

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهارم

پایه یازدهم

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۴/۰۴/مهر

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم	یازدهم
زیست شناسی (۱)	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۱۱	—
فیزیک (۱)	۱۵	۲۱	۳۵	۲۵ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۰	—
شیمی (۱)	۱۵	۳۶	۵۰	۱۵ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۲	—
ریاضی (۱)	۱۵	۵۱	۶۵	۲۵ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۷۰	—
مجموع	۶۵ سؤال			۸۵ دقیقه		—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی (۱)	طراحان: روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی کارشناس علمی: فاطمه امینی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک (۱)	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناس علمی: علیرضا عبداللهی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی (۱)	طراحان: یاسر عبداللهی - امیرحسین مسلمی - مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: رامین رزمجو - محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللهی - امیرحسین مسلمی
ریاضی (۱)	طراحان: عادل حسینی - محمدرضا راسخ - محسن علی نجاری - جهانبخش نیکنام کارشناس علمی: سجاد دلوطلب	محسن علی نجاری

سرپرست محتوای آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینش ها، نوع صفحه آرای، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور، سراسری طراحی می شود.



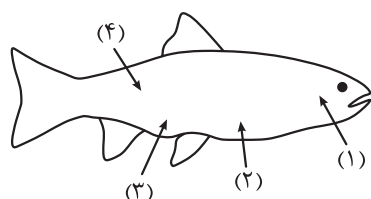
زیست‌شناسی دهم

- ۱- کدام مورد مشخصهٔ لوب‌های کبدی در یک انسان سالم و بالغ محسوب می‌شود که از نمای روبه‌رو قابل مشاهده هستند؟
 - (۱) هر دوی آن‌ها در مجاورت اندام کیسه‌ای شکل ذخیره‌کنندهٔ صفرا هستند.
 - (۲) فقط یکی از آن‌ها در مجاورت بنداره (اسفنکتر) مرتبط با معده قرار گرفته است.
 - (۳) هر دوی آن‌ها در نزدیکی ماهیچهٔ اسکلتی متصل به ستون مهره‌ها می‌باشند.
 - (۴) فقط یکی از آن‌ها با نوعی سیاهرگ متصل به بزرگ‌سیاهرگ زیرین مجاورت دارد.
 - ۲- کدام گزینه، مشخصهٔ هر نوع کامبیومی است که در تشکیل پوست درخت سیب، نقش اصلی را دارد؟
 - (۱) جزئی از سامانهٔ بافت پوششی می‌باشد و در تشکیل پیراپوست مؤثر است.
 - (۲) یاخته‌های با دیوارهٔ نخستین نازک می‌سازد و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارد.
 - (۳) ضخیم‌ترین بخش تنهٔ درخت را می‌سازد و یاخته‌هایی با سیتوپلاسم اندک دارد.
 - (۴) یاخته‌هایی با دیوارهٔ سوبرینی تولید می‌کند و در ابتدا در زیر روپوست تشکیل می‌شود.
 - ۳- کدام مورد، مشخصهٔ همهٔ یاخته‌های ریشهٔ گیاه دولپهٔ علفی است که طی فرایند بارگیری، موادی را به درون مرکزی‌ترین آوندهای ریشه وارد می‌کنند؟
 - (۱) جزئی از پوست ریشه بوده و واجد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند.
 - (۲) آب طی مسیر آپوپلاستی به آن‌ها وارد شده و غشای آن‌ها با دیوارهٔ سلولزی تماس دارد.
 - (۳) در تماس با آوندهایی فاقد دیوارهٔ عرضی کامل بوده و واجد پمپ‌هایی در غشا هستند.
 - (۴) واجد نوعی کانال سیتوپلاسمی با یاختهٔ زندهٔ دیگر هستند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.
 - ۴- در انسان سالم، بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده کم‌تعدادترین یاخته‌های سطح پرز رودهٔ باریک
 - (۱) همانند - واجد توانایی ترشح ترکیبات تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های غذا در لولهٔ گوارش هستند
 - (۲) برخلاف - واجد یک هستهٔ گرد در نزدیکی غشای قاعده‌ای خود هستند
 - (۳) همانند - تحت اثر ترشحات برخی یاخته‌های عصبی قرار دارند
 - (۴) برخلاف - فاقد چندین چین‌خوردگی غشایی رأسی هستند
 - ۵- در قلب انسان سالم و بالغ، از طرفین نوعی دریچهٔ قلب، اولین انشعابات سرخرگ آئورت خارج می‌شود. چند مورد مشخصهٔ این دریچه است؟
 - (الف) به دریچهٔ دهلیزی بطنی با اندازهٔ کوچک‌تر، نزدیک‌تر است.
 - (ب) نسبت به هر دریچهٔ بین حفرات نیمهٔ راست قلب، در سطح جلوتری قرار دارد.
 - (ج) بزرگ‌ترین قطعهٔ سازندهٔ آن، نسبت به سایر قطعات آن، به دیوارهٔ پشتی قلب نزدیک‌تر است.
 - (د) در نزدیکی محل منشعب‌شدن دسته‌تار واردشده به دیوارهٔ بین بطن‌ها قرار گرفته است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۶- کدام گزینه، مشخصهٔ دو لایهٔ دیوارهٔ رگ‌های خونی است که در دیوارهٔ رگ‌های مبادله‌کنندهٔ مواد بین خون و یاخته‌های بافت مشاهده نمی‌شوند؟
 - (۱) فقط در یکی از آن‌ها، یاخته‌ها رشته‌های پروتئینی متفاوت تولید می‌کنند.
 - (۲) در هر دوی آن‌ها، بافت سازندهٔ دریچهٔ لانه‌کبوتری، در تشکیل لایه نقش دارد.
 - (۳) فقط در یکی از آن‌ها، یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده و مرکزی دیده می‌شود.
 - (۴) در هر دوی آن‌ها، رشته‌های پروتئینی وجود دارد که در بافت چربی هم دیده می‌شود.
 - ۷- کدام مورد، مشخصهٔ همهٔ جانورانی است که مخلوط خون تیره و روشن توسط نوعی سرخرگ از قلب آن‌ها خارج می‌شود؟
 - (۱) در شرایط کم‌آبی محیط، توسط یاخته‌های پوششی سطح درونی کیسهٔ ماهیچه‌ای، آب جذب می‌کنند.
 - (۲) در ساختار کلیه‌های خود، نفرون‌هایی دارند که در تنظیم هم‌ایستایی آب و یون‌های بدن نقش دارند.
 - (۳) همهٔ بسپارهای زیستی توسط آنزیم‌هایی در خارج از یاخته‌های پیکر جانور تجزیه می‌شوند.
 - (۴) در پی انجام تولیدمثل با برخی افراد هم‌گونهٔ خود می‌توانند زاده‌هایی سالم تولید کنند.

۸- با توجه به دستگاه لنفی بدن انسان، کدام مورد ویژگی درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) هر گره لنفی که محتویات لنفی دست راست را دریافت می‌کند، پایین‌تر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد.
- (۲) هر اندام لنفی که با لایه بیرونی پرده جنب در تماس است، در تولید بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید خون نقش دارد.
- (۳) هر گره لنفی که در ناحیه مچ دست و آرنج مشاهده می‌شود، واجد دریچه‌هایی در محل ارتباط با رگ‌های لنفی است.
- (۴) هر اندام لنفی که در نزدیکی ضخیم‌ترین بخش مجرای لنفی چپ است، به نوعی در میزان هماتوکریت بدن مؤثر است.

۹- با توجه به شکل و با فرض این که بخش‌های نام‌گذاری شده مربوط به اجزای درونی پیکر جانور باشند، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) در بخش شماره (۱) نوعی اندام دیده می‌شود که یاخته‌های آن توسط خون روشن تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شود.
- (۲) در بخش شماره (۲) نوعی حفره قلبی با دیواره چین‌خورده دیده می‌شود که فقط با یک دریچه دو قسمتی در ارتباط است.
- (۳) در بخش شماره (۳) نوعی رگ دیده می‌شود که در بخش انتهایی خود متورم شده و نوعی حفره کوچک‌تر از دهلیز را می‌سازد.
- (۴) در بخش شماره (۴) نوعی رگ دیده می‌شود که خون درون آن به صورت دوطرفه حرکت می‌کند و میزان اکسیژن آن دچار تغییر می‌شود.

۱۰- در ارتباط با تمام یا بخشی از لایه خارجی پرده جنب در انسان، کدام مشخصه درست است؟

- (۱) در تماس با بنداره انتهایی اندام لوله‌ای شکل مرتبط با حلق قرار دارد.
- (۲) به ساختارهای کیسه‌مانند با دیواره‌ای کشسان اتصال دارد.
- (۳) با ساختاری متشکل از بافت پوششی و پیوندی تماس دارد.
- (۴) در سطحی بالاتر از دنده اول قابل مشاهده نمی‌باشد.

۱۱- در زمان فرایندی که جهت جلوگیری از خون‌ریزی‌های شدید انجام می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت نامناسب است؟

«به طور معمول، آنزیم‌هایی که در این فرایند شرکت می‌کنند،»

- (۱) فقط بعضی از - توسط یاخته‌های دیواره رگ‌ها تولید می‌شوند
- (۲) همه - به کمک خاصیت پروتئازی خود، بر نوعی پروتئین انعقادی اثر دارند
- (۳) فقط بعضی از - توسط مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند
- (۴) همه - با اثر بر نوعی پروتئین محلول در خون، پروتئین محلول دیگری می‌سازند

۱۲- در خصوص شبکه هادی قلب یک انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در زمانی که کوچک‌ترین دریچه‌های قلب بسته هستند، امکان عبور پیام از سه مسیر بین گرهی قابل مشاهده است.
- (۲) در زمانی که پیام الکتریکی توسط گره قلبی بزرگ‌تر در دهلیزهای قلب منتشر می‌شود، دریچه سه‌لختی باز است.
- (۳) بعد از انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن، امکان مشاهده بسته‌بودن تمام دریچه‌های قلب وجود دارد.
- (۴) بعد از زمانی که پیام الکتریکی از نوک قلب منتشر می‌شود، امکان بسته‌شدن دریچه دولختی وجود دارد.

۱۳- کدام گزینه، فرایند بارگیری چوبی را از فرایند بارگیری آبکشی در گیاهان نهان‌دانه علفی، متمایز می‌سازد؟

- (۱) شرایط برای جابه‌جایی برخی مواد در مسیرهای طولانی در گیاه مهیا می‌شود.
- (۲) در پی انجام بارگیری، عبور مولکول‌های آب از یاخته‌های دارای دیواره لیگنینی مشاهده می‌شود.
- (۳) با صرف انرژی زیستی توسط برخی یاخته‌های زنده مجاور یاخته‌های آوندی رخ می‌دهد.
- (۴) همواره در اندامی صورت می‌گیرد که پایین‌ترین مریستم آن توسط کلاهدک محافظت می‌شود.

۱۴- کدام گزینه مشخصه خارجی ترین یاخته‌های یک دسته آوندی در گیاه نهان‌دانه سازنده آلکالوئیدها است؟

- (۱) قطر کم‌تری نسبت به هر یاخته آوندی دسته آوندی دارند.
- (۲) دارای لان‌هایی با منافذ منشعب در دیواره خود هستند.
- (۳) در مجاورت یاخته‌هایی واجد کلروپلاست دیده می‌شوند.
- (۴) در مجاورت هر آوند واجد صفحه آبکشی قابل مشاهده‌اند.

۱۵- در نوعی گیاه نهان دانهٔ علفی، کدام ویژگی، یاخته‌های زندهٔ کوتاه‌تر سامانهٔ بافت زمینه‌ای را از یاخته‌های زندهٔ طویل‌تر آن، متمایز می‌کند؟

- (۱) ترکیبات سیتوپلاسمی یاخته، از درون سوراخ‌های موجود در دیوارهٔ آن‌ها عبور می‌کنند.
- (۲) به کمک دیوارهٔ یاخته‌ای ضخیم خود در استحکام اندام‌های گیاهی مؤثر می‌باشند.
- (۳) فاقد مجاورت با یاخته‌هایی هستند که توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی پوستک را دارند.
- (۴) قطعات سازندهٔ تیغهٔ میانی را از بخش مرکزی سیتوپلاسم به سمت دیوارهٔ یاخته‌ای می‌سازند.

۱۶- کدام گزینه مشخصهٔ گیاه گوجه‌فرنگی محسوب می‌شود؟

- (۱) تعداد یاخته‌های مریستمی در محل جوانهٔ رأسی گیاه نسبت به جوانه‌های جانبی ساقه بیشتر است.
- (۲) دستهٔ آوندی موجود در لبهٔ برگ پهن گیاه، نسبت به دسته‌های آوندی مرکزی برگ، قطر بیشتری دارد.
- (۳) دسته‌های آوندی چوبی و آبکش به صورت دایره‌هایی در بخش‌های خارجی ریشه، دیده می‌شوند.
- (۴) تارهای کشندهٔ موجود در محل کلاهک ریشه نسبت به تارهای کشندهٔ بخش‌های بالاتر، طول کم‌تری دارند.

۱۷- چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد اِدم در بدن انسان شود؟

(الف) خراب‌شدن دریچه‌های دوقسمتی در سیاهرگ‌های ناحیهٔ پا

(ب) آسیب به غشای پایهٔ مویرگ‌های کلافک

(ج) تجمع یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفاوی زیربغل

(د) ترشح بیش از حد نوعی هورمون به دنبال فعال‌شدن مرکز تشنگی

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۱۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به بخشی از دستگاه دفع ادرار در بدن انسان سالم است، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) در پی تنگ‌شدن آخرین انشعاب غیرمویرگی ساختار (۱)، میزان تراوش درون کلافک افزایش می‌یابد.
- (۲) انشعابات مرتبط با ساختار (۲) می‌توانند در هرم‌های کلیه برخلاف فواصل بین هرم‌ها دیده شوند.
- (۳) ساختار (۳) با بخشی از کلیه مرتبط است که واجد بافت پوششی و رنگ روشن‌تر نسبت به هرم‌ها است.
- (۴) انشعابات ساختار (۱) در بخش قاعده‌ای لپ کلیه نسبت به بخش رأسی، مواد نیتروژن‌دار کم‌تری دارند.

۱۹- طی فرایند دم و بازدم طبیعی در مردی سالم و بالغ، در زمانی که عضلات اسکلتی ناحیهٔ شکمی در حال استراحت هستند، کدام مورد دور

از انتظار است؟

- (۱) حداکثر فشار مثبت هوا، درون حبابک‌ها ایجاد شود.
- (۲) نیروی مکشی در سیاهرگ‌های نزدیک به قلب بیشتر شود.
- (۳) بخشی از حجم هوای ذخیرهٔ دمی به درون حبابک‌ها وارد شود.
- (۴) فشار منفی مایع موجود در بین دو لایهٔ پردهٔ جنب بیشتر شود.

۲۰- کدام گزینه مشخصهٔ همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای در انسان است که می‌توانند با رشته‌های کلاژن یا کشسان در تماس باشند؟

- (۱) به طور حتم برای شروع انقباض خود، به پیام عصبی نیازی ندارند.
- (۲) به طور حتم ظاهری رشته‌ای و منشعب با نمای تیره و روشن دارند.
- (۳) به طور حتم واجد هسته(هایی) هستند که در مرکز یاخته قرار دارند.
- (۴) به طور حتم می‌توانند تحت اثر عملکرد برخی یاخته‌های عصبی باشند.

فیزیک دهم

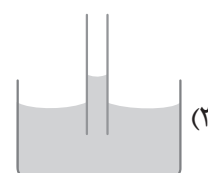
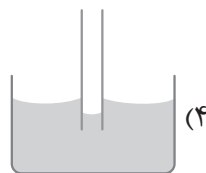
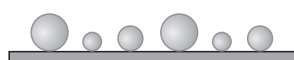
۲۱- بزرگ‌ترین الماس تراش‌خورده جهان، ستاره بزرگ آفریقا نام دارد. جرم این الماس ۵۳۰ قیراط است. جرم این الماس در SI و برحسب نمادگذاری علمی کدام است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است).

- (۱) $۱/۰۶ \times ۱۰^{-۱}$ (۲) $۱۰/۶ \times ۱۰^{-۲}$ (۳) $۲/۶۵ \times ۱۰^{-۱}$ (۴) $۲۶/۵ \times ۱۰^{-۲}$

۲۲- چگالی کره توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از چگالی کره توپر B است. اگر شعاع کره B، ۵۰ درصد بزرگ‌تر از شعاع کره A باشد، جرم کره A تقریباً چند درصد کم‌تر از جرم کره B است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۲ (۳) ۷۸ (۴) ۸۶

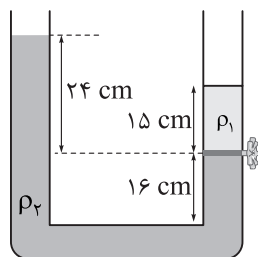
۲۳- شکل زیر، قطرات یک مایع را روی سطحی شیشه‌ای نشان می‌دهد. اگر یک لوله موئین شیشه‌ای را وارد این مایع کنیم، سطح مایع به صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



۲۴- فشار پیمانه‌ای در عمق ۴۰ متری یک دریاچه چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب دریاچه ۱ g/cm^3 ، $g = ۱۰ \text{ N/kg}$ و فشار هوای محیط ۱ bar است).

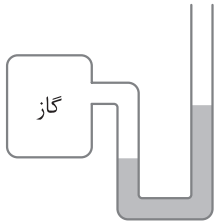
- (۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۵۰۰

۲۵- در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های $\rho_1 = ۰/۸ \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = ۲ \text{ g/cm}^3$ توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. به شاخه سمت راست، به ارتفاع ۲۵ cm مایعی به چگالی ρ_3 اضافه می‌کنیم. اگر پس از بازشدن شیر رابط، ارتفاع مایع در شاخه سمت چپ ۵ cm کاهش یابد، ρ_3 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



- (۱) $۰/۵$
(۲) $۰/۵۶$
(۳) $۰/۶$
(۴) $۰/۶۴$

۲۶- در شکل زیر، چگالی مایع درون لوله برابر با $1/7 \text{ g/cm}^3$ است. اگر فشار گاز را ۲۰ درصد کاهش دهیم، اختلاف ارتفاع مایع در لوله‌ها ۲۰ cm تغییر می‌کند. فشار اولیه گاز درون مخزن، چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$ و $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3)$



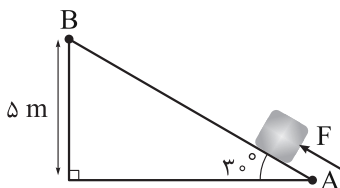
$$12/5 \quad (1)$$

$$25 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

۲۷- در شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg ، توسط نیروی ثابت $F = 20 \text{ N}$ که موازی با سطح شیب‌دار است، از نقطه A به نقطه B حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم، 5 N باشد، تندی جسم در نقطه B، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



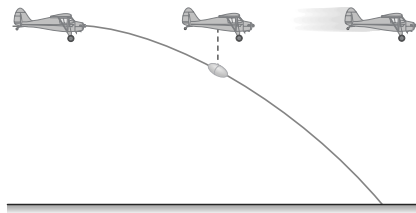
$$5 \quad (1)$$

$$5\sqrt{2} \quad (2)$$

$$5\sqrt{3} \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

۲۸- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع 100 m از سطح زمین و با تندی 50 m/s پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. با صرف نظر از مقاومت هوا، تندی بسته در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



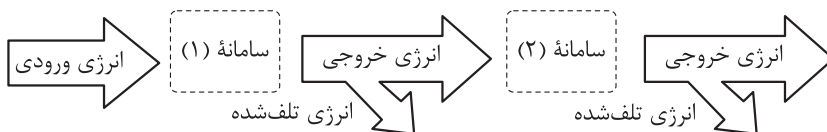
$$50\sqrt{2} \quad (1)$$

$$40\sqrt{2} \quad (2)$$

$$40\sqrt{5} \quad (3)$$

$$30\sqrt{5} \quad (4)$$

۲۹- شکل زیر، طرحواره‌ای از تبدیل انرژی‌ها در دو سامانه مرتبط ۱ و ۲ را نشان می‌دهد. انرژی خروجی سامانه ۱، صرف راه‌اندازی سامانه ۲ می‌شود. اگر بازده سامانه‌های ۱ و ۲ به ترتیب ۴۰ و ۶۰ درصد باشد، در یک بازه زمانی معین، انرژی تلف‌شده در سامانه ۲ چند برابر انرژی تلف‌شده در سامانه ۱ است؟



$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\frac{2}{15} \quad (2)$$

$$\frac{4}{15} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۳۰- دمای جسمی بر حسب کلونین ۴ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) $196/8$ (۲) $195/8$ (۳) $186/8$ (۴) $185/8$

۳۱- یک مخزن استوانه‌ای حاوی مقداری بنزین است. دمای بنزین داخل مخزن، حداقل باید 25°C افزایش یابد تا از مخزن سرریز شود. بنزین در ابتدا چه کسری از حجم مخزن را پر کرده است؟ $(\beta = 10^{-3}\text{K}^{-1})$ بنزین β و از انبساط مخزن صرف نظر شود.

- (۱) $\frac{38}{39}$ (۲) $\frac{39}{40}$ (۳) $\frac{40}{41}$ (۴) $\frac{41}{42}$

۳۲- گرمایی که دمای 3 kg آب را 15°C افزایش می‌دهد، دمای m کیلوگرم آلومینیم را 21°C تغییر می‌دهد. m کدام است؟ $(c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۳۳- با استفاده از گرمکنی با توان گرمایی 840 W و بدون اتلاف انرژی، چند دقیقه زمان لازم است تا 360 g یخ 2°C را به طور کامل به آب 10°C تبدیل کنیم؟ $(L_F = 336\text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{آب}} = \frac{1}{4} c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۴- 200 گرم آب با دمای 80°C را به همراه 100 گرم آب با دمای 40°C درون ظرفی فلزی با دمای 50°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل 60°C باشد، در حین مبادله گرما، چند ژول گرما از این مجموعه خارج شده است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و $C_{\text{ظرف}} = 800\text{ J/K}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۳۵- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) هر جسمی در هر دمایی از خود تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.
- (۲) گرمای نهان تبخیر آب، با افزایش دمای آن، کاهش می‌یابد.
- (۳) کاهش فشار وارد بر یک مایع، سبب بالارفتن نقطه جوش آن می‌شود.
- (۴) دماسنج گازی و پیرومتر به عنوان دماسنج‌های معیار پذیرفته شده‌اند.

شیمی دهم

۳۶- با نمونه‌هایی از عنصرهای کربن و نیتروژن، مولکول نیتروژن تری کلرید با جرم مولکولی $120/6 \text{ amu}$ ساخته شده است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کربن، سه برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر نیتروژن، چند برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن است؟ (نمونه کربن دارای ایزوتوپ‌های ^{12}C و ^{13}C و نمونه نیتروژن دارای ایزوتوپ‌های ^{14}N و ^{15}N است.)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۹

۳۷- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

- دو عنصر مشترک در بین هشت عنصر فراوان‌تر زمین و مشتری، در یک گروه جدول دوره‌ای قرار دارند.
- از فراوان‌ترین گاز نجیب مشتری، در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.
- سحابی‌ها بلافاصله بعد از تشکیل عناصر هیدروژن و هلیوم و با کاهش دما، ایجاد و سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

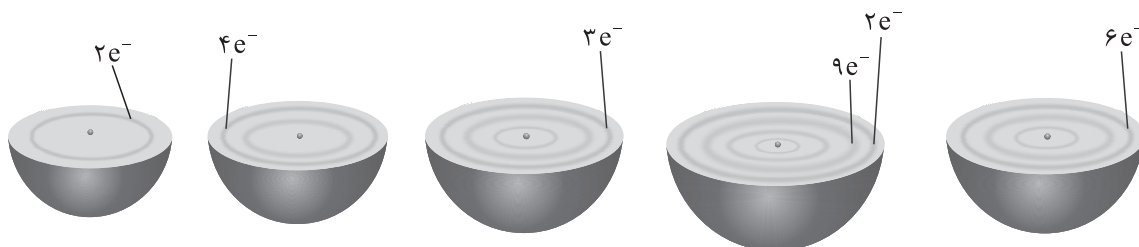
• فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند.

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

۳۸- مطابق قاعده آفبا، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) سطح انرژی زیرلایه $4f$ از $6d$ کم‌تر و از $4d$ بیشتر است.
(۲) شمار عنصرها در هر دوره جدول برابر با مجموع گنجایش زیرلایه‌هایی است که در اتم عنصرهای آن دوره از الکترون پر می‌شود.
(۳) در یک اتم، حداکثر ۳ نوع زیرلایه با $n + l = 5$ وجود دارد.
(۴) سطح انرژی دو زیرلایه می‌تواند با هم برابر باشد، ولی زیرلایه‌ای زودتر از الکترون پر می‌شود که n کم‌تری دارد.

۳۹- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم چند عنصر را نشان می‌دهند، کدام عنصرها شمار الکترون‌های ظرفیت یکسانی دارند؟



- (a) (۱) و (d) (۲) (c) و (d) (۳) (b) و (e) (۴) (a)، (b) و (d)

۴۰- در $2/408 \times 10^{23}$ مولکول کربن مونواکسید، چند مول الکترون پیوندی وجود دارد؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۳/۶

۴۱- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی زیرلایه الکترونی یون های $A^- : 4p^6$ ، $B^{2+} : 3d^2$ ، $X^{2+} : 3d^1$ و $D^{2-} : 2p^6$ کدام گزینه درست است؟

(۱) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های ظرفیت اتم های B و X، دو برابر شمار الکترون های A^- است.

(۲) تفاوت عدد اتمی دو عنصر دسته p، برابر تفاوت عدد اتمی دو عنصر دیگر است.

(۳) فرمول ترکیب مولکولی عنصر X با کلر می تواند به صورت XCl_4 یا XCl_3 باشد.

(۴) مجموع شمار الکترون ها با $l = 1$ در اتم عناصر A و X، پنج برابر اتم عنصر B است.

۴۲- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

(الف) انرژی همانند ماده، در نگاه میکروسکوپی، پیوسته و در نگاه ماکروسکوپی، گسسته است.

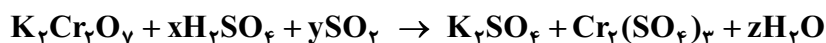
(ب) بور با کوانتیده در نظر گرفتن انرژی الکترون، توانست طیف نشری خطی اغلب عناصر را توجیه کند.

