الف) معمولاً به رنگ سبز یافت می‌شود.
(ب) اولین عنصر گروه قلیایی خاکی را در ترکیب خود دارد.
(پ) یگماتیت می‌تواند کانسار مناسبی برای تشکیل این کانی باشد.
(ت) از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
(۱) الف (۲) ب (۳) الف - ت (۴) ب - پ

پاسخ: گزینه ۴



مشاوره یکی از مباحث مهم فصل ۲، گوهرها و ویژگی های آن‌ها می‌باشد که باید به آن توجه ویژه‌ای داشته باشید.

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «پ» درست‌اند.

زمرد یا بریل معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم است که در ترکیب خود عنصر بریلیم (اولین عنصر گروه قلیایی خاکی در جدول تناوبی عناصر) دارد و به رنگ سبز یافت می‌شود. پگماتیت‌ها (نوعی سنگ آذرین) می‌توانند کانسار مهمی برای برخی کانی‌های گوهری مانند زمرد باشند.



زمرد (بریل)

تست و پاسخ (۱۵۱)

کدام گزینه در رابطه با تشکیل زغال سنگ‌ها، درست است؟

- ۱) در طی مراحل تشکیل شدن زغال آنتراسیت، چین خوردگی لایه‌ها کاهش پیدا می‌کند.
- ۲) وجود ذخایر زغال سنگ در سرزمین‌های سرد، نشان‌دهنده آب‌وهوای گرم و خشک در گذشته آن منطقه است.
- ۳) در طی مراحل تشکیل شدن زغال سنگ بیتومینه، فعالیت باکتری‌های غیرهوازی کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) وجود ذخایر زغال سنگ در طبس، نشان‌دهنده وجود دریاها و کم‌عمق و پوشش گیاهی فراوان در گذشته است.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره زغال سنگ و مراحل تشکیل آن را به دقت مطالعه کنید، چون تقریباً هر ساله از این قسمت در کنکور سؤال داریم.

درس نامه

ویژگی	نوع زغال سنگ
<ul style="list-style-type: none"> از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به وجود می‌آید. یک نوع زغال نارس است. ماده‌ای پوک و متخلخل است. نکته: در کشور ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود. 	تورب
<ul style="list-style-type: none"> در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فزّار، از تورب به وجود می‌آید. نسبت به تورب، آب، مواد فزّار و ضخامت کم‌تری دارد. نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد. 	لیگنیت
<ul style="list-style-type: none"> در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به وجود می‌آید. نسبت به لیگنیت، مواد فزّار و ضخامت کم‌تری دارد. نسبت به لیگنیت، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد. 	بیتومینه
<ul style="list-style-type: none"> در اثر افزایش فشار، تراکم و چین خوردگی لایه‌ها، از بیتومینه به وجود می‌آید. نسبت به تورب، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد. 	آنتراسیت

پاسخ تشریحی در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، فعالیت باکتری‌های غیرهوازی کاهش پیدا می‌کند.

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

- ۱) چین خوردگی افزایش پیدا می‌کند، نه کاهش.
- ۲) خیر؛ وجود ذخایر زغال سنگ در سرزمین‌های سرد نشان‌دهنده آب‌وهوای گرم و مرطوب در گذشته است.
- ۴) زغال سنگ در محیط دریایی تشکیل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۱۵۲

علت اصلی درشتی بلورها در پگماتیت‌ها در ارتباط با کدام عامل می‌باشد؟

- (۱) شرایط تشکیل کانسنگ‌های گرمایی
 (۲) تبلور سریع در حضور مقدار فراوان آب و مواد فزار
 (۳) فراوانی مقدار آب و مواد فزار و زمان طولانی تبلور ماگما
 (۴) گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و توده‌های مذاب

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره پگماتیت و شرایط تشکیل آن از موضوعات مهمی است که می‌تواند به طور مستقیم یا ترکیبی مورد سؤال قرار بگیرد.



سنگ پگماتیت

پاسخ تشریحی اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فزار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۳

نیمه‌قیمتی و بنفش‌رنگ بودن کانی کوارتز به ترتیب باعث ایجاد کدام گوهرها می‌شود و این کانی با کدام یک از کانی‌های سازنده پوسته زمین، درصد وزنی یکسانی دارد؟

- (۱) یاقوت - آمیتست - فلدسپارهای پتاسیم
 (۲) عقیق - کزندوم - پلاژیوکلاز
 (۳) عقیق - آمیتست - فلدسپارهای پتاسیم
 (۴) یاقوت - کزندوم - پلاژیوکلاز

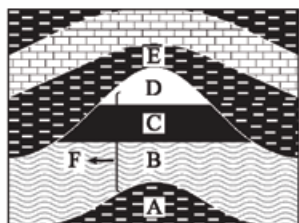
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره به انواع گوهرها و ویژگی‌های آن‌ها توجه ویژه‌ای داشته باشید.

پاسخ تشریحی عقیق نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است و به کوارتز بنفش، آمیتست می‌گویند. با توجه به درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین، درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز، هر دو ۱۲٪ است.

تست و پاسخ ۱۵۴

با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده یکی از انواع تله‌های نفتی است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) عامل جدایش بخش‌های B، C و D اختلاف چگالی است.
 (۲) لایه F، لایه‌ای با نفوذپذیری زیاد و لایه E نفوذناپذیر است.
 (۳) نفت گیر روبرو تاقدیسی بوده و لایه F می‌تواند ماسه‌سنگی باشد.
 (۴) مهاجرت اولیه از A به F و مهاجرت ثانویه از F به E انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره به شکل‌های انواع تله‌های نفتی توجه داشته باشید، ممکنه به طور ترکیبی مورد سؤال قرار بگیرین.



پاسخ تشریحی در شکل داده شده در سؤال، لایه A نشان‌دهنده سنگ مادر یا سنگ منشأ نفت، لایه F نمایانگر سنگ مخزن نفت و لایه E پوش سنگ (لایه نفوذناپذیر) نفتی است. به سبب جدایش ناشی از اختلاف چگالی در سنگ مخزن، بخش B (یعنی آب شور)، بخش C (یعنی نفت) و بخش D (یعنی گاز) از هم تفکیک می‌شوند.

مهاجرت اولیه از سنگ منشأ به سنگ مخزن (یعنی از لایه A به لایه F) انجام می‌شود و مهاجرت ثانویه در داخل سنگ مخزن (یعنی داخل لایه F انجام می‌شود)؛ پس ۴ نادرست و پاسخ این سؤال است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) درست است؛ زیرا عامل جدایش بخش‌های B (آب شور)، C (نفت) و D (گاز) اختلاف چگالی است؛ به عبارت دیگر عامل مهاجرت ثانویه اختلاف چگالی است.
- ۲) درست است؛ زیرا سنگ مخزن (لایه F در شکل) باید دارای نفوذپذیری زیاد و پوش سنگ (لایه E در شکل) باید نفوذناپذیر باشد.
- ۳) درست است؛ زیرا نفت گیر فوق تاقدیسی بوده و لایه F که سنگ مخزن نفتی است می‌تواند ماسه‌سنگی باشد.

تست و پاسخ ۱۵۵

کدام گزینه در ارتباط با فرایند اکتشاف معادن به درستی بیان شده است؟

- ۱) در مرحله آخر، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته حتی تا صدها متر انجام می‌شود.
- ۲) در مرحله دوم با کمک روش‌های ژئوشیمیایی، ذخایر پنهان را شناسایی می‌کنند.
- ۳) پس از مشخص شدن موقعیت دقیق توده معدنی، ماده معدنی بلافاصله در آزمایشگاه آنالیز می‌گردد.
- ۴) استفاده از نرم‌افزارها پس از بررسی ماده معدنی با دستگاه‌های تجزیه شیمیایی یا میکروسکوپ انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مبحث اکتشاف معدن و مراحل آن چند سالی است که از دید طراح کنکور پنهان مانده است 😊 پس امکان طرح سؤال از این بخش در کنکورهای آینده زیاد است، به آن توجه ویژه‌ای داشته باشید.

درس نامه

ویژگی‌ها	مراحل اکتشاف معدن
در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.	۱) شناسایی مناطق
در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.	۲) شناسایی ذخایر زیرسطحی
در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.	۳) نمونه‌برداری
نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.	۴) بررسی‌های آزمایشگاهی
زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست‌آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.	۵) تحلیل داده‌ها

پاسخ تشریحی در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی که احتمال تشکیل ذخایر معدنی را دارند، شناسایی می‌کنند.

در مرحله بعد (مرحله دوم) با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها مانند خواص مغناطیسی کانسنگ‌ها، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... و با کمک روش‌های ژئوفیزیکی (نه ژئوشیمیایی!) ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند. (رد ۲)

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق حتی تا صدها متر صورت می‌پذیرد. (رد ۳)

نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، به آزمایشگاه حمل‌شده و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ در نهایت (مرحله آخر) زمین‌شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده‌های به‌دست‌آمده را با نرم‌افزار تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار ماده معدنی را تعیین می‌کنند. (رد ۱ و تأیید ۴)