



پایه
دهم

۱۴۰۲/۱۰/۲۹

آزمون
سوم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

ریاضی (۱)	شیمی (۱)	فیزیک (۱)	زیست‌شناسی (۱)
فصل اول: مجموعه، الگو و دنباله + فصل دوم: مثلثات + فصل سوم: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری + فصل چهارم: معادله‌ها و نامعادله‌ها صفحه ۹۳ تا ۹۳	فصل اول: کیهان زادگاه الفبای هستی + فصل دوم: ردپای گازها در زندگی (تا ابتدای چه بر سر هواکره می‌آوریم؟) صفحه ۶۵ تا ۶۵	فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری + فصل دوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد + فصل سوم: کار، انرژی و توان (تا ابتدای کار و انرژی جنبشی) صفحه ۶۰ تا ۶۰	فصل اول: دنیای زنده + فصل دوم: گوارش و جذب مواد + فصل سوم: تبادلات گازی + فصل چهارم: گردش مواد در بدن (تا پایان گفتار ۲) صفحه ۶۰ تا ۶۰

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	۸۰ سؤال ۱۱۰ دقیقه
۲	فیزیک	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	
۳	شیمی	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه	
۴	ریاضی	۲۰	۶۱	۸۰	۳۵ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی:

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

Azmoon.kheilisabz.com



۱- کدام گزینه درباره نوعی اندام مرتبط با لوله گوارش که در زیر معده قرار دارد، صحیح است؟

- (۱) توسط پرده پیوندی صفاق احاطه نشده است.
- (۲) خون سیاهرگی خود را به یکی از انشعاب‌های سیاهرگ باب می‌ریزد.
- (۳) پروتئازهای تولیدشده را به صورت فعال به درون دوازدهه تخلیه می‌کند.
- (۴) تحت اثر هورمون مترشح از برخی یاخته‌های دوازدهه قرار نمی‌گیرد.

۲- کدام گزینه نشان‌دهنده یکی از وقایع مرحله انقباض دهلیزی در قلب انسان سالم و بالغ است؟

- (۱) طولانی‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب محسوب می‌شود.
- (۲) بیشترین میزان فشار خون در حفرات بالایی قلب، طی آن مشاهده می‌شود.
- (۳) همه دریچه‌های مرتبط با قلب باز بوده و خون از آن‌ها عبور می‌کند.
- (۴) میزان فشار خون موجود در بزرگ‌ترین حفره قلبی در حال کاهش می‌باشد.

۳- در پیکر ملخ، مجاری تنفسی‌ای که کم‌ترین قطر را دارند

- (۱) توسط انشعابات افقی به یکدیگر مرتبط شده‌اند
- (۲) در مجاورت منافذ ابتدایی نایدیس‌ها مشاهده نمی‌شوند
- (۳) برای تبادل گازهای تنفسی، به درون یاخته‌ها وارد شده‌اند
- (۴) دارای جریان دوطرفه هوای تنفسی در درون خود می‌باشند

۴- کدام گزینه مشخصه فقط بعضی از یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک در انسان است؟

- (۱) توانایی حرکت و انجام فرایند بیگانه‌خواری ذرات بیگانه را دارند.
- (۲) توانایی ترشح مولکول‌های کاهنده کشش سطح درونی حبابک را دارند.
- (۳) در مجاورت مویرگ‌های خونی اطراف حبابک‌ها مشاهده می‌شوند.
- (۴) در مجاورت منافذی قرار دارند که بین حبابک‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

۵- کدام گزینه مشخصه همه مویرگ‌های خونی در بدن انسان سالم و بالغ محسوب می‌شود؟

- (۱) در قبل از خود با نوعی رگ واجد خون روشن در ارتباط هستند.
- (۲) غشای پایه آن‌ها، عبور مولکول‌های بسیار درشت را محدود می‌کند.
- (۳) فاصله آن‌ها تا هر یاخته زنده و فعال در بدن انسان حدود ۲۰ میکرومتر است.
- (۴) یاخته‌های پهن و نزدیک به هم آن‌ها، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر ایجاد کرده‌اند.

۶- کدام گزینه، مشخصه مشترک همه انواع مولکول‌های زیستی در یک یاخته است که فقط دارای اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند؟

- (۱) در ذخیره اطلاعات وراثتی در هسته یاخته نقش دارند.
- (۲) همه آن‌ها، در تولید نوعی بسپار زیستی در یاخته‌ها نقش دارند.
- (۳) برخی از آن‌ها، برای تولید انرژی زیستی در یاخته‌های زنده مصرف می‌شوند.
- (۴) در ساختار این مولکول‌ها حلقه دارای اتم کربن و هیدروژن وجود ندارد.

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

«در قلب یک انسان سالم، هر بافت سازنده»

- (۱) درون‌شامه، در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته است
- (۲) ماهیچه قلب، از طریق صفحات بینابینی در محل انشعابات یاخته‌های خود، پیام الکتریکی را منتقل می‌کند
- (۳) پیراشامه، در تماس با نوعی مایع است که در حفاظت از قلب همانند روان کردن حرکت آن نقش دارد
- (۴) برون‌شامه، توانایی ترشح مولکول‌های گلیکوپروتئینی را به درون ماده زمینه‌ای خود دارد

- ۸- در مقایسهٔ رگ‌های خونی واجد دیوارهٔ سه لایه که اندازهٔ مشابهی دارند، سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها
- (۱) برخلاف - لایهٔ پیوندی بیرونی نازک‌تری دارند
 - (۲) برخلاف - رشته‌های پروتئینی کشسان زیادی دارند
 - (۳) همانند - در قسمت‌های سطحی هر اندام بدن هستند
 - (۴) برخلاف - دارای بیشترین سرعت جریان خون هستند
- ۹- کدام ویژگی زیر سرخرگ‌های حاوی خون روشن را از سیاهرگ‌های حاوی خون تیره در بدن انسان سالم و بالغ متمایز می‌سازد؟
- (۱) امکان جریان یافتن خون در آن‌ها به دنبال انقباض ماهیچه‌های مخطط
 - (۲) وجود پروتئین آهن‌دار متصل به مادهٔ مصرف‌شونده در واکنش تنفس یاخته‌ای
 - (۳) بازبودن مجرای درونی رگ خونی حتی در زمان نبود جریان خون
 - (۴) متناسب‌بودن ساختار رگ خونی با کاری که انجام می‌دهند
- ۱۰- در بدن انسان سالم و بالغ، در مرحلهٔ خاموشی نسبی دستگاه گوارش همانند مرحلهٔ فعالیت شدید آن مشاهده می‌شود.
- (۱) انقباض ماهیچه‌های حلقوی انتهای معده
 - (۲) اثر هورمون‌های لولهٔ گوارش بر روی بخش‌های دیگر این دستگاه
 - (۳) افزایش میزان ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری غدد دیوارهٔ معده
 - (۴) کاهش میزان چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک در پی گشادشدن آن
- ۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در پیکر جانوران نشخوارکننده، تودهٔ غذایی بلافاصله پس از به بخشی وارد می‌شود که به طور حتم»
- (۱) افزایش فشار اسمزی - قطر آن در تمام بخش‌های خود ثابت است
 - (۲) عبور از نگاری - می‌تواند تودهٔ غذایی را به درون دهان وارد کند
 - (۳) عبور از مری - در دیوارهٔ خود دارای برآمدگی‌های متعددی است
 - (۴) تجزیهٔ پروتئین‌ها - توانایی جذب مولکول‌های حاصل از گوارش را دارد
- ۱۲- با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در هر سطح سازمان‌یابی حیات که در آن تعامل جمعیت‌های مختلف مشاهده ممکن»
- (۱) می‌شود - نیست، اثر عوامل غیر زندهٔ محیط بر افراد مشاهده شود
 - (۲) نمی‌شود - نیست، تعامل افراد با یکدیگر مشاهده شود
 - (۳) می‌شود - است، جاندارانی با ظاهر متفاوت متعلق به یک گونه باشند
 - (۴) نمی‌شود - است، در پی آمیزش دو فرد بالغ، زاده‌ای کم و بیش شبیه با آن‌ها ایجاد شود
- ۱۳- شکل زیر مرحله‌ای از فرایند تنفس ششی قورباغهٔ بالغ را نشان می‌دهد. بلافاصله بعد از این لحظه، کدام گزینه می‌تواند رخ دهد؟
- (۱) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی سبب ورود هوا به دهان شود.
 - (۲) تبادل گازهای تنفسی در بخش مبادله‌ای با خون افزایش یابد.
 - (۳) اختلاف فشار هوا در پی انقباض ماهیچه‌های قفسهٔ سینه ایجاد شود.
 - (۴) با افزایش حجم شش‌ها، تبادل گازها در همهٔ بخش‌های مبادله‌ای جاندار شروع شود.
- ۱۴- نوعی ماهیچهٔ اسکلتی، در مجاورت کبد قرار دارد و در تهویهٔ ششی انسان مؤثر است. با توجه به این موضوع کدام گزینه دربارهٔ این ماهیچه به طور حتم درست است؟
- (۱) انقباض آن طی فرایند دم با دستور صادرشده از بصل التخاع انجام می‌شود.
 - (۲) امکان ندارد حین انقباض این ماهیچه بخشی از ظرفیت تام شش‌ها، از آن‌ها خارج شود.
 - (۳) هنگام بازدم عمیق، به نوعی، در جابه‌جایی گازهای تنفسی در دستگاه تنفس نقش دارد.
 - (۴) در زمان انقباض خود، باعث افزایش حجم شش‌ها و ایجاد فشار منفی درون حبابک‌ها می‌شود.





۱۵- در بدن انسان سالم و بالغ، اندام‌های لوله‌مانندی وجود دارد که با دهان مرتبط هستند و از درون آن‌ها مولکول‌هایی عبور می‌کنند که در تنفس باخته‌ای شرکت می‌کنند. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ این اندام‌ها صحیح است؟

- (۱) با گذرگاهی ماهیچه‌ای مرتبط هستند که دارای شبکهٔ عصبی روده‌ای است.
- (۲) توسط لایه‌ای از جنس بافت حاوی رشته‌های کلاژن، احاطه شده‌اند.
- (۳) خون سیاهرگی خود را ابتدا با عبور از کبد، به حفره(های) قلب وارد می‌کنند.
- (۴) قابلیت تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی غذا را دارند.

۱۶- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یک مرحلهٔ یکسان، از مراحل چرخهٔ ضربان قلب در یک مرد سالم و بالغ، درست است؟

- (۱) شروع ثبت موج QRS طی آن رخ می‌دهد و در طی این مرحله بیشترین میزان فشار وارده بر دیوارهٔ سرخرگ آئورت مشاهده می‌شود.
- (۲) ورود خون به درون دهلیزها مجدداً شروع می‌شود و در طی این مرحله مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود ندارد.
- (۳) برای انجام آن، پیام‌های الکتریکی از گره اول به گره دوم شبکهٔ هادی می‌رسند و به دنبال این مرحله فشار خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) بیشترین حجم خون در دهلیزها دیده می‌شود و در ابتدای این مرحله، در پی بسته‌شدن گروهی از دریچه‌های قلبی، صدای دوم شنیده می‌شود.

۱۷- کدام مورد درخصوص دستگاه لنفی انسان سالم و بالغ، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، محتویات لنفی به درون نوعی رگ بزرگ لنفی تخلیه می‌شود که این رگ»

- (۱) گره‌های لنفی تجمع‌یافته در ناحیهٔ زانو - در نزدیکی محل ادغام خون سیاهرگی معده و لوزالمعده، به رگ لنفی دیگری متصل می‌شود
- (۲) خارج‌شده از چین‌خوردگی‌های رودهٔ باریک - در مجاورت آئورت قرار دارد و با عبور از دیافراگم از پشت بطن راست قلب عبور می‌کند
- (۳) خارج‌شده از شش بزرگ‌تر - محتویات رگ‌های لنفی بخشی از گردن را دریافت و از پشت سیاهرگ ناحیهٔ گردنی عبور می‌کند
- (۴) خارج‌شده از نوعی اندام لنفی در ناحیهٔ حلق - می‌تواند دارای قطر کم‌تری نسبت به رگ دیگر باشد که در مسیر خود دارای چندین گره لنفی است

۱۸- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) غدد دیوارهٔ معده همانند غدد دیوارهٔ رودهٔ باریک، دارای یاخته‌های زنده با هستهٔ غیرمرکزی هستند.
- (۲) غدد دیوارهٔ رودهٔ باریک برخلاف حفرات معده، یاخته‌هایی دارند که آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پروتئین تولید می‌کنند.
- (۳) غدد دیوارهٔ معده همانند غدد دیوارهٔ رودهٔ باریک، یاخته‌هایی دارند که برخی مواد تولیدشده در آن‌ها به خون وارد می‌شوند.
- (۴) غدد دیوارهٔ رودهٔ باریک برخلاف غدد دیوارهٔ معده، در ساختار چین‌خوردگی‌هایی قرار گرفته‌اند که با ورود غذا از بین نمی‌روند.

۱۹- چند مورد دربارهٔ همهٔ روش‌های جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشای یاختهٔ جانوری صحیح است که با نوعی تغییر در اجزای غشای یاخته‌ای همراه است؟

(الف) با تشکیل نوعی ریزکیسهٔ غشادار همراه است.

(ب) وابسته به عملکرد صحیح اندامک دوجشایی تولیدکنندهٔ ATP است.

(ج) در هر عامل سازندهٔ اولین سطح سازمان‌یابی حیات دیده می‌شود.