(پ) ۷۵ درصد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دارای طول موج کوتاه تر از ۵۰۰ نانومتر هستند.

(ت) انرژی لایه $n = 1$ در اتم هیدروژن و هلیوم متفاوت است.

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

۴۳- پس از موازنه معادله واکنش زیر، مقادیر x، y و z به ترتیب کدام اند؟



$$x = 4, y = 1, z = 4 \quad (2) \quad x = 1, y = 3, z = 1 \quad (1)$$

$$x = 3, y = 2, z = 1 \quad (4) \quad x = 2, y = 2, z = 1 \quad (3)$$

۴۴- از میان ترکیب های مولکولی زیر، نام گذاری ترکیب برخلاف به درستی انجام شده و از میان ترکیبات یونی، نام گذاری همانند نادرست است.

(الف) N_2O_4 : دی نیتروژن تترااکسیژن

(ب) $CuSO_4$: مس سولفات

(پ) $Cr(NO_3)_3$: کروم (III) نیترات

(ت) OF_2 : اکسیژن دی فلوئورید

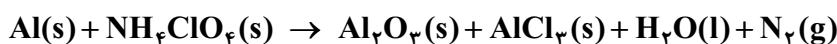
(ث) Mg_3N_2 : منیزیم نیتريد

(ج) FeP : آهن (III) فسفید

(چ) $SiCl_4$: سیلیسیم تتراکلرید

- (۱) ت - الف، ب - پ (۲) ت - الف، پ - ج (۳) ت - چ، ث - پ (۴) ت - چ، ب - ج

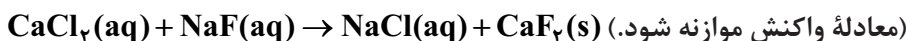
۴۵- واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی موازنه نشده زیر انجام می شود:



به ازای مصرف ۵ / ۰ مول آلومینیم، چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید و چند مول آمونیوم پرکلرات مصرف می شود؟

۱) ۳۶ / ۳ - ۴ / ۰ ۲) ۳۶ / ۳ - ۳ / ۰ ۳) ۲۴ / ۲ - ۳ / ۰ ۴) ۲۴ / ۲ - ۴ / ۰

۴۶- با توجه به واکنش زیر، برای تهیه ۵۲۰ کیلوگرم کلسیم فلئورید، به تقریب چند متر مکعب محلول ۸۴ درصد جرمی سدیم فلئورید با چگالی ۱/۶ گرم بر میلی لیتر نیاز است؟ ($F = 19, Na = 23, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۲۱ / ۰ ۲) ۱ / ۲ ۳) ۴۲ / ۰ ۴) ۲ / ۴

۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، فرآورده سفیدرنگی تولید می شود که حالت فیزیکی آن مشابه حالت فیزیکی هیچ یک از واکنش دهنده ها نیست.

۲) از واکنش محلول منیزیم سولفات با مقدار کافی پودر باریم کلرید، فرآورده ای محلول در آب تشکیل می شود.

۳) در جداسازی و تصفیه آب دریا به روش صافی کربن، می توان اجزایی، مانند ترکیبات آلی فرار در آب را جداسازی کرد.

۴) در روش اسمز معکوس به کمک پمپ فشار، نمک از محیط رقیق به محیط غلیظ و آب از محیط غلیظ به محیط رقیق می رود.

۴۸- کدام مطلب درست است؟

۱) در آنیون های چنداتمی، بار منفی متعلق به عنصری است که توانایی بیشتری به جذب الکترون های پیوندی دارد.

۲) در ساختار لوویس کربن مونواکسید همانند هیدروژن سیانید و برخلاف NO^+ ، پیوند سه گانه وجود دارد.

۳) با افزایش شماره دوره عنصر A در مولکول هایی به فرم H_2A ، گشتاور دوقطبی و نقطه جوش مولکول افزایش می یابد.

۴) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در گوگرد تری اکسید با گوگرد دی اکسید برابر است.

۴۹- انحلال پذیری سدیم کلرید در دماهای 30°C و 90°C به ترتیب برابر با ۳۵ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر همه آب

موجود در ۲۶۷ گرم از محلول سیر شده این نمک در دمای 12°C تبخیر شود، چند گرم نمک در ته ظرف باقی می ماند؟

۱) ۶۷ ۲) ۷۶ ۳) ۴ / ۸۹ ۴) ۴ / ۹۸

۵۰- کدام مورد، درست است؟

۱) در شرایط یکسان، گاز NO دشوارتر از گاز O_2 به مایع تبدیل می شود.

۲) انحلال پذیری گازها در آب برخلاف انحلال پذیری همه نمک ها در آب، با دما رابطه وارونه دارد.

۳) در دمای یکسان، اگر انحلال پذیری گاز N_2 در آب بیشتر از گاز NO باشد، به یقین فشار گاز N_2 بیشتر است.

۴) انحلال پذیری نمک های نیترات در آب، با افزایش دما به صورت خطی افزایش می یابد.

ریاضی دهم

۵۱- در یک مدرسه ۱۰۰ نفره، ۸۰ نفر به فوتبال و ۷۰ نفر به والیبال علاقه دارند. اگر حداکثر و حداقل دانش آموزانی که به هر دو رشته علاقه دارند به ترتیب M و m باشند، حاصل $M + m$ کدام است؟

- ۱۱۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۴۰ (۴)

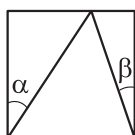
۵۲- دو دنباله حسابی a_n و b_n را در نظر بگیرید. این دو دنباله چند جمله مشترک سه رقمی دارند؟

$$\begin{cases} a_n = 3, 10, 17, \dots \\ b_n = 4, 9, 14, \dots \end{cases}$$

- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴)

۵۳- حاصل عبارت $\sqrt[3]{2}\sqrt{3} \times \sqrt[4]{54} \times \sqrt[3]{2}\sqrt[4]{6}$ چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

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



۵۴- در مربع شکل مقابل، اگر $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ باشد، مقدار $\tan \beta$ کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{17}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۴)

۵۵- بیشترین مقدار عبارت $|\cos x + 1| + |3\cos x - 1|$ چند برابر کمترین مقدار آن است؟

- $\frac{3}{2}$ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴)

۵۶- ستایش ۸ سال از خواهرش بزرگتر است. اگر ۸ سال دیگر حاصل ضرب سن ستایش و خواهرش ۲۴۰ شود، اکنون

سن ستایش چند سال است؟

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۵۷- خط $x = \frac{1}{4}$ محور تقارن سهمی $y = -x^2 + ax + 2$ است. این سهمی از کدام نقطه عبور می کند؟

- $(-1, 3)$ (۱) $(\frac{1}{4}, \frac{5}{4})$ (۲) $(-\frac{1}{4}, \frac{5}{4})$ (۳) $(\frac{1}{4}, \frac{9}{4})$ (۴)

۵۸- در بازه (a, b) عبارت $-5x^2 + 17x - 6$ مثبت و عبارت $|\frac{2x-2}{3} - 1|$ کوچکتر از ۱ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹- نمودار تابع $y = \frac{-2}{x^2 - 3x + 4}$ به ازای چند مقدار صحیح x بین دو خط $y = 0$ و $y = 3$ قرار ندارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴)

۶۰- به ازای چند مقدار صحیح k ، برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x < k \\ 1 - |x| & ; x \geq k \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۱- اگر تابع $f(x) = (m+2)x + (m+n-2)$ همانی باشد؛ مساحت سطح محدود به نمودار تابع $g(x) = \begin{cases} nx + m & ; x < 1 \\ mx + n & ; x \geq 1 \end{cases}$ و محور x ها کدام است؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{11}{3}$

۶۲- با ارقام ۶، ۵، ۴، ۲، ۱ و ۰ چند عدد ۵ رقمی زوج با ارقام غیر تکراری می توان نوشت؟

(۱) ۳۶۰ (۲) ۴۰۸ (۳) ۴۸۰ (۴) ۷۲۰

۶۳- اگر ۱۲ نفر که دو نفر آن ها با هم برادرند، به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چه قدر احتمال دارد دو برادر کنار یکدیگر نباشند؟

(۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۶۴- مجموعه $\{1, 2, \dots, 16\}$ چند زیرمجموعه ۴ عضوی دارد که در آن بزرگ ترین عضو، ۳ برابر کوچک ترین عضو باشد؟

(۱) ۵۷ (۲) ۶۰ (۳) ۶۷ (۴) ۷۰

۶۵- از بین متغیرهای «معدل دانش آموزان شهر یزد، موضوع کتاب های درسی، کیفیت میوه یک مزرعه، روزهای هفته، مراحل زندگی انسان ها، مدت زمان تأثیر داروی بیهوشی، تعداد مرغ های یک مرغداری، سرعت یک دوچرخه و جنسیت افراد»، به ترتیب چند متغیر کمی پیوسته و چند متغیر کیفی اسمی است؟

(۱) ۳ - ۳ (۲) ۲ - ۲ (۳) ۳ - ۲ (۴) ۲ - ۳

پاسخ نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سند

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا

زبختار

خدیجه
آزمون

کانون
فرهنگی
آموزش
قلمچی

آزمونهای سراسری
گاج



join us ...

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهارم

پایه یازدهم

تاریخ برگزاری: ۰۴/مهر/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی - محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	یاسر عبداللہی - آرمین عظیمی - امیرحسین مسلمی
ریاضی	عادل حسینی - محمدرضا راسخ - محسن علی نجاری - جهان بخش نیکنام

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی	محمد مهدی روزبهانی	روزا امیری کجایی محمد مهدی روزبهانی	علی محمد باطبی معین فیاضی	فاطمه امینی یکتا امیر محمد شکوهی راضیه نصراله زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللہی	علیرضا عبداللہی	محمد ساده پوریا علاقه مند احسان محمدی امیر محمودی انزلی
شیمی	یاسر عبداللہی	امیرحسین مسلمی	امیرحسین مسلمی	مرتضی نصیرزاده	رامین رزمجو صدرا عبادی
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	علیرضا کاظمی بقا	سجاد داوطلب	عادل حسینی محمد مهدی حسینی ماهان فنی فر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور



آزمون آزمایشی خلی سبز

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴

سرپرست تولید	الناز علی یاری زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی الهه صفری - زهرا صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - مهرآسا قدیری - زهرا فرهادی مهر نادره نازآوری - ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه آرایی	صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهدیه گل پور - دریا لطفی



کدام مورد مشخصهٔ لوب‌های کبدی در یک انسان سالم و بالغ محسوب می‌شود که از نمای روبه‌رو قابل مشاهده هستند؟

- (۱) هر دوی آن‌ها در مجاورت اندام کیسه‌ای شکل ذخیره‌کنندهٔ صفرا هستند.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها در مجاورت بنداره (اسفنکتر) مرتبط با معده قرار گرفته است.
- (۳) هر دوی آن‌ها در نزدیکی ماهیچهٔ اسکلتی متصل به ستون مهره‌ها می‌باشند.
- (۴) فقط یکی از آن‌ها با نوعی سیاهرگ متصل به بزرگ‌سیاهرگ زیرین مجاورت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتارهای ۱ و ۲- کبد

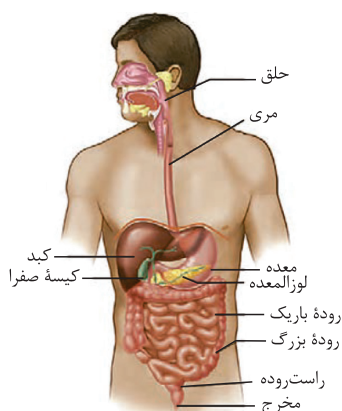
پاسخ خیلی تشریحی ✓

کبد اندامی است که درون حفرهٔ شکمی قرار دارد و هر دو لوب آن در بخش بالایی و عقبی خود در نزدیکی دیافراگم هستند. دیافراگم نوعی عضلهٔ اسکلتی است که به استخوان‌های دنده و ستون مهره‌ها متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

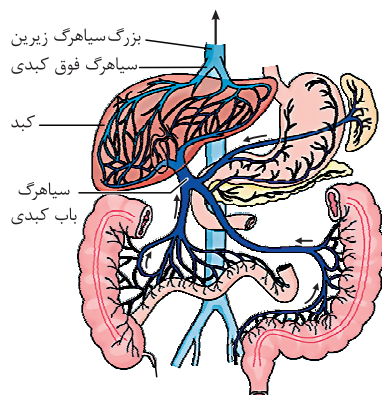
گزینهٔ (۱): مطابق شکل مشخص است که تنها لوب بزرگ‌تر کبد با کیسهٔ صفرا مجاورت دارد و این موضوع دربارهٔ لوب کوچک‌تر صادق نیست.

گزینهٔ (۲): لوب کوچک‌تر کبد، در نزدیکی بندارهٔ انتهای مری که مرتبط با بخش ابتدایی معده است، قرار دارد. لوب بزرگ‌تر نیز در مجاورت بندارهٔ پیلور است که در انتهای معده قرار دارد.



گزینهٔ (۴): مطابق شکل، هر دو لوب کبد در بخش بالایی خود در مجاورت نوعی سیاهرگ قرار دارند که محتویات درون این

سیاهرگ‌ها در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.



کدام گزینه، مشخصه هر نوع کامبیوم است که در تشکیل پوست درخت سیب، نقش اصلی را دارد؟

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + کامبیوم آوندساز

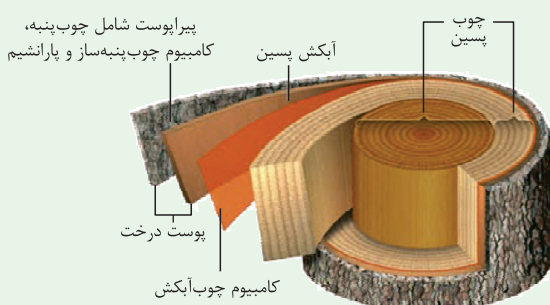
- (۱) جزئی از سامانه بافت پوششی می‌باشد و در تشکیل پیراپوست مؤثر است.
- (۲) یاخته‌های با دیواره نخستین نازک می‌سازد و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارد.
- (۳) ضخیم‌ترین بخش تنه درخت را می‌سازد و یاخته‌هایی با سیتوپلاسم اندک دارد.
- (۴) یاخته‌هایی با دیواره سوپرینی تولید می‌کند و در ابتدا در زیر روپوست تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۶ - گفتار ۳ - کامبیوم‌ها

شکل‌نامه

- (۱) پوست درخت شامل پیراپوست (شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم) و آوندهای آبکش پسین است. یاخته‌های فیبر هم می‌توانند در این بخش (پیرامون آوندها) وجود داشته باشند.
- (۲) کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)، در زیر پوست درخت قرار دارد.
- (۳) آوندهای چوبی، کامبیوم چوب آبکش، جزء پوست درخت نیستند.
- (۴) در پوست درخت، شیره پرورده جریان دارد.



- (۵) هم در پوست و هم در سطح زیرین آن، یاخته‌های مرستمی دیده می‌شود (مریستم پسین).
- (۶) سطحی‌ترین یاخته‌های تنه یک درخت، همانند داخلی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های سطحی به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره‌شان و یاخته‌های داخلی به دلیل رسوب لیگنین!
- (۷) در سمت داخلی یاخته‌های مرستمی موجود در پوست درخت، یاخته‌های زنده (پارانشیم) و در سمت خارجی آن‌ها، یاخته‌های مرده (چوب‌پنبه) مشاهده می‌شود.
- (۸) ضخیم‌ترین بخش تنه یک درخت چوب پسین است.

طبق سؤال کنکور تیرماه ۱۴۰۴، هر دو نوع کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و کامبیوم آوندساز در تشکیل پوست درخت، نقش اصلی را دارند؛ زیرا ضخامت پیراپوست تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوند آبکشی پسین تولیدشده توسط کامبیوم دیگر، باهم برابر است. می‌دانیم که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به طرف داخل، پارانشیم تولید می‌کند. هم‌چنین کامبیوم آوندساز در جهت ساخت بافت آوندی، لازم است که یاخته پارانشیم نیز تولید کند. از طرفی خود آوندهای آبکش هم، یاخته‌هایی زنده با دیواره نخستین نازک هستند. هر دو کامبیوم نوعی مریستم بوده و بین یاخته‌های مریستم، فضای بین یاخته‌ای کمی وجود دارد.

یاخته‌های پارانشیمی و فیبر، جزء سامانه بافت زمینه‌ای هستند، ولی در سایر سامانه‌های بافتی مثل آوندی و حتی پوششی (پیراپوست) دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): این مورد تنها درباره کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز درست است که جزئی از سامانه بافت پوششی است و درون پیراپوست قرار دارد.
- گزینه (۳): ضخیم‌ترین بخش تنه درخت، چوب پسین است که توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شود. همه کامبیوم‌ها، چون یاخته‌های مرستمی هستند، واجد یاخته‌هایی با هسته درشت و سیتوپلاسم اندک هستند.
- گزینه (۴): توجه کنید که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ابتدا یاخته‌هایی می‌سازد که این یاخته‌ها به تدریج سوپرینی می‌شوند، اما کامبیوم آوندساز، یاخته‌های آوند چوبی را می‌سازد که دیواره آن‌ها لیگنینی می‌شود، نه چوب‌پنبه‌ای.

نکته

(سؤال ۱۷ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

چند مورد، در ارتباط با تنه چوبی شده درخت سیب، صحیح است؟

الف) هر دو نوع کامبیوم، در تشکیل پوست درخت نقش اصلی را دارند.

ب) یاخته‌های همراه در منطقه پوست درخت یافت می‌شوند.

ج) در منطقه پوست، بعضی از یاخته‌ها به تدریج نسبت به گازها نفوذناپذیر می‌شوند.

د) در مجاورت پوست درخت، یاخته‌های به هم فشرده‌ای قرار دارند که به طور مداوم تکثیر می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کدام مورد، مشخصه همهٔ یاخته‌های ریشهٔ گیاه دولپهٔ علفی است که طی فرایند بارگیری، موادی را به درون مرکزی‌ترین آوندهای ریشه وارد می‌کنند؟

یاخته‌های درون‌پوست + لایهٔ ریشه‌زا

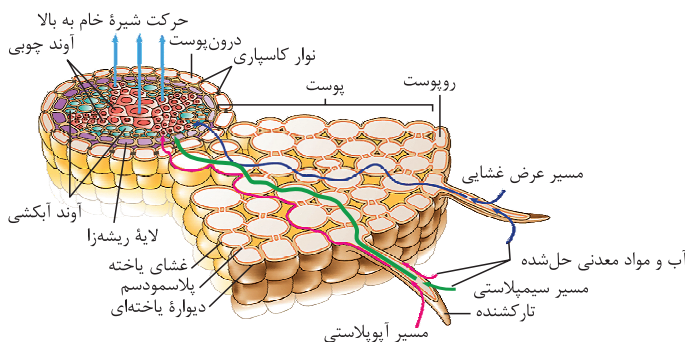
- (۱) جزئی از پوست ریشه بوده و واجد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند.
- (۲) آب طی مسیر آپوپلاستی به آن‌ها وارد شده و غشای آن‌ها با دیوارهٔ سلولزی تماس دارد.
- (۳) در تماس با آوندهایی فاقد دیوارهٔ عرضی کامل بوده و واجد پمپ‌هایی در غشا هستند.
- (۴) واجد نوعی کانال سیتوپلاسمی با یاختهٔ زندهٔ دیگر هستند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۳- بارگیری پوی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه (مانند یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا) می‌باشد. می‌دانیم که این یاخته‌ها زنده هستند و با یاخته‌های مجاور خود می‌توانند از طریق پلاسمودسم ارتباط داشته باشند و موادی را جابه‌جا کنند. هم‌چنین طبق شکل کتاب درسی، این یاخته‌ها به هم متصل هستند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از بین این یاخته‌ها، تنها درون‌پوست جزئی از پوست است و می‌تواند واجد نوار کاسپاری باشد. هر یاختهٔ درون‌پوست، لزومن نوار کاسپاری ندارد، مثل یاخته‌های معبر که در گروهی از گیاهان (طبق شکل کتاب درسی، گیاهان تک‌لپه) دیده می‌شوند.

نکته

یاخته‌های درون‌پوست انواع مختلفی دارند: (۱) گروهی از آن‌ها فقط در دیواره‌های جانبی خود نوار کاسپاری دارند که آب و مواد محلول می‌تواند از آن‌ها عبور کرده (مثلن از طریق مسیر سیمپلاستی) و به یاخته‌های بعدی برود. (۲) گروهی از آن‌ها علاوه بر دیواره‌های جانبی خود، در دیوارهٔ پشتی خود هم دارای نوار کاسپاری هستند. (اجازهٔ عبور مواد را نمی‌دهند). (۳) یاخته‌های معبر که فاقد نوار کاسپاری هستند. (آب و مواد محلول را از طریق هر سه روش جابه‌جا می‌کنند).

نکته

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی، به علت وجود نوار کاسپاری، آب و مواد معدنی محلول نمی‌توانند طی روش آپوپلاستی به یاخته‌های درون‌پوست دارای نوار کاسپاری وارد شوند. همهٔ یاخته‌های مورد سؤال، زنده‌اند و غشای آن‌ها با دیوارهٔ سلولزی (نخستین) در تماس است.

نکته

هر یاختهٔ درون‌پوست لزومن نمی‌تواند مواد را از راه مسیر آپوپلاستی از خود خارج کند. گروهی از این یاخته‌ها (نعلی‌شکل‌ها) در دیوارهٔ پشتی خود سوبرین دارند؛ پس در این‌ها، خروج مواد از مسیر آپوپلاستی رخ نمی‌دهد. از طرفی، گروهی از یاخته‌های درون‌پوست، کلن نوار کاسپاری ندارند (یاخته‌های معبر). در این یاخته‌ها، مواد از هر سه مسیر می‌توانند به یاخته وارد و از هر سه مسیر هم خارج شوند.

گزینهٔ (۳): آوندهای فاقد دیوارهٔ عرضی کامل، آوندهای چوبی (عنصر آوندی) هستند؛ یاخته‌های درون‌پوست، با لایهٔ ریشه‌زا در تماس هستند و با آوندها تماس مستقیم ندارند.

در انسان سالم، بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده کم‌تعدادترین یاخته‌های سطح پرز روده باریک

یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی

یاخته‌کناری

- (۱) همانند - واجد توانایی ترشح ترکیبات تجزیه‌کننده مولکول‌های غذا در لوله گوارش هستند
- (۲) برخلاف - واجد یک هسته گرد در نزدیکی غشای قاعده‌ای خود هستند
- (۳) همانند - تحت اثر ترشحات برخی یاخته‌های عصبی قرار دارند
- (۴) برخلاف - فاقد چندین چین‌خوردگی غشایی رأسی هستند

پاسخ: گزینه ۳

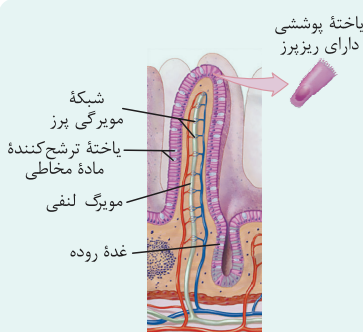
زیرمبحث: فصل ۲ - گفتارهای ۱ و ۲ - معده و روده باریک

Hint

بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در پرز روده، کم‌تعدادترین یاخته‌های این بخش هستند.

درس‌Box

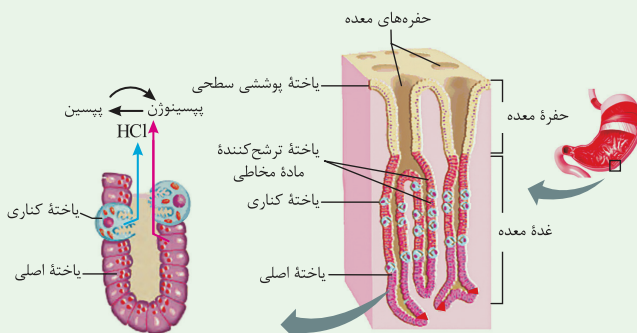
درباره پرزها باید بدانید که:



- (۱) لایه مخاط روده باریک آن‌ها را می‌سازد؛ در نتیجه بافت پوششی و پیوندی سست در آن‌ها مشاهده می‌شود.
- (۲) انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی لایه مخاط در پرز دیده می‌شوند. بیشتر یاخته‌ها ریزپرزدار هستند و در جذب مواد حاصل از گوارش نقش دارند و تعداد کمی از آن‌ها نیز ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.
- (۳) به هر پرز یک سرخرگ وارد و از هر پرز یک سیاهرگ خارج می‌شود. درون پرز بین این دو رگ در بخش‌های مختلفی مویرگ ایجاد می‌شود.
- (۴) در مرکز هر پرز، مویرگ ته‌بسته لنفی نیز وجود دارد که در جذب مواد حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارد.
- (۵) جهت حرکت خون در سیاهرگ و سرخرگ درون پرز برخلاف یکدیگر است. در ضمن جهت حرکت لنف درون مویرگ لنفی با جهت حرکت خون درون سیاهرگ، یکسان است (از پرز خارج می‌شوند).

یاخته‌های معده:

شکل‌نامه



- (۱) در لایه مخاط دیواره معده گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.
- (۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرو رفته‌اند.
- این یاخته‌ها، موسین و بی‌کربنات ترشح می‌کنند - ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اثر اسید و آنزیم.

- (۳) در غدد دیواره معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته اصلی و کناری دیده می‌شوند که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.
- (۴) یاخته اصلی غدد معده:
 - استوانه‌ای شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
 - ترشح آنزیم‌های گوارشی غذا را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
 - ریزکیسه‌های ترش‌خی آن‌ها، حاوی آنزیم‌های گوارشی است و در بخش رأسی یاخته و به سمت مجرای غده قرار دارد.
 - می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاخته کناری) قرار بگیرد.

(۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.

● ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCl ترشحاتی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

(۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاورت حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح موسین را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

هر دو یاخته، موادی را به درون لولهٔ گوارش ترشح می‌کنند؛ پس تحت تأثیر ترشحات (ناقل‌های عصبی) یاخته‌های عصبی شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار دارند.

هر یاخته‌ای که موادی را ترشح می‌کند، تحت تأثیر ناقل‌های عصبی این کار را انجام نداده است، بلکه ممکن است تحت تأثیر نوعی هورمون باشد مثل هورمون‌های محرک بخش پیشین هیپوفیز که موجب تحریک ترشح هورمون‌هایی در بدن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در سطح پرزهای روده، ترکیبات تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های غذا را تولید و ترشح نمی‌کنند. یاخته‌های کناری هم، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ غذا را ترشح نمی‌کنند، بلکه یاخته‌های اصلی در غدد معده این کار را می‌کنند.

گزینهٔ (۲): هر دو یاخته هستهٔ گرد دارند که در بخش قاعده‌ای یاخته قرار گرفته است.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، غشای رأسی یاخته‌های کناری چین‌خورده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در قلب انسان سالم و بالغ، از طرفین نوعی دریچه قلب، اولین انشعابات سرخرگ آئورت خارج می‌شود. چند مورد مشخصه این دریچه است؟

دریچه سینی آئورتی

الف) به دریچه دهلیزی بطنی با اندازه کوچک‌تر، نزدیک‌تر است.

ب) نسبت به هر دریچه بین حفرات نیمه راست قلب، در سطح جلوتری قرار دارد.

ج) بزرگ‌ترین قطعه سازنده آن، نسبت به سایر قطعات آن، به دیواره پشتی قلب نزدیک‌تر است.

د) در نزدیکی محل منشعب شدن دسته‌تار وارد شده به دیواره بین بطن‌ها قرار گرفته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۱ - دریچه سینی آئورتی

منظور صورت سؤال، دریچه سینی آئورتی است که دو سرخرگ کرونری چپ و راست، بلافاصله از بالای آن، از سرخرگ آئورت جدا می‌شوند.

Hint

درسی Box

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	به جز 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	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
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			

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

بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل، واضح است که دریچه سینی آئورتی به دریچه دولختی (دریچه کوچک‌تر) نزدیک‌تر است و از دریچه سه‌لختی دورتر است. (درست)

ب) بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه‌لختی وجود دارد که دریچه سینی آئورتی از آن، جلوتر است. (درست)

پاسخ خیلی تشریحی

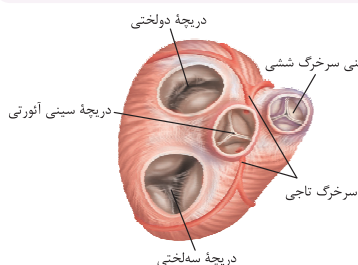
گول نخوری

دریچه سینی ششی بین حفرات قلب نیست، بلکه بین بطن راست و سرخرگ ششی است.

ج) مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که یکی از قطعات جلویی (قطعه

چپی) دریچه سینی آئورتی نسبت به سایرین بزرگ‌تر است و قطعه عقبی، کوچک‌تر است. (نادرست)

د) مطابق شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۴ دهم، این دریچه در نزدیکی بخش ابتدایی دیواره بین بطنی است که در این محل دسته‌تار وارد شده به دیواره بین بطنی، ابتدا دو شاخه می‌شود. (درست)



کدام گزینه، مشخصه دو لایه دیواره رگ‌های خونی است که در دیواره رگ‌های مبادله‌کننده مواد بین خون و باخته‌های بافت مشاهده نمی‌شوند؟

لایه میانی + لایه پیوندی

- (۱) فقط در یکی از آن‌ها، باخته‌ها رشته‌های پروتئینی متفاوت تولید می‌کنند.
- (۲) در هر دوی آن‌ها، بافت سازنده دریچه لانه‌کبوتری، در تشکیل لایه نقش دارد.
- (۳) فقط در یکی از آن‌ها، باخته‌هایی با هسته کشیده و مرکزی دیده می‌شود.
- (۴) در هر دوی آن‌ها، رشته‌های پروتئینی وجود دارد که در بافت چربی هم دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - رگ‌های فونی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مویرگ‌ها، رگ‌های مبادله‌کننده مواد هستند که فقط از یک لایه پوششی (بافت پوششی تک‌لایه) تشکیل شده‌اند، پس منظور صورت سؤال، لایه بیرونی و میانی دیواره رگ‌های خونی است. در هر دو لایه مورد نظر، رشته‌های کشسان مشاهده می‌شوند. می‌دانیم در بافت‌های پیوندی مختلف مانند بافت چربی، رشته‌های کشسان مشاهده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): دقت کنید که همه باخته‌های زنده هسته‌دار، به کمک رناتن‌های خود می‌توانند رشته‌های پروتئینی متفاوتی تولید کنند.
- گزینه (۲): بافت سازنده دریچه‌های لانه‌کبوتری طبق شکل کتاب درسی، نوعی بافت پوششی است که در تشکیل لایه درونی دیواره رگ‌ها نقش دارد.
- گزینه (۳): در لایه میانی عضله صاف دیده می‌شود که هسته کشیده و مرکزی دارد. همچنین در لایه خارجی، بافت پیوندی دیده می‌شود که این بافت نیز دارای باخته‌هایی با هسته کشیده است که در بخش مرکزی قرار دارند.

۷ کدام مورد، مشخصه همه جانورانی است که مخلوط خون تیره و روشن توسط نوعی سرخرگ از قلب آنها خارج می‌شود؟

دوزیستان بالغ + برخی خزندگان

- (۱) در شرایط کم‌آبی محیط، توسط یاخته‌های پوششی سطح درونی کیسه ماهیچه‌ای، آب جذب می‌کنند.
- (۲) در ساختار کلیه‌های خود، نفرون‌هایی دارند که در تنظیم هم‌ایستایی آب و یون‌های بدن نقش دارند.
- (۳) همه بسپارهای زیستی توسط آنزیم‌هایی در خارج از یاخته‌های پیکر جانور تجزیه می‌شوند.
- (۴) در پی انجام تولیدمثل با برخی افراد هم‌گونه خود می‌توانند زاده‌هایی سالم تولید کنند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۴ - دستگاه گردش مواد در پائوران

 Hint

منظور صورت سؤال، دوزیستان بالغ و برخی خزندگان است. در دوزیستان بالغ که یک بطن وجود دارد و چون خون روشن و تیره وارد این بطن می‌شوند، با هم مخلوط می‌شوند. در برخی خزندگان هم، بین دو بطن، دیواره کامل شکل نگرفته است، پس امکان مخلوط شدن خون تیره و روشن وجود دارد.

 پاسخ خیلی تشریحی

هر دو گروه جانوران، مهره‌دار بوده و کلیه دارند. در کلیه‌ها، نفرون‌ها مشاهده می‌شوند که در هم‌ایستایی آب و یون‌ها در بدن جانور نقش بسیار مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این گزینه تنها درباره دوزیستان صادق است که در شرایط خشکی محیط می‌توانند توسط مثانه خود بازجذب آب را افزایش دهند. مثانه کیسه ماهیچه‌ای است.

گزینه (۳): هر دو گروه جانوران، علاوه بر گوارش مواد در لوله گوارش (خارج از محیط داخلی) می‌توانند برخی مواد (مثل گلیکوژن ذخیره شده در کبد) را، توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای، در یاخته‌های کبدی خود تجزیه کنند.

گزینه (۴): توجه کنید که خزندگان نابالغ، توانایی انجام تولیدمثل را ندارند.

با توجه به دستگاه لنفی بدن انسان، کدام مورد ویژگی درستی را بیان می‌کند؟

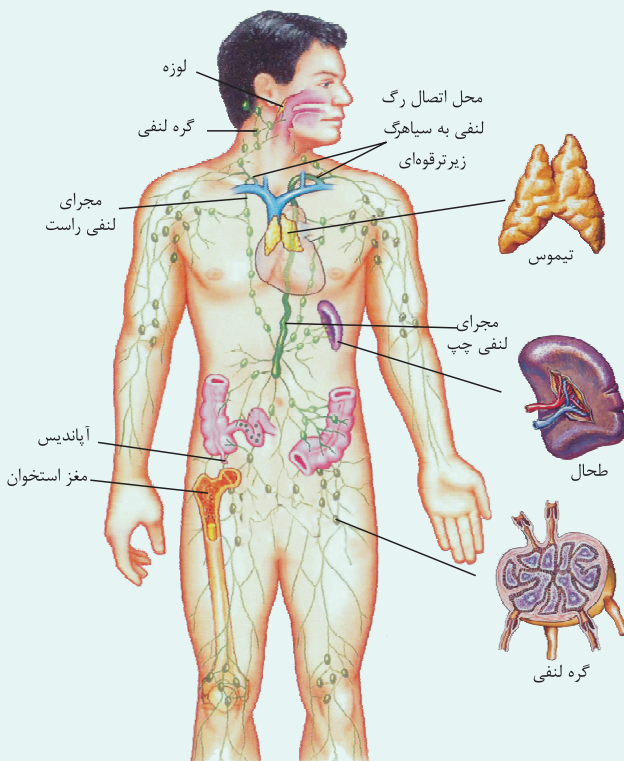
- (۱) هر گره لنفی که محتویات لنفی دست راست را دریافت می‌کند، پایین‌تر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد.
- (۲) هر اندام لنفی که با لایه بیرونی پرده جنب در تماس است، در تولید بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید خون نقش دارد.
- (۳) هر گره لنفی که در ناحیه مچ دست و آرنج مشاهده می‌شود، واجد دریچه‌هایی در محل ارتباط با رگ‌های لنفی است.
- (۴) هر اندام لنفی که در نزدیکی ضخیم‌ترین بخش مجرای لنفی چپ است، به نوعی در میزان هماتوکریت بدن مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۳ - دستگاه لنفی

درس‌Box

اجزای دستگاه لنفی:



- (۱) گره‌های لنفی در بخش‌های مختلف بدن دیده می‌شوند اما در برخی قسمت‌ها تراکم بیشتری دارند، مثل سرشانه‌ها، زانوها و یا گردن.
- (۲) لنف از طریق رگ‌هایی که دریچه دارند به گره لنفی وارد می‌شود و از طریق رگ‌های دریچه‌دار دیگری از این گره خارج می‌شود.
- (۳) لنف بیشتر قسمت‌های بدن با عبور از گره‌ها و رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، این مجرا خودش نوعی رگ لنفی بزرگ است.
- (۴) از بین اندام‌های لنفی، لنف طحال، آپاندیس و مغز استخوان (در برخی قسمت‌ها نه همه مغز استخوان‌ها!) می‌تواند از طریق مجرای لنفی چپ به خون بریزد.
- (۵) محتویات لنف بعد از ورود به خون از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب وارد می‌شود.
- (۶) در بخش‌هایی از بدن مثل کف دست‌ها، گره لنفی دیده نمی‌شود.
- (۷) در شکل کتاب درسی یک لوزه که نوعی اندام لنفی است و در دیواره پشته حلق قرار دارد (تقریباً در بخش میانی بدن) نشان داده شده است.
- (۸) تیموس در سطح جلوی قلب، طحال در سمت چپ بدن و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

مجاری لنفی:

دو رگ بزرگ لنفی هستند:

- (۱) مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد جذب‌شده حاصل از گوارش چربی‌ها در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند.
- (۲) مجرای لنفی راست ← قطر کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند.

با توجه به شکل کتاب درسی، می‌توان گفت مجرای لنفی چپ در بخش‌های مختلف خود، ضخامت متفاوتی دارد؛ طحال نوعی اندام لنفی است که در نزدیکی ضخیم‌ترین بخش مجرای لنفی چپ (که درون ناحیه شکمی است) قرار دارد. طحال، اندامی با توانایی تخریب گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده است، پس به نوعی در میزان هماتوکریت بدن مؤثر است. تازه اگر مغز استخوان هم در نظر بگیرید به دلیل تولید گویچه‌های قرمز در میزان هماتوکریت مؤثر است.

هماتوکریت یعنی نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون، پس علاوه بر تعداد گویچه‌های قرمز، تعداد سایر گویچه‌های خونی و حتی حجم خوناب هم بر آن تأثیر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مطابق شکل، علاوه بر گره‌های لنفی ناحیه زیربغل و شانه، برخی گره‌های لنفی گردن نیز می‌توانند محتویات لنفی

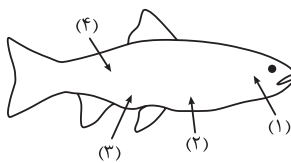
پاسخ خیلی تشریحی ✓



دست راست را دریافت کنند. گره‌های لنفی گردنی در بالای سیاهرگ زیرترقوه‌ای هستند.

گزینه (۲): پرده‌ جنب، شش‌ها را پوشانده است. تیموس نوعی اندام لنفی است که در قفسه‌ سینه و در مجاورت پرده‌ جنب قرار دارد. طبق شکل‌های کتاب درسی در فصل ۴ دهم، مونوسیت‌ها بزرگ‌ترین گویچه سفید خون هستند و توسط مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. گزینه (۳): توجه داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، در محل مچ دست و کف دست، گره‌های لنفی دیده نمی‌شوند.

با توجه به شکل و با فرض این که بخش‌های نام‌گذاری شده مربوط به اجزای درونی پیکر جانور باشند، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) در بخش شماره (۱) نوعی اندام دیده می‌شود که یاخته‌های آن توسط خون روشن تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شود.

(۲) در بخش شماره (۲) نوعی حفره قلبی با دیواره چین‌خورده دیده می‌شود که فقط با یک دریچه دوقسمتی در ارتباط است.

(۳) در بخش شماره (۳) نوعی رگ دیده می‌شود که در بخش انتهایی خود متورم شده و نوعی حفره کوچک‌تر از دهلیز را می‌سازد.

(۴) در بخش شماره (۴) نوعی رگ دیده می‌شود که خون درون آن به صورت دوطرفه حرکت می‌کند و میزان اکسیژن آن دچار تغییر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۴ - گردش مواد در ماهی‌ها

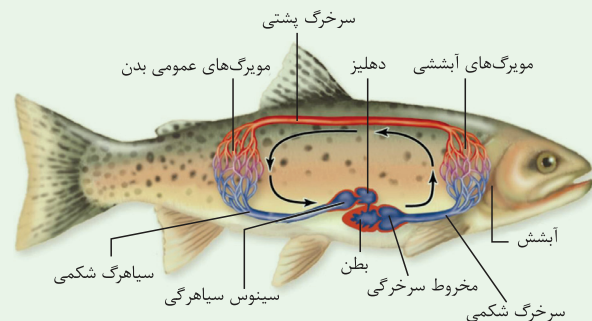
براساس شکل کتاب درسی، بخش‌های شماره ۱ تا ۴ به ترتیب عبارت‌اند از: آبشش و شبکه مویرگی آن، حفرات قلبی (بطن)، سیاهرگ شکمی و شبکه مویرگ‌های عمومی بدن ماهی.



شکل‌نامه

گردش خون ماهی:

(۱) ماهی 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 یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است.



(۳) خون تیره، از اندام‌های بدن توسط سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس بطن وارد می‌شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن فرستاده می‌شود و پس از تبادل مواد با یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکمی 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 قلب، کم‌اکسیژن است. البته تغذیه یاخته‌های قلب توسط خون روشن پراکسیژن صورت می‌گیرد.

(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 هم خون تیره دارند.

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

(۹) حفرات دستگاه گردش مواد ماهی و دریچه‌های مرتبط با 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.

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

۱۱) مسیر حرکت خون در ماهی:

مویرگ‌های عمومی بدن — سیاهرگ شکمی — سینوس سیاهرگی — دهلیز — بطن — مخروط سرخرگی — سرخرگ شکمی — مویرگ‌های آبششی — سرخرگ پشتی — مویرگ‌های عمومی بدن

یاخته‌های آبشش ماهی همانند سایر یاخته‌های زنده پیکر جانور، نیازمند تغذیه و اکسیژن‌رسانی هستند و باید توسط خون روشن تغذیه شوند که این رگ‌ها از سرخرگ پشته‌ی ماهی منشعب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): از آنجایی که بخش شماره (۲)، در سطح پایین‌تری از بدن قرار دارد، به بطن ماهی اشاره می‌کند. در بطن ماهی‌ها، دیواره چپ‌خورده به همراه ماهیچه‌های قلبی ضخیم دیده می‌شود. در ماهی، بین دهلیز و بطن و همچنین بین بطن و مخروط سرخرگی دریچه دوقسمتی مشاهده می‌شود.

گزینه (۳): سیاهرگ شکمی در بخش انتهایی خود بخش متورمی به نام سینوس سیاهرگی دارد، طبق شکل کتاب درسی، واضح است که اندازه سینوس سیاهرگی نسبت به دهلیز بزرگ‌تر است.

گزینه (۴): دقت کنید که جریان خون در شبکه مویرگی به صورت یک‌طرفه جریان دارد، زیرا همواره فشار یک انتهای شبکه مویرگی (معمولاً انتهای سرخرگی) از فشار انتهای دیگر (معمولاً انتهای سیاهرگی) بیشتر است.

۱۰. در ارتباط با تمام یا بخشی از لایه خارجی پرده جنب در انسان، کدام مشخصه درست است؟

- (۱) در تماس با بنداره انتهای اندام لوله‌ای شکل مرتبط با حلق قرار دارد.
- (۲) به ساختارهای کیسه‌مانند با دیواره‌ای کشسان اتصال دارد.
- (۳) با ساختاری متشکل از بافت پوششی و پیوندی تماس دارد.
- (۴) در سطحی بالاتر از دنده اول قابل مشاهده نمی‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۳ - گفتار ۲ - پرده جنب

پاسخ خیلی تشریحی ✓

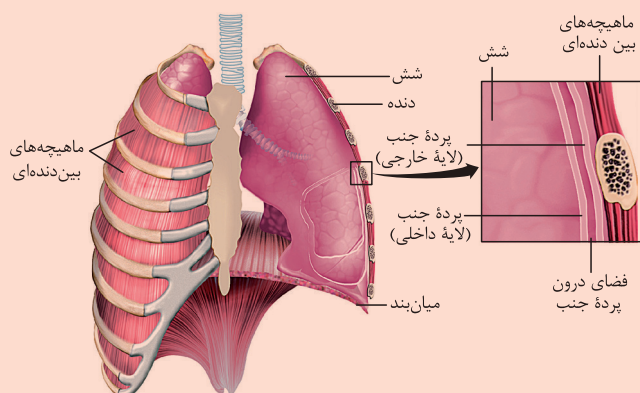
با توجه به شکل کتاب درسی، متوجه می‌شویم که پرده جنب، تمام بخش‌های شش را احاطه کرده است که لایه داخلی آن در تماس با شش‌ها و لایه خارجی آن در نزدیکی دنده‌ها و قفسه سینه قرار دارد. در سمت داخلی شش‌های چپ و راست که در مجاورت قلب هستند، لایه خارجی پرده جنب در تماس با پیراشامه است که از جنس بافت پیوندی متراکم و پوششی سنگفرشی تک‌لایه است.

نکته

پرده جنب همانند برون‌شامه قلب، ساختاری دولایه دارد که در بین آن‌ها مایعی وجود دارد. مایعی که بین لایه داخلی و خارجی پرده جنب وجود دارد، در ورود هوا به شش‌ها و بازماندن آن‌ها نقش دارد. مایعی که بین پیراشامه و برون‌شامه قرار دارد به حرکت روان و صحیح قلب در قفسه سینه کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): بنداره انتهای مری (اندام لوله‌ای شکل مرتبط با حلق) در زیر دیافراگم قرار دارد و با لایه خارجی پرده جنب فاقد تماس است.
- گزینه (۲): ساختارهای کیسه‌مانند با دیواره کشسان، حبابک‌ها هستند. می‌دانیم لایه داخلی پرده جنب به سطح خارجی شش‌ها متصل است.
- گزینه (۴): بخش‌های فوقانی شش‌ها که توسط پرده جنب احاطه شده‌اند، در سطح بالاتری از دنده اول مشاهده می‌شوند.



در ارتباط با تمام یا بخشی از لایه خارجی پرده جنب انسان، کدام مورد درست است؟ (سؤال آنگور تهری ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

- (۱) توسط بخش جانبی اسکلت بدن احاطه می‌شود.
- (۲) در مجاورت بنداره (اسفنکتر) انتهای معده است.
- (۳) به ساختاری اسفنج‌گونه و کشسان چسبیده است.
- (۴) در نزدیکی استخوانی است که با استخوان کتف مفصل می‌شود.

در زمان فرایندی که جهت جلوگیری از خون‌ریزی‌های شدید انجام می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت نامناسب است؟

تشکیل لخته

«به طور معمول، آنزیم‌هایی که در این فرایند شرکت می‌کنند،»

پروترومبیناز + ترومبین

- (۱) فقط بعضی از - توسط یاخته‌های دیواره رگ‌ها تولید می‌شوند
- (۲) همه - به کمک خاصیت پروتئازی خود، بر نوعی پروتئین انعقادی اثر دارند
- (۳) فقط بعضی از - توسط مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند
- (۴) همه - با اثر بر نوعی پروتئین محلول در خون، پروتئین محلول دیگری می‌سازند

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۳ - تشکیل لخته

طبق کتاب درسی، طی فرایند تشکیل لخته، دو نوع آنزیم مشاهده می‌شود: (۱) آنزیم پروترومبیناز (۲) آنزیم ترومبین (که می‌تواند فیبرینوژن را تجزیه کند).



درس‌Box

(۱) 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 پلاکت‌ها (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 فیبرینوژن به فیبرین ← دربرگرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لخته خون.
- وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.

(۲) برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

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

آنزیم پروترومبیناز، پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند که هر دو نوعی پروتئین محلول هستند؛ اما ترومبین، پروتئین محلول فیبرینوژن را به پروتئین نامحلول فیبرین تبدیل می‌کند.

بافت‌ها و پلاکت (گرده)‌های آسیب‌دیده

ترشح آنزیم پروترومبیناز

پروترومبین → ترومبین

فیبرینوژن → فیبرین

تشکیل لخته

پاسخ خیلی تشریحی ✓



پیش‌سازهای پروتئینی پروترومبین و فیبرینوژن از قبل به صورت غیرفعال در خوناب وجود دارند، ولی آنزیم پروترومبیناز زمانی به خوناب وارد می‌شود که قرار است لخته ایجاد شود. این پروتئین‌ها در زمانی که غیرفعال هستند نمی‌توانند سبب تشکیل لخته شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آنزیم پروترومبیناز می‌تواند توسط یاخته‌های آسیب‌دیده بافتی (دیواره رگ آسیب‌دیده) تولید و ترشح شود.

گزینه (۲): هر دو نوع آنزیم بر روی نوعی پروتئین مؤثر در فرایند انعقاد (به ترتیب پروترومبین و فیبرینوژن) تأثیر می‌گذارند و خاصیت پروتئازی دارند، چراکه سبب می‌شوند نوعی پروتئین غیرفعال به پروتئینی فعال تجزیه شود.

گزینه (۳): پروترومبیناز توسط پلاکت‌ها آزاد می‌شود؛ می‌دانیم که محتویات درون پلاکت‌ها از سیتوپلاسم مگاکاریوسیت‌ها منشأ گرفته‌اند. مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند و در همان جا هم، قطعه‌قطعه شده و پلاکت‌ها را می‌سازند.

مگاکاریوسیت‌ها و گویچه‌های قرمز دارای هسته، هرگز در خون مشاهده نمی‌شوند، بلکه مراحل تمایز خود را در همان مغز استخوان سپری می‌کنند و پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز بالغ وارد خون می‌شوند.



۱۲ در خصوص شبکه هادی قلب یک انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در زمانی که کوچک‌ترین دریچه‌های قلب بسته هستند، امکان عبور پیام از سه مسیر بین گرهی قابل مشاهده است.
- (۲) در زمانی که پیام الکتریکی توسط گره قلبی بزرگ‌تر در دهلیزهای قلب منتشر می‌شود، دریچه سه‌لختی باز است.
- (۳) بعد از انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن، امکان مشاهده بسته بودن تمام دریچه‌های قلب وجود دارد.
- (۴) بعد از زمانی که پیام الکتریکی از نوک قلب منتشر می‌شود، امکان بسته شدن دریچه دولختی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۱ - شبکه هادی قلب

درس‌Box

بررسی وقایع مختلف در چرخه ضربان قلب:

قلب‌نگاره	وضعیت حفرات قلبی		عملکرد	وضعیت دریچه‌ها		مدت زمان	نام مرحله
	دهلیز	بطن		سینی	دولختی و سه‌لختی		
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	استراحت	انقباض	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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گره بزرگ‌تر قلب همان گره اول است که پیام الکتریکی را از طریق سه دسته‌تار متصل به آن، در دیواره دهلیز راست منتشر می‌کند. دقت کنید که انتشار پیام در دیواره دهلیز چپ نیز مربوط به دسته‌تاری است که با جدا شدن از گره اول به سمت دهلیز چپ می‌رود، به عبارتی انتشار پیام در حفره‌های قلبی توسط دسته‌تارهای شبکه هادی صورت می‌گیرد نه خود گره‌های شبکه هادی. در زمانی که پیام در دهلیزها منتشر می‌شود، موج P در حال ثبت شدن است و در این زمان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، چراکه در مرحله استراحت عمومی، موج P شروع به ثبت شدن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کوچک‌ترین دریچه‌های قلب، دریچه‌های سینی هستند. این دریچه‌ها در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، بسته هستند. در زمان رسم موج P در نوار قلب، پیام الکتریکی در کل دیواره دهلیز راست منتشر می‌شود و امکان عبور پیام از طریق سه مسیر بین گرهی وجود دارد. در این زمان دریچه‌های سینی بسته هستند.

گزینه (۳): کمی قبل از انقباض بطن‌ها، پیام در دیواره بین دو بطن منتشر می‌شود، مدتی بعد از انتشار این پیام، بطن‌ها منقبض می‌شوند. در این شرایط برای لحظه‌ای کوتاه، قبل از این که خون از بطن‌ها خارج شود، دریچه‌های سه‌لختی و دولختی بسته می‌شوند در حالی که دریچه‌های سینی هنوز باز نشده‌اند؛ به عبارتی هر چهار دریچه قلبی بسته هستند.

گزینه (۴): انقباض بطن‌ها از نوک قلب آغاز می‌شود. کمی قبل از انقباض هم باید پیام الکتریکی به آن نقطه رسیده باشد، پس بعد از انتشار پیام از نوک قلب، بطن‌ها منقبض می‌شوند که طی انقباض بطن‌ها هم، دریچه دولختی بسته است.

در خصوص شبکه هادی قلب یک انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟ (سوال ۱۳ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

- (۱) در حالتی که نیمی از دریچه‌های قلب بسته هستند، ممکن است پیام الکتریکی از گره اول به سمت گره دوم منتقل شود.
- (۲) در زمانی که پیام الکتریکی از طریق گره کوچک‌تر در سراسر دهلیز منتشر می‌شود، دریچه سه‌لختی باز است.
- (۳) قبل از این که تمام دریچه‌های قلبی بسته شوند، پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن منتشر شده است.
- (۴) در زمانی که پیام الکتریکی به سمت نوک قلب منتشر می‌شود، دریچه دولختی باز است.

کنکور

- کدام گزینه، فرایند بارگیری چوبی را از فرایند بارگیری آبکشی در گیاهان نهان‌دانهٔ علفی، متمایز می‌سازد؟
- (۱) شرایط برای جابه‌جایی برخی مواد در مسیرهای طولانی در گیاه مهیا می‌شود.
 - (۲) در پی انجام بارگیری، عبور مولکول‌های آب از یاخته‌های دارای دیوارهٔ لیگنینی مشاهده می‌شود.
 - (۳) با صرف انرژی زیستی توسط برخی یاخته‌های زندهٔ مجاور یاخته‌های آوندی رخ می‌دهد.
 - (۴) همواره در اندامی صورت می‌گیرد که پایین‌ترین مریستم آن توسط کلاهدک محافظت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۳- جابه‌جایی شیرهٔ خام و پرورده در گیاه

پاسخ‌خیلی تشریحی ✓

می‌دانیم فرایند بارگیری چوبی درون ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه رخ می‌دهد و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای جهت جابه‌جایی مواد در مسیر بلند می‌شوند. دقت کنید بارگیری آبکشی می‌تواند در ریشه یا سایر بخش‌های گیاه مانند برگ‌ها انجام شود، پس بارگیری چوبی فقط در ریشه رخ می‌دهد. در گیاهان علفی، مریستم نزدیک نوک ریشه توسط یاخته‌های کلاهدک محافظت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید در بارگیری چوبی، به علت ایجاد فشار ریشه‌ای، امکان جابه‌جایی مواد در آوندهای چوبی و رسیدن مواد از ریشه به برگ مهیا می‌شود. همچنین در بارگیری آبکشی نیز به علت افزایش حجم مواد در آوند آبکش، فشار مواد زیاد شده و طی جریان توده‌ای، مواد از سمت محل منبع (برگ‌ها) به سمت محل مصرف (مثلن ریشه) جابه‌جا می‌شود. به عبارتی در هر دو، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی فراهم می‌شود.

گزینهٔ (۲): در طی بارگیری چوبی، بعد از ورود یون‌ها به آوندهای چوبی و افزایش فشار اسمزی در آن‌ها (افزایش غلظت مواد)، آب به درون آوند چوبی وارد می‌شود که دیوارهٔ لیگنینی دارد. همچنین در مرحلهٔ دوم مدل ارنست مونس، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود و در این زمان نیز مولکول‌های آب از آوندهای چوبی عبور می‌کنند.

به دنبال بارگیری، میزان یون‌ها و مواد معدنی در آوند چوبی و مواد آلی در آوند آبکشی افزایش می‌یابد و همین مسئله باعث می‌شود اختلاف فشار اسمزی ایجاد شود که سبب جابه‌جایی آب از یاخته‌های دیگر به یاخته‌های آوندی می‌شود. در آوندهای چوبی و آبکش، مولکول‌های آب از طریق لان‌ها می‌توانند جابه‌جا شوند.

گزینهٔ (۳): طی بارگیری چوبی، یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای چوبی ریشه با انتقال فعال (صرف انرژی زیستی) مواد را به درون آوند چوبی منتقل می‌کنند. در بارگیری آبکشی نیز ترکیبات آلی مانند ساکارز با انتقال فعال به درون آوند آبکشی وارد می‌شوند.

برای وقوع هر دو نوع بارگیری آبکشی یا چوبی، وقوع انتقال فعال در گروهی از یاخته‌ها ضروری است، به عبارتی مواد از طریق انتقال فعال جابه‌جا می‌شوند و در نهایت وارد یاخته‌های آوندی می‌شوند.



کدام گزینه مشخصه خارجی‌ترین یاخته‌های یک دسته آوندی در گیاه نهان‌دانه سازنده آلکالوئیدها است؟

- (۱) قطر کم‌تری نسبت به هر یاخته آوندی دسته آوندی دارند.
- (۲) دارای لان‌هایی با منافذ منشعب در دیواره خود هستند.
- (۳) در مجاورت یاخته‌هایی واجد کلروپلاست دیده می‌شوند.
- (۴) در مجاورت هر آوند واجد صفحه آبکشی قابل مشاهده‌اند.

یاخته‌های فیبر

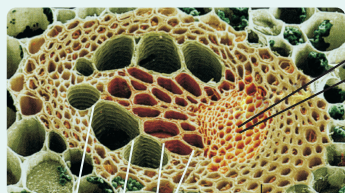
پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۶ - گفتار ۲ - دسته آوندی

درس‌Box

سامانه بافت آوندی:

(۱) اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند و شیره خام یا پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، در یک دسته آوندی، آوندهای چوبی ساخته‌شده توسط عناصر آوندی، بیشترین قطر و آوندهای آبکشی، کم‌ترین قطر را دارند. آوندهای آبکشی، شیره پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند و یاخته‌های سازنده آن می‌توانند مواد مغذی موجود در شیره پرورده را به یاخته‌های مجاور خود (به یاخته محل مصرف یا آوند آبکش دیگر) منتقل کنند.



صفحه آبکشی
یاخته همراه
آوند آبکشی

آوند تشکیل‌شده از
عناصر آوندی

لان
فیبر
تراکتید

(۲) همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، محیطی‌ترین یاخته‌های دسته آوندی، فیبرها هستند که آوندها را در بر می‌گیرند. فیبرها از یاخته‌های هم‌بافت خود، یعنی اسکله‌ایدها درازتر هستند. هم‌چنین تراکتیدها از یاخته‌های سازنده عناصر آوندی (یاخته دیگر هم‌بافت خود) درازتر هستند.

(۳) تعداد آوندهای چوبی یک دسته آوندی، بیشتر از آوندهای آبکشی است.

(۴) تعداد یاخته‌های در تماس عناصر آوندی و آوند آبکش با یاخته فیبر، نسبت به سطح تماس تراکتیدها با همین یاخته‌ها بیشتر است.

(۵) مقایسه از نظر قطر: به طور کلی، عنصر آوندی < تراکتید < آوند آبکش

(۶) ضخامت دیواره آوند آبکش به دلیل نداشتن دیواره پسین نسبت به آوندهای چوبی کم‌تر است.

(۷) تراکتیدها بین آوندهای آبکش و عناصر آوندی قرار دارند.

(۸) مقایسه یاخته‌های آوندی با هم:

آوند آبکش	عنصر آوندی	تراکتید	
محیطی‌تر	محیطی‌تر	مرکزی‌تر	موقعیت در یک دسته آوندی
x	x	x	هسته دارد.
x	✓	✓	دیواره پسین چوبی شده دارد.
✓ (صفحه آبکشی)	x	✓	دیواره عرضی دارد.
شیره پرورده	شیره خام		چه نوع شیره گیاهی را حمل می‌کند؟
دراز	کوتاه و پهن	دراز، باریک و دوکی‌شکل	شکل یاخته‌ها
✓	x	x	مرحله اول تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز) را انجام می‌دهد.
از طریق صفحه آبکشی بین آوندهای آبکشی	از طریق انتهای یاخته‌ها که به هم متصل هستند و از طریق لان	از طریق لان‌ها	روش انتقال مواد

طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های فیبر خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در یک دسته آوندی هستند. این یاخته‌ها درون برگ یا ساقه گیاه می‌توانند با یاخته‌های پارانشیمی در تماس باشند که درون خود کلروپلاست دارند.



از بین یاخته‌های مختلف سامانه بافت زمینه‌ای، فقط یاخته‌های پارانشیمی کلروپلاست دارند. دقت کنید سایر یاخته‌های زنده این بافت مثل کلانشیم‌ها می‌توانند انواع دیگری از پلاست را داشته باشند. در بافت پوششی هم فقط یاخته‌های نگهبان روزنه کلروپلاست دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): براساس شکل کتاب درسی، برخی یاخته‌های فیبر قطر برابر یا حتی بیشتری نسبت به برخی یاخته‌های آوند آبکشی دارند.

گزینه (۲): لان‌هایی با منافذ منشعب، مربوط به یاخته‌های اسکله‌ای است؛ یاخته‌های فیبر فاقد لان‌های منشعب هستند.

گزینه (۴): توجه کنید که فیبرها تنها در تماس با آوندهای آبکشی بخش‌های خارجی‌تر هستند و آوندهای آبکشی بخش داخلی‌تر، با فیبرها تماس ندارند.

در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ علفی، کدام ویژگی، یاخته‌های زندهٔ کوتاه‌تر سامانهٔ بافت زمینه‌ای را از یاخته‌های زندهٔ
طول‌تر آن، متمایز می‌کند؟

پارانشیم از کلانشیم

- (۱) ترکیبات سیتوپلاسمی یاخته، از درون سوراخ‌های موجود در دیوارهٔ آن‌ها عبور می‌کنند.
- (۲) به کمک دیوارهٔ یاخته‌ای ضخیم خود در استحکام اندام‌های گیاهی مؤثر می‌باشند.
- (۳) فاقد مجاورت با یاخته‌هایی هستند که توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی پوستک را دارند.
- (۴) قطعات سازندهٔ تیغهٔ میانی را از بخش مرکزی سیتوپلاسم به سمت دیوارهٔ یاخته‌ای می‌سازند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

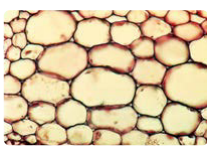
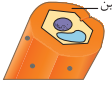
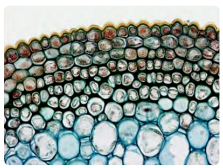
زیرمبحث: فصل ۶- گفتار ۲- سامانهٔ بافت زمینه‌ای

درس‌Box

مقایسهٔ بافت پارانشیم با کلانشیم:

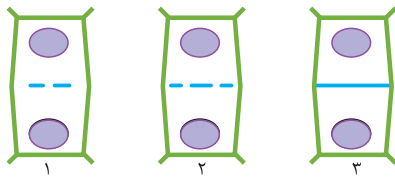
- (۱) بافت پارانشیمی و کلانشیمی برخلاف بافت اسکلرانشیمی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، تمامی از یاخته‌های زنده تشکیل شده‌اند.
- (۲) یاخته‌های کلانشیم دیوارهٔ پسین ندارند، اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام نیز می‌شوند. این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود و معمولن در زیر روپوست قرار دارد. دقت کنید یاخته‌های کلانشیمی توسط هیچ‌یک از یاخته‌های مرستمی در کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز و یا آوندساز ساخته نمی‌شوند؛ لذا می‌توان گفت تمام این یاخته‌ها از یاخته‌های مرستمی در مرستم نخستین گیاه منشأ می‌گیرند، اما امکان تولید یاخته‌های پارانشیمی توسط هر دو نوع مرستم نخستین و پسین وجود دارد. یاخته‌های کلانشیم نسبت به یاخته‌های پارانشیم، نقش بیشتری در استحکام گیاه دارند.
- (۳) در مقایسهٔ میان پارانشیم و کلانشیم، در بخش‌هایی از گیاه، فاصلهٔ یاخته‌های پارانشیمی تا سطح روپوست بیشتر می‌باشد، چراکه کلانشیم معمولن زیر روپوست قرار می‌گیرد. اما در بخش‌هایی از گیاه، مثل برگ‌ها، یاخته‌های پارانشیمی فتوسنتزکننده می‌توانند زیر روپوست مستقر باشند. یاخته‌های کلانشیمی توانایی فتوسنتز ندارند. از طرفی، در بافت پارانشیمی نیز می‌توان یاخته‌های فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده را یافت.
- (۴) یاخته‌های کلانشیمی به دلیل داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم‌تر در زیر میکروسکوپ نسبت به یاخته‌های پارانشیمی به رنگ تیره‌تری دیده می‌شوند. می‌دانیم که واکوئل در ذخیرهٔ آب، پروتئین، مواد اسیدی و ترکیبات رنگی نقش دارد؛ بنابراین می‌توان گفت یاخته‌های کلانشیمی، همانند یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند در ذخیرهٔ برخی مواد در اندام‌های خود نقش داشته باشند.
- (۵) در یاخته‌های گیاهی (فاقد دیوارهٔ پسین)، دیوارهٔ نخستین به پروتوپلاست و غشای یاخته‌ای چسبیده است و تیغهٔ میانی نیز در بخش خارجی دیوارهٔ نخستین و در فاصلهٔ دورتری از غشا قرار دارد. در کلانشیم نسبت به پارانشیم، دیوارهٔ نخستین ضخیم‌تر است و بنابراین، تیغهٔ میانی فاصلهٔ به مراتب بیشتری تا غشای یاخته‌ای دارد.

بافت کلانشیم	بافت پارانشیم	
×	✓	رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای است.
زمینه‌ای	زمینه‌ای + آوندی + پوششی (پیراپوست)	در کدام سامانه‌های بافتی وجود دارد؟
معمولن کوچک‌تر	معمولن بزرگ‌تر	اندازهٔ یاخته
—	✓	یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز دارد.
ضخیم	نازک	وضعیت دیوارهٔ نخستین

بافت پارانشیم	بافت کلانشیم	
پلاسمودسم		ارتباط بین یاخته‌ها از چه طریقی است؟
فتوسنتز + ذخیره مواد + تکثیر و بازسازی گیاه	استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه	نقش
روشن‌تر	تیره‌تر	وضعیت دیواره نخستین در مشاهده با میکروسکوپ
x	x	بر روی آن پوستک قرار می‌گیرد.
مریستم‌های نخستین و پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز)	فقط مریستم نخستین	توسط کدام یاخته مریستمی تولید می‌شود؟
 	 	شکل

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور از یاخته‌های زنده کوتاه‌تر سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیم و منظور از یاخته‌های طولی‌تر این سامانه، یاخته‌های کلانشیم است. می‌دانیم که یاخته‌های پارانشیم برخلاف یاخته‌های کلانشیم تقسیم می‌شوند. طبق شکل، در زمان تقسیم یاخته‌ای و تشکیل دیواره یاخته‌ای بین دو یاخته جدید، قطعات سازنده تیغه میانی ابتدا در بخش مرکزی سیتوپلاسم تشکیل می‌شوند و به طرفین دیواره امتداد می‌یابند.

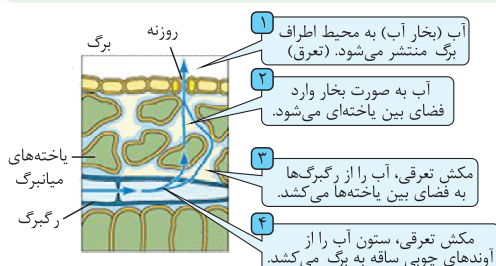


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دو یاخته مطرح شده زنده هستند و در محل منافذ موجود در دیواره خود، پلاسمودسم دارند. پلاسمودسم‌ها کانال‌های سیتوپلاسمی بین یاخته‌های هستند که برخی مواد از درون آن‌ها عبور می‌کنند. در محل پلاسمودسم، دیواره یاخته‌ای وجود ندارد.

گزینه (۲): دیواره یاخته‌ای ضخیم مربوط به یاخته‌های کلانشیم است و یاخته‌های پارانشیم دیواره نخستین نازک دارند.

دقت کنید کلانشیم‌ها دیواره پسین ندارند، بلکه دیواره نخستین آن‌ها، ضخیم است و همین ضخامت بیشتر، سبب استحکام آن‌ها می‌شود.



گزینه (۳): طبق متن کتاب، یاخته‌های کلانشیم معمولاً در زیر روپوست قرار دارند و یاخته‌های روپوستی هم ترکیبات لیپیدی پوستک را ترشح می‌کنند. هم‌چنین طبق شکل، در محل برگ گیاهان، یاخته‌های پارانشیمی (یاخته‌های میانبرگ) نیز می‌توانند در مجاورت یاخته‌های روپوستی قرار بگیرند.

کدام گزینه مشخصه گیاه گوجه‌فرنگی محسوب می‌شود؟

- (۱) تعداد یاخته‌های مریستمی در محل جوانه رأسی گیاه نسبت به جوانه‌های جانبی ساقه بیشتر است.
- (۲) دسته آوندی موجود در لبه برگ پهن گیاه، نسبت به دسته‌های آوندی مرکزی برگ، قطر بیشتری دارد.
- (۳) دسته‌های آوندی چوبی و آبکش به صورت دایره‌هایی در بخش‌های خارجی ریشه، دیده می‌شوند.
- (۴) تارهای کشنده موجود در محل کلاهک ریشه نسبت به تارهای کشنده بخش‌های بالاتر، طول کم‌تری دارند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۶ - گفتار ۲ - سامانه‌های بافتی در گیاهان

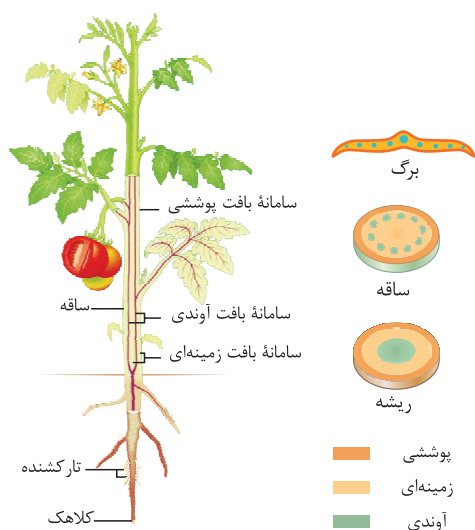
پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل، مشخص است که اندازه جوانه رأسی نسبت به جوانه‌های جانبی بزرگ‌تر است؛ در نتیجه می‌توان بیان داشت که تعداد یاخته‌های مریستمی در جوانه رأسی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): مطابق شکل مشخص است که قطر دسته‌های آوندی بخش مرکزی برگ نسبت به بخش‌های کناری آن بیشتر است.
گزینه (۳): در ساقه گیاهان دولپه (مانند گوجه‌فرنگی) دسته‌های آوندی به صورت یک دایره در بخش‌های خارجی (غیرمرکزی) قرار دارند در حالی که در ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوب و آبکش در مرکز ریشه قرار دارند.

گزینه (۴): دقت داشته باشید که در محل کلاهک ریشه امکان مشاهده تار کشنده وجود ندارد، بلکه طبق شکل، این تارها در بخش‌های بالاتر از کلاهک قرار دارند.



چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد اِدم در بدن انسان شود؟

(الف) خراب‌شدن دریچه‌های دوقسمتی در سیاهرگ‌های ناحیه پا

(ب) آسیب به غشای پایه مویرگ‌های کلافک

(ج) تجمع یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفاوی زیربغل

(د) ترشح بیش از حد نوعی هورمون به دنبال فعال‌شدن مرکز تشنگی

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - اِدم

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که آسیب به دریچه‌های لانه کبوتری (دریچه‌های دوقسمتی در سیاهرگ‌های پا) باعث می‌شود خون درون رگ‌ها به خوبی به سمت قلب جابه‌جا نشود و به سمت عقب بازگردد (درون پاها جمع شود)، در نتیجه فشار خون درون سیاهرگ‌های پا افزایش یافته و احتمال بروز اِدم افزایش می‌یابد. (درست)

(ب) آسیب به غشای پایه مویرگ‌های کلافک در کلیه‌ها باعث می‌شود که صافی پروتئینی که عبور پروتئین‌ها را کنترل می‌کند (مانع تراوش پروتئین‌ها می‌شود)، از بین برود و در نتیجه پروتئین از طریق ادرار دفع شود. کمبود پروتئین‌های خون، یکی از عوامل مؤثر در بروز اِدم است، چراکه فشار اسمزی خون کم‌تر شده و اِدم بروز می‌کند. (درست)

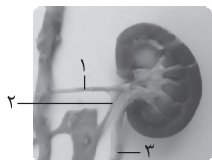
(ج) یاخته‌های سرطانی می‌توانند در دستگاه لنفی مشاهده شوند، مثلن یکی از اجزای آن دچار سرطان شده باشد. در صورتی که یاخته‌های سرطانی در محل گره‌های لنفی تکثیر شوند و تجمع یابند، ممکن است باعث انسداد مسیر لنفی شوند. در نتیجه این موضوع، بازگرداندن مایع بین یاخته‌ای باقی‌مانده به جریان خون مختل شده و در پی آن اِدم بروز می‌کند. (درست)

(د) به دنبال فعال‌شدن مرکز تشنگی، ترشح هورمون ضدادراری افزایش می‌یابد. در پی ترشح بیش از حد هورمون ضدادراری، بازجذب آب از کلیه‌ها به خون افزایش یافته و در نتیجه حجم خون بیشتر می‌شود؛ با افزایش حجم خون، فشار خون هم افزایش می‌یابد که این موضوع می‌تواند منجر به افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها هم شود؛ در نتیجه ممکن است اِدم رخ دهد. (درست)

افزایش فشار خون می‌تواند ناشی از افزایش شدت انقباض بطن باشد (چون خون با فشار زیاد از بطن به درون رگ‌ها وارد می‌شود) و یا ناشی از افزایش حجم خون باشد (چراکه حجم زیادتر خون باعث می‌شود فشار بیشتری از طرف خون به رگ‌ها وارد شود).



با توجه به شکل زیر که مربوط به بخشی از دستگاه دفع ادرار در بدن انسان سالم است، کدام مورد صحیح است؟



(۱) در پی تنگ‌شدن آخرین انشعاب غیرمویرگی ساختار (۱)، میزان تراوش درون کلافک افزایش می‌یابد.

(۲) انشعابات مرتبط با ساختار (۲) می‌توانند در هرم‌های کلیه برخلاف فواصل بین هرم‌ها دیده شوند.

(۳) ساختار (۳) با بخشی از کلیه مرتبط است که واجد بافت پوششی و رنگ روشن‌تر نسبت به هرم‌ها است.

(۴) انشعابات ساختار (۱) در بخش قاعده‌ای لپ کلیه نسبت به بخش رأسی، مواد نیتروژن‌دار کم‌تری دارند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتارهای ۱ و ۲ - سافت‌ار کلیه

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

نکته

نکته

گول نخوری

ساختار ۱ تا ۳ نشان‌داده‌شده در شکل صورت سؤال به ترتیب مربوط به سرخرگ کلیه، سیاهرگ کلیه و میزنای است.

میزنای با لگنچه مرتبط است. در سطح درونی حفرات و مجاری بدن، بافت پوششی دیده می‌شود؛ پس در سطح درونی لگنچه نیز بافت پوششی مشاهده می‌شود. هم‌چنین دقت کنید طبق شکل، لگنچه به صورت روشن‌تر از هرم‌ها دیده می‌شود.

در کلیه دو بخش قیفی‌شکل دیده می‌شود، لگنچه و کپسول بومن. دقت کنید کپسول بومن برخلاف لگنچه در برش طولی کلیه با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آخرین انشعاب غیرمویرگی سرخرگ کلیه، سرخرگ آوران است که در پی تنگ‌شدن آن، خون کم‌تری به کلافک وارد شده و به دلیل عدم تغییر ضخامت سرخرگ و ابران، با شدت (سرعت) بیشتری نسبت به قبل از کلافک خارج می‌شود، در نتیجه فرصت کافی برای تراوش وجود ندارد و میزان تراوش، کاهش می‌یابد.

بیشتربودن قطر آوران نسبت به وبران باعث تراوش مواد می‌شود. هر گونه تغییر قطر در این رگ‌ها می‌تواند میزان تراوش را تحت تأثیر قرار دهد.

دقت کنید سرخرگ وبران از کلافک منشأ می‌گیرد، نه سرخرگ کلیه.

گزینه (۲): انشعابات سیاهرگی در کلیه، هم در محل هرم‌های کلیه و هم در بین هرم‌های کلیه دیده می‌شوند.

گزینه (۴): خون روشن دارای مواد نیتروژن‌دار فراوان (مثل اوره) توسط سرخرگ کلیه به کلیه وارد می‌شود و در نهایت در بخش قشری کلیه، طی تراوش از کلافک وارد نفرون می‌شود، پس در کلافک و انشعاب‌های بعدی آن، میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار کم است نه در انشعاب‌های سرخرگ کلیه!

طی فرایند دم و بازدم طبیعی در مردی سالم و بالغ، در زمانی که عضلات اسکلتی ناحیه شکمی در حال استراحت هستند، کدام مورد دور از انتظار است؟

- (۱) حداکثر فشار مثبت هوا، درون حبابک‌ها ایجاد شود.
- (۲) نیروی مکشی در سیاهرگ‌های نزدیک به قلب بیشتر شود.
- (۳) بخشی از حجم هوای ذخیره دمی به درون حبابک‌ها وارد شود.
- (۴) فشار منفی مایع موجود در بین دو لایه پرده جنب بیشتر شود.

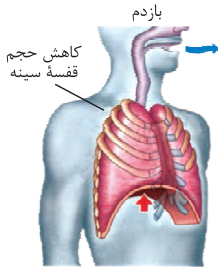
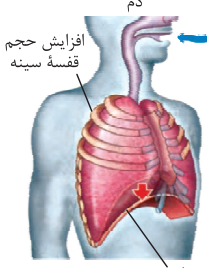
دم عادی + دم عمیق + بازدم عادی

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۳ - گفتار ۲ - تئویه ششی

درس‌Box

بریم سراغ یه جدول که فرایندهای تئویه ششی رو توضیح می‌ده!

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

عضلات اسکلتی ناحیه شکم در بازدم عمیق منقبض می‌شوند، پس منظور صورت سؤال، در زمان دم عادی و عمیق و همچنین بازدم عادی است که ماهیه‌های ناحیه شکمی منقبض نمی‌شوند. حداکثر فشار مثبت هوای درون حبابک، مربوط به بازدم عمیق است که در این زمان عضلات اسکلتی شکمی منقبض شده‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در زمان دم، نیروی مکشی درون سیاهرگ‌های قفسهٔ سینه بیشتر می‌شود تا بازگشت خون سیاهرگی به قلب تسهیل شود.

گزینه (۳): در زمان دم عمیق، بخشی از حجم هوای ذخیرهٔ دمی به درون حبابک‌ها وارد می‌شود و مابقی آن درون مجاری دستگاه تنفسی باقی می‌ماند که این هوا، هوای مرده را می‌سازد.

گزینه (۴): در زمان انقباض دم، میزان فشار منفی بین دو لایهٔ پردهٔ جنب بیشتر می‌شود، تا حبابک‌ها باز شده و هوا به درون آن‌ها وارد شود.

۲۰ کدام گزینه مشخصه همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای در انسان است که می‌توانند با رشته‌های کلاژن یا کشسان در تماس باشند؟

ماهیچه‌های اسکلتی، صاف و قلبی

- ۱) به طور حتم برای شروع انقباض خود، به پیام عصبی نیازی ندارند.
- ۲) به طور حتم ظاهری رشته‌ای و منشعب با نمای تیره و روشن دارند.
- ۳) به طور حتم واجد هسته‌(هایی) هستند که در مرکز یاخته قرار دارند.
- ۴) به طور حتم می‌توانند تحت اثر عملکرد برخی یاخته‌های عصبی باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - ماهیچه

 Hint

منظور صورت سؤال همهٔ انواع ماهیچه‌های بدن است. ماهیچهٔ اسکلتی می‌تواند با زردپی در تماس باشد که نوعی بافت پیوندی متراکم دارای رشته‌های کلاژن و کشسان است. همچنین در لایهٔ میانی دیوارهٔ قلب، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی می‌توانند با رشته‌های کلاژن در تماس باشند. در لایهٔ میانی دیوارهٔ رگ‌های خونی هم، ماهیچه‌های صاف در مجاورت رشته‌های الاستیک هستند.

همهٔ انواع ماهیچه‌ها می‌توانند در پی اثر عملکرد برخی یاخته‌های عصبی میزان فعالیت (انقباض) خود را تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها دربارهٔ ماهیچهٔ قلبی صادق است و برای ماهیچهٔ صاف و اسکلتی درست نیست. دقت کنید ماهیچهٔ قلبی می‌تواند تحت اثر ناقل‌های عصبی تعداد انقباض خود را تغییر دهد، ولی شروع انقباض آن مستقل از دستگاه عصبی است.

گزینهٔ (۲): این مورد ویژگی ماهیچهٔ قلبی است که ظاهری منشعب و نمایی مخطط (تیره و روشن) دارد. ماهیچه‌های اسکلتی ظاهری مخطط و غیررشته‌ای دارند. ماهیچه‌های صاف هم مخطط نیستند.

گزینهٔ (۳): در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی که چند هسته‌ای هستند، هسته‌ها در نزدیکی غشای یاخته‌ای قرار دارند نه در مرکز یاخته.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بزرگ‌ترین الماس تراش خورده جهان، ستاره بزرگ آفریقا نام دارد. جرم این الماس ۵۳۰ قیراط است. جرم این الماس در SI و برحسب نمادگذاری علمی کدام است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است.)

$$۱۰/۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ (۲)}$$

$$۱/۰۶ \times ۱۰^{-۱} \text{ (۱)}$$

$$۲۶/۵ \times ۱۰^{-۲} \text{ (۴)}$$

$$۲/۶۵ \times ۱۰^{-۱} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱

آشنایی با پیشوندها:

درس Box

۱) گاهی اوقات در فیزیک، کمیت اندازه‌گیری شده، خیلی کوچک یا خیلی بزرگ است که اگر بخواهیم از یکای استاندارد آن استفاده کنیم، باید از اعداد با رقم‌های زیاد استفاده کنیم. برای جلوگیری از این موضوع، از پیشوندهایی که همگی به صورت ۱۰^n هستند، استفاده می‌کنیم. این پیشوندها می‌توانند پیشوندهای بزرگ‌تر از واحد یا کوچک‌تر از واحد باشند که در جدول زیر آن‌ها را آورده‌ایم:

نام	دکا	هکتو	کیلو	مگا	گیگا	ترا
پیشوندهای بزرگ‌تر از واحد	da	h	k	M	G	T
معنا	$\times ۱۰^۱$	$\times ۱۰^۲$	$\times ۱۰^۳$	$\times ۱۰^۶$	$\times ۱۰^۹$	$\times ۱۰^{۱۲}$
نام	دسی	سانتی	میلی	میکرو	نانو	پیکو
پیشوندهای کوچک‌تر از واحد	d	c	m	μ	n	p
معنا	$\times ۱۰^{-۱}$	$\times ۱۰^{-۲}$	$\times ۱۰^{-۳}$	$\times ۱۰^{-۶}$	$\times ۱۰^{-۹}$	$\times ۱۰^{-۱۲}$

۲) برای تبدیل یکا از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم که در آن، اندازه کمیت مورد نظر را در یک کسر تبدیل (یعنی نسبتی از یکاها که برابر یک است) ضرب می‌کنیم.

به عنوان مثال، اگر بخواهیم ۲۱۶ km/h را به m/s تبدیل کنیم، داریم:

$$۲۱۶ \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۳۶۰۰ \text{ s}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} = \frac{۲۱۶ \times ۱۰^۳}{۳۶۰۰} \text{ m/s} = ۶۰ \text{ m/s}$$

یکای جرم در SI کیلوگرم است، بنابراین؛ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\text{جرم الماس} = ۵۳۰ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ g}}{۱ \text{ mg}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰^۳ \text{ g}}$$

$$= ۵۳۰ \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ kg} = ۱۰۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} \xrightarrow{\text{برحسب نمادگذاری علمی}} ۱/۰۶ \times ۱۰^{-۱} \text{ kg} = \text{جرم الماس}$$

عدد داده شده در (۲) هم جرم الماس در SI است، ولی برحسب نمادگذاری علمی نیست.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

چگالی کره توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از چگالی کره توپر B است. اگر شعاع کره B، ۵۰ درصد بزرگ‌تر از شعاع کره A باشد، جرم کره A تقریباً چند درصد کم‌تر از جرم کره B است؟

۱۴ (۱) ۲۲ (۲) ۷۸ (۳) ۸۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

چگالی

درس Box

به نسبت جرم (m) به حجم (V) یک ماده، چگالی آن ماده می‌گویند؛ به عبارت دیگر: «جرم واحد حجم هر ماده، برابر با چگالی آن ماده است.»

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{یکا در SI}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ρ : چگالی جسم بر حسب kg/m^3

m: جرم جسم بر حسب kg

V: حجم جسم بر حسب m^3

گام اول: چگالی کره توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از چگالی کره توپر B است، پس:

$$\rho_A = \rho_B - \frac{25}{100} \rho_B = \frac{75}{100} \rho_B \Rightarrow \rho_A = \frac{3}{4} \rho_B$$

شعاع کره B، ۵۰ درصد بزرگ‌تر از شعاع کره A است؛ بنابراین:

$$r_B = r_A + \frac{50}{100} r_A = \frac{150}{100} r_A \Rightarrow \frac{3}{2} r_A$$

گام دوم: نسبت جرم کره A به جرم کره B را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V = \frac{4}{3} \pi r^3} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^3 \Rightarrow \frac{\frac{3}{4} \rho_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{\frac{3}{2} r_A}{r_A} \right)^3 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{4} \times \frac{8}{27} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{9}$$

گام سوم: حالا می‌توانیم درصد خواسته‌شده را محاسبه کنیم:

$$\frac{\Delta m}{m_B} \times 100 = \frac{m_A - m_B}{m_B} \times 100 = \frac{\frac{2}{9} m_B - m_B}{m_B} \times 100 = \frac{-\frac{7}{9} m_B}{m_B} \times 100 = -\frac{7}{9} \times 100 = -77.\bar{7} \%$$

$$= \left(\frac{2}{9} - 1 \right) \times 100 = -\frac{7}{9} \times 100 = -77.\bar{7} \%$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A، نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

(سوال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

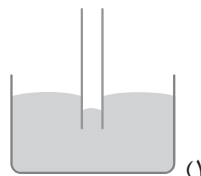
۱۲ / ۵ (۱) ۱۸ / ۵ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴)

کنکور

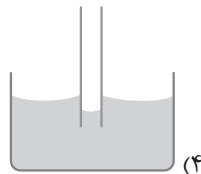
شکل زیر، قطرات یک مایع را روی سطحی شیشه‌ای نشان می‌دهد. اگر یک لوله موئین شیشه‌ای را وارد این مایع کنیم، سطح مایع به صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



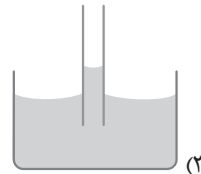
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

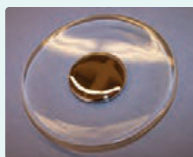
پاسخ: گزینه ۱

درس Box

(۱) هرگاه مایعی در تماس با جامدی قرار گیرد دو حالت می‌تواند رخ دهد. یکی این که دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر باشد. در این صورت می‌گوییم مایع، جامد را تر یا خیس می‌کند. مثلاً در شکل «الف» می‌بینیم که آب، سطح شیشه تمیز را خیس کرده و روی آن پهن شده است. اما اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر باشد می‌گوییم مایع جامد را تر نمی‌کند. در شکل «ب» می‌بینیم که سطح شیشه با جیوه خیس نشده و جیوه به شکل قطره روی سطح شیشه باقی مانده است.



(الف)



(ب)

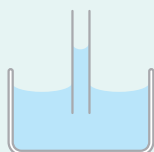
۲) لوله‌های موئین:

الف) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله موئین < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع

● مایع در لوله موئین بالا می‌رود و سطح آن بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد.

● سطح مایع در لوله موئین فرورفته است.

نمونه: آب در لوله موئین شیشه‌ای و تمیز

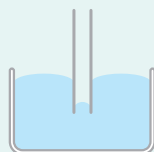


ب) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله موئین > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع

● مایع در لوله موئین بالا می‌رود و سطح آن پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد.

● سطح مایع در لوله موئین برآمده است.

نمونه: جیوه در لوله موئین شیشه‌ای



(۳) اثر موئینگی در مجاورت سطوح بیرونی لوله موئین و سطوح ظرف نیز رخ می‌دهد.

با توجه به این که قطره‌های مایع روی سطح شیشه به صورت کروی قرار گرفته و پخش نشده‌اند، می‌توان فهمید که نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه است؛ بنابراین این سطح در لوله موئین، پایین‌تر از سطح مایع در ظرف و به صورت برآمده قرار می‌گیرد؛ بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فشار پیمانه‌ای در عمق ۴۰ متری یک دریاچه چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب دریاچه 1 g/cm^3 ، $g = 10 \text{ N/kg}$ و فشار هوای محیط 1 bar است.)

۴۰۰ (۲)

۴۰ (۱)

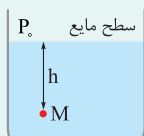
۵۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

(۱) فشار ناشی از مایع:

فشار ناشی از مایع در نقطه M (در عمق h از سطح آزاد مایع) برابر است با:



$$P_M = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_M - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_{\text{مایع}(M)} = \rho gh$$

(۲) فشار پیمانه‌ای:

اختلاف فشار مطلق و فشار هوا: $P_g = \rho - \rho_0$

در این تست، فشار پیمانه‌ای در نقطه M همان فشار ناشی از مایع در نقطه M است، پس:

$$P_g = \rho gh \xrightarrow{\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3} P_g = 1000 \times 10 \times 40 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_g = 4 \times 10^5 \text{ Pa} \times \frac{1 \text{ kPa}}{10^3 \text{ Pa}} \Rightarrow P_g = 400 \text{ kPa}$$

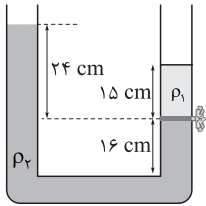
در صورت تست، فشار هوا ($P_0 = 1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$) هم داده شده که اگر شما به اشتباه به جای فشار پیمانه‌ای، فشار در عمق مورد نظر را به دست آوردید به گزینه اشتباه (۴) برسید.

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = 2 \text{ g/cm}^3$ توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. به شاخه سمت راست، به ارتفاع 25 cm مایعی به چگالی ρ_3 اضافه می‌کنیم. اگر پس از باز شدن شیر رابط، ارتفاع مایع در شاخه سمت چپ 5 cm کاهش یابد، ρ_3 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



(۱) 0.5

(۲) 0.56

(۳) 0.6

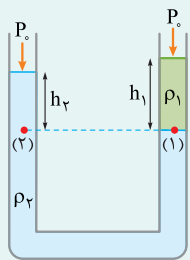
(۴) 0.64

پاسخ: گزینه ۴

لوله‌های U شکل:

درس Box

هرگاه دو یا چند مایع مخلوط‌نشدنی مختلف درون یک لوله U شکل قرار بگیرند، پس از مشخص کردن سطح هم‌ترازی مایع‌ها در دو شاخه لوله، تساوی فشار در آن دو نقطه را به صورت زیر می‌نویسیم:



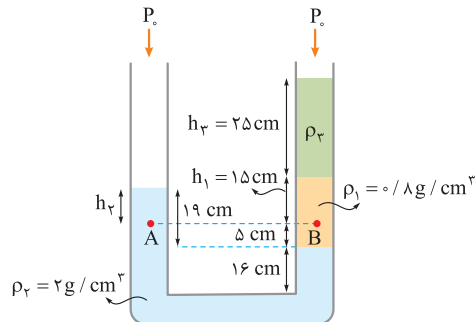
$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

پس از باز شدن شیر رابط، مطابق شکل زیر ارتفاع مایع با چگالی ρ_2 در شاخه سمت چپ 5 cm کاهش می‌یابد و با توجه به یکسان بودن مساحت مقطع شاخه‌ها، ارتفاع این مایع در شاخه سمت راست، 5 cm افزایش می‌یابد. فشار در نقاط هم‌تراز A و B در شکل زیر را برابر قرار می‌دهیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



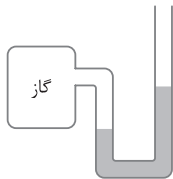
$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3$$

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

$$\Rightarrow 2 \times (16 - 5) = 0.8 \times 15 + \rho_3 \times 25 \Rightarrow 28 = 12 + 25 \rho_3$$

$$\Rightarrow 25 \rho_3 = 16 \Rightarrow \rho_3 = \frac{16}{25} = 0.64 \text{ g/cm}^3$$

در شکل زیر، چگالی مایع درون لوله برابر با $1/7 \text{ g/cm}^3$ است. اگر فشار گاز را ۲۰ درصد کاهش دهیم، اختلاف ارتفاع مایع در لوله‌ها 20 cm تغییر می‌کند. فشار اولیه گاز درون مخزن، چند سانتی‌متر جیوه است؟ $g = 10 \text{ N/kg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$



(۱) $12/5$

(۲) 25

(۳) 50

(۴) 100

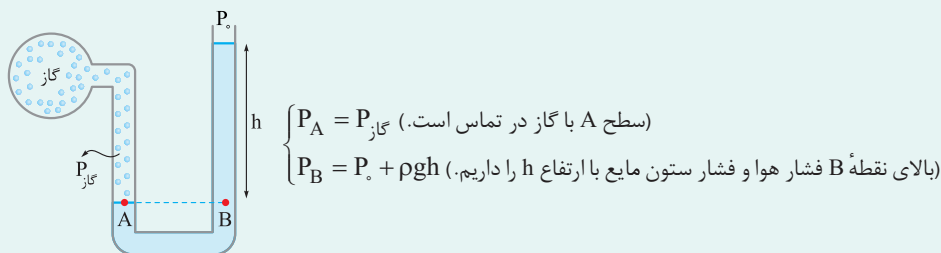
پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box

محاسبه فشار گاز متصل به یک لوله U شکل (فشارسنج شاره‌ها با مانومتر)

برای محاسبه فشار گاز درون یک مخزن متصل به لوله U شکل، کافی است دو نقطه مناسب هم‌ارتفاع از یک مایع درون لوله را انتخاب کرده و شرط برابری فشار در آن دو نقطه را بنویسید.

حالت اول: در شکل زیر، فشار گاز درون مخزن از فشار هوا بیشتر است و مقدار فشار گاز درون مخزن برابر است با:

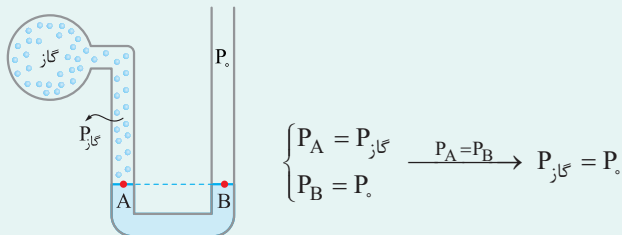


شکل (۱)

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

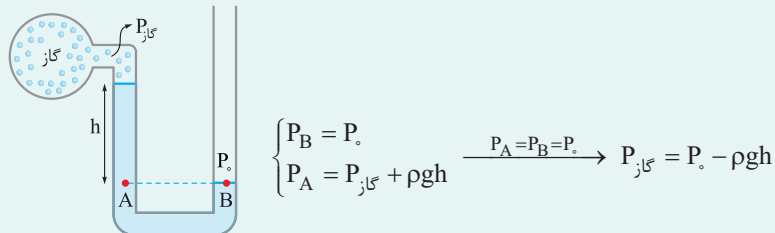
می‌توان گفت که فشار گاز بیشتر از فشار هوا بوده است، به همین دلیل سطح مایع در سمت چپ، پایین‌تر از سطح مایع در سمت راست است.

حالت دوم: در شکل زیر، فشار گاز درون مخزن با فشار هوا برابر است، به همین دلیل ارتفاع سطح مایع در سمت چپ و راست یکسان است.



شکل (۲)

حالت سوم: در شکل زیر، فشار گاز درون مخزن از فشار هوا کمتر است، به همین دلیل سطح مایع در سمت چپ، بالاتر از سطح مایع در سمت راست قرار دارد.



شکل (۳)

تذکر: برای محاسبه فشار برحسب سانتی‌متر جیوه، کافی است ارتفاع جیوه معادل با آن مایع را به صورت زیر به دست آوریم. در این صورت h جیوه همان فشار مایع برحسب سانتی‌متر جیوه خواهد بود.

$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: فشار گاز ۲۰ درصد کاهش یافته است؛ بنابراین:

$$P_{\text{گاز}(2)} = P_{\text{گاز}(1)} - \frac{20}{100} P_{\text{گاز}(1)} = \frac{80}{100} P_{\text{گاز}(1)} = \frac{4}{5} P_{\text{گاز}(1)} \quad (I)$$

با کاهش فشار گاز، سطح مایع در لوله سمت چپ بالا می‌رود و در لوله سمت راست پایین می‌آید؛ بنابراین اختلاف ارتفاع مایع در لوله‌ها کاهش می‌یابد. اگر اختلاف ارتفاع مایع درون لوله‌ها در حالت اول برابر h_1 سانتی‌متر در نظر بگیریم، اختلاف ارتفاع مایع در لوله‌ها در حالت دوم برابر است با:

$$h_2 = h_1 - 20 \text{ (cm)}$$

گام دوم: با توجه به شکل‌های «الف» و «ب» برای حالت‌های اول و دوم می‌توان نوشت:

$$\text{حالت اول: } P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}(1)} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_1 \quad (II)$$

$$\text{حالت دوم: } P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{گاز}(2)} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g (h_1 - 20) \xrightarrow{(I)} \frac{4}{5} P_{\text{گاز}(1)} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g (h_1 - 20) \quad (III)$$

رابطه (III) را از رابطه (II) کم می‌کنیم:

$$\frac{1}{5} P_{\text{گاز}(1)} = \rho_{\text{مایع}} g (20) \Rightarrow P_{\text{گاز}(1)} = 100 \rho_{\text{مایع}} g$$

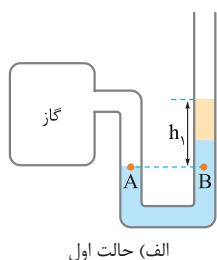
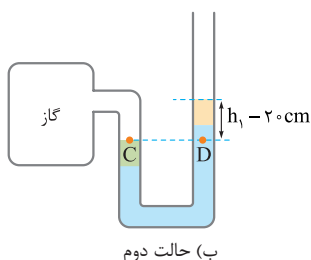
گام سوم:

$P_{\text{گاز}(1)}$ را بر حسب سانتی‌متر جیوه می‌خواهیم، پس:

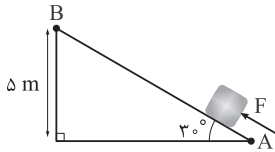
$$P_{\text{گاز}(1)} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 100 \rho_{\text{مایع}} g = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 100 \times 1/7 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{100 \times 1/7}{13/6} = 12/5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}(1)} = 12/5 \text{ cmHg}$$



در شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg ، توسط نیروی ثابت $F = ۲۰ \text{ N}$ که موازی با سطح شیب‌دار است، از نقطه A به نقطه B، در سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم، ۵ N باشد، تندی جسم در نقطه B، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



(۱) ۵

(۲) $۵\sqrt{۲}$

(۳) $۵\sqrt{۳}$

(۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

(۱) کار نیروی ثابت $\vec{F}$ ، در جابه‌جایی $\vec{d}$ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W = F d \cos \theta$$

کار (J) جابه‌جایی (m)
نیرو (N) زاویه بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$

(۲) کار نیروی وزن جسم برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

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

تغییر فاصله جسم از سطح زمین جرم جسم

در رابطه بالا، اگر جسم از سطح زمین دور شود، $\Delta h > 0$ و اگر جسم به سطح زمین نزدیک شود $\Delta h < 0$ است.

(۳) اگر در یک جابه‌جایی معین، تندی جسمی از v_1 به v_2 برسد، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل انجام شده بر روی جسم از رابطه زیر به دست می‌آید:

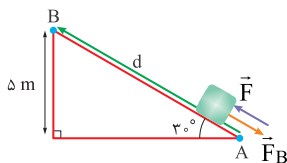
$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

کار کل (J) جرم (kg) تندی اولیه (m/s) تندی نهایی (m/s)
تغییر انرژی جنبشی (J)

گام اول: محاسبه جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار (فاصله AB):

$$\sin 30^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{5}{d} \Rightarrow d = 10 \text{ m}$$

گام دوم: نیروهای $\vec{F}$ ، اصطکاک ($\vec{F}_k$) و وزن روی جسم کار انجام می‌دهند. کار هر یک از این نیروها را حساب می‌کنیم:



$$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ} W_F = 20 \times 10 \times \cos 0^\circ = 200 \text{ J}$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h \xrightarrow[\Delta h > 0]{\text{جسم از سطح زمین دور شده}} W_{mg} = -2 \times 10 \times 5 = -100 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta' \xrightarrow[\theta'=180^\circ]{\text{}} W_{f_k} = 5 \times 10 \times \cos 180^\circ = -50 \text{ J}$$

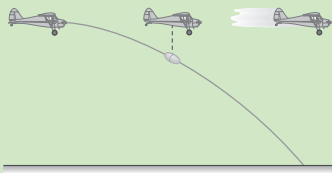
گام سوم: قضیه کار - انرژی جنبشی را می‌نویسیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 200 + (-100) + (-50) = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_B^2 - 0^2)$$

$$\Rightarrow 50 = v_B^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} v_B = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۱۰۰ m از سطح زمین و با تندی ۵۰ m/s پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. با صرف نظر از مقاومت هوا، تندی بسته در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۱) $50\sqrt{2}$

۲) $40\sqrt{2}$

۳) $40\sqrt{5}$

۴) $30\sqrt{5}$

پاسخ: گزینه ۴

درس: Box

۱) درس‌های ۲ و ۳، تست ۲۷ را بخوانید.
۲) اصل پایستگی انرژی مکانیکی: در غیاب نیروهای اتلافی مانند مقاومت هوا، اصطکاک و ... انرژی مکانیکی جسم در تمام نقاط مسیر حرکت جسم مقدار یکسانی دارد:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{\Delta E=0} \Delta K + \Delta U = 0$$

اگر جسمی از درون متحرکی رها شود و تندی متحرک در لحظه رها شدن جسم برابر v باشد، تندی اولیه جسم هم برابر v است. با صرف نظر کردن مقاومت هوا، انرژی مکانیکی بسته پایسته می‌ماند؛ بنابراین:

$$\Delta E = 0 \Rightarrow \Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + (-mg\Delta h) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) - g\Delta h = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(v_2^2 - 50^2) - 10 \times 100 = 0 \Rightarrow v_2^2 - 50^2 = 2000 \Rightarrow v_2^2 = 4500 \xrightarrow{\sqrt{\quad}}$$

$$v_2 = \sqrt{4500} = \sqrt{900 \times 5} = 30\sqrt{5} \text{ m/s}$$

نکته

پاسخ خیلی تشریحی

از قضیه کار و انرژی جنبشی هم می‌توانیم تندی برخورد بسته با زمین را محاسبه کنیم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_{mg}} mg\Delta h = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow g\Delta h = \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2)$$

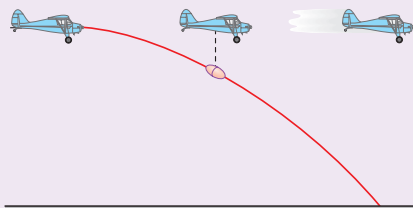
$$\Rightarrow 10 \times 100 = \frac{1}{2}(v_2^2 - 50^2) \Rightarrow 2000 + 2500 = v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 4500 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} v_2 = \sqrt{4500} = 30\sqrt{5} \text{ m/s}$$

یه جور دیگه

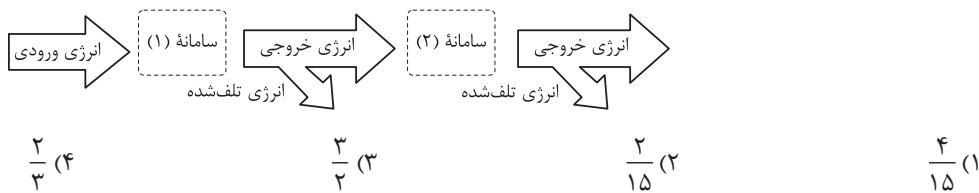
کتاب درسی

در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۳۰۰ m از سطح زمین و با تندی ۵۰ m/s پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. تندی بسته هنگام برخورد به زمین چه قدر است؟ از تأثیر مقاومت هوا روی حرکت بسته چشم‌پوشی کنید.

(فیزیک (۱) - تمرین ۱۴ صفحه ۸۰ کتاب درسی)



شکل زیر، طرحواره‌ای از تبدیل انرژی‌ها در دو سامانه مرتبط ۱ و ۲ را نشان می‌دهد. انرژی خروجی سامانه ۱، صرف راه‌اندازی سامانه ۲ می‌شود. اگر بازده سامانه‌های ۱ و ۲ به ترتیب ۴۰ و ۶۰ درصد باشد، در یک بازه زمانی معین، انرژی تلف‌شده در سامانه ۲ چند برابر انرژی تلف‌شده در سامانه ۱ است؟



پاسخ: گزینه ۱

(۱) بازده یک وسیله، برابر با نسبت کار مفید به کار کل است و از رابطه زیر به دست می‌آید:

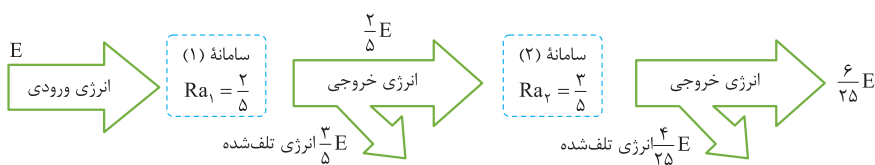
$$Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}}$$

(۲) از نسبت توان خروجی به توان ورودی هم می‌توان بازده را به دست آورد. مطابق رابطه زیر داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}$$

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی



اگر انرژی ورودی به سامانه ۱ را E بنامیم، با توجه به این‌که بازده آن ۴۰ درصد است:

$$\text{انرژی خروجی سامانه ۱} = E \times \frac{40}{100} = \frac{2}{5}E$$

بنابراین انرژی تلف‌شده از سامانه ۱ برابر است با:

$$\text{انرژی تلف‌شده سامانه ۱} = E - \frac{2}{5}E = \frac{3}{5}E$$

انرژی خروجی سامانه ۱، همان انرژی ورودی به سامانه ۲ است. حال می‌توانیم انرژی خروجی سامانه ۲ را با توجه به این‌که بازده آن ۶۰ درصد است، به دست آوریم:

$$\text{انرژی ورودی سامانه ۲} = \text{انرژی خروجی سامانه ۱} = \frac{2}{5}E$$

$$\text{انرژی خروجی سامانه ۲} = \frac{2}{5}E \times \frac{60}{100} = \frac{6}{25}E$$

$$\text{انرژی تلف‌شده سامانه ۲} = \frac{2}{5}E - \frac{6}{25}E = \frac{4}{25}E$$

حال می‌توانیم نسبت انرژی تلف‌شده در دو سامانه را به دست آوریم:

$$\frac{\text{انرژی تلف‌شده سامانه ۲}}{\text{انرژی تلف‌شده سامانه ۱}} = \frac{\frac{4}{25}E}{\frac{3}{5}E} = \frac{4}{15}$$

دمای جسمی بر حسب کلوین ۴ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند درجه فارنهایت است؟

$$۱۹۵ / ۸ \text{ (۲)}$$

$$۱۹۶ / ۸ \text{ (۱)}$$

$$۱۸۵ / ۸ \text{ (۴)}$$

$$۱۸۶ / ۸ \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا از رابطه $(T = 4\theta = \theta + 273)$ ، دمای جسم را بر حسب درجه سلسیوس به دست آورید و سپس از رابطه $(F = 1/8\theta + 32)$ ، دما را بر حسب درجه فارنهایت محاسبه کنید.

Hint

درس Box

(۱) رابطه بین مقیاس‌های دما بر حسب کلوین و درجه سلسیوس به صورت زیر است:

دما بر حسب کلوین (K)

$$T = \theta + 273$$
 دما بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$)

(۲) رابطه بین مقیاس‌های دما بر حسب درجه فارنهایت و درجه سلسیوس به صورت زیر است:

دما بر حسب درجه فارنهایت ($^{\circ}\text{F}$)

$$F = 1/8\theta + 32$$
 دما بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$)

$$T = 4\theta \Rightarrow \theta + 273 = 4\theta \Rightarrow 3\theta = 273 \Rightarrow \theta = 91^{\circ}\text{C}$$

گام اول: محاسبه دما بر حسب درجه سلسیوس: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$F = 1/8\theta + 32 \Rightarrow F = 1/8 \times 91 + 32 = 195/8^{\circ}\text{F}$$

گام دوم: محاسبه دما بر حسب درجه فارنهایت:

دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

(سؤال ۷۳ کنکور تهری دافل ۱۴۰۲ - نوبت دوم)

$$۳۶۳ \text{ (۴)}$$

$$۲۸۳ \text{ (۳)}$$

$$۲۷۳ \text{ (۲)}$$

$$۲۶۳ \text{ (۱)}$$

یک مخزن استوانه‌ای حاوی مقداری بنزین است. دمای بنزین داخل مخزن، حداقل باید 25°C افزایش یابد تا از مخزن سرریز شود. بنزین در ابتدا چه کسری از حجم مخزن را پر کرده است؟ ($\beta = 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ بنزین و از انبساط مخزن صرف نظر شود).

$$\frac{41}{42} \quad (4) \quad \frac{40}{41} \quad (3) \quad \frac{39}{40} \quad (2) \quad \frac{38}{39} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

حجم بیشتر اجسام با افزایش دما، افزایش می‌یابد. اگر دمای مایعی با حجم اولیه V_1 را به اندازه ΔT تغییر دهیم تا به حجم ثانویه V_2 برسد، تغییر حجم مایع برابر است با:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T$$

تغییر دما ($^{\circ}\text{C}$ یا K)

حجم اولیه

ضریب انبساط حجمی مایع ($\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ یا $\frac{1}{\text{K}}$)

حجم اولیه بنزین در مخزن برابر V_1 است. اگر حجم مخزن را برابر V_2 در نظر بگیریم، حجم ثانویه بنزین هم برابر V_2 خواهد بود. در این صورت باید به دنبال $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\text{حجم اولیه بنزین}}{\text{حجم مخزن}}$ باشیم؛ بنابراین:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow V_2 - V_1 = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta \theta) \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \beta \Delta \theta} = \frac{1}{1 + 10^{-3} \times 25}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{25}{1000}} = \frac{1}{\frac{1000 + 25}{1000}} = \frac{1000}{1025} = \frac{40}{41}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۳۲

گرمایی که دمای ۳ kg آب را 15°C افزایش می‌دهد، دمای m کیلوگرم آلومینیم را 21°C تغییر می‌دهد. m کدام

است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و $c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

رابطه گرما ($Q = mc\Delta\theta$) را برای هر دو ماده (آب و آلومینیم) بنویسید و آن‌ها را مساوی یکدیگر قرار دهید تا جرم آلومینیم به دست آید.

گرما، مقدار انرژی‌ای است که به دلیل اختلاف دما بین دو جسمی که با هم در تماس هستند، مبادله می‌شود. اگر دمای یک جسم با مبادله گرمای Q از θ_1 به θ_2 برسد، میزان گرمای مبادله‌شده برابر است با:

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

Q : گرما (J)

m : جرم جسم (kg)

c : گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

$\theta_2 - \theta_1$: تغییرات دما ($^{\circ}\text{C}$ یا K)

علامت Q مشخص می‌کند که جسم گرما گرفته یا از دست داده است:

$Q > 0 \Rightarrow$ جسم گرما گرفته است.

$Q < 0 \Rightarrow$ جسم گرما از دست داده است.

گرمایی که برای افزایش دما به دو ماده داده می‌شود برابر است، پس:

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{آلومینیم}} \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} = m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta\theta_{\text{Al}}$$

$$\Rightarrow 3 \times 4200 \times 15 = m \times 900 \times 21 \Rightarrow m = \frac{3 \times 4200 \times 15}{21 \times 900} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

Hint

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با استفاده از گرمکنی با توان گرمایی 840 W و بدون اتلاف انرژی، چند دقیقه زمان لازم است تا 360 g یخ 20°C را به طور کامل به آب 10°C تبدیل کنیم؟ $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲

(۱) توان گرمایی:

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

(۲) محاسبه گرمای لازم برای ذوب و انجماد:

گرمای نهان ذوب برای یک جامد، برابر است با مقدار گرمایی که باید به یک کیلوگرم از آن جسم جامد در دمای ذوب آن بدهیم تا به مایع در همان دما تبدیل شود:

$$Q = mL_F$$

Q : گرمای لازم برای ذوب (J)

m : جرم جسم (kg)

L_F : گرمای نهان ذوب (J/kg)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یخ به آب را محاسبه می‌کنیم:

$$-20^\circ \text{C} \xrightarrow{mc_{\text{یخ}} \Delta \theta} 0^\circ \text{C} \xrightarrow{+mL_F} 0^\circ \text{C} \xrightarrow{mc_{\text{آب}} \Delta \theta} 10^\circ \text{C}$$

$$Q = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta \theta = m(C_{\text{یخ}} \Delta \theta + L_F + C_{\text{آب}} \Delta \theta) = 360 \times 10^{-3} (2100 \times 20 + 336000 + 4200 \times 10)$$

$$= 360 \times 2100 \times 10^{-3} (20 + 160 + 20) = 360 \times 2100 \times 200 \times 10^{-3} = 36 \times 4200 \text{ J}$$

گام دوم: حال از رابطه توان می‌توانیم مدت زمان لازم را به دست آوریم:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} \Rightarrow \Delta t = \frac{36 \times 4200}{840} = 180 \text{ s}$$

$$\Delta t = 180 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3 \text{ min}$$

۲۰۰ گرم آب با دمای 8°C را به همراه 100 گرم آب با دمای 40°C درون ظرفی فلزی با دمای 50°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل 6°C باشد، در حین مبادلهٔ گرما، چند ژول گرما از این مجموعه خارج شده است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$ و $(C_{\text{ظرف}} = 800 \text{ J/K})$

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

پاسخ: گزینهٔ ۴

گرمای مبادله‌شده توسط هر یک از مواد را تا رسیدن به دمای 6°C درجه محاسبه کنید، سپس جمع جبری آن‌ها را به دست آورید. به طور کلی، اگر چند جسم بخواهند با یکدیگر به تعادل گرمایی برسند، اجسامی که دمای بیشتری دارند، انرژی از دست داده و اجسامی که دمای کم‌تری دارند، آن انرژی را دریافت می‌کنند. این انتقال انرژی آن‌قدر ادامه می‌یابد تا دمای تمام اجسامی که در تبادل گرمایی شرکت داشته‌اند، یکسان شود و به بیان دیگر، همهٔ اجسام به تعادل گرمایی برسند. در این حالت، دمای نهایی اجسام را دمای تعادل می‌نامیم.

اگر دو یا چند جسم با جرم‌های $m_1, m_2, \dots$ را که گرمای ویژهٔ آن‌ها به ترتیب $c_1, c_2, \dots$ و دمای اولیهٔ آن‌ها $\theta_1, \theta_2, \dots$ است، در تماس با یکدیگر قرار دهیم، پس از انتقال گرما، در صورتی که گرمایی تلف نشده باشد، جمع جبری گرمای مبادله‌شده میان دو یا چند جسم صفر است:

در تعادل گرمایی چند جسم با یکدیگر، اگر گرمایی تلف نشود، مجموع گرمای مبادله‌شده صفر است، اما اگر مجموع گرمای مبادله‌شده برابر عددی غیر از صفر شود، یعنی به همان مقدار انرژی گرمایی از مجموعه خارج شده است.

$$Q_{\text{تلف‌شده}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_{1(\text{آب})}) + m'_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta'_{1(\text{آب})}) + C_{\text{ظرف}} (\theta_e - \theta_{1(\text{ظرف})}) \xrightarrow{\frac{m_{\text{آب}}=200\text{g}=0.2\text{kg}}{m'_{\text{آب}}=100\text{g}=0.1\text{kg}}} \\ = (0.2 \times 4200 \times (6 - 80)) + (0.1 \times 4200 \times (6 - 40)) + (800 \times (6 - 50)) = -16800 + 8400 + 8000 = -4000 \text{ J}$$

بنابراین 4000 ژول انرژی گرمایی از مجموعه خارج شده است.

Hint

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ ۳۵

- (۱) هر جسمی در هر دمایی از خود تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.
- (۲) گرمای نهان تبخیر آب، با افزایش دمای آن، کاهش می‌یابد.
- (۳) کاهش فشار وارد بر یک مایع، سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.
- (۴) دماسنج گازی و پیرومتر به عنوان دماسنج‌های معیار پذیرفته شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ کاهش فشار در مایعات باعث پایین آمدن نقطه جوش آن‌ها می‌شود، بنابراین گزینه (۳) نادرست است.



۳۶

با نمونه‌هایی از عنصرهای کلر و نیتروژن، مولکول نیتروژن تری کلرید با جرم مولکولی $120/6 \text{ amu}$ ساخته شده است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کلر، سه برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر نیتروژن، چند برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن است؟ (نمونه کلر دارای ایزوتوپ‌های $^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{37}_{17}\text{Cl}$ و نمونه نیتروژن دارای ایزوتوپ‌های $^{14}_7\text{N}$ و $^{15}_7\text{N}$ است.)

۹ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا جرم اتمی میانگین کلر را حساب کن و بعد با توجه به آن و جرم مولکولی NCl_3 ، جرم اتمی میانگین نیتروژن را به دست بیا! در آخر با نوشتن فرمول جرم اتمی میانگین برای نیتروژن، نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های آن را حساب کن!

اگر M_1 ، M_2 و ... جرم اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر و F_1 ، F_2 و ... فراوانی آن‌ها باشد، جرم اتمی میانگین از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

برای ساده‌تر شدن محاسبات جرم اتمی میانگین، می‌توان از رابطه زیر هم استفاده کرد:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{F_{\text{کل}}} (M_3 - M_1) + \dots$$

$\downarrow$ جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ دوم با ایزوتوپ سبک‌تر تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ سبک‌تر

گام اول: جرم اتمی میانگین کلر را حساب می‌کنیم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) \xrightarrow{F_1=3F_2} M = 35 + \frac{1}{4} \times 2 = 35/5 \text{ amu}$$

گام دوم: با توجه به جرم مولکولی NCl_3 ، جرم اتمی میانگین نیتروژن را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین N} = \text{جرم اتمی میانگین Cl} \times 3 + \text{جرم اتمی میانگین N}$$

$$120/6 = \text{جرم اتمی میانگین N} + (3 \times 35/5) \Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین N} = 14/1 \text{ amu}$$

گام سوم: رابطه جرم اتمی میانگین را برای نیتروژن نوشته و نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های آن را حساب می‌کنیم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) \Rightarrow 14/1 = 14 + \frac{F_2}{100} \times 1 \Rightarrow F_2 = 1\%$$

$$\Rightarrow F_1 = 99\% \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{99}{1} = 99$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

• دو عنصر مشترک در بین هشت عنصر فراوان تر زمین و مشتری، در یک گروه جدول دوره‌ای قرار دارند.

S و O

• از فراوان ترین گاز نجیب مشتری، در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

هلیوم

• سحابی‌ها بلافاصله بعد از تشکیل عناصر هیدروژن و هلیوم و با کاهش دما، ایجاد و سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

• فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند.

(۲) نادرست - نادرست - درست - نادرست

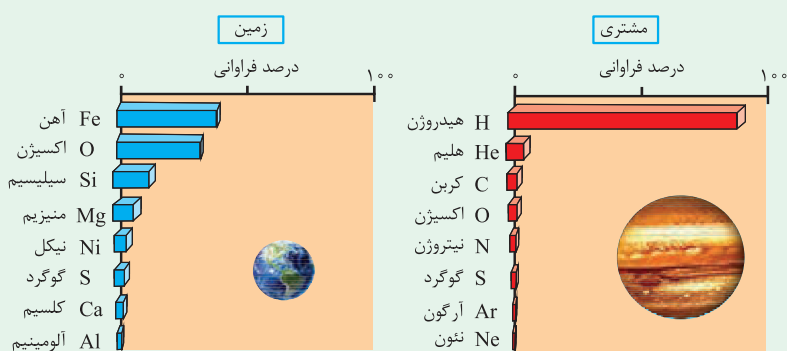
(۱) درست - درست - نادرست - درست

(۴) درست - نادرست - نادرست - درست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۴

به شکل فراوانی هشت عنصر فراوان زمین و مشتری و نکات پیرامون آن توجه کنید:



Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al

H > He > C > O > N > S > Ar > Ne

(۱) ترتیب فراوانی عناصر زمین:

(۲) ترتیب فراوانی عناصر مشتری:

(۳) عناصر مشترک دو سیاره: S و O

(۴) همه هشت عنصر فراوان مشتری، گازی هستند، به جز گوگرد و کربن.

(۵) همه هشت عنصر فراوان زمین جامد هستند، به جز اکسیژن.

عبارت‌های اول و چهارم، درست و عبارت‌های دوم و سوم، نادرست‌اند.

عبارت اول: گوگرد و اکسیژن دو عنصر مشترک در بین ۸ عنصر فراوان تر زمین و مشتری هستند که در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت دوم: فراوان ترین گاز نجیب مشتری، هلیوم است، در حالی که از آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

فراوان ترین گاز نجیب سیاره مشتری، هلیوم است. در حالی که فراوان ترین گاز نجیب هواکره، آرگون می‌باشد.

عبارت سوم: با گذشت زمان و کاهش دما، سحابی‌ها از عناصر هیدروژن و هلیوم تشکیل شدند.

عبارت چهارم: متن کوتاه و کاملاً درسته!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

مطابق قاعده آفبا، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) سطح انرژی زیرلایه $4f$ از $6d$ کم تر و از $4d$ بیشتر است.
- (۲) شمار عنصرها در هر دوره جدول برابر با مجموع گنجایش زیرلایه‌هایی است که در اتم عنصرهای آن دوره از الکترون پر می‌شود.
- (۳) در یک اتم، حداکثر ۳ نوع زیرلایه با $n + l = 5$ وجود دارد.
- (۴) سطح انرژی دو زیرلایه می‌تواند با هم برابر باشد، ولی زیرلایه‌ای زودتر از الکترون پر می‌شود که n کم‌تری دارد.

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

مطابق قاعده آفبا، الکترون‌ها تمایل دارند ابتدا زیرلایه‌ای را پر کنند که سطح انرژی آن پایین‌تر است. حالا از کجا بدوئیم که سطح انرژی کدام زیرلایه پایین‌تر است؟ ثابت شده که انرژی زیرلایه‌ها به $n + l$ و آن‌ها وابسته است:

الف) هر چه مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی $(n + l)$ برای زیرلایه‌ای کوچک‌تر باشد، آن زیرلایه انرژی کم‌تری دارد و زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

مثال

	n	l	$n + l$
$2s$	۲	۰	۲
$2p$	۲	۱	۳

$2s$ انرژی کم‌تری نسبت به $2p$ دارد و زودتر از آن الکترون می‌پذیرد. $\Rightarrow$

مثال

	n	l	$n + l$
$3d$	۳	۲	۵
$4s$	۴	۰	۴

$4s$ انرژی کم‌تری نسبت به $3d$ دارد و زودتر از آن الکترون می‌پذیرد. $\Rightarrow$

ب) اگر $(n + l)$ دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، انرژی کم‌تری داشته و زودتر الکترون می‌گیرد.

مثال

	n	l	$n + l$
$2p$	۲	۱	۳
$3s$	۳	۰	۳

$2p$ انرژی کم‌تری نسبت به $3s$ دارد و زودتر از آن الکترون می‌پذیرد. $\Rightarrow n(2p) < n(3s)$

حالا اگر انرژی زیرلایه‌ها از $1s$ تا $7p$ را به همین روش مقایسه کنیم، به ترتیب زیر می‌رسیم:

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p$ سطح انرژی

$1s$ تا $7p$ ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها

سطح انرژی هیچ دو زیرلایه‌ای با هم برابر نیست.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): باید حاصل $(n + l)$ زیرلایه‌ها را با هم مقایسه کنیم:

$$6d > 4f > 4d$$

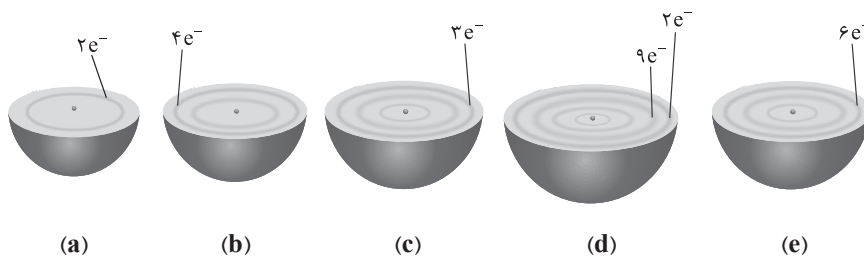
$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 $6+2=8$ $4+3=7$ $4+2=6$

گزینه (۲): کاملاً درسته! مثلاً در دوره چهارم، زیرلایه‌های $4s$ ، $3d$ و $4p$ پر می‌شوند. مجموع گنجایش این زیرلایه‌ها برابر ۱۸ $(2 + 10 + 6)$ است؛ از این رو در دوره چهارم ۱۸ عنصر وجود دارد.

گزینه (۳): ابتدا به n ، بیشترین مقدار ممکن، یعنی عدد ۵ را نسبت می‌دهیم؛ بنابراین مقدار l برابر صفر می‌شود، زیرا حاصل $n + l$ باید برابر ۵ شود، یعنی زیرلایه $5s$! سپس از مقدار n یکی یکی کم کرده و به مقدار l یک واحد اضافه می‌کنیم تا جایی که زیرلایه مورد نظر وجود داشته باشد:

$$n + l = 5 \begin{cases} n = 5 \Rightarrow l = 0 \Rightarrow 5s \\ n = 4 \Rightarrow l = 1 \Rightarrow 4p \\ n = 3 \Rightarrow l = 2 \Rightarrow 3d \\ n = 2 \Rightarrow l = 3 \Rightarrow \text{زیرلایه } 2f \text{ وجود ندارد.} \end{cases}$$

با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم چند عنصر را نشان می‌دهند، کدام عنصرها شمار الکترون‌های ظرفیت یکسانی دارند؟

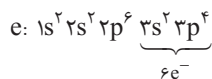
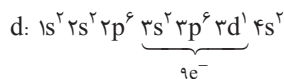
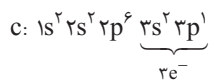
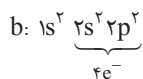


- (۱) (a) و (d)
(۲) (c) و (d)
(۳) (b) و (e)
(۴) (a)، (b) و (d)

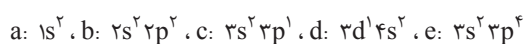
پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با توجه به شمار الکترون‌های لایه آخر و ماقبل آخر، آرایش الکترونی عناصر ذکر شده را به دست آورده و الکترون‌های ظرفیت آن‌ها را مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



الکترون‌های ظرفیت عناصر (a) تا (e) به صورت زیر است:



شمار الکترون‌های ظرفیت (c) و (d) برابر ۳ است.

۴۰. در $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول کربن مونواکسید، چند مول الکترون پیوندی وجود دارد؟

۱/۲ (۲)

۵/۸ (۱)

۳/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

پاسخ گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با توجه به شمار مولکول های CO، شمار الکترون های پیوندی آن را محاسبه می کنیم:

: $C \equiv O$:

$$\frac{۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳} \text{ CO} \times \frac{۱ \text{ mol CO}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ CO}} \times \frac{۶ \text{ mol پیوندی الکترون}}{۱ \text{ mol CO}}}{۱} = ۲/۴ \text{ mol الکترون پیوندی}$$

$$\frac{\text{تعداد ذره}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = \frac{x}{۶}$$

شمار الکترون پیوندی

$$\Rightarrow x = ۲/۴ \text{ mol الکترون پیوندی}$$

یه جور دیگه

۴۱

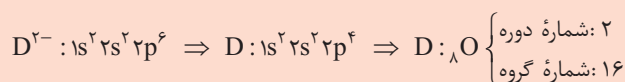
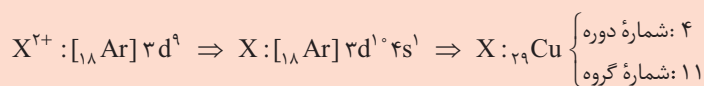
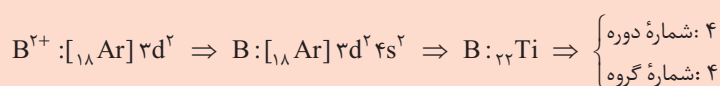
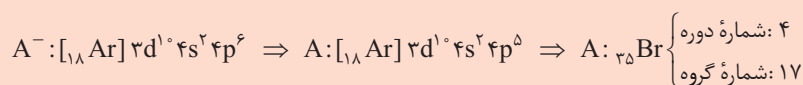
با توجه به آرایش الکترونی بیرونی زیرلایه الکترونی یونهای $D^{2-} : 2p^6$ و $X^{2+} : 3d^1$ ، $B^{2+} : 3d^2$ ، $A^- : 4p^6$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهای ظرفیت اتمهای B و X، دو برابر شمار الکترونهای A^- است.
- (۲) تفاوت عدد اتمی دو عنصر دسته p، برابر تفاوت عدد اتمی دو عنصر دیگر است.
- (۳) فرمول ترکیب مولکولی عنصر X با کلر می تواند به صورت XCl_2 یا XCl_4 باشد.
- (۴) مجموع شمار الکترونها با $l=1$ در اتم عناصر A و X، پنج برابر اتم عنصر B است.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا با توجه به آرایش الکترون بیرونی ترین زیرلایه، عدد اتمی، آرایش الکترونی، شماره دوره و گروه عنصرها را مشخص می کنیم:



از میان عناصر A تا D، B و X، متعلق به دسته d و A و D متعلق به دسته p هستند.

الکترونهای ظرفیتی B و X در زیرلایههای $3d^1 4s^2$ و $3d^1 4s^1$ قرار دارند و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آنها برابر است با:

$$\begin{cases} B \rightarrow 3d^2 4s^2 \Rightarrow (3+2) \times 2 + (4+0) \times 2 = 18 \\ X \rightarrow 3d^1 4s^1 \Rightarrow (3+2) \times 1 + (4+0) \times 1 = 10 \end{cases} \begin{cases} 18 + 54 = 72 \\ 10 + 54 = 64 \end{cases}$$

شمار الکترونهای گونه A^- برابر ۳۶ و نسبت ۷۲ به ۳۶ برابر ۲ است.

بررسی سایر گزینهها:

گزینه (۲): تفاوت عدد اتمی A و D برابر ۲۷ و تفاوت عدد اتمی B و X برابر ۷ است.

گزینه (۳): ترکیب حاصل از عنصر $(Cu)X$ با کلر، ترکیب یونی خواهد بود و لفظ ترکیب مولکولی اشتباه است.

گزینه (۴): شمار الکترونها با $l=1$ (p) در دو عنصر A، B و X به صورت زیر است:

$${}_{35}A : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5 \Rightarrow 6 + 6 + 5 = 17$$

$${}_{22}B : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2 \Rightarrow 6 + 6 = 12$$

$${}_{29}X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1 \Rightarrow 6 + 6 = 12$$

$$\frac{\text{مجموع شمار الکترونها با } l=1 \text{ در } A, X}{\text{شمار الکترونها با } l=1 \text{ در } B} = \frac{17+12}{12} \neq 2$$

با توجه به آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه الکترونی یونهای $X^{2-} : 3p^6$ ، $E^{2+} : 3p^6$ ، $A^{2+} : 3d^5$ و $D^{2-} : 2p^6$ کدام مورد درست است؟

(سوال ۷۸ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت اول)

- (۱) تفاوت عدد اتمی A و E، با شمار الکترونهای $l=0$ در اتم D، برابر است.
- (۲) شمار الکترونهای ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترونهای ظرفیتی E و D است.
- (۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهای بیرونی ترین زیرلایه اتم همه عنصرها، برابر ۴۰ است.
- (۴) از واکنش جداگانه اتمهای E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکولهای قطبی و ناقطبی وجود دارد.

کنکور

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- الف) انرژی همانند ماده، در نگاه میکروسکوپی، پیوسته و در نگاه ماکروسکوپی، گسسته است.
 ب) بور با کوانتیده در نظر گرفتن انرژی الکترون، توانست طیف نشری خطی اغلب عناصر را توجیه کند.
 پ) ۷۵ درصد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دارای طول موج کوتاه‌تر از ۵۰۰ نانومتر هستند.
 ت) انرژی لایه $n = 1$ در اتم هیدروژن و هلیوم متفاوت است.

(۲) الف - ب

(۱) پ - ت

(۴) ب - پ

(۳) الف - ت

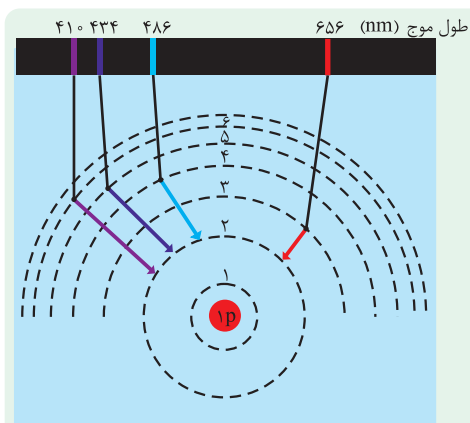
پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته و در نگاه میکروسکوپی، گسسته است.

ب) مدل بور با موفقیت، طیف نشری هیدروژن را توجیه می‌کند، ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را ندارد.



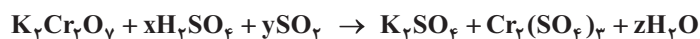
طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی شامل ۴ طول موج ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر به رنگ‌های بنفش، نیلی، آبی و سرخ است که حاصل انتقال الکترون از لایه‌های ۶، ۵، ۴ و ۳ به ۲ هستند.



پ) ۳ پرتو از ۴ پرتو طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، طول موج کم‌تر از ۵۰۰ نانومتر دارند که معادل ۷۵٪ است.

ت) در عناصر مختلف، انرژی لایه‌های الکترونی، متفاوت و به عدد اتمی وابسته است؛ بنابراین انرژی لایه اول در دو عنصر هیدروژن و هلیوم متفاوت است.

پس از موازنه معادله واکنش زیر، مقادیر x ، y و z به ترتیب کدام اند؟



$$x = 4, y = 1, z = 4 \quad (2)$$

$$x = 1, y = 3, z = 1 \quad (1)$$

$$x = 3, y = 2, z = 1 \quad (4)$$

$$x = 2, y = 2, z = 1 \quad (3)$$

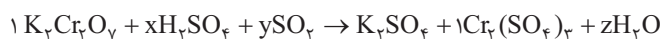
پاسخ: گزینه ۱



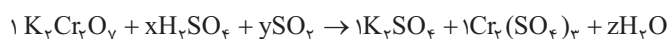
Hint

برای موازنه واکنش، ابتدا عنصر شروع کننده را انتخاب می کنیم و با مشخص کردن ضریب آن در دو سمت واکنش، موازنه را به روش واریسی ادامه می دهیم تا جایی که ادامه موازنه به روش واریسی ممکن نباشد، سراغ حل معادله می رویم.

عنصر شروع کننده می تواند Cr باشد که در دو سمت معادله در دو ترکیب پیچیده حضور دارد:



با توجه به مشخص شدن ضریب K در سمت چپ واکنش، ضریب عنصر K را در سمت راست واکنش نیز مشخص می کنیم و موازنه را با عنصر گوگرد که تکلیف آن در سمت راست واکنش مشخص می شود، ادامه می دهیم؛ بنابراین:



$$z = x$$

(۱) شمار عناصر هیدروژن دو سمت واکنش برابر است؛ بنابراین:

$$x + y = 1 + 3 = 4$$

(۲) شمار عناصر گوگرد دو سمت واکنش برابر است؛ بنابراین:

$$7 + 4x + 2y = 4 + 12 + z = 16 + z$$

(۳) شمار عناصر اکسیژن دو سمت واکنش برابر است؛ بنابراین:

از معادله های بالا نتیجه می گیریم:

$$7 + 4x + 2y = 16 + \underset{=x}{z} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = z = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

با توجه به این که هیدروژن در دو سمت واکنش فقط در یک ماده وجود دارد، $x = z$ است؛ بنابراین گزینه های (۳) و (۴) رد می شوند. همچنین با توجه به موازنه گوگرد، حاصل $(x + y)$ باید برابر ۴ باشد که فقط در گزینه (۱)، برقرار است.



تutor

از میان ترکیب‌های مولکولی زیر، نام‌گذاری ترکیب برخلاف به درستی انجام شده و از میان ترکیبات یونی، نام‌گذاری همانند نادرست است.

الف) N_2O_4 : دی‌نیتروژن تترااکسید

ب) $CuSO_4$: مس سولفات

پ) $Cr(NO_3)_3$: کروم (III) نیترات

ت) OF_2 : اکسیژن دی‌فلوئورید

ث) Mg_3N_2 : منیزیم نیتريد

ج) FeP : آهن (III) فسفید

چ) $SiCl_4$: سیلیسیم تتراکلرید

(۱) ت - الف، ب - پ

(۲) ت - الف، پ - ج

(۳) ت - ج، ث - پ

(۴) ت - ج، ب - ج

پاسخ گزینه ۱

درس‌Box

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی و یونی در یک نگاه!

الف) ترکیب‌های یونی (اغلب شامل یک فلز و یک نافلز)

«نام کاتیون (بار کاتیون با اعداد رومی در صورت لزوم) + نام آنیون»

توجه فقط برای فلزهایی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند (مانند Cu ، Fe و Cr)، باید بار کاتیون با اعداد رومی داخل پرانتز نوشته شود.

مثال MgO : منیزیم اکسید / Cr_2S_3 : کروم (III) سولفید

ب) ترکیب‌های مولکولی (اغلب شامل دو نافلز)

«پیشوند یونانی (در صورت لزوم) + نام نافلز سمت چپ + پیشوند یونانی + نام نافلز سمت راست (یا ریشه آن) + ید»

توجه اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، از به کار بردن پیشوند «مونو» پیش از نام عنصر چشم‌پوشی می‌شود.

مثال N_2O_4 : دی‌نیتروژن تترااکسید / NO : نیتروژن مونواکسید

ترکیبات «ب»، «پ»، «ث» و «ج» یونی و سایر ترکیبات مولکولی هستند.

نام‌گذاری ترکیبات «الف»، «ب» و «پ» نادرست بوده و شکل درست آن‌ها به صورت زیر است:

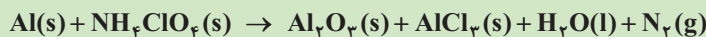
الف) N_2O_4 : دی‌نیتروژن تترااکسید

ب) $CuSO_4$: مس (II) سولفات

پ) $Cr(NO_3)_2$: کروم (II) نیترات

پاسخ خیلی تشریحی ✓

واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی موازنه نشده زیر انجام می شود:



به ازای مصرف ۵ / ۰ مول آلومینیم، چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید و چند مول آمونیوم پرکلرات مصرف می شود؟

۲) ۳۶ / ۳ - ۳ / ۳

۱) ۳۶ / ۳ - ۴ / ۰

۴) ۲۴ / ۲ - ۴ / ۰

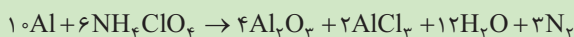
۳) ۲۴ / ۲ - ۳ / ۰

مشاوره در برخی سؤالات استوکیومتری، نکته اصلی، موازنه سؤال است. وگرنه محاسبات استوکیومتری لزوماً مشکل زا نیستند. مانند این سؤال، آزمون که با توجه به داده های سؤال، محاسبات استوکیومتری بسیار ساده و در حد مقایسه مول و حجم می باشد.

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: موازنه واکنش:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: محاسبه لیتر گاز N_2 :

$$0.5 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{10 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 3.36 \text{ L N}_2$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{\text{Al}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{N}_2} \Rightarrow \frac{0.5}{10} = \frac{x}{3 \times 22.4 / 4} \Rightarrow x = 3.36 \text{ L N}_2$$

یه جور دیگه

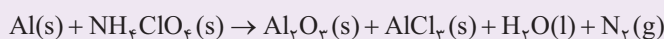
گام سوم: محاسبه مول آمونیوم پرکلرات:

$$0.5 \text{ mol Al} \times \frac{6 \text{ mol NH}_4\text{ClO}_4}{10 \text{ mol Al}} = 0.3 \text{ mol NH}_4\text{ClO}_4$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{\text{Al}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{\text{NH}_4\text{ClO}_4} \Rightarrow \frac{0.5}{10} = \frac{y}{6} \Rightarrow y = 0.3 \text{ mol NH}_4\text{ClO}_4$$

یه جور دیگه

واکنش آلومینیم یا آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی زیر انجام می شود:



(شیمی ۱ - تمرین ۴ صفحه ۸۳ کتاب درسی)

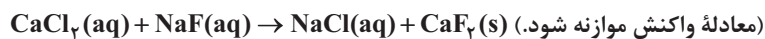
(معادله شیمیایی، موازنه نشده است.)

الف) از واکنش ۲ / ۱۶ کیلوگرم آلومینیم با مقدار کافی از آمونیوم پرکلرات، چند لیتر گاز نیتروژن در STP تولید می شود؟

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده چند است؟

کتاب
درسی

با توجه به واکنش زیر، برای تهیه ۵۲۰ کیلوگرم کلسیم فلئورید، به تقریب چند متر مکعب محلول ۸۴ درصد جرمی سدیم فلئورید با چگالی ۱/۶ گرم بر میلی لیتر نیاز است؟ ($F = 19, Na = 23, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



$$2/1(2)$$

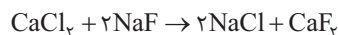
$$0/21(1)$$

$$4/2(4)$$

$$0/42(3)$$

پاسخ گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



گام دوم: با توجه به جرم کلسیم فلئورید، حجم محلول سدیم فلئورید را به دست می آوریم:

$$520 \text{ kg } CaF_2 \times \frac{1000 \text{ g } CaF_2}{1 \text{ kg } CaF_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaF_2}{78 \text{ g } CaF_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaF}{1 \text{ mol } CaF_2} \times \frac{42 \text{ g } NaF}{1 \text{ mol } NaF} \times \frac{100 \text{ g } \text{ محلول}}{84 \text{ g } NaF} \times \frac{1 \text{ mL } \text{ محلول}}{1/6 \text{ g } \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ L } \text{ محلول}}{1000 \text{ mL } \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ محلول}}{1000 \text{ L } \text{ محلول}} = 0/42 \text{ m}^3 \text{ محلول}$$

په جور دیگه

ابتدا به کمک رابطه $M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}}$ ، غلظت محلول سدیم فلئورید را محاسبه می کنیم:

$$M_{NaF} = \frac{10 \times 84 \times 1/6}{42} = 32 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

به کمک رابطه تناسب، حجم محلول سدیم فلئورید را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولار}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{520 \times 10^3}{1 \times 78} = \frac{32 \times V}{2}$$

$$\Rightarrow V = 420 \text{ L} = 0/42 \text{ m}^3 \text{ NaF محلول}$$

توجه! وقتی گزینه ها به صورت $x, 2x, 10x$ و $20x$ مطرح می شود باید در محاسبات به صفرهای جلوی اعداد و ضرایب استوکیومتری خیلی دقت کنید، زیرا در صورت اشتباه در هر مورد، جواب نادرست را انتخاب خواهید کرد.

۴۷ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، فراورده سفیدرنگی تولید می‌شود که حالت فیزیکی آن مشابه حالت فیزیکی هیچ‌یک از واکنش‌دهنده‌ها نیست.
- (۲) از واکنش محلول منیزیم سولفات با مقدار کافی پودر باریم کلرید، فراورده‌ای محلول در آب تشکیل می‌شود.
- (۳) در جداسازی و تصفیه آب دریا به روش صافی کربن، می‌توان اجزایی، مانند ترکیبات آلی فزار در آب را جداسازی کرد.
- (۴) در روش اسمز معکوس به کمک پمپ فشار، نمک از محیط رقیق به محیط غلیظ و آب از محیط غلیظ به محیط رقیق می‌رود.

پاسخ گزینه ۴

در اسمز معکوس با ایجاد پمپ فشار، آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه‌جا می‌شود و نمک جابه‌جا نمی‌شود. ترکیبات AgCl ، BaSO_4 ، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ، در آب نامحلول هستند.

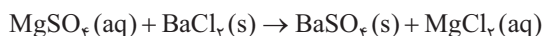
پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به واکنش $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ ، نقره کلرید رسوب و جامد بوده و حالت فیزیکی آن مشابه سایر مواد شرکت‌کننده در واکنش نیست.

گزینه (۲): واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



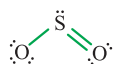
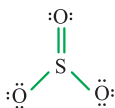
گزینه (۳): روش صافی کربن و اسمز معکوس برخلاف تقطیر، امکان جداسازی ترکیبات آلی فزار را دارند و هر سه روش در جداسازی میکروب‌ها ناتوان هستند که به این منظور از کلر استفاده می‌شود.

- (۱) در آنیون‌های چنداتمی، بار منفی متعلق به عنصری است که توانایی بیشتری به جذب الکترون‌های پیوندی دارد.
- (۲) در ساختار لوویس کربن مونواکسید همانند هیدروژن سیانید و برخلاف NO^+ ، پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- (۳) با افزایش شماره دوره عنصر A در مولکول‌هایی به فرم H_2A ، گشتاور دوقطبی و نقطه جوش مولکول افزایش می‌یابد.
- (۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در گوگرد تری‌اکسید با گوگرد دی‌اکسید برابر است.

پاسخ گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به ساختار لوویس گوگرد تری‌اکسید (SO_3) و گوگرد دی‌اکسید (SO_2) داریم:



نسبت شمار جفت‌الکترون ناپیوندی به پیوندی در هر دو مولکول گوگرد تری‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید برابر ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در آنیون‌های چنداتمی، بار منفی متعلق به کل یون است.

گزینه (۲): ساختار لوویس CO ، HCN و NO^+ ، به صورت زیر است:



بنابراین هر سه گونه، دارای پیوند سه‌گانه هستند.

گزینه (۳): برای مثال گشتاور دوقطبی و نقطه جوش H_2O از H_2S بیشتر بوده با این‌که جرم مولی S از O بیشتر است؛ بنابراین با افزایش جرم مولی عنصر A، نقطه جوش و گشتاور دوقطبی لزوماً افزایش نمی‌یابد.

گشتاور دوقطبی H_2O و H_2S به ترتیب $1/85 \text{ D}$ و $0/97 \text{ D}$ می‌باشد و نقطه جوش H_2O ، 100°C و H_2S ، -60°C است که علت عمده این تفاوت، وجود پیوند هیدروژنی در H_2O برخلاف H_2S است.

نکته

انحلال پذیری سدیم کلرید در دماهای 30°C و 90°C به ترتیب برابر با ۳۵ و 40°C گرم در 100 گرم آب است. اگر همه آب موجود در 267 گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای 12°C تبخیر شود، چند گرم نمک در ته ظرف باقی می ماند؟

$$\begin{array}{ll} 67 \text{ (۱)} & 76 \text{ (۲)} \\ 89 / 4 \text{ (۳)} & 98 / 4 \text{ (۴)} \end{array}$$

پاسخ گزینه ۱

Hint

با توجه به این که روند انحلال پذیری NaCl در آب خطی است، معادله انحلال پذیری آن را به دست می آوریم و با توجه به آن میزان انحلال پذیری نمک در دمای 12°C را محاسبه می کنیم.

گام اول: معادله انحلال پذیری NaCl در آب به صورت $S = a\theta + b$ است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} S_{30} = 30a + b = 35 \\ S_{90} = 90a + b = 40 \end{cases} \Rightarrow 60a = 5 \Rightarrow a = \frac{1}{12}$$

$$b = 32/5$$

گام دوم: میزان انحلال پذیری نمک را در 12°C به دست می آوریم:

$$S_{12} = \frac{1}{12} \times 12 + 32/5 = 33/5$$

گام سوم: با توجه به انحلال پذیری نمک در دمای 12°C ، میزان نمک در 267 گرم محلول سیرشده را محاسبه می کنیم:

$$S = 33/5 \Rightarrow \begin{cases} \text{نمک } 33/5 \text{ g} \\ \text{آب } 100 \text{ g} \\ \text{محلول } 133/5 \text{ g} \end{cases}$$

بنابراین با توجه به روابط بالا داریم:

$$\text{حل شونده } 67 \text{ g} = \frac{\text{حل شونده } 33/5 \text{ g}}{\text{محلول } 133/5 \text{ g}} \times \text{محلول } 267 \text{ g}$$

حواستون باشه که در این سؤال همانند برخی سؤالات کنکور، اعداد گزینه ها با جابه جایی ارقام چیده شده اند و اگر در حل سؤال در انتها به جواب درست هم برسید و حواستون نباشه ممکن دچار خطای دیداری بشید و گزینه دیگه ای رو بزنید.

گول نخوری

۵۰ کدام مورد، درست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، گاز NO دشوارتر از گاز O_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- (۲) انحلال‌پذیری گازها در آب برخلاف انحلال‌پذیری همهٔ نمک‌ها در آب، با دما رابطهٔ وارونه دارد.
- (۳) در دمای یکسان، اگر انحلال‌پذیری گاز N_2 در آب بیشتر از گاز NO باشد، به یقین فشار گاز N_2 بیشتر است.
- (۴) انحلال‌پذیری نمک‌های نیترات در آب، با افزایش دما به صورت خطی افزایش می‌یابد.

KNO_3 ، $NaNO_3$ و ...

پاسخ: گزینهٔ ۳



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شرایط یکسان، مقایسهٔ انحلال‌پذیری سه گاز O_2 ، N_2 ، NO به صورت $N_2 < O_2 < NO$ است.

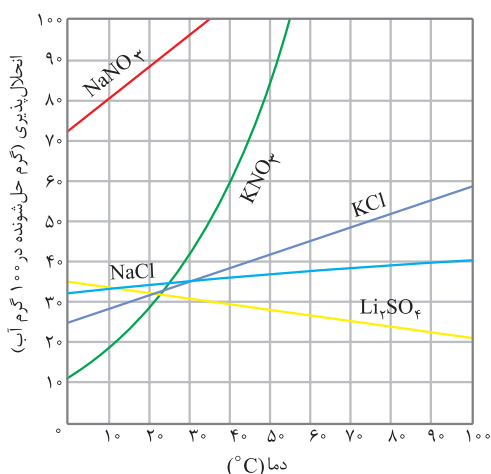
در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری NO از N_2 بیشتر است؛ بنابراین در دمای یکسان، برای آن‌که انحلال‌پذیری N_2 از NO بیشتر باشد، باید فشار گاز N_2 بالاتر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): O_2 و NO جرم مولی تقریباً یکسانی دارند، ولی مولکول NO قطبی و O_2 ناقطبی است؛ بنابراین نیروی بین مولکولی NO از O_2 قوی‌تر است و تمایل تبدیل شدن آن به مایع بیشتر است و گاز O_2 دشوارتر مایع می‌شود.

گزینهٔ (۲): انحلال‌پذیری گازها با دما رابطهٔ معکوس دارد، ولی انحلال‌پذیری نمک‌ها غالباً با دما رابطهٔ مستقیم دارد، برای مثال انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): طبق نمودار زیر، نمودار انحلال‌پذیری همهٔ نمک‌های نیترات به صورت خطی نیست، مثلاً نمودار KNO_3 به صورت سهمی است.



در یک مدرسه ۱۰۰ نفره، ۸۰ نفر به فوتبال و ۷۰ نفر به والیبال علاقه دارند. اگر حداکثر و حداقل دانش آموزانی که به

هر دو رشته علاقه دارند به ترتیب M و m باشند، حاصل $m + M$ کدام است؟

اشتراک دو مجموعه

۱۲۰ (۲)

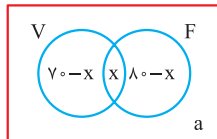
۱۱۰ (۱)

۱۴۰ (۴)

۱۳۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام اول: تعداد کسانی را که به هر دو رشته علاقه مند هستند، X و تعداد کسانی را که به هیچ کدام از دو رشته علاقه ندارند a در نظر می گیریم؛ نمودار ون مربوط به سؤال را رسم می کنیم:

گام دوم: کل افراد مدرسه ۱۰۰ نفر هستند، پس تساوی زیر را تشکیل می دهیم:

$$(70 - X) + X + (80 - X) + a = 100 \Rightarrow 150 - X + a = 100 \Rightarrow X = 50 + a$$

گام سوم: هدف سؤال پیدا کردن حداکثر و حداقل X است. در تساوی به دست آمده در گام قبل اگر a را برابر صفر در نظر بگیریم، حداکثر X و اگر a را برابر ۲۰ در نظر بگیریم، حداکثر X به دست می آید. توجه کنید که چون ۷۰ نفر به والیبال علاقه دارند، بیشترین مقداری که برای a می توان در نظر گرفت ۲۰ است؛ زیرا بیشترین مقدار X همان ۷۰ است. یعنی در این حالت $V \subseteq F$ است؛ پس داریم:

$$X \leq 70 \Rightarrow 50 + a \leq 70 \Rightarrow a \leq 20$$

گام چهارم: حالا با جای گذاری کمترین و بیشترین مقدار a ، کمترین و بیشترین مقدار X به دست می آید:

$$X = 50 + a \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{a=0} m = 50 \\ \xrightarrow{a=20} M = 70 \end{cases} \Rightarrow m + M = 120$$



۵۲

دو دنباله حسابی a_n و b_n را در نظر بگیرید. این دو دنباله چند جمله مشترک سهرقمی دارند؟

$$\begin{cases} a_n = 3, 10, 17, \dots \\ b_n = 4, 9, 14, \dots \end{cases}$$

$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

$$35 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

جملات مشترک دو دنباله، خودشان تشکیل یک دنباله حسابی جدید با جمله اول ۲۴ و قدرنسبت ۳۵ می‌دهند.

Hint

درس‌Box

دنباله حسابی:

- به دنباله‌ای که هر جمله (به جز جمله اول) از آن با اضافه شدن مقداری ثابت به جمله قبل به دست می‌آید، دنباله حسابی می‌گویند.
- به این مقدار ثابت «قدرنسبت» می‌گویند و آن را با d نمایش می‌دهند.
- اگر a_1 جمله اول دنباله حسابی a_n باشد، جمله عمومی دنباله حسابی a_n به صورت زیر است:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

اگر a_n و b_n دو دنباله حسابی باشند، جملات مشترک این دو دنباله، خودشان تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. قدرنسبت دنباله جدید، ک.م.م قدرنسبت دو دنباله قبلی است.

نکته

$$\begin{cases} a_n = 3, 10, 17, 24, \dots \\ b_n = 4, 9, 14, 19, 24, \dots \end{cases}$$

گام اول: هر دو دنباله را که ادامه بدهیم، اولین جمله مشترک آن‌ها ۲۴ خواهد بود:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام دوم: قدرنسبت دنباله a_n برابر ۷ و قدرنسبت دنباله b_n برابر ۵ است، پس طبق نکته سؤال، قدرنسبت دنباله حسابی مربوط به جملات مشترک این دنباله‌ها برابر ک.م.م ۵ و ۷ یعنی ۳۵ خواهد بود:

$$[5, 7] = 35$$

گام سوم: پس برای جملات مشترک این دنباله‌ها یک دنباله حسابی با جمله اول ۲۴ و قدرنسبت ۳۵ خواهیم داشت. این دنباله را c_n می‌گذاریم. جمله عمومی آن برابر می‌شود با:

$$\begin{aligned} c_1 &= 24 \\ d &= 35 \Rightarrow c_n = 24 + (n-1)(35) \Rightarrow c_n = 35n - 11 \end{aligned}$$

گام چهارم: حال برای این که تعداد جملات سهرقمی مشترک دو دنباله را پیدا کنیم، نامساوی زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$100 \leq c_n \leq 999 \Rightarrow 100 \leq 35n - 11 \leq 999 \xrightarrow{+11} 111 \leq 35n \leq 1010 \Rightarrow 3 / \dots \leq n \leq 28 / \dots$$

n طبیعی است، پس مقادیر n از ۴ تا ۲۸ خواهد بود که تعداد آن‌ها برابر می‌شود با:

$$28 - 4 + 1 = 25$$

۵۳ حاصل عبارت $\sqrt[3]{2\sqrt{3}} \times \sqrt[4]{54} \times \sqrt[3]{2\sqrt[4]{6}}$ چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

(۲) ۲
(۴) $2\sqrt{6}$

(۱) ۱
(۳) $\sqrt{6}$

پاسخ: گزینه ۳

قوانین زیر را برای رادیکال‌ها (در صورت تعریف شدن هر رادیکال) به خاطر بسپارید:



۱) $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b}$ (تفکیک رادیکال‌ها)

۲) $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m \times n]{a}$ (یکی کردن رادیکال‌ها)

۳) $b\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{b^n \times a}$ (بردن عدد به زیر رادیکال)

۴) $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ (تبدیل رادیکال به توان)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا رادیکال‌های داده شده را به کمک قوانین رادیکال‌ها، به توان تبدیل می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{2\sqrt{3}} = \sqrt[3]{\sqrt{12}} = \sqrt[6]{12} = \sqrt[6]{2^2 \times 3} = 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}}$$

$$\sqrt[4]{2\sqrt[4]{6}} = \sqrt[4]{\sqrt[4]{96}} = \sqrt[16]{96} = \sqrt[16]{2^5 \times 3} = 2^{\frac{5}{16}} \times 3^{\frac{1}{16}}$$

$$\sqrt[4]{54} = \sqrt[4]{2 \times 3^3} = 2^{\frac{1}{4}} \times 3^{\frac{3}{4}}$$

گام دوم: حال عبارت داده شده به صورت زیر درمی‌آید:

$$\sqrt[3]{2\sqrt{3}} \times \sqrt[4]{2\sqrt[4]{6}} \times \sqrt[4]{54} = 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} \times 2^{\frac{5}{16}} \times 3^{\frac{1}{16}} \times 2^{\frac{1}{4}} \times 3^{\frac{3}{4}} = 2^{\frac{1}{3} + \frac{5}{16} + \frac{1}{4}} \times 3^{\frac{1}{6} + \frac{1}{16} + \frac{3}{4}} = 2^{\frac{12}{16} + \frac{5}{16} + \frac{4}{16}} \times 3^{\frac{4}{16} + \frac{1}{16} + \frac{12}{16}} = 2^{\frac{21}{16}} \times 3^{\frac{17}{16}} = 2 \times 3 = 6$$

گام سوم: حاصل عبارت به دست آمده برابر ۶ است که $\sqrt{6}$ برابر $\sqrt{6}$ می‌شود:

$$\frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}$$

(سؤال ۱۱۱ کنکور تهرمی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

حاصل عبارت $\sqrt[4]{2^8} \times \sqrt[4]{162} \times 4\sqrt[6]{2}$ چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

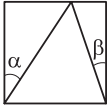
(۴) ۳

(۳) $2\sqrt{6}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۲





۵۴ در مربع شکل مقابل، اگر $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ باشد، مقدار $\tan \beta$ کدام است؟

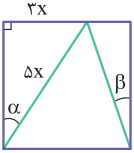
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{17}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

پاسخ: گزینه ۲

Hint

ضلع مقابل به زاویه α را x و وتر مثلث مربوط به آن را $4x$ در نظر بگیرید، سپس به وسیله رابطه فیثاغورس، طول ضلع مربع را پیدا کنید.

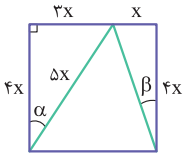
گام اول: می‌دانیم که $\sin \alpha$ برابر است با نسبت ضلع مقابل به زاویه α به وتر. از تساوی $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ، می‌توانیم ضلع مقابل به زاویه α در مثلث سمت چپ را $3x$ و وتر را $5x$ در نظر می‌گیریم:



گام دوم: با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث سمت چپ، طول ضلع مربع برابر می‌شود با:

$$4x = \text{ضلع مربع} \Rightarrow 4x^2 = (5x)^2 - (3x)^2 = 16x^2$$

گام سوم: پس اندازه‌های روی شکل به صورت زیر تکمیل می‌شود و $\tan \beta$ برابر می‌شود با:



$$\Rightarrow \tan \beta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \beta}{\text{ضلع مجاور به زاویه } \beta} = \frac{x}{4x} = \frac{1}{4}$$

۵۵

بیشترین مقدار عبارت $|3 \cos x - 1| + |\cos x + 1|$ چند برابر کم‌ترین مقدار آن است؟

$\frac{4}{3}$ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

در عبارت $|\cos x + 1|$ ، بود و نبود قدرمطلق تفاوتی ندارد، قدرمطلق را حذف کنید.

Hint

همواره $-1 \leq \sin x \leq 1$ و $-1 \leq \cos x \leq 1$.

نکته

گام اول: می‌دانیم که همواره $-1 \leq \cos x \leq 1$ ، پس عبارت داخل قدرمطلق $|\cos x + 1|$ همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر است، پس در این جا بودن یا نبودن قدرمطلق فرقی ندارد. عبارت داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$|3 \cos x - 1| + \cos x + 1$$

گام دوم: ریشه داخل قدرمطلق $|3 \cos x - 1|$ برابر $\frac{1}{3}$ است، به کمک آن قدرمطلق را حذف می‌کنیم:

$$\frac{1}{3} \leq \cos x \leq 1: |3 \cos x - 1| + \cos x + 1 = 3 \cos x - 1 + \cos x + 1 = 4 \cos x$$

$$-1 \leq \cos x \leq \frac{1}{3}: |3 \cos x - 1| + \cos x + 1 = -3 \cos x + 1 + \cos x + 1 = -2 \cos x + 2$$

گام سوم: حال برای این که بیشترین مقدار عبارت به دست آید، به جای $\cos x$ اعداد ۱ و -۱ و برای این که کم‌ترین مقدار عبارت

به دست آید، به جای $\cos x$ عدد $\frac{1}{3}$ را قرار می‌دهیم:

$$\frac{1}{3} \leq \cos x \leq 1: \begin{cases} \max(4 \cos x) = 4(1) = 4 \\ \min(4 \cos x) = 4(\frac{1}{3}) = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$-1 \leq \cos x \leq \frac{1}{3}: \begin{cases} \max(-2 \cos x + 2) = -2(-1) + 2 = 4 \\ \min(-2 \cos x + 2) = -2(\frac{1}{3}) + 2 = \frac{4}{3} \end{cases}$$

گام چهارم: در هر دو حالت، بیشترین مقدار برابر ۴ و کم‌ترین مقدار برابر $\frac{4}{3}$ شد، پس خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$\frac{4}{\frac{4}{3}} = 3$$

۵۶

ستایش ۸ سال از خواهرش بزرگتر است. اگر ۸ سال دیگر حاصل ضرب سن ستایش و خواهرش ۲۴۰ شود، اکنون سن ستایش چند سال است؟

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: سن ستایش را x و سن خواهرش را y در نظر می‌گیریم. ستایش ۸ سال از خواهرش بزرگتر است، پس:

$$x - y = 8 \Rightarrow y = x - 8$$

گام دوم: ۸ سال دیگر، حاصل ضرب سن ستایش و خواهرش ۲۴۰ می‌شود، در نتیجه:

$$(x + 8)(y + 8) = 240 \xrightarrow{\text{طبق گام اول } y=x-8} (x + 8)(x) = 240 \Rightarrow x^2 + 8x = 240 \Rightarrow x^2 + 8x - 240 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 12)(x + 20) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 12 \checkmark \\ x = -20 \end{cases}$$

سن ستایش نمی‌تواند منفی باشد، پس اکنون ستایش ۱۲ ساله است.

اختلاف سنی دو برادر با یکدیگر ۴ سال است. اگر چهار سال دیگر حاصل ضرب سن آن‌ها ۶۰ شود، سن هر کدام چقدر است؟

(ریاضی (۱) - تمرین ۸ صفحه ۷۷ کتاب درسی)

کتاب
درسی

۵۷ خط $x = \frac{1}{2}$ محور تقارن سهمی $y = -x^2 + ax + 2$ است. این سهمی از کدام نقطه عبور می‌کند؟

(۲) $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$

(۱) $(-1, 3)$

(۴) $(\frac{1}{4}, \frac{9}{4})$

(۳) $(-\frac{1}{2}, \frac{5}{4})$

پاسخ: گزینه ۳

طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را با x_s نمایش می‌دهیم و آن را از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$x_s = -\frac{b}{2a}$$

نکته

معادله خط تقارن سهمی به صورت $x = x_s$ است.

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: خط $x = \frac{1}{2}$ محور تقارن سهمی است، پس طول رأس سهمی برابر $\frac{1}{2}$ است:

$$y = -x^2 + ax + 2 \xrightarrow{x_s = \frac{1}{2}} \frac{-a}{2(-1)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 1$$

پس معادله سهمی به صورت $y = -x^2 + x + 2$ است.

گام دوم: حال مختصات نقاط موجود در گزینه‌ها را در معادله سهمی جاگذاری می‌کنیم تا ببینیم که کدام نقطه در این معادله صدق می‌کند:

$$(-1, 3): x = -1 \Rightarrow y = -(-1)^2 + (-1) + 2 = 0 \neq 3$$

$$(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}): x = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2}) + 2 = \frac{9}{4} \neq \frac{5}{2}$$

$$(-\frac{1}{2}, \frac{5}{4}): x = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = -(-\frac{1}{2})^2 + (-\frac{1}{2}) + 2 = \frac{5}{4} \checkmark$$

$$(\frac{1}{4}, \frac{9}{4}): x = \frac{1}{4} \Rightarrow y = -(\frac{1}{4})^2 + (\frac{1}{4}) + 2 = \frac{35}{16} \neq \frac{9}{4}$$

پس این سهمی از نقطه $(-\frac{1}{2}, \frac{5}{4})$ عبور می‌کند.

در سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ خط $x = 2$ محور تقارن آن است. مقدار a را به دست آورید. (سوال ۱۰- امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

امتحان
نهایی

۵۸ در بازه (a, b) عبارت $-5x^2 + 17x - 6$ مثبت و عبارت $|\frac{2x-2}{3} - 1|$ کوچکتر از ۱ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

دو نامعادله $-5x^2 + 17x - 6 > 0$ و $|\frac{2x-2}{3} - 1| < 1$ را حل کنید و سپس از جوابها اشتراک بگیرید تا بزرگترین بازه (a, b) به دست آید.

Hint

درس Box

تعیین علامت تابع $y = ax^2 + bx + c$:

(۱) اگر $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه α و β را داشته باشد، یعنی $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ باشد:

$$y = ax^2 + bx + c$$

x	α	β
y	موافق علامت a	مخالف علامت a

(۲) اگر $ax^2 + bx + c = 0$ فقط ریشه مضاعف α را داشته باشد، یعنی $\Delta = 0$ باشد:

x	α
y	موافق علامت a

(۳) اگر $ax^2 + bx + c = 0$ جواب نداشته باشد، یعنی $\Delta < 0$ باشد:

x	
y	همواره موافق علامت a

نامعادلات قدرمطلق:

$$۱) |x| \leq a \Rightarrow -a \leq x \leq a$$

$$۲) |x| \geq a \Rightarrow x \geq a \text{ یا } x \leq -a$$

گام اول: ابتدا عبارت $-5x^2 + 17x - 6$ را تعیین علامت می کنیم تا ببینیم که در کدام بازه مثبت است:

$$-5x^2 + 17x - 6 = 0 \xrightarrow{\Delta = (17)^2 - 4(-5)(-6) = 169} x_1, x_2 = \frac{-17 \pm \sqrt{169}}{2(-5)} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-17-13}{-10} = 3 \\ x_2 = \frac{-17+13}{-10} = 0/4 \end{cases}$$

x	0/4	3
$-5x^2 + 17x - 6$	-	+

گام دوم: حال عبارت $|\frac{2x-2}{3} - 1|$ را کوچکتر از ۱ قرار می دهیم و خواهیم داشت:

$$|\frac{2x-2}{3} - 1| < 1 \Rightarrow -1 < \frac{2x-2}{3} - 1 < 1 \xrightarrow{+1} 0 < \frac{2x-2}{3} < 2 \xrightarrow{\times 3} 0 < 2x-2 < 6 \xrightarrow{+2} 2 < 2x < 8 \xrightarrow{\div 2} 1 < x < 4 \Rightarrow x \in (1, 4) \text{ (II)}$$

گام سوم: برای این که بیشترین مقدار $b - a$ به دست آید، بین بازه های به دست آمده در گام های (۱) و (۲) اشتراک می گیریم:

$$(I): x \in (0/4, 3) \quad (II): x \in (1, 4) \xrightarrow{\cap} x \in (1, 3) = (a, b)$$

پس بیشترین مقدار $b - a$ برابر $3 - 1 = 2$ است.

در بازه (a, b) عبارت $15x^2 + 73x + 14$ منفی و عبارت $|\frac{x-1}{3} - 1|$ بزرگتر از سه است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(سوال ۱۱۲ کنکور تهرانی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

۶۷ (۴)
۱۵

۴ (۳)
۱۵

۲۳ (۲)
۳

۵ (۱)
۳

کنکور

۵۹ نمودار تابع $y = \frac{-2}{x^2 - 3x + 4}$ به ازای چند مقدار صحیح x بین دو خط $y = 0$ و $y = 3$ قرار ندارد؟

(۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) بی شمار

پاسخ: گزینه ۴

مخرج کسر داده شده همواره مثبت است.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در عبارت $x^2 - 3x + 4$ ، $\Delta = (-3)^2 - 4(1)(4) = -7$ است و می بینیم منفی است، پس این عبارت همواره مثبت خواهد بود؛ زیرا ضریب x^2 مثبت است.

این یعنی عبارت $y = \frac{-2}{x^2 - 3x + 4}$ همواره منفی است و هیچ گاه نمی تواند بین دو مقدار ۰ و ۳ قرار بگیرد.

نمودار تابع $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$ ، به ازای چند مقدار صحیح بین دو خط افقی $y = 0$ و $y = -2$ واقع می شود؟

(سوال ۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

کنکور

۶۰ به ازای چند مقدار صحیح k ، برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x < k \\ 1 - |x| & ; x \geq k \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

مشاوره بهترین راه برای حل سوالات مربوط به برد تابع، رسم تابع است.

پاسخ: گزینه ۳

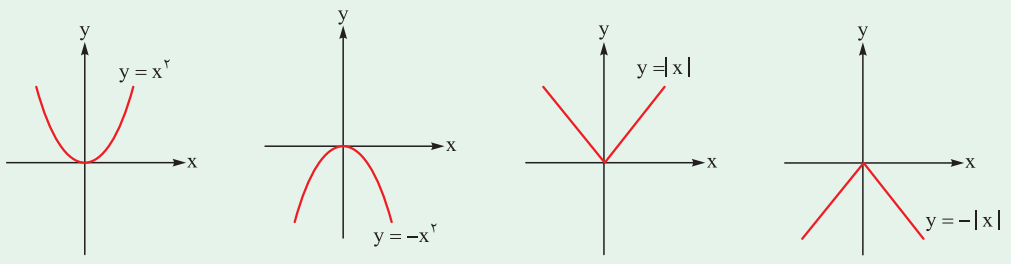
برای انتقال تابع $f(x)$ خواهیم داشت ($a > 0$):

نمودار تابع	ضابطه تابع	
$f(x)$ را a واحد به چپ می‌بریم	$f(x+a)$	انتقال افقی
$f(x)$ را a واحد به راست می‌بریم	$f(x-a)$	
$f(x)$ را a واحد به بالا می‌بریم	$f(x)+a$	انتقال عمودی
$f(x)$ را a واحد به پایین می‌بریم	$f(x)-a$	

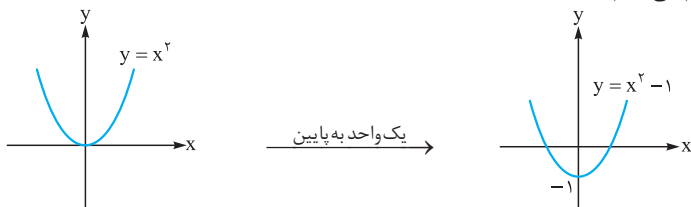
درس‌Box

نکته

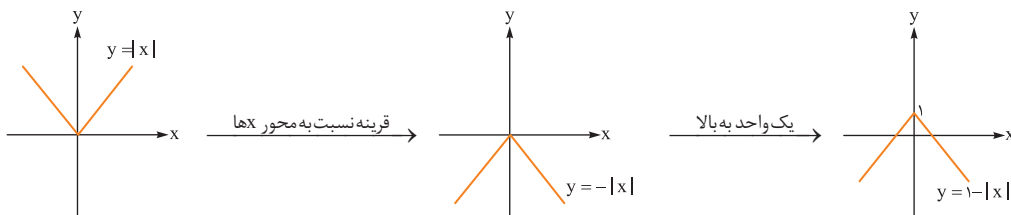
برای رسم نمودار تابع $y = -f(x)$ کافی است نمودار تابع f را نسبت به محور x قرینه کنیم، به عنوان مثال:



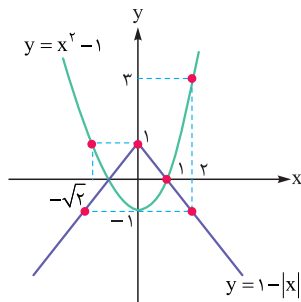
پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا نمودار $y = x^2 - 1$ را رسم می‌کنیم:



گام دوم: حالا نوبت رسم نمودار $y = 1 - |x|$ است:



گام سوم: حالا نمودارهای دو تابع $y = 1 - |x|$ و $y = x^2 - 1$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل، مجموعه مقادیر قابل قبول برای k بازه $[-\sqrt{2}, 2]$ است؛ زیرا اگر $k < -\sqrt{2}$ باشد، برد تابع شامل بازه $(1, k^2 - 2)$ نخواهد بود و اگر $k > 2$ باشد، تابع بازه $(1 - k, -1)$ را تولید نخواهد کرد؛ بنابراین k می‌تواند ۴ مقدار صحیح $-1, 0, 1, 2$ را بپذیرد.

۶۱ اگر تابع $f(x) = (m+2)x + (m+n-2)$ همانی باشد؛ مساحت سطح محدود به نمودار تابع

$$g(x) = \begin{cases} nx+m & ; x < 1 \\ mx+n & ; x \geq 1 \end{cases}$$

و محور x ها کدام است؟

$$\frac{11}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

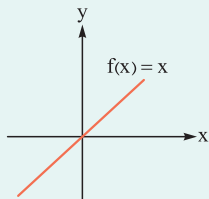
$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

تابع همانی:

• اگر دامنه و برد تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را همانی می‌نامند.

• ضابطه تابع همانی به صورت $f(x) = x$ است و نمودار آن همان نیمساز ناحیه اول و سوم است:



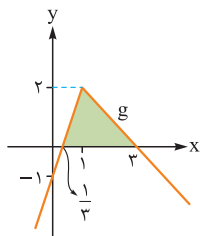
گام اول: می‌دانیم که ضابطه تابع همانی به صورت $f(x) = x$ است، پس در ضابطه داده‌شده ضریب x باید برابر ۱ و عدد ثابت باید برابر صفر باشد:

$$f(x) = \underbrace{(m+2)}_1 x + \underbrace{(m+n-2)}_0 \Rightarrow \begin{cases} m+2=1 \Rightarrow m=-1 \\ m+n-2=0 \xrightarrow{m=-1} -1+n-2=0 \Rightarrow n=3 \end{cases}$$

گام دوم: با جاگذاری مقادیر m و n ، تابع دوضابطه‌ای داده‌شده به صورت $g(x) = \begin{cases} 3x-1 & ; x < 1 \\ -x+3 & ; x \geq 1 \end{cases}$ درمی‌آید، به کمک مقاردهی، این تابع را رسم می‌کنیم:

$$y = 3x - 1 : \begin{array}{c|c|c|c} x & 1 & \frac{1}{3} & 0 \\ \hline y & 2 & 0 & -1 \end{array}$$

$$y = -x + 3 : \begin{array}{c|c|c|c} x & 1 & 3 & 0 \\ \hline y & 2 & 0 & \end{array}$$



گام سوم: سطح محدود به نمودار تابع g و محور x ها یک مثلث است که مساحت آن برابر می‌شود با:

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{\overbrace{2}^{\text{ارتفاع}} \times \overbrace{(3-\frac{1}{3})}^{\text{قاعده}}}{2} = \frac{2 \times \frac{8}{3}}{2} = \frac{8}{3}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۶۲

با ارقام ۱، ۲، ۴، ۵، ۶ و ۰ چند عدد ۵ رقمی زوج با ارقام غیر تکراری می توان نوشت؟

۷۲۰ (۴)

۴۸۰ (۳)

۴۰۸ (۲)

۳۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

Hint

یک بار صفر را برای یکان و بار دیگر اعداد زوج دیگر را برای یکان در نظر بگیرید و در آخر بنا بر اصل جمع، اعداد به دست آمده را جمع کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا رقم صفر را برای یکان در نظر می گیریم:

$$\underline{5} \times \underline{4} \times \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 120$$

{۰}

گام دوم: حال ارقام ۲، ۴ و ۶ را برای یکان در نظر می گیریم:

صفر و ارقام باقی مانده

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2 = 288 \\ \downarrow \end{array}$$

{۲، ۴، ۶} به جز صفر و رقم یکان

گام سوم: بنا بر اصل جمع، اعداد به دست آمده در گام های قبلی را با هم جمع می کنیم:

$$120 + 288 = 408$$

پس ۴۰۸ عدد ۵ رقمی زوج با ارقام داده شده می توان ساخت.

(سوال ۱۳ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

با ارقام ۲، ۳، ۴، ۷ و ۰ چند عدد ۴ رقمی زوج با ارقام غیر تکراری می توان نوشت؟

امتحان
نهایی



۶۳

اگر ۱۲ نفر که دو نفر آن‌ها با هم برادرند، به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چه قدر احتمال دارد دو برادر کنار یکدیگر نباشند؟

$$\frac{4}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{6} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

احتمال وقوع یک پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{\text{تعداد حالت‌های مطلوب}}{\text{تعداد کل حالات}} = \frac{n(A)}{n(S)}$$

کارت Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: تعداد کل حالت‌های قرارگیری ۱۲ نفر در صف برابر ۱۲! است، پس $n(S) = 12!$

گام دوم: دو برادر را در یک دسته در نظر می‌گیریم، تعداد حالت‌هایی که دو برادر در کنار هم قرار می‌گیرند برابر است با:

جایگشت دو نفر داخل دسته

$$\uparrow$$

$$11! \times 2$$

↓ جایگشت دسته و ده نفر دیگر

گام سوم: می‌خواهیم دو برادر در کنار هم نباشند. تعداد حالت‌هایی را که دو برادر کنار هم هستند، از کل حالت‌ها کم می‌کنیم،

پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر می‌شود با:

$$n(A) = 12! - (11! \times 2)$$

گام چهارم: احتمال خواسته‌شده برابر می‌شود با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{12! - (11! \times 2)}{12!} = \frac{11!(12-2)}{12!} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

۶۴

مجموعه $\{1, 2, \dots, 16\}$ چند زیرمجموعه ۴ عضوی دارد که در آن بزرگ‌ترین عضو، ۳ برابر کوچک‌ترین عضو باشد؟

۷۰ (۴)

۶۷ (۳)

۶۰ (۲)

۵۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: حالت‌های زیر را برای بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو زیرمجموعه‌ها با توجه به خواسته سؤال در نظر می‌گیریم:

min	۱	۲	۳	۴	۵
max	۳	۶	۹	۱۲	۱۵

گام دوم: حال برای انتخاب دو عضو باقی‌مانده در هر کدام از حالت‌ها خواهیم داشت:

انتخاب ۲ عضو از ۱ → $\{1, _, _, 3\}$.

انتخاب ۲ عضو از بین ۳، ۴، ۵ → $\{2, _, _, 6\} \rightarrow \binom{3}{2} = \frac{3 \times 2}{2} = 3$

انتخاب ۲ عضو از بین ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ → $\{3, _, _, 9\} \rightarrow \binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$

انتخاب ۲ عضو از ۵ تا ۱۱ → $\{4, _, _, 12\} \rightarrow \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$

انتخاب ۲ عضو از ۶ تا ۱۴ → $\{5, _, _, 15\} \rightarrow \binom{9}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$

گام سوم: بنا بر اصل جمع تعداد زیرمجموعه‌های مورد نظر سؤال برابر می‌شود با:

$$3 + 10 + 21 + 36 = 70$$

از بین متغیرهای «معدل دانش‌آموزان شهر یزد، موضوع کتاب‌های درسی، کیفیت میوه یک مزرعه، روزهای هفته، مراحل زندگی انسان‌ها، مدت‌زمان تأثیر داروی بیهوشی، تعداد مرغ‌های یک مرغداری، سرعت یک دوچرخه و جنسیت افراد»، به ترتیب چند متغیر کمی پیوسته و چند متغیر کیفی اسمی است؟

۲ - ۲ (۲)

۳ - ۳ (۱)

۳ - ۲ (۴)

۲ - ۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

انواع متغیر

درس‌Box

متغیرهای کمی: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری هستند، متغیر کمی می‌گویند. این متغیرها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- (۱) کمی پیوسته: متغیری است که اگر دو مقدار a و b را بپذیرد، هر مقدار بین آن‌ها را هم بتواند بپذیرد؛ مانند وزن انسان‌ها.
- (۲) کمی گسسته: متغیری است که اگر دو مقدار a و b را بپذیرد، آن‌گاه بین a و b مقداری وجود دارد که نمی‌تواند آن را بپذیرد؛ مانند تعداد دانش‌آموزان یک کلاس.

متغیرهای کیفی: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری نیستند، متغیر کیفی می‌گویند.

این متغیرها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

- (۱) کیفی ترتیبی: دارای نوعی ترتیب طبیعی هستند؛ مانند سطح تحصیلات.
- (۲) کیفی اسمی: ترتیب خاصی ندارند مانند؛ جنسیت انسان‌ها (زن و مرد).

گام اول: نوع متغیرهای داده‌شده را مشخص می‌کنیم: پاسخ خیلی تشریحی ✓

- کمی پیوسته $\rightarrow$ هر مقداری را می‌تواند اختیار کند $\rightarrow$ معدل دانش‌آموزان شهر یزد
- کیفی اسمی $\rightarrow$ ترتیب خاصی ندارد $\rightarrow$ موضوع کتاب‌های درسی
- کیفی ترتیبی $\rightarrow$ ترتیب طبیعی دارد $\rightarrow$ کیفیت میوه‌های یک مزرعه
- کیفی ترتیبی $\rightarrow$ ترتیب طبیعی دارد $\rightarrow$ روزهای هفته
- کیفی ترتیبی $\rightarrow$ ترتیب طبیعی دارد $\rightarrow$ مراحل زندگی انسان‌ها
- کمی پیوسته $\rightarrow$ هر مقداری را می‌تواند اختیار کند $\rightarrow$ مدت‌زمان تأثیر داروی بیهوشی
- کمی گسسته $\rightarrow$ فقط مقادیر حسابی را می‌پذیرد $\rightarrow$ تعداد مرغ‌های یک مرغداری
- کمی پیوسته $\rightarrow$ هر مقداری را می‌تواند بپذیرد $\rightarrow$ سرعت یک دوچرخه
- کیفی اسمی $\rightarrow$ ترتیب خاصی ندارد $\rightarrow$ جنسیت افراد

گام دوم: پس به ترتیب ۳ متغیر، کمی پیوسته و ۲ متغیر، کیفی اسمی هستند.