(د) به دنبال فعالیت خارجی‌ترین مولکول‌های سازندهٔ غشا انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

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

«در بدن انسان سالم و بالغ، همهٔ ماهیچه‌هایی که با انقباض خود بر میزان فشار خون در رگ‌های خونی اثر دارند»

- (۱) تحت تأثیر پیام‌های عصبی به صورت غیرارادی، فعالیت خود را تغییر می‌دهند
- (۲) با انقباض خود سبب بازشدن دریچه‌هایی می‌شوند که دارای بافت پوششی هستند
- (۳) در رساندن مولکول‌های زیستی و گاز اکسیژن به یاخته‌های بافت‌های بدن نقش دارند
- (۴) با انقباض خود، باعث ایجاد جریان یک‌طرفهٔ بافت پیوندی خون در رگ‌های خونی می‌شوند



۲۱- در دستگاه گردش خون انسان سالم، هر دریچه فاقد ساختار ماهیچه‌ای که

- (۱) فقط در پی انقباض ماهیچه قلب باز می‌شود، خونی را عبور می‌دهد که در بخشی از بدن به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد
- (۲) طی مرحله استراحت بطن می‌تواند بسته باشد، در دیواره رگ‌هایی با بیشترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی دیده می‌شود
- (۳) طی انقباض دهلیزها خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می‌دهد، در هر زمان ثبت موج T در نوار قلب، باز است
- (۴) با طناب‌های ارتجاعی از جنس بافت پیوندی به دیواره بطن‌ها متصل است، در ایجاد صداهای قلبی نقش دارد

۲۲- در بدن انسان، برای بروز، لازم است تا به طور حتم

- (۱) تجمع مایع در فضای بین یاخته‌ای بافت‌ها - عملکرد برخی رگ‌های خونی دچار اختلال شود
 - (۲) کاهش میزان برون‌ده قلبی - در اثر انسداد رگ‌های کرونری، خون‌رسانی به ماهیچه قلب مختل شود
 - (۳) افزایش تعداد انقباضات گره پیشاهنگ - پیام عصبی توسط رشته‌های عصبی خودمختار به این گره ارسال شوند
 - (۴) صدای قلبی طولانی‌تر - پیام الکتریکی توسط تارهای اختصاصی به گروهی از ماهیچه‌های بطنی منتقل شود
- ۲۳- گروهی از بافت‌های بدن انسان، یاخته‌هایی دارند که در بخش‌هایی از خود منشعب می‌شوند. (در همه این بافت‌ها

- (۱) یاخته‌های سازنده بافت با یاخته‌های دیگری از همان بافت ارتباط سیتوپلاسمی دارند
- (۲) مرکز اصلی تنظیم فعالیت‌های یاخته، فاصله یکسانی از هر انشعاب یاخته دارد
- (۳) می‌توانند موجب انقباض هر نوع یاخته ماهیچه‌ای مخطط بدن شوند
- (۴) به نوعی بر فعالیت برخی یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف بدن اثر دارند

۲۴- با توجه به لوله گوارش انسان، هر بخشی که ماهیچه اسکلتی دارد، از نظر با بخش‌هایی که در دیواره آن‌ها، فقط ماهیچه صاف وجود دارد، می‌باشد.

- (۱) امکان وقوع گوارش مکانیکی غذا - متفاوت
- (۲) وجود نوع یا انواعی از شیره‌های گوارشی - مشابه
- (۳) جابه‌جایی مواد به دنبال انجام حرکات کرمی - مشابه
- (۴) اثرپذیری یاخته‌های ماهیچه‌ای از یاخته‌هایی خارج از لوله گوارش - متفاوت

۲۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در ابتدای طولانی‌ترین مرحله این چرخه، در پی افت فشار خون درون بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و سپس دریچه‌های بین دهلیز و بطن باز می‌شوند.
- (۲) در ابتدای مرحله دوم این چرخه، در پی شروع انقباض بطن‌ها و افزایش فشار خون درون آن‌ها، دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته شده و صدای اول قلبی شنیده می‌شود.
- (۳) در ابتدای مرحله سوم این چرخه، پیام خارج‌شده از نوعی گره شبکه هادی به گروهی از تارهای تخصص‌یافته در مجاورت بافت پیوندی عایق منتقل می‌شود.
- (۴) در ابتدای مرحله اول این چرخه، قبل از بازشدن بزرگ‌ترین دریچه قلب، پیام استراحت به سرعت از طریق صفحات بینابینی در تمام لایه ماهیچه بطن‌ها انتشار یافته است.

۲۶- میزان سوخت مصرفی خودرویی، ۴۰ مایل بر گالن است. چند لیتر بنزین نیاز است تا این خودرو مسافت ۳۲۰ km را طی کند؟ (هر گالن را ۳/۸ لیتر و هر مایل را ۱۶۰۰ متر در نظر بگیرید.)

- (۱) ۹/۵ (۲) ۳/۸ (۳) ۲۸/۵ (۴) ۱۹

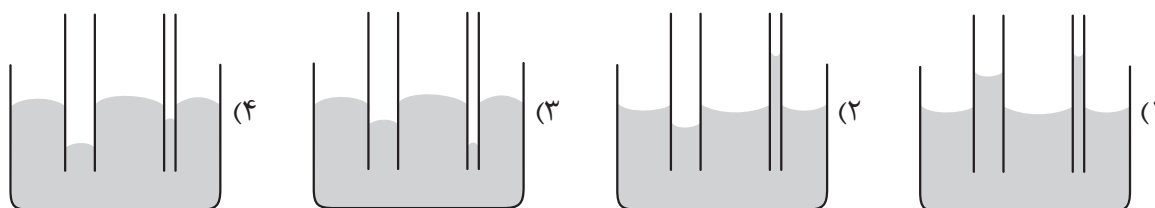
۲۷- قطر اتم هیدروژن 1.06×10^{-10} m است. قطر اتم هیدروژن بر حسب متر و بر حسب نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱) 1.06×10^{-9} (۲) 1.06×10^{-10} (۳) 1.06×10^{-11} (۴) 1.06×10^{-2}

۲۸- جسم توپری با جرم ۲ kg و چگالی 2500 kg/m^3 را درون ظرفی که از مایعی با چگالی 750 g/L پر شده است، می‌اندازیم و جسم به طور کامل درون مایع فرو می‌رود. چند گرم مایع از ظرف خارج شده است؟

- (۱) ۳۷۵ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۶۰۰

۲۹- کدام یک از شکل‌های زیر، اثر موینگی برای جیوه را به درستی نشان می‌دهد؟ (لوله‌های موین نشان داده شده شیشه‌ای و تمیز هستند.)



۳۰- مکعب مستطیل فلزی توپری با ابعاد $8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ و چگالی 4 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش بر روی سطح افقی قرار دارد. کم‌ترین فشاری که این مکعب می‌تواند بر روی سطح افقی ایجاد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

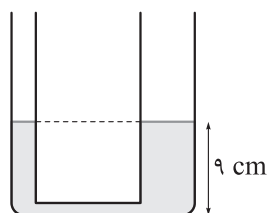
- (۱) $1/6 \times 10^2$ (۲) $3/2 \times 10^3$ (۳) $1/6 \times 10^3$ (۴) $3/2 \times 10^2$

۳۱- در یک لوله استوانه‌ای با مساحت قاعده 5 cm^2 تا ارتفاع 5 cm از جیوه پر شده است. اگر 2720 گرم مایع با چگالی 8 g/cm^3 به درون لوله اضافه کنیم، فشار در ته لوله چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۸ (۴) ۸۵

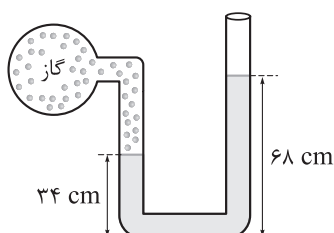


۳۲- در لوله U شکل زیر، قطر قاعده سمت راست ۳ برابر قطر قاعده سمت چپ و مایعی با چگالی $2/5 \text{ g/cm}^3$ در حال تعادل است. چند سانتی متر از مایعی با چگالی $1/25 \text{ g/cm}^3$ به سمت راست لوله اضافه کنیم تا ارتفاع مایع در سمت چپ لوله ۵۰ درصد افزایش یابد؟



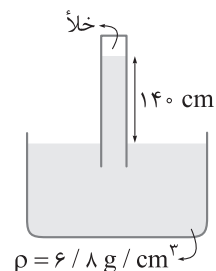
- (۱) ۸
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۳۳- در شکل زیر، مایعی با چگالی $8/0 \text{ g/cm}^3$ در حال تعادل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



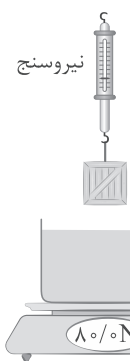
- (۱) ۲-
(۲) ۴
(۳) ۴-
(۴) ۲

۳۴- مطابق شکل زیر، یک بارومتر فشار هوا را در ارتفاع h از سطح دریا نشان می‌دهد. اگر چگالی متوسط هوا 1 kg/m^3 باشد، h چند کیلومتر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و فشار هوا در سطح دریا 76 cmHg است.)



- (۱) ۸۱۶ /
(۲) ۲۷۷ /
(۳) ۷۷ /
(۴) ۱۶ /

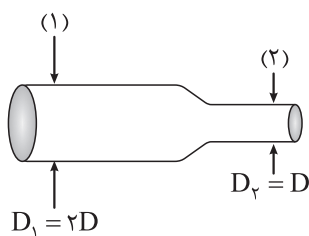
۳۵- مطابق شکل زیر، نیروسنج عدد 20 N و ترازو عدد 80 N را نشان می‌دهد. اگر جعبه را به طور کامل درون مایع فرو ببریم، نیروسنج و ترازو به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب نیوتون نشان می‌دهند؟ (چگالی جعبه با چگالی مایع برابر است.)



- (۱) صفر - ۸۰
(۲) صفر - ۱۰۰
(۳) ۲۰ - ۸۰
(۴) ۲۰ - ۱۰۰

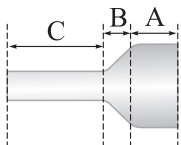
محل انجام محاسبات

- ۳۶- در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیر در حالت پایا و با جریان لایه‌ای در حال حرکت است و با تندی 20 cm/s از مقطع (۱) عبور می‌کند. اگر شعاع مقطع (۱)، 4 cm باشد، چند لیتر از شاره در هر دقیقه از مقطع (۲) عبور می‌کند؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $14/4$
 (۲) $218/8$
 (۳) $57/6$
 (۴) $115/2$

- ۳۷- شکل زیر، جریان لایه‌ای آب را در حالت پایا نشان می‌دهد که در امتداد افق حرکت می‌کند و تندی آن در حین عبور از ناحیه B کاهش می‌یابد. جهت جریان آب و تغییرات تندی آن در حین عبور از ناحیه C کدام است؟

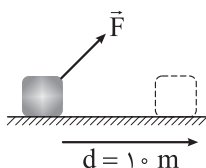


- (۱) از راست به چپ - افزایش
 (۲) از راست به چپ - ثابت
 (۳) از چپ به راست - کاهش
 (۴) از چپ به راست - ثابت

- ۳۸- جسمی با جرم 2 kg بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی جسم، 18 km/h افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 65 J افزایش می‌یابد. تندی نهایی جسم در این حالت چند متر بر ثانیه است؟

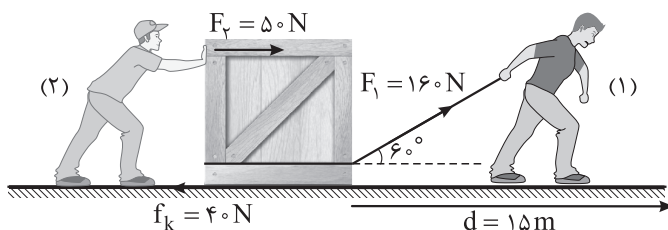
- (۱) ۸
 (۲) ۴
 (۳) ۹
 (۴) ۱۳

- ۳۹- مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ (در SI) بر جسم وارد می‌شود و جسم به اندازه 10 m بر روی سطح افقی بدون اصطکاک جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) ۳۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۷۰

- ۴۰- در شکل زیر، دو شخص (۱) و (۲) در حال جابه‌جا کردن یک جعبه بر روی سطح افقی هستند. کار کل انجام‌شده بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟



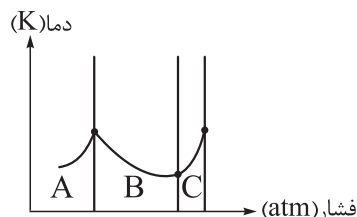
- (۱) ۶۰۰
 (۲) ۱۳۵۰
 (۳) ۲۵۵۰
 (۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات



۴۱- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) در میان اجزای سازنده هواکره در تمام لایه‌ها، یون‌های گازی مشاهده می‌شود.
 (۲) در فاصله صفر تا ۱۱ کیلومتری از سطح زمین، دما حدود 66 K کاهش می‌یابد.
 (۳) آرگون سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.
 (۴) حدود 75% از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.
 ۴۲- با توجه به شکل زیر که نمودار تقریبی «دما-فشار» در سه لایه اول هواکره را نشان می‌دهد، عبارت همانند درست



- الف) لایه A، لایه‌ای است که تغییرات آب و هوای زمین در آن رخ می‌دهد
 ب) در لایه چهارم برخلاف این سه لایه، کاتیون‌های تک‌اتمی و چنداتمی یافت نمی‌شود
 پ) در لایه B برخلاف دو لایه دیگر، با افزایش ارتفاع، روند تغییر دما مخالف روند تغییر فشار است

ت) در بین لایه‌های هواکره، بخار آب تنها در لایه C وجود دارد

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

۴۳- کلمات موجود در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ جملات a و b را به درستی کامل می‌کند؟

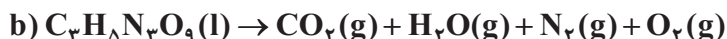
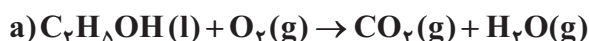
- a) طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 6$ به $n = 2$ در اتم عنصر هیدروژن از طول موج نور حاصل از سوختن ناقص متان است.
 b) میزان درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی، به تقریب برابر میزان فراوانی ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیوم است.

- (۱) کوتاه‌تر - $\frac{1}{10}$
 (۲) بلندتر - $\frac{1}{10}$
 (۳) بلندتر - 10
 (۴) کوتاه‌تر - 10

۴۴- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی دو عنصر $A: [\text{Xe}]6s^2$ و $B: [\text{Kr}]4d^1 5s^2 5p^5$ برابر با عدد اتمی عنصری است که دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است.
 (۲) اگر نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به الکترون‌های لایه اول در یک عنصر از دسته p در دوره چهارم جدول تناوبی، $3/5$ باشد، تعداد الکترون‌های موجود در لایه سوم اتم این عنصر ۳ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن است.
 (۳) مجموعاً ۴ زیرلایه وجود دارد که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر ۷ است، اما هیچ‌کدام از آن‌ها در عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای پر نمی‌شود.
 (۴) 50% از عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای، در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود، علاوه بر الکترون‌های جفت‌نشده، دارای الکترون‌های جفت‌شده هم هستند.

۴۵- پس از موازنه معادله واکنش های زیر:



نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش b نسبت به ضرایب استوکیومتری فراورده واکنش c و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش a به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

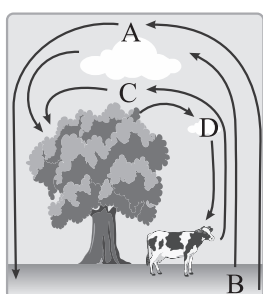
۹ - ۹ / ۲۵ (۲)

۹ - ۸ / ۲۵ (۱)

۴ - ۹ / ۲۵ (۴)

۴ - ۸ / ۲۵ (۳)

۴۶- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) نسبت جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول گاز A برابر ۱ / ۵ است.

(۲) گاز D مولکولی دواتمی است که در اتم آن ۴ الکترون با $n + l = 3$ وجود دارد.

(۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، قبل از تشکیل هوای مایع، ابتدا C و سپس B جدا می شوند.

(۴) میزان درصد حجمی B در هواکره متغیر است، ولی به طور میانگین حدود ۱ درصد است.

۴۷- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

(۱) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در گازی که میل ترکیبی آن با هموگلوبین بیش از 2×10^{-3} برابر اکسیژن است، برابر $\frac{3}{4}$ است.

(۲) اختلاف تعداد عناصر در کوتاه ترین ردیف جدول تناوبی با تعداد عناصر ردیف ۵ جدول تناوبی برابر ۱۶ است.

(۳) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_3 تبدیل می کنند.

(۴) در رسم ساختار لوویس، هنگامی که اتم های یکسانی به اتم مرکزی متصل اند، پیوند سه گانه بر دو گانه مقدم است.

۴۸- کلمات موجود در کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«تعداد جفت الکترون های در ترکیب با تعداد جفت الکترون های در ترکیب برابر است.»

(۱) ناپیوندی - CH_3O - ناپیوندی - آب

(۲) پیوندی - ICl_4^+ - ناپیوندی - NO^+

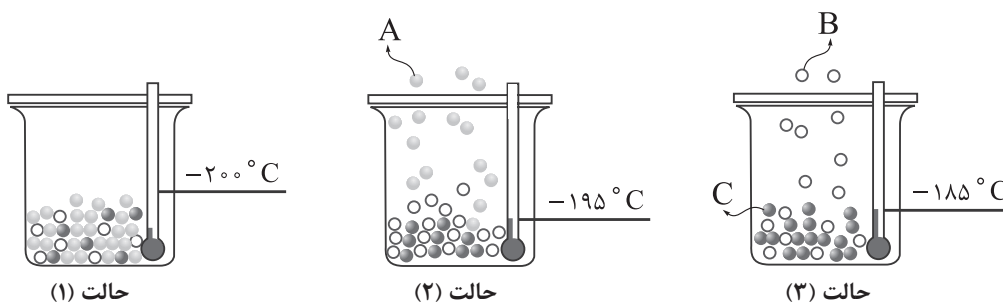
(۳) ناپیوندی - CO_3^{2-} - ناپیوندی - NO_2Cl

(۴) پیوندی - دی نیتروژن مونوکسید - پیوندی - AsH_3

محل انجام محاسبات



۴۹- با توجه به شکل‌های زیر کدام مورد از مطالب، نادرست است؟



(۱) A و C گازهای دواتمی هستند که در تمام لایه‌های هواکره موجود می‌باشند.

(۲) C گازی است که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(۳) در دمای -18°C ، تمام اجزاء سازنده هوای مایع به صورت گاز وجود دارند.

(۴) حتی در دمای -25°C ، هلیوم همچنان به شکل گاز وجود دارد.

۵۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• همه واکنش‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

• در معادله واکنش، رسوب حالت (s)، مذاب حالت (l) و بخار حالت (g) دارد.

• در معادله نمادی $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt(s)}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، پلاتین نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند.

• وقتی به شکر گرما داده می‌شود و تغییر رنگ می‌دهد هر دو تغییر فیزیکی و شیمیایی اتفاق افتاده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۱- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) بطری حاوی آب گازدار خصلتی مشابه محلول N_2O_5 در آب دارد و هر دو کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

(۲) گروهی از کیسه‌تنان دارای اسکلت آهکی (CaCO_3) هستند و با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید محلول در آب، از بین می‌روند.

(۳) محلول BaO و اکسید سدیم در آب خصلت بازی داشته و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.

(۴) گوگرد زردرنگ است و با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد و اکسیدی ایجاد می‌کند که محلول آن در آب، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.

محل انجام محاسبات



۵۲- در دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عنصرهایی که حداقل یک زیرلایه پر در لایه ظرفیت اتم آن‌ها وجود دارد به شمار عنصرهایی که فقط یک زیرلایه نیمه پر در لایه ظرفیت اتم آن‌ها وجود دارد، برابر چند است؟

$$\begin{matrix} 4(1) & 5(2) & \frac{9}{4}(3) & \frac{16}{5}(4) \end{matrix}$$

۵۳- چند مورد از عبارت‌های زیر راجع به عنصری که از ایزوتوپ آن برای ایجاد مقیاس amu استفاده شده، درست است؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی هر اتم این عنصر، $\frac{1}{p}$ برابر شمار الکترون‌های با $n + l = 5$ در ${}_{28}\text{Ni}$ است.
- این عنصر نافلزی در ترکیب با عنصری با نماد ${}_{35}\text{Y}$ ترکیب مولکولی با فرمول XY_4 ایجاد می‌کند.
- دو نوع اکسید این عنصر از واکنش سوختن هیدروکربن‌ها تولید می‌شود.
- بین این عنصر و عنصری فلزی از تناوب سوم که شعله زردرنگ ایجاد می‌کند، به تعداد الکترون‌های ظرفیتی‌اش عنصر قرار گرفته است. (تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر اول مد نظر است).

$$\begin{matrix} 1(1) & 2(2) & 3(3) & 4(4) \end{matrix}$$

۵۴- دمای هواکره در یک سیاره فرضی از ضابطه $T(K) = 10h^2 - 4h + 150$ پیروی می‌کند. دمای هوا در ارتفاع ۵ کیلومتری سطح سیاره بر حسب درجه سلسیوس به طور تقریبی چند برابر دمای هوا در ارتفاع یک کیلومتری از سطح سیاره بر حسب کلون است؟ (h بر حسب کیلومتر است).

$$\begin{matrix} \frac{107}{156}(1) & \frac{156}{107}(2) & \frac{93}{150}(3) & \frac{150}{93}(4) \end{matrix}$$

۵۵- نام و یا فرمول شیمیایی در چند مورد از موارد داده شده نادرست است؟

- Cu_2S : مس (II) سولفید
- COCl_2 : کبالت (II) کلرید
- Ag_2O : نقره (I) اکسید
- ZnF_2 : روی فلوئورید
- NO : نیتروژن اکسید
- NaS : سدیم سولفید

$$\begin{matrix} 2(1) & 5(2) & 4(3) & 3(4) \end{matrix}$$

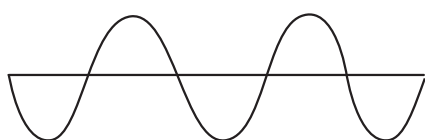
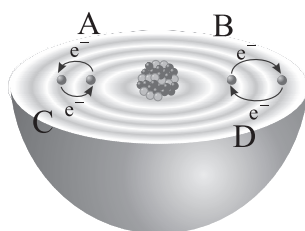
۵۶- آلیاژی از فلزهای A و B شامل $10^{24} \times \frac{3}{10}$ اتم و جرم آن برابر $\frac{60}{5}$ گرم است. اگر جرم مولی فلزهای A و B به ترتیب برابر ۲۴ و ۷ گرم بر مول باشد، شمار اتم‌های B موجود در مخلوط اولیه با شمار اتم‌های هیدروژن در چند گرم هیدروژن سولفید برابر است؟ ($S = 32, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

$$\begin{matrix} 59/5(1) & 119(2) & 39/6(3) & 29/75(4) \end{matrix}$$

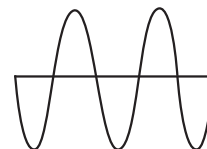
محل انجام محاسبات



۵۷- با توجه به شکل زیر چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟



(II)



(I)

- اگر فرایند A با جذب پرتویی با طول موج X انجام گرفته باشد، هنگام انجام فرایند C همان طول موج X نشر می‌شود.
- طول موج‌های نشر شده در فرایند D و C به ترتیب می‌توانند موج (I) و (II) باشند.
- بخش‌های پررنگ، مسیر حرکت الکترون را نمایش می‌دهند که الکترون فقط در این بخش‌ها می‌تواند حضور یابد.
- عنصری را نمایش می‌دهد که بور طیف نشری خطی آن را توجیه کرد.
- انرژی جذب شده در فرایند B از A بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸- عنصر A دارای دو ایزوتوپ است که نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک آن برابر $\frac{3}{4}$ است. اگر در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر $\frac{1}{5}$ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر به تقریب کدام است؟ (یون A^{2+} این عنصر ۱۸ الکترون دارد).

۵۰ / ۱۸ (۲)

۴۸ / ۱۸ (۱)

۴۶ / ۶۸ (۴)

۵۲ / ۱۶ (۳)

۵۹- تعداد آنیون‌های موجود در $10/4$ گرم آهن (III) سولفید، چند برابر تعداد الکترون‌های موجود در آنیون $8/3$ گرم سدیم نیتريد است؟ ($Fe = 56, S = 32, Na = 23, N = 14 : g.mol^{-1}$)

۰ / ۱۵ (۴)

۱ / ۵ (۳)

۰ / ۱۵ (۲)

۱۵ (۱)

۶۰- کدام مورد از مطالب زیر در مورد دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

(۱) ۲ عنصر وجود دارد که در لایه سوم دارای ۱۳ الکترون هستند.

(۲) ۲ عنصر دارای زیرلایه $n = 3$ و $l = 2$ کاملاً پر هستند.

(۳) ۴ عنصر دارای آخرین زیرلایه نیمه‌پر هستند.

(۴) ۶ جفت عنصر دارای تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر هستند.

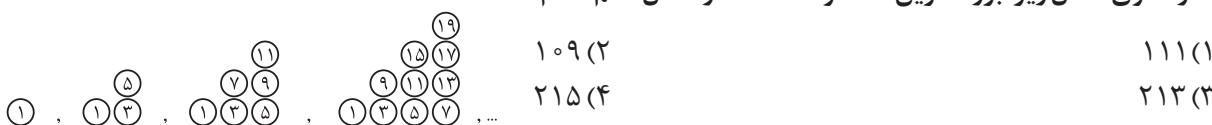
محل انجام محاسبات



۶۱- تعداد اعضای مجموعه A برابر با 30 و تعداد اعضای مجموعه B برابر با 31 است. اگر مجموعه $A \cup B$ دارای 57 عضو باشد، تعداد اعضای مجموعه $A \cap B'$ کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۶ (۳) ۲۸ (۴) ۲۹

۶۲- در الگوی شکل زیر، بزرگ‌ترین عدد نوشته شده در شکل دهم کدام است؟



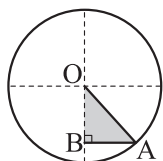
۶۳- یکی از دنباله‌های زیر هندسی است، قدرنسبت آن کدام است؟

- (الف) $t_n = 2 \times 3^{2n-1}$ (ب) $t_n = \frac{6}{n^2 + 1}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) $\frac{3}{2}$

۶۴- در یک دنباله با جمله عمومی t_n ، هر جمله (به جز جمله اول) از سه برابر جمله قبلی، دو واحد بیشتر است. اگر $t_1 = 3$ باشد، کدام دنباله هندسی است؟

- (۱) $1 - t_n$ (۲) $1 + t_n$ (۳) $3 - 2t_n$ (۴) $2 + 3t_n$

۶۵- نقطه $A(x, 1-2x)$ مطابق شکل، روی دایره مثلثاتی قرار دارد. عدد مساحت مثلث OAB چه قدر از عدد محیط آن کم تر است؟

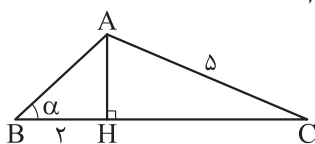


- (۱) $1/36$ (۲) $2/24$ (۳) $1/84$ (۴) $2/16$

۶۶- حاصل $\frac{\sin 3^\circ - 2 \cos^2 3^\circ}{\sqrt{6} \cos 45^\circ \tan 3^\circ + \sin 9^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۶۷- در شکل زیر، زاویه A در مثلث ABC برابر 12° است. حاصل $\frac{\cos(\alpha + 3^\circ)}{\tan \alpha}$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات



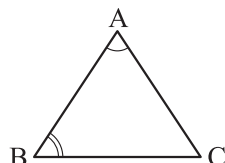
۶۸- اگر $\frac{\sin x - \cos x}{1 - \sin x \cos x} = \frac{3}{5}$ و x حاده باشد، حاصل $\tan x + \cot x$ کدام است؟

- (۱) $2/25$ (۲) $3/6$ (۳) $2/4$ (۴) $3/2$

۶۹- اگر $\frac{\cos x + \sin x}{\sin x} + \frac{\sin x}{\cos x - \sin x} = 4$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) 3 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 2

۷۰- مطابق شکل، اگر $\sin A = 2 \sin B$ ، آن گاه حاصل $\frac{BC}{AC}$ کدام است؟



- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) 2 (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\sqrt{2} + 1$

۷۱- اختلاف ریشه‌های مرتبه چهارم عدد ۸ برابر x است. حاصل مکعب عدد $\sqrt[3]{x^3 \sqrt{x}}$ برابر کدام است؟

- (۱) 2 (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt[3]{2}$ (۴) 4

۷۲- اگر $a = 3 + \sqrt{5 + 2\sqrt{3}}$ و $b = 3 - \sqrt{5 + 2\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $(a + b + \sqrt{ab})(a + b - \sqrt{ab})$ کدام است؟

- (۱) $18 + 4\sqrt{3}$ (۲) $12 + 4\sqrt{3}$ (۳) $32 + 2\sqrt{3}$ (۴) $24 + 2\sqrt{3}$

۷۳- اگر $A = \sqrt{4 + 2\sqrt{3}} + 2\sqrt{7 - 4\sqrt{3}}$ و $A^2 + k\sqrt{3}$ یک عدد گویا باشد، مقدار صحیح k کدام است؟

- (۱) 6 (۲) 8 (۳) 9 (۴) 10

۷۴- اگر $\frac{1}{1+a^3} + \frac{1}{1+b^3} = 1$ و $a + b = 4$ باشد، حاصل $a^3 + b^3$ کدام است؟

- (۱) 52 (۲) 48 (۳) 44 (۴) 38

۷۵- اگر $x = \frac{2}{1 + \sqrt[3]{a}}$ یک جواب معادله $2x^3 = (x-2)^3$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -2 (۲) 2 (۳) -4 (۴) 4

محل انجام محاسبات

۷۶- اشتراک جواب‌های دو نامعادلهٔ $\frac{x^5 - x^3}{x^2 - 2x + 3} \leq 0$ و $|2x - 3| \leq 1$ کدام است؟

- $$\left[\circ, \frac{1}{\varphi}\right](\mathfrak{C}) \qquad [-1, 1](\mathfrak{C}) \qquad \{-1\}(\mathfrak{C}) \qquad \{\}\{1\}$$

۷۷- جدول تعیین علامت عبارت $P = \frac{4x - c}{(x - 3)^2} + 1$ به صورت زیر است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

x	a		b			
P	+	○	+	○	۸ (۲)	۹ (۱)
	+	○	+	○	۱۵ (۴)	۱۲ (۳)

۷۸- ریشه مثبت معادله $x^2 + 2\sqrt{3}x - 9 = 0$ چند برابر ریشه کوچک تر معادله $(3t - 2)^2 - 100 = 0$ است؟

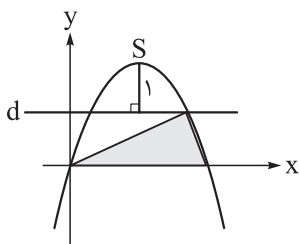
- $$\frac{-3\sqrt{3}}{1} (f) \qquad -\sqrt{3} (r) \qquad \frac{-5\sqrt{2}}{1} (r) \qquad -\sqrt{2} (l)$$

۷۹- نمودار سهمی $y = (2x + a)(bx + a + 1)$ در نقطه $x = -2$ بر محور x هامماس است. طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + 1$

کدام است؟

- $$\frac{-5}{1} (4) \qquad \frac{5}{1} (3) \qquad -\frac{5}{16} (2) \qquad \frac{5}{16} (1)$$

۸۰- در شکل زیر، نمودار سهمی $y = 4x - x^2$ و خط d موازی با محور x ها رسم شده است. اگر فاصله رأس سهمی از



خط d برابر ۱ باشد، آن‌گاه مساحت مثلث رنگی چه قدر است؟

- | | |
|-------|-------|
| 3 (2) | 4 (1) |
| 6 (4) | 8 (3) |

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.

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

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و با نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



پایه
دهم

۱۴۰۲/۱۰/۲۹

دفترچه
پاسخ
آزمون سوم
حضورى

علوم تجربى



سال تحصيلى
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مسئول درس	طراحان آزمون به ترتیب حروف الفبا	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی روزا امیری	روزا امیری محمد مهدی روزبهانی	روزا امیری محمد مهدی روزبهانی	علی محمد باطبی منصور فرخنده طالع ابوالفضل حاتمی	محمد مهدی کریمی سپیده ناظری راضیه نصراله زاده
فیزیک	علیرضا گونه	محمد باغبان محمد جواد سورچی علیرضا گونه	علیرضا گونه	محمد جواد سورچی	محمد جواد سورچی مینا غلامپور امیر محمودی انزایی عرشیا مرزبان
شیمی	مهدی صالحی راد احمد علی نژاد	ارغوان آقاعلی سارا ابراهیمی مهدی صالحی راد سروش عبادی احمد علی نژاد	سروش عبادی	ایمان حسین نژاد	مهلا تابش نیا ایمان حسین نژاد یاسر راش
ریاضی	حسین شفیع زاده مهرداد کیوان امیر زراندوز	حسین شفیع زاده مهرداد کیوان	شقایق راهبریان	امیر زراندوز	مهین افشار شقایق راهبریان امیر زراندوز زهرا فتحی

سرپرست محتوایی: مهندس احمد علی نژاد

Azmoon.kheilisabz.com



زیست شناسی: صفحه های ۱ تا ۶۰

تست و پاسخ ۱

لوزالمعده

کدام گزینه درباره نوعی اندام مرتبط با لوله گوارش که در زیر معده قرار دارد، صحیح است؟

- (۱) توسط پرده پیوندی صفاق احاطه نشده است.
- (۲) خون سیاهرگی خود را به یکی از انشعابهای سیاهرگ باب می ریزد.
- (۳) پروتئازهای تولیدشده را به صورت فعال به درون دوازدهه تخلیه می کند.
- (۴) تحت اثر هورمون مترشح از برخی یاخته های دوازدهه قرار نمی گیرد.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتار ۲ - لوزالمعده)

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، غده لوزالمعده است که در زیر معده قرار دارد و جزء اندامهای مرتبط با لوله گوارش است. خون سیاهرگی لوزالمعده طبق شکل ۱۵ کتاب در فصل ۲ دهم، به رگی وارد می شود که محتویات خود را به سیاهرگ باب کبدی می ریزد.

نکته خون بخش هایی از دستگاه گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی گردد مثل معده، روده باریک و بزرگ که خون تیره آنها ابتدا به کبد می رود و سپس به قلب وارد می شود، اما خون بخش های دیگری از آن، بدون آن که وارد اندام دیگری شود به قلب باز می گردد مثل مری و دهان و ...

بررسی سایر گزینه ها:

۱ این اندام درون شکم قرار دارد و توسط پرده صفاق احاطه شده است.

۳ پروتئازهای پانکراس (لوزالمعده) به صورت غیرفعال ترشح می شوند و بعد از ورود به دوازدهه فعال می شوند.

نکته پروتئازهای لوزالمعده خیلی قوی هستند، به همین دلیل اگر از ابتدا به صورت فعال ترشح شوند می توانند مجاری لوزالمعده را تخریب کنند؛ پس به صورت غیرفعال ترشح می شوند و در ادامه در روده باریک (دوازدهه) فعال می شوند.

۴ این غده تحت اثر هورمون سکرین قرار می گیرد. هورمون سکرین از دوازدهه ترشح می شود و با اثر بر یاخته هایی در لوزالمعده، ترشح بی کربنات را از آن افزایش می دهد.

نکته سکرین بر همه یاخته های لوزالمعده اثر ندارد، بلکه فقط بر آن هایی اثر دارد که بی کربنات ترشح می کنند.

تست و پاسخ ۲

کدام گزینه نشان دهنده یکی از وقایع مرحله انقباض دهلیزی در قلب انسان سالم و بالغ است؟

- (۱) طولانی ترین مرحله چرخه ضربان قلب محسوب می شود.
- (۲) بیشترین میزان فشار خون در حفرات بالای قلب، طی آن مشاهده می شود.
- (۳) همه دریچه های مرتبط با قلب باز بوده و خون از آنها عبور می کند.
- (۴) میزان فشار خون موجود در بزرگ ترین حفره قلبی در حال کاهش می باشد.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۱ - انقباض دهلیزها)

پاسخ تشریحی در مرحله انقباض دهلیزی، ماهیچه های دیواره دهلیزها در حال انقباض هستند؛ در نتیجه میزان فشار خون درون حفرات بالای قلب (دهلیزها) افزایش می یابد و به بیشترین حد خود می رسد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ طولانی ترین مرحله چرخه ضربان قلب، مرحله استراحت عمومی است که حدود ۴/۰ ثانیه طول می کشد. انقباض دهلیزها، کوتاه ترین مرحله است.

۳ در مرحله انقباض دهلیزی، دریچه های سینی (که دریچه مرتبط با قلب هستند) بسته بوده و اجازه ورود خون به سرخرگ ها (ششی و آئورت) را نمی دهد.

نکته در طول سرخرگ های سراسر بدن دریچه وجود ندارد، فقط در ابتدای سرخرگ آئورت و ششی (سرخرگ های متصل به قلب) دریچه سینی داریم که ورود خون به این رگ ها را کنترل می کند. در سیاهرگ های متصل به قلب، دریچه نداریم، اما در طول برخی از سیاهرگ های بدن، دریچه های لانه کبوتری دیده می شود.



۴ در مرحله انقباض دهلیزی، خون از دهلیز به درون بطن وارد می‌شود، اما از آن خارج نمی‌شود؛ در نتیجه تجمع خون در بطن‌ها، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
مقایسه مراحل مختلف پرفه ضربان قلب

نام مرحله	مدت زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قله موج P تا کمی پس از شروع موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع شده و ورودی به دهلیزها به بطن‌ها ^۱	استراحت	استراحت	از کمی پیش از انتهای موج T تا قله موج P

تست و پاسخ ۳

انشعابات انتهایی نایدیس‌ها

در پیکر ملخ، مجاری تنفسی‌ای که کم‌ترین قطر را دارند .

- ۱) توسط انشعابات افقی به یکدیگر مرتبط شده‌اند
- ۲) در مجاورت منافذ ابتدایی نایدیس‌ها مشاهده نمی‌شوند
- ۳) برای تبادل گازهای تنفسی، به درون یاخته‌ها وارد شده‌اند
- ۴) دارای جریان دوطرفه هوای تنفسی در درون خود می‌باشند

(فصل ۳ - گفتار ۳ - تنفس نایدیسی)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: قطر نایدیس‌ها از ابتدای آن‌ها به سمت انتها، به تدریج کاهش می‌یابد پس، نایدیس‌های انتهایی، مجاری تنفسی‌ای هستند که در پیکر حشرات کم‌ترین قطر را دارند. در همه نایدیس‌های حشرات جهت جریان هوا به صورت دوطرفه است، زیرا هوا هم به درون آن‌ها وارد می‌شود و هم از طریق آن‌ها خارج می‌شود.

حشرات ساختار تنفسی ویژه از نوع نایدیسی دارند.

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس‌ها بعد از منافذ تنفسی، به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند تا در مجاورت یاخته‌های بدن، انشعابات پایانی را تشکیل دهند، انشعابات پایانی نایدیس‌ها، در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند و بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

تنفس در حشرات

- در جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن و رساندن آن‌ها به یاخته‌ها ندارد.
- نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارند.
- لوله‌های عرضی و طولی نایدیس‌ها، انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کند.
- قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از انشعابات ابتدایی به سمت انتهایی نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.
- جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.
- از یک نایدیس ممکن است انشعابات با قطر متفاوت جدا شود؛ به عبارتی بعضی‌ها قطورتر و بعضی‌ها نازک‌تر خواهند بود.

۱- در مرحله انقباض بطن‌ها، به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون در دهلیزها جمع می‌شود که طی استراحت عمومی، با باز شدن این دریچه‌ها خون به بطن‌ها وارد می‌شود.



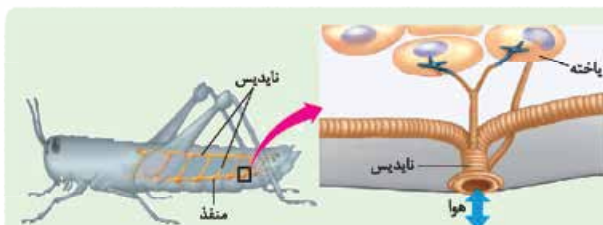
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل این موضوع، برای نایدیس‌های ابتدایی صادق است اما برای نایدیس‌های انتهایی صادق نیست. نایدیس‌های انتهایی در مجاورت یاخته‌ها هستند.

۲) نایدیس‌های انتهایی در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار دارند، در مجاورت منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس‌ها هم، یاخته‌های زنده حضور دارند که این انشعابات پایانی در مجاورت این یاخته‌ها هم هستند.

۳) هیچ یک از انشعابات نایدیسی به درون یاخته‌ها وارد نمی‌شوند؛ حتی نایدیس‌های انتهایی نیز در مجاورت یاخته‌ها قرار دارند.

نکته تبادل گازهای تنفسی از طریق انتشار ساده رخ می‌دهد، وجود مایعی که در نایدیس‌های انتهایی قرار دارد و وجود مایع بین یاخته‌ای، تبادل گازها را امکان‌پذیر می‌سازد.



شکل نامه ۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطه

عکس دارد؛ یعنی هرچه قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهایی نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعابات با قطر متفاوت جدا شود.

این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گروهی از آن‌ها به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا به انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس‌ها را بسازند.

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

تست و پاسخ ۴

کدام گزینه مشخصه فقط بعضی از یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک در انسان است؟

۱) توانایی حرکت و انجام فرایند بیگانه‌خواری ذرات بیگانه را دارند.

۲) توانایی ترشح مولکول‌های کاهنده کشش سطح درونی حبابک را دارند.

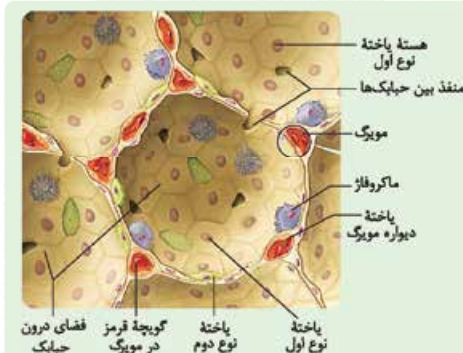
۳) در مجاورت مویرگ‌های خونی اطراف حبابک‌ها مشاهده می‌شوند.

۴) در مجاورت منافذی قرار دارند که بین حبابک‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۳- گفتار ۱- یافته‌های حبابک)

پاسخ تشریحی مطابق شکل کتاب درسی، در برخی بخش‌های حبابک، یاخته‌های نوع دوم نیز در مجاورت مویرگ‌های خونی قرار گرفته‌اند، این موضوع برای همه یاخته‌های نوع دوم صادق نیست. (فقط گروهی از آن‌ها در مجاورت مویرگ‌ها هستند).



شکل نامه ۱) در سطح داخلی حبابک‌ها، یاخته‌های سنگفرشی (نوع اول) و

یاخته‌های نوع ۲ که متعلق به دیواره حبابک‌ها هستند و ماکروفاژها می‌توانند دیده شوند.

۲) فراوانی یاخته‌های سنگفرشی نسبت به یاخته‌های دیگر بیشتر است.

۳) ماکروفاژها برخلاف یاخته‌های نوع اول و دوم متعلق به دیواره حبابک نیستند و جزئی از دفاع غیراختصاصی دستگاه ایمنی هستند.

۴) در اطراف هر حبابک، مویرگ‌های خونی وجود دارد، اما این مویرگ‌ها تمام سطوح خارجی هر حبابک را احاطه نکرده‌اند.

۵) در هر حبابک چند منافذ وجود دارد که ارتباط بین حبابک‌های مجاور را برقرار می‌کند. این منافذ در بین یاخته‌های سنگفرشی ایجاد شده‌اند.

۶) یاخته‌های موجود در حبابک‌ها از نظر شکل ظاهری با هم متفاوت هستند.

۷) یاخته‌های نوع اول سنگفرشی هستند و هسته مرکزی دارند، یاخته‌های نوع دوم از یاخته‌های نوع اول کوچک‌تر هستند و دارای زوائد ریز غشایی هستند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز



۸) ماکروفاژها، توانایی حرکت دارند، پس در یک جای ثابت از دیوارهٔ حبابک قرار ندارند و می‌توانند در مجاورت یاخته‌های مختلف باشند. ماکروفاژها هم دارای زوائد غشایی هستند.

۹) همهٔ انواع یاخته‌های درون حبابک می‌توانند در مجاورت مویرگ‌های خونی باشند.

جمع‌بندی گروهی از یافته‌های موهود در حبابک‌ها ...

ماکروفاژها	یاختهٔ نوع ۲	یاختهٔ نوع ۱	
فراوانی در دیوارهٔ حبابک‌ها	بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها	تعداد کم‌تری از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک	صفر (اصلی جزء دیوارهٔ حبابک نیست!)
اندازهٔ یاخته	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین	بین دو تای دیگر!
شکل	سنگفرشی	مکعبی ولی خارج از کتاب درسی!	—
زوائد سیتوپلاسمی	ندارند	زوائد ریزی در غشا دارند.	دارند.
مژک دارد.	×	×	×
اتصال به غشای پایهٔ مشترک	طبق شکل کتاب، در جاهای متعدد می‌توانند با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ، غشای پایهٔ مشترک داشته باشند.	—	—
نقش اصلی	تبادل گازهای تنفسی	سورفاکتانت ترشح می‌کنند.	نابودی باکتری‌ها (عوامل بیگانه) و ذرات گرد و غبار
تماس با چه یاخته‌هایی؟	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	غیرمشابه	مشابه یا غیرمشابه
توانایی جابه‌جا شدن	×	×	✓
دارای نقش در تشکیل منفذ بین حبابک‌ها	✓	×	×

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد دربارهٔ ماکروفاژها صادق است که اصلی جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک محسوب نمی‌شوند.

۲) این مورد دربارهٔ همهٔ یاخته‌های نوع دوم صادق است، نه فقط بعضی از آن‌ها! یاخته‌های نوع دوم، سورفاکتانت ترشح می‌کنند که نیروی

کشش سطحی داخل حبابک را کاهش می‌دهد و این‌جوری بازشدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند.

۳) این مورد دربارهٔ یاخته‌های نوع اول صادق است که سنگفرشی هستند و زوائد ریز غشایی ندارند.

تست و پاسخ ۵

کدام گزینه مشخصهٔ همهٔ مویرگ‌های خونی در بدن انسان سالم و بالغ محسوب می‌شود؟

۱) در قبل از خود با نوعی رگ واجد خون روشن در ارتباط هستند.

۲) غشای پایهٔ آن‌ها، عبور مولکول‌های بسیار درشت را محدود می‌کند.

۳) فاصلهٔ آن‌ها تا هر یاختهٔ زنده و فعال در بدن انسان حدود ۲۰ میکرومتر است.

۴) یاخته‌های پهن و نزدیک به هم آن‌ها، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر ایجاد کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

(فصل ۴ - گفتار ۲ - مویرگ‌ها)

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب درسی و شکل کتاب، در دیوارهٔ همهٔ مویرگ‌های خونی، غشای پایه مشاهده می‌شود که این غشای پایه

نقش صافی برای عبور مولکول‌های بسیار درشت را فراهم می‌کند.



نکته غشای پایه از مولکول‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است و شبکه پیوسته و فشرده‌ای از این مولکول‌ها است، پس مولکول‌های درشت نمی‌توانند به راحتی از بین ذرات سازنده آن عبور کنند. دقت کنید که اگرچه در مویرگ‌های ناپیوسته مواد به راحتی عبور می‌کنند، اما هم‌چنان در بخش‌هایی از آن که غشای پایه وجود دارد، جابه‌جایی مواد به دلیل ساختار غشای پایه، کنترل می‌شود. در مویرگ‌هایی که غشای پایه ضخیم‌تری دارند، این کنترل با شدت بیشتری انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد برای همه مویرگ‌های خونی صادق نیست؛ مثلاً شبکه مویرگی کبد قبل از خود با سیاهرگ باب کبدی که خون تیره دارد، در ارتباط است. یک مِردول فُفن با هم پیونیم!

نوع رگ و خون ورودی به مویرگ	نوع رگ و خون خروجی از مویرگ	مثال
سرخرگ با خون روشن	سیاهرگ با خون تیره	بیشتر مویرگ‌های بدن
سرخرگ با خون تیره	سیاهرگ با خون روشن	مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها
سرخرگ با خون روشن	سرخرگ با خون روشن	شبکه اول مویرگی در کلیه (گلومرول) ^۱
سیاهرگ با خون تیره	سیاهرگ با خون تیره	مویرگ‌های کبد که بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی قرار دارند.

۳) این مورد درباره بیشتر مویرگ‌های بدن صادق است؛ طبق متن کتاب فاصله مویرگ‌ها تا بیشتر یاخته‌های بدن حدود ۲۰ میکرومتر است؛ پس می‌توان گفت همه مویرگ‌ها تا ۲۰ میکرومتری همه یاخته‌های بدن، قرار ندارند.

۴) این مورد درباره مویرگ‌های خونی پیوسته صادق است که یاخته‌های پوششی سنگفرشی آن‌ها ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر برقرار کرده‌اند. اما مثلاً در مورد مویرگ‌های ناپیوسته درست نیست.

نکته در همه مویرگ‌های بدن، یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ در مجاورت و نزدیکی یکدیگر قرار دارند. در مویرگ‌های پیوسته و منفذدار، این اتصال فشرده است، اما در مویرگ‌های ناپیوسته، گرچه یاخته‌ها به هم متصل هستند، اما به دلیل شکل یاخته‌ها، بینشان حفره‌هایی وجود دارد و گرنه در همه مویرگ‌ها، یاخته‌ها به هم متصل هستند.

نوع مویرگ	برخی از محل‌های قرارگیری آن‌ها	ویژگی	شکل
پیوسته	دستگاه عصبی مرکزی	- ارتباط تنگاتنگ یاخته‌های بافت پوششی با هم - تنظیم شدید ورود و خروج مواد	غشای پایه بافت پوششی
منفذدار	کلیه	- منافذ یاخته‌ای زیاد (در غشای یاخته‌های پوششی نه در بین یاخته‌ها) - غشای پایه ضخیم برای جلوگیری از خروج درشت‌مولکول‌ها مانند پروتئین‌ها	غشای پایه ضخیم منافذ یاخته‌ای
ناپیوسته	جگر (کبد)	- وجود فاصله‌هایی حفره مانند در بین یاخته‌های پوششی دیواره - غشای پایه ناقص	غشای پایه ناقص حفره بین یاخته‌ای

۱- این موضوع را در فصل ۵ دهم می‌خوانید!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز



تست و پاسخ ۶

کدام گزینه، مشخصه مشترک همه انواع مولکول‌های زیستی در یک یاخته است که فقط دارای اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند؟

کربوهیدرات‌ها + گروهی
از لیپیدها

(۱) در ذخیره اطلاعات وراثتی در هسته یاخته نقش دارند.

(۲) همه آن‌ها، در تولید نوعی بسیار زیستی در یاخته‌ها نقش دارند.

(۳) برخی از آن‌ها، برای تولید انرژی زیستی در یاخته‌های زنده مصرف می‌شوند.

(۴) در ساختار این مولکول‌ها حلقه دارای اتم کربن و هیدروژن وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۱ - گفتار ۲ - مولکول‌های زیستی)

از بین انواع مختلف مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها - لیپیدها - نوکلئیک اسیدها - پروتئین‌ها) کربوهیدرات‌ها و برخی لیپیدها (مثل کلسترول و تری‌گلیسرید) ویژگی مورد نظر در صورت سؤال را دارند. کربوهیدرات‌هایی مثل گلوکز و لیپیدهایی مثل تری‌گلیسرید، انرژی را در خود ذخیره می‌کنند و یاخته‌ها می‌توانند با مصرف آن‌ها، ATP تولید کنند که برای فرایندهای یاخته‌ای مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد ویژگی نوکلئیک اسیدها می‌باشد.

(۲) برخی مولکول‌های زیستی بسیار تشکیل نمی‌دهند؛ مثلاً کلسترول‌ها به هم متصل نمی‌شوند تا بسیاری از کلسترول ایجاد کنند!

(۴) مطابق شکل ۴ و ۵ فصل (۱) زیست‌شناسی دهم، در ساختار قندها امکان مشاهده حلقه آلی وجود دارد. این حلقه‌ها (از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند).

یک جمع‌بندی مفهومی از انواع مولکول‌های زیستی رو داشته باشید!

انواع مولکول‌های زیستی	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
نوع عناصر	O و H, C	O, H, C (در برخی از آن‌ها مثل فسفولیپیدها)	O, H, C و N (عناصر دیگری مثل S هم می‌توانند داشته باشند).	P و N, O, H, C
زیر واحد سازنده	مونوساکارید	مثل اسید چرب و گلیسرول ^۱	آمینواسید	نوکلئوتید
برخی از انواع آن	مونوساکارید (گلوکز) دی ساکارید (مالتوز) پلی ساکارید (سلولز)	تری گلیسرید فسفولیپید کلسترول	متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد مثل میوزین، آنزیم کربنیک انیدراز، هموگلوبین و ...	DNA RNA
برخی نقش‌های آن	منبع تأمین کننده انرژی شرکت در ساختارهای یاخته‌ای مانند دیواره یاخته‌ای در گیاهان و ...	منبع تأمین کننده انرژی شرکت در ساختار غشای یاخته تولید برخی هورمون‌ها و ...	انقباض ماهیچه انتقال مواد در خون کمک به عبور مواد از غشا عملکرد آنزیمی و ...	ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی برخی رناها نقش آنزیمی دارند.

تست و پاسخ ۷

کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در قلب یک انسان سالم، هر بافت سازنده»

(۱) درون‌شامه، در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته است

(۲) ماهیچه قلب، از طریق صفحات بینابینی در محل انشعابات یاخته‌های خود، پیام الکتریکی را منتقل می‌کند

(۳) پیراشامه، در تماس با نوعی مایع است که در حفاظت از قلب همانند روان کردن حرکات آن نقش دارد

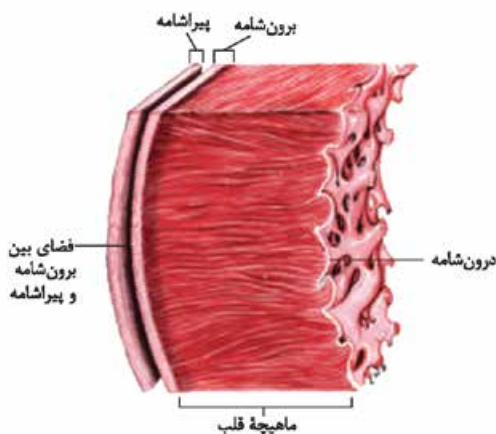
(۴) برون‌شامه، توانایی ترشح مولکول‌های گلیکوپروتئینی را به درون ماده زمینه‌ای خود دارد

پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۴ - گفتار ۱ - ساختار بافتی قلب)

۱- همه لیپیدها اسید چرب ندارند، مثلاً کلسترول، گلیسرول و اسید چرب ندارند، فسفولیپیدها و تری گلیسریدها اسید چرب و گلیسرول دارند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

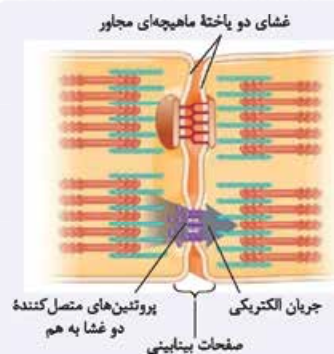


پاسخ تشریحی لایه درون شامه درونی‌ترین لایه سازنده قلب است که از یاخته‌های پوششی (بافت پوششی) تشکیل شده است که در زیر آن بافت پیوندی وجود دارد. یاخته‌های بافت پوششی این لایه با غشای پایه در تماس هستند؛ بافت پوششی در سطح زیرین خود غشای پایه دارد. درون شامه، بافت پوششی تک‌لایه دارد، پس همه یاخته‌های آن با غشای پایه در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در لایه ماهیچه قلب، علاوه بر بافت ماهیچه‌ای قلبی (یاخته‌های ماهیچه‌ای معمولی قلبی و یاخته‌های شبکه هادی) بافت پیوندی مترکم نیز مشاهده می‌شود. از این بین تنها بافت ماهیچه‌ای قلبی، یاخته‌هایی دارد که با داشتن صفحات بینابینی درهم‌رفته می‌توانند پیام‌های الکتریکی را به سرعت بین خود رد و بدل کنند.

نکته یاخته‌های شبکه هادی هم نوعی یاخته ماهیچه‌ای قلبی هستند، پس همه ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه قلبی را دارند، اما علاوه بر آن‌ها ویژگی‌های دیگری هم دارند، مثل توانایی تحریک خودبه‌خودی که شروع‌کننده ضربان قلب است.



نکته یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (درهم‌رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند. البته در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، منشعب هستند و این صفحات بینابینی هم در محل انشعاب‌ها و هم در بخش‌های دیگر می‌توانند دیده شوند.

نکته یک یاخته ماهیچه قلبی می‌تواند بیشتر از دو صفحه بینابینی تشکیل بدهد. دقت کنید که تعداد صفحات بینابینی ایجاد شده در یک یاخته ماهیچه قلبی، بستگی به تعداد انشعابات آن دارد.

۳ پیراشامه از تا خوردن برون شامه بر روی خودش ایجاد می‌شود و همانند آن دارای بافت پوششی و پیوندی است؛ مایع کمک‌کننده به حفاظت و حرکت روان قلب در حد فاصل بین برون شامه و پیراشامه قرار دارد، پس فقط سطح درونی پیراشامه با این مایع در تماس است؛ در نتیجه می‌توان گفت امکان ندارد هر دو نوع بافت سازنده پیراشامه با این مایع در تماس باشند.

نکته بین دو لایه پرده جنب در شش‌ها نیز، مایعی وجود دارد که ویژگی‌های آن در ایجاد دم و بازدم نقش دارند.

۴ لایه برون شامه از بافت پیوندی و پوششی تشکیل شده است. هم یاخته‌های بافت پوششی و هم پیوندی، مولکول‌های گلیکوپروتئینی را می‌سازند و ترشح می‌کنند. این مولکول‌ها در بافت پیوندی در ماده زمینه‌ای آن قرار می‌گیرند، اما در بافت پوششی ترشح گلیکوپروتئین به ماده زمینه‌ای رخ نمی‌دهد؛ زیرا این بافت ماده زمینه‌ای ندارد.

نکته بیرونی‌ترین لایه قلب، برون شامه (نه پیراشامه) است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را می‌سازد؛ پس برون شامه و پیراشامه دو لایه مجزا از ساختار بافتی قلب نیستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

زیست شناسی

موافقی سافتار بافتی قلب رو با یک جدول مرور کنیم؟!

ویژگی	چه بافت هایی دارد؟	
● برون شامه روی خود برمی گردد و پیراشامه را به وجود می آورد. ● بین برون شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب به حرکت روان آن کمک می کند.	بافت پوششی سنگفرشی بافت پیوندی متراکم	لایه بیرونی (برون شامه)
● ضخیم ترین لایه قلب است. ● بسیاری از یاخته های ماهیچه قلبی به رشته های کلاژن بافت پیوندی اتصال دارند. ● بافت پیوندی موجود در این لایه در استحکام دریچه های قلبی نقش دارد. ● یاخته های این لایه توسط سرخرگ های کرونری خونرسانی (تغذیه) می شوند.	بافت ماهیچه قلب (بیشترین بافت این لایه) بافت پیوندی متراکم	لایه میانی (ماهیچه قلب)
دریچه های قلبی حاصل چین خوردگی بافت پوششی این لایه هستند.	یک لایه نازک بافت پوششی	لایه درونی (درون شامه)

تست و پاسخ

در مقایسه رگ های خونی واجد دیواره سه لایه که اندازه مشابهی دارند، سرخرگ ها، سیاهرگ ها

سرخرگ ها و سیاهرگ های
با قطر مشابه

- ۱) برخلاف - لایه پیوندی بیرونی نازک تری دارند
- ۲) برخلاف - رشته های پروتئینی کشسان زیادی دارند
- ۳) همانند - در قسمت های سطحی هر اندام بدن هستند
- ۴) برخلاف - دارای بیشترین سرعت جریان خون هستند

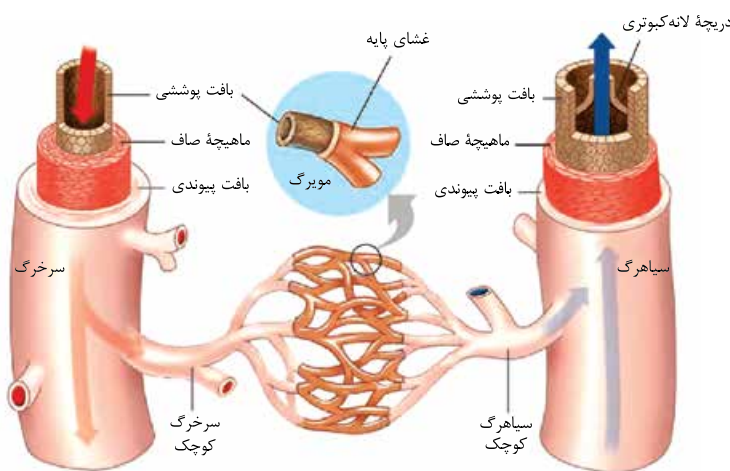
آزمون سوم حضوری

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

منظور صورت سؤال سرخرگ ها و سیاهرگ های هم اندازه می باشند که در دیواره خود دارای سه لایه می باشند. این سرخرگ ها نسبت به سیاهرگ های هم اندازه خود، سرعت جریان خون بیشتری دارند؛ زیرا با انقباض بطن ها، خون به آن ها وارد شده و در هنگام استراحت بطن ها نیز به دلیل دیواره کشسان تری! که دارند، به خون نیروی بیشتری وارد می کنند تا جریان خون پیوسته ای در آن ها برقرار شود، نیروی حاصل از انقباض بطن ها هم به قدری زیاد است که این سرعت جریان خون بالا را فراهم کند.

(فصل ۴ - گفتار ۲ - مقایسه سرخرگ ها و سیاهرگ ها)



نکته باقی مانده فشار خون سرخرگی به همراه عوامل دیگری مثل تلمبه ماهیچه اسکلتی و ... جریان خون در سیاهرگ ها را ممکن می سازد، مسلمان باقی مانده فشار خون سرخرگی از خود فشار خون سرخرگی کم تر است!



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارند. بیرونی‌ترین لایه سرخرگ‌ها، لایه پیوندی است.
- ۲) سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها رشته‌های کشسان کم‌تری در دیواره خود دارند. اما دقت کنید در دیواره هر دو رگ خونی رشته‌های کشسان زیادی مشاهده می‌شود؛ اما در مقایسه با هم، سرخرگ‌ها رشته‌های کشسان بیشتری دارند.

نکته در دیواره سرخرگ‌ها، رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد و همین مسئله باعث می‌شود که بعد از گشادشدن این رگ‌ها در نتیجه ورود خون، به حالت اولیه‌شان بازگردند که گشاد شدن و بازگشت به حالت اولیه در پیوستگی جریان خون در این رگ‌ها نقش دارد. در دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، رشته‌های کشسان در لایه میانی و بیرونی دیده می‌شود.

- ۳) سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی قرار گرفته‌اند؛ پس در هر اندامی در قسمت‌های سطحی نمی‌باشند و گاهی می‌توانند در قسمت‌های عمقی باشند.

تست و پاسخ ۹

کدام ویژگی زیر سرخرگ‌های حاوی خون روشن را از سیاهرگ‌های حاوی خون تیره در بدن انسان سالم و بالغ متمایز می‌سازد؟

- ۱) امکان جریان یافتن خون در آن‌ها به دنبال انقباض ماهیچه‌های مخطط
- ۲) وجود پروتئین آهن‌دار متصل به ماده مصرف‌شونده در واکنش تنفس یاخته‌ای
- ۳) بازبودن مجرای درونی رگ خونی حتی در زمان نبود جریان خون
- ۴) متناسب‌بودن ساختار رگ خونی با کاری که انجام می‌دهند

(فصل ۴ - گفتار ۲ - رگ‌های فونی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی این مورد درباره سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها صادق است؛ در دیواره سرخرگ‌ها به علت وجود مقدار بیشتری ماهیچه صاف و رشته‌های کشسان، مجرای درونی سرخرگ‌ها حتی در زمان نبود خون، باز می‌باشد. دیواره سیاهرگ‌ها چنین قابلیت‌ی ندارند و در صورت نبود خون در آن‌ها، دهانه آن‌ها بسته می‌شود.

نکته دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. لایه داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن‌ها، ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. بیرونی‌ترین لایه، بافت پیوندی است که لایه خارجی آن‌ها را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به دنبال انقباض بطن‌ها (ماهیچه مخطط قلبی)، خون وارد سرخرگ‌های متصل به قلب شده و همین نیروی انقباض بطن، به جریان خون در سرخرگ‌ها کمک می‌کند. در سیاهرگ‌ها نیز، انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مجاور سیاهرگ‌ها از راه‌هایی مثل تلمبه ماهیچه اسکلتی و فشار مکشی قفسه سینه در جریان خون سیاهرگ‌ها، نقش دارد.
- ۲) هموگلوبین نوعی پروتئین آهن‌دار است که به O_2 و CO_2 متصل می‌شود. در خون روشن درون سرخرگ‌ها و خون تیره درون سیاهرگ‌ها، هر دو اکسیژن مشاهده می‌شود که این اکسیژن به هموگلوبین متصل است. اکسیژن مولکولی است که در واکنش تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود و در نهایت منجر به تولید دی‌اکسید کربن می‌شود.

نکته تفاوت خون تیره و روشن در بود و نبود O_2 نیست بلکه در هر دو هم O_2 داریم و هم CO_2 ؛ در خون روشن نسبت به خون تیره O_2 بیشتری هست و در خون تیره نسبت به خون روشن، CO_2 بیشتری داریم.

- ۴) طبق متن کتاب درسی، ساختار همه رگ‌های خونی در بدن انسان، متناسب با کاری که انجام می‌دهند. این مورد ویژگی مشترک سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها محسوب می‌شود.



تست و پاسخ ۱۰

در بدن انسان سالم و بالغ، در مرحلهٔ خاموشی نسبی دستگاه گوارش همانند مرحلهٔ فعالیت شدید آن مشاهده می‌شود.

- (۱) انقباض ماهیچه‌های حلقوی انتهای معده
- (۲) اثر هورمون‌های لولهٔ گوارش بر روی بخش‌های دیگر این دستگاه
- (۳) افزایش میزان ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری غدد دیوارهٔ معده
- (۴) کاهش میزان چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک در پی گشادشدن آن

پاسخ: گزینهٔ ۱

(فصل ۲ - گفتار ۲ - تنظیم فرایندهای گوارشی)

پاسخ تشریحی ماهیچه‌های حلقوی انتهای معده، بندارهٔ پیلور را تشکیل می‌دهند که عبور و مرور مواد در لولهٔ گوارش را تنظیم می‌کنند. در حالت خاموشی نسبی، این بنداره بسته است، چراکه بنداره‌ها فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند. بسته‌بودن بنداره هم یعنی انقباض ماهیچه‌های آن. در حالت فعالیت شدید هم این بنداره می‌تواند بسته یا باز باشد، مثلاً در هنگام مخلوط کردن غذا با شیرۀ معده توسط حرکات کرمی این بنداره بسته است اما هنگام عبور غذا از معده به دوازدهه، این بنداره باز می‌شود.

نکته در هنگام فعالیت شدید لولهٔ گوارش همهٔ بنداره‌ها، هم‌زمان با هم و همواره باز نیستند، مثلاً بندارهٔ خارجی مخرج در شرایطی باز می‌شود و یا همهٔ ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ لولهٔ گوارش، منقبض نیستند، مثلاً بعد از بلع، معده و بخش‌های بعد از آن فعالیت شدید دارند، ولی مری ممکن است فعالیت شدیدی نداشته باشد؛ چراکه کار خود را انجام داده است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون‌های لولهٔ گوارش یعنی گاسترین و سکرترین، ترشح و اثر این هورمون‌ها بر یاخته‌های هدف خود در مرحلهٔ فعالیت شدید دیده می‌شود.

نکته دقت کنید کتاب درسی می‌فرماید نقش گاسترین، افزایش ترشح اسید و پپسینوژن از معده و نقش سکرترین، افزایش ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده است. تنها در مرحلهٔ فعالیت شدید (بعد از خوردن غذا) است که نیاز به افزایش ترشح این مواد داریم نه در مرحلهٔ خاموشی نسبی، هنگام خوردن غذا، بدون ترشح این هورمون‌ها، هم‌چنان اسید و آنزیم و بی‌کربنات ترشح می‌شود، اما با اثر این هورمون‌ها، ترشح این مواد افزایش می‌یابد.

۳ این مورد مربوط به مرحلهٔ فعالیت شدید است که تحت اثر شبکهٔ عصبی روده‌ای و هورمون گاسترین میزان ترشح اسید معده بیشتر می‌شود.

۴ در مرحلهٔ فعالیت شدید برخلاف خاموشی نسبی، به دنبال ورود غذا به رودهٔ باریک، این بخش گشادتر می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پیکر جانوران نشخوارکننده، تودهٔ غذایی بلافاصله پس از به بخشی وارد می‌شود که به طور حتم»

- (۱) افزایش فشار اسمزی - قطر آن در تمام بخش‌های خود ثابت است
- (۲) عبور از نگاری - می‌تواند تودهٔ غذایی را به درون دهان وارد کند
- (۳) عبور از مری - در دیوارهٔ خود دارای برآمدگی‌های متعددی است
- (۴) تجزیهٔ پروتئین‌ها - توانایی جذب مولکول‌های حاصل از گوارش را دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴

(فصل ۲ - گفتار ۳ - دستگاه گوارش نشخوارکنندگان)



درس‌نامه •• لوله گوارش نشخوارکنندگان

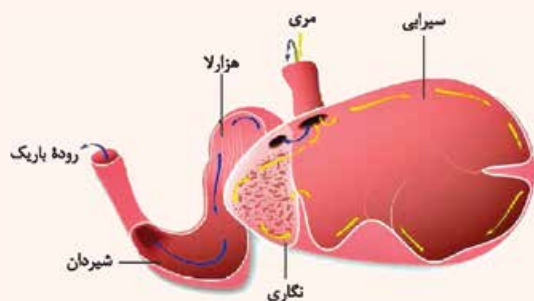
(۱) پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهارقسمتی دارند که در جدول زیر این بخش‌ها مقایسه شده است:

سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان
بزرگ‌ترین بخش معده است.	از سیرابی کوچک‌تر است.	اتاقک لایه‌لایه است.	به معده واقعی معروف است!
هم غذای نیمه‌جویده و هم غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.	فقط غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.	دریافت مواد غذایی از نگاری	دریافت مواد غذایی از هزارلا
انتقال مواد غذایی به نگاری	انتقال مواد غذایی؛ ● اگر نیمه‌جویده باشد به بخش قبلی ● اگر کامل جویده باشد به بخش بعدی (هزارلا)	انتقال مواد غذایی به شیردان	انتقال مواد غذایی به روده باریک

(۲) مسیر حرکت غذا در لوله گوارش نشخوارکنندگان:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج.

در یک دوره کامل گوارش در نشخوارکنندگان، غذا بیش از یک بار از مری، سیرابی و نگاری عبور می‌کند، اما فقط یک بار از هزارلا، شیردان و روده عبور می‌کند.



(۳) نگاری حالت اسفنجی داشته و به بخش‌های دیگر معده راه دارد.

(۴) دیواره هزارلا چین‌خوردگی‌های متعددی دارد، به عبارتی هزارلا در دیواره خود دارای شیارهای متعدد موازی است.

(۵) قطر روده باریک نسبت به همه بخش‌های معده، کم‌تر است.

(۶) غذای نیمه‌جویده زمان بیشتری را نسبت به غذای کامل جویده‌شده در سیرابی و نگاری سپری می‌کند.

(۷) شیردان در سمت متصل به هزارلا دارای قطر زیادتر و در سمت متصل به روده باریک، قطر کم‌تری دارد.

(۸) گوارش شیمیایی غذا در بخش‌های مختلفی از لوله گوارش نشخوارکنندگان انجام می‌شود مثل سیرابی و نگاری (به وسیله آنزیم‌های ترشی میکروب‌ها) و یا شیردان (به وسیله آنزیم‌های خود شیردان)

پاسخ تشریحی شیردان محل تجزیه پروتئین‌ها است. چراکه طبق کتاب، در شیردان آنزیم‌های گوارشی خود جانور وارد عمل می‌شوند. مواد غذایی بعد از شیردان به روده باریک وارد می‌شوند که محل جذب مواد مغذی حاصل از گوارش است.

نکته میکروب‌های موجود در سیرابی جانور نشخوارکننده به گوارش سلولز می‌پردازند و سایر مواد غذایی را گوارش شیمیایی نمی‌دهند. گوارش مکانیکی سلولز! در نشخوارکنندگان از دهان آغاز می‌شود و گوارش شیمیایی این مواد در سیرابی آغاز می‌شود. دقت کنید گوارش شیمیایی غذا به کمک آنزیم‌های خود جانور در شیردان رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① در هزارلا، توده غذایی تا حدودی آبدار می‌شود، در نتیجه فشار اسمزی درون آن افزایش می‌یابد. بعد از هزارلا، توده غذایی به درون شیردان وارد می‌شود که قطر بخش‌های مختلف آن متفاوت است، در بخش ابتدایی خود، قطر بیشتری دارد.

② توده غذایی پس از عبور از نگاری اگر به طور کامل جویده شده باشد وارد هزارلا و اگر نیمه‌جویده باشد به بخش‌های قبلی یعنی به مری وارد می‌شود. اگر غذا وارد هزارلا شود دیگر به دهان برنمی‌گردد.



۱۳ مواد غذایی پس از عبور از مری ممکن است به دهان یا سیرابی وارد شوند. تنها در دیواره سیرابی برجستگی‌هایی مشاهده می‌شود. غذا ممکن است برای نشخوارشدن، از مری در حال برگشت به دهان باشد.

تست و پاسخ ۱۲

با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر سطح سازمان‌یابی حیات که در آن تعامل جمعیت‌های مختلف مشاهده ممکن»

- ۱) می‌شود - نیست، اثر عوامل غیر زنده محیط بر افراد مشاهده شود
- ۲) نمی‌شود - نیست، تعامل افراد با یکدیگر مشاهده شود
- ۳) می‌شود - است، جاندارانی با ظاهر متفاوت متعلق به یک گونه باشند
- ۴) نمی‌شود - است، در پی آمیزش دو فرد بالغ، زاده‌ای کم و بیش شبیه با آن‌ها ایجاد شود

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۱ - گفتار ۱ - سطوح سازمان‌یابی حیات)

خودت حل کنی بهتره از اجتماع به بعد یعنی اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره، تعامل بین جمعیت‌های مختلف دیده می‌شود و از سطح اول تا جمعیت، این تعامل مشاهده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب می‌دانیم که در سطح اجتماع برای نخستین بار تعامل جمعیت‌های گوناگون با هم، مشاهده می‌شود؛ پس در این سطح و همچنین سطوح بعد از آن امکان مشاهده تعامل بین جمعیت‌های مختلف وجود دارد. همه این سطوح از جمعیت تشکیل شده‌اند. افراد یک جمعیت علی‌رغم این که هم‌گونه هستند، اما می‌توانند ظاهر متفاوتی نسبت به هم داشته باشند مثلاً یکی شاخ داشته باشد و یکی نه! بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در سطح بوم‌سازگان و همچنین سطوح بعد از آن، امکان مشاهده اثر عوامل غیرزنده محیط بر روی عوامل زنده مشاهده می‌شود.
- ۲) در سطح جمعیت (که در آن تعامل جمعیت‌های مختلف دیده نمی‌شود)، امکان مشاهده تعامل بین افراد وجود دارد؛ چراکه جمعیت از افراد متعلق به یک گونه تشکیل شده است که این‌ها می‌توانند با هم تعامل داشته باشند!
- ۴) این گزینه در مورد سطح جمعیت درست است، اما دقت کنید که مثلاً در مورد سطوح، بافت، اندام و دستگاه درست نیست!

شکل نامه سطوح سازمان‌یابی حیات



- ۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: پاخته (همه جانداران از پاخته تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در مورد همه جانداران وجود دارد).
- ۲) سطحی از حیات که از تعامل چند پاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند اما تک‌پاخته‌ای‌ها نه! در تک‌پاخته‌ای‌ها، از تعامل چند پاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همه متعلق به یک گونه باشند).
- ۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره
- ۴) سطحی از حیات که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم
- ۵) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همه سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید).
- ۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان
- ۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع
- ۸) سطحی که گستره حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره
- ۹) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره



تست و پاسخ ۱۳

شکل زیر مرحله‌ای از فرایند تنفس ششی قورباغه بالغ را نشان می‌دهد. بلافاصله بعد از این لحظه، کدام گزینه می‌تواند رخ دهد؟



بخشی از فرایند دم

(۱) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی سبب ورود هوا به دهان شود.

(۲) تبادل گازهای تنفسی در بخش مبادله‌ای با خون افزایش یابد.

(۳) اختلاف فشار هوا در پی انقباض ماهیچه‌های قفسه سینه ایجاد شود.

(۴) با افزایش حجم شش‌ها، تبادل گازها در همه بخش‌های مبادله‌ای جاندار شروع شود.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۳ - گفتار ۳ - تنفس در دوزیستان)

شکل مرحله دم در تنفس ششی قورباغه را نشان می‌دهد. بعد از این لحظه هوا وارد شش‌ها می‌شود و امکان تبادل گازها بین هوا و بخش مبادله‌ای شش‌ها فراهم می‌شود. از آنجایی که قورباغه تنفس پوستی هم دارد، پس در این لحظه تبادل گازها افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در خود این مرحله هوا وارد دهان شده است و می‌خواهد برود به شش‌ها! انقباض ماهیچه‌های دهان سبب ورود هوا به شش‌ها می‌شود که بعد از این لحظه رخ می‌دهد؛ در واقع قبل از این مرحله برای ورود هوا به دهان نیازی به انقباض ماهیچه اسکلتی نمی‌باشد. بلکه به دلیل باز شدن بینی، در نتیجه اختلاف فشار، هوا از بیرون به درون حفره دهانی وارد می‌شود.

۳ حین دم در قورباغه ماهیچه‌های قفسه سینه منقبض نمی‌شوند. در قورباغه پمپ فشار مثبت سبب ورود هوا به شش‌ها می‌شود، یعنی هوا به شش‌ها رانده می‌شود و ورود هوا سبب پر شدن شش‌ها می‌شود.

نکته در پمپ فشار منفی، اول حجم فضایی که هوا می‌خواهد به آن وارد شود (شش‌ها) به دلیل انقباض ماهیچه‌هایی افزایش می‌یابد و این افزایش حجم سبب کشیده شدن هوا به آن بخش می‌شود (به دلیل اختلاف فشار هوا) اما در پمپ فشار مثبت، به دلیل ورود هوا به شش‌ها حجم آن‌ها زیاد می‌شود.

۴ حین شروع دم، هوا با عبور از بینی باز وارد حفره دهانی می‌شود. در مرحله بعد از شکل نیز، به دلیل ورود هوا به شش‌ها حجم شش‌ها افزایش و تبادل گازها بین خون و هوا رخ می‌دهد. دقت کنید تبادل گازها از طریق پوست، از قبل، در جانور رخ می‌دهد. یعنی با ورود هوا به شش این تبادل شروع نمی‌شود؛ بلکه ادامه می‌یابد!

درس‌نامه •• تنفس در جناب قورباغه!



فرایند دم در قورباغه: هوا از راه بینی به سمت حفره دهانی هدایت می‌شود → افزایش حجم حفره دهانی در پی ورود هوا → انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق و ایجاد حرکتی شبیه قورت دادن برای وارد کردن (راندن) هوا (نه مکیده شدن هوا) به شش‌ها → افزایش حجم شش‌ها به دنبال ورود هوا → فراهم شدن شرایط مناسب برای تبادل گازهای تنفسی با خون در این بخش از بدن

فرایند بازدم در قورباغه: خارج شدن هوا از شش‌ها در پی کاهش حجم آن‌ها → هوا از پیکر جانور خارج می‌شود.

نکته در مورد تنفس ششی در قورباغه بهتر است بدانید:

(۱) حفره دهانی به شش‌ها راه دارد.

(۲) ورود هوا به شش‌ها عامل افزایش حجم آن‌ها است، نه این که افزایش حجم شش عامل ورود هوا باشد!



تست و پاسخ ۱۴

نوعی ماهیچه اسکلتی، در مجاورت کبد قرار دارد و در تهویه ششی انسان مؤثر است. با توجه به این موضوع کدام گزینه درباره این ماهیچه به طور حتم درست است؟

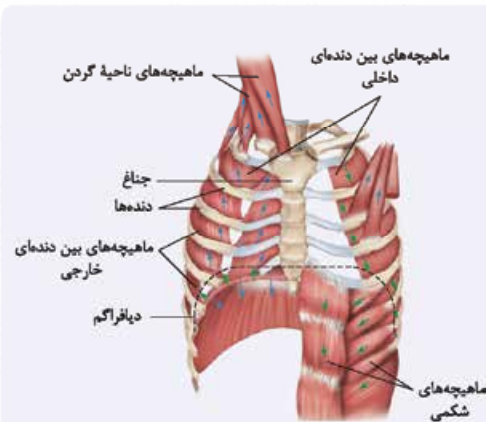
دیفراگم + ماهیچه‌های شکمی + گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای

- (۱) انقباض آن طی فرایند دم با دستور صادر شده از بصل النخاع انجام می‌شود.
- (۲) امکان ندارد حین انقباض این ماهیچه بخشی از ظرفیت تام شش‌ها، از آن‌ها خارج شود.
- (۳) هنگام بازدم عمیق، به نوعی، در جابه‌جایی گازهای تنفسی در دستگاه تنفس نقش دارد.
- (۴) در زمان انقباض خود، باعث افزایش حجم شش‌ها و ایجاد فشار منفی درون حبابک‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۳ - گفتار ۲ - ماهیچه‌های تنفسی)

منظور سؤال، ماهیچه‌های دیافراگم، گروهی از بین دنده‌ای‌ها و شکمی هستند که هم اسکلتی هستند و هم در مجاورت کبد قرار دارند. در طی بازدم (عادی و عمیق)، به دنبال ایجاد فشار مثبت در حبابک‌ها، هوا از درون آن‌ها به بیرون بدن خارج می‌شود؛ در واقع جابه‌جایی گازهای تنفسی رخ می‌دهد. در طی بازدم عمیق، عضلات شکمی و بین دنده‌ای داخلی، منقبض می‌شوند که این انقباض آن‌ها در کاهش حجم قفسه سینه و جابه‌جایی گازهای تنفسی در حبابک‌ها نقش دارد؛ هم‌چنین دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی نیز با به استراحت در آمدن (عملکرد صحیح این ماهیچه‌ها) به نوعی، به جابه‌جایی گازهای تنفسی (طی بازدم) کمک می‌کنند.



نکته وضعیت ماهیچه‌های تنفسی طی تهویه ششی:

- (۱) دم عادی: دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی منقبض، بین دنده‌ای داخلی و گردنی در حال استراحت
- (۲) دم عمیق: دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و گردنی منقبض، بین دنده‌ای داخلی و شکمی در حال استراحت
- (۳) بازدم عادی: همه این‌هایی که در موارد ۱ و ۲ گفتیم در حال استراحت
- (۴) بازدم عمیق: دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و گردنی در حال استراحت، بین دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در زمان دم، بصل النخاع دستور انقباض ماهیچه دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی را صادر می‌کند، در این زمان عضلات شکمی در حال استراحت هستند.

نکته بصل النخاع در شروع دم نقش دارد. از چه طریقی؟ از طریق صدور دستور انقباض ماهیچه‌های دمی. در پایان دم و شروع بازدم هم نقش دارد. چه‌طور؟ با عدم ارسال پیام انقباض به این ماهیچه‌ها، اما مرکز تنفس در پل مغزی در شروع دم نقش مستقیم ندارد؛ اما در تنظیم مدت‌زمان آن و خاتمه دم نقش دارد.

۲ در زمان انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی، بخشی از ظرفیت تام شش‌ها مانند حجم ذخیره بازدمی از درون شش‌ها خارج می‌شود، این عضله در طی بازدم عمیق منقبض می‌شود.

نکته همه ظرفیت تام شش‌ها، در یک فرد سالم، هیچ‌گاه از بدن خارج نمی‌شود. چرا؟ به خاطر هوای باقی‌مانده این هوا حتی طی بازدم عمیق هم در شش‌ها باقی می‌ماند.

۴ این مورد درباره دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی صادق است، دیافراگم در بخش بالایی خود با لوب‌های شش‌های سمت راست و چپ در تماس است و در زمان انقباض آن، حجم شش‌ها افزایش یافته و درون آن‌ها فشار منفی ایجاد می‌شود. این موضوع درباره انقباض عضله شکمی و بین دنده‌ای داخلی صادق نیست. انقباض آن‌ها باعث کاهش حجم شش‌ها می‌شود.



بریم یک جدول خیلی متفاوت ببینیم!

نوع حجم و جهت حرکت آن	فرایندی که آن را جابه‌جایی کند.	ماهیچه‌های تنفسی در حال انقباض	ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت	درون شش‌ها چه حجم‌هایی وجود دارد.
وارد شدن حجم جاری	دم عادی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیره بازدمی
خارج شدن حجم جاری	بازدم عادی	-	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیره بازدمی
وارد شدن ذخیره دم	دم عمیق	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیره دم + بازدمی
خارج شدن ذخیره بازدمی	بازدم عمیق	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	باقی‌مانده
وارد شدن ذخیره بازدمی	دم	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیره بازدمی

تست و پاسخ ۱۵

در بدن انسان سالم و بالغ، اندام‌های لوله‌مانندی وجود دارد که با دهان مرتبط هستند و از درون آن‌ها مولکول‌هایی عبور می‌کنند که در تنفس یاخته‌ای شرکت می‌کنند. کدام گزینه درباره همه این اندام‌ها صحیح است؟

مری + نای

(۱) با گذرگاهی ماهیچه‌ای مرتبط هستند که دارای شبکه عصبی روده‌ای است.

(۲) توسط لایه‌ای از جنس بافت حاوی رشته‌های کلاژن، احاطه شده‌اند.

(۳) خون سیاهرگی خود را ابتدا با عبور از کبد، به حفره (های) قلب وارد می‌کنند.

(۴) قابلیت تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده مولکول‌های زیستی غذا را دارند.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل‌های ۲ و ۳ - گفتار ۱ - نای و مری)

منظور صورت سؤال، اندام‌های لوله‌ای شکل نای (عبوردهنده گاز اکسیژن) و مری (عبوردهنده گلوکز) است. گاز اکسیژن و مولکول گلوکز در فرایند تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. در این اندام‌ها، لایه خارجی از جنس بافت پیوندی است که اطراف اندام را احاطه کرده است. بافت پیوندی در ساختار خود، رشته‌های کلاژن دارد.

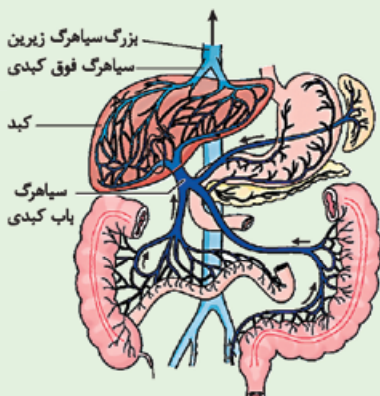
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مری و نای با حلق در ارتباط هستند. حلق گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. در محل حلق شبکه عصبی روده‌ای مشاهده نمی‌شود. این شبکه از مری شروع می‌شود و تا مخرج ادامه دارد.

نکته در حلق، ماهیچه اسکلتی دیده می‌شود، پس دستگاه عصبی محیطی (بخش پیکری آن) با این یاخته‌های ماهیچه‌ای مرتبط است و فعالیت آن را کنترل می‌کند.

(۳) این مورد درباره هیچ کدام صحیح نیست. خون سیاهرگی بخش‌هایی از دستگاه گوارش مثل روده باریک و معده و ... اول به کبد و سپس به قلب وارد می‌شود.

شکل نامه سیاهرگ باب و فوق کبدی



- (۱) خون بخش‌هایی از لوله گوارش می‌تواند مسیر زیر را طی کند تا به قلب برسد:
انشعاب سیاهرگی جدا شده از هر بخش ← سیاهرگ باب ← شبکه مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← قلب
- (۲) دو انشعاب سیاهرگی، خون تیره معده را از آن خارج می‌کنند، یکی از این انشعاب‌ها خون تیره طحال را با خود دارد و انشعاب دیگر خون تیره لوزالمعده را.
- (۳) سیاهرگ باب بعد از ورود به کبد منشعب می‌شود و شبکه مویرگی درون کبد را می‌سازد.
- (۴) سیاهرگ فوق کبدی هم در خارج از کبد (بالای آن) ایجاد می‌شود.
- (۵) طحال، بیشتر بخش‌های معده و لوزالمعده همانند کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارند. بخش اعظم کبد همانند کولون بالا رو و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.



۴ مری و نای هیچ کدام آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌کنند.

نکته در لوله گوارش انسان، گوارش شیمیایی غذا توسط آنزیم‌های گوارشی فرد، در دهان (به واسطه آمیلاز بزاق) آغاز می‌شود و در روده باریک خاتمه می‌یابد. مری و روده بزرگ و حلق از جمله بخش‌هایی از لوله گوارش هستند که آنزیم‌های گوارشی را ترشح نمی‌کنند.

تست و پاسخ ۱۶

به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یک مرحله یکسان، از مراحل چرخه ضربان قلب در یک مرد سالم و بالغ، درست است؟

- ۱) شروع ثبت موج QRS طی آن رخ می‌دهد و در طی این مرحله بیشترین میزان فشار وارده بر دیواره سرخرگ آشورت مشاهده می‌شود.
- ۲) ورود خون به درون دهلیزها مجدداً شروع می‌شود و در طی این مرحله مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود ندارد.
- ۳) برای انجام آن، پیام‌های الکتریکی از گره اول به گره دوم شبکه هادی می‌رسند و به دنبال این مرحله فشار خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) بیشترین حجم خون در دهلیزها دیده می‌شود و در ابتدای این مرحله، در پی بسته شدن گروهی از دریچه‌های قلبی، صدای دوم شنیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۱ - پرفه ضربان قلب)

پاسخ تشریحی برای آن که دهلیزها بتوانند منقبض شوند باید یاخته‌های ماهیچه‌ای آن‌ها، تحریک شوند، در نتیجه علاوه بر گره اول، دسته تارهای متصل به آن نیز، تحریک می‌شود که تحریک آن‌ها، پیام الکتریکی را به گره دوم می‌رساند، پس برای انقباض دهلیزها، این دسته تارها تحریک می‌شوند. طی انقباض دهلیزها به دلیل ورود خون به بطن‌ها و افزایش حجم خون درون آن‌ها، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.

نکته بیشترین فشار خون درون بطن‌ها، در هنگام انقباض بطن‌ها مشاهده می‌شود اما در مراحل دیگر چرخه ضربان قلب نیز به دلیل ورود خون به آن‌ها، فشار خون درون آن‌ها افزایش می‌یابد. به دنبال انقباض دهلیزها، بطن‌ها پر از خون می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) موج QRS مربوط به انقباض بطن‌هاست که قبل از انقباض آن‌ها، شروع به ثبت شدن می‌کند، یعنی شروع ثبت موج QRS در انتهای مرحله انقباض دهلیزی مشاهده می‌شود و کمی بعد از آن انقباض بطنی آغاز می‌شود. بیشترین میزان فشار خون آشورت (فشار وارده به دیواره سرخرگ آشورت از طرف خون) مربوط به زمانی است که حداکثر انقباض بطنی را مشاهده می‌کنیم؛ درواقع به دنبال انقباض بطن‌ها، حجم زیادی خون وارد آشورت می‌شود و فشار خون آن را افزایش می‌دهد.

۲) طبق کنکور! خون همواره به دهلیزها وارد می‌شود چراکه بین سیاهرگ‌های ورودی به دهلیزها و این حفره‌ها، دریچه‌ای دیده نمی‌شود، پس شروع مجدد ورود خون به دهلیز نداریم کلن! مانعی که از ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها جلوگیری می‌کند، بسته بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است که طی انقباض بطن‌ها بسته هستند. این دریچه‌ها در سایر مراحل چرخه ضربان قلب، باز هستند.

۴) بیشترین حجم خون در دهلیزها مربوط به انتهای انقباض بطنی است. دریچه‌های دهلیزی بطنی طی انقباض بطن‌ها بسته هستند پس خون درون دهلیزها جمع می‌شود! در ابتدای مرحله انقباض بطنی، با آغاز انقباض ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها، در اثر نیروی به وجود آمده، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و صدای اول قلب ایجاد می‌شود.

نکته هر دو صدای اصلی قلب با انقباض بطن‌ها مرتبط هستند، صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها و به دنبال بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود و صدای دوم قلب به دنبال پایان انقباض بطن‌ها (هنگام شروع استراحت قلب) شنیده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۷

کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان سالم و بالغ، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، محتویات لنفی به درون نوعی رگ بزرگ لنفی تخلیه می‌شود که این رگ»

- ۱) گره‌های لنفی تجمع یافته در ناحیه زانو - در نزدیکی محل ادغام خون سیاهرگی معده و لوزالمعده، به رگ لنفی دیگری متصل می‌شود
- ۲) خارج شده از چین خوردگی‌های روده باریک - در مجاورت آشورت قرار دارد و با عبور از دیافراگم از پشت بطن راست قلب عبور می‌کند
- ۳) خارج شده از شش بزرگ تر - محتویات رگ‌های لنفی بخشی از گردن را دریافت و از پشت سیاهرگ ناحیه گردنی عبور می‌کند
- ۴) خارج شده از نوعی اندام لنفی در ناحیه حلق - می‌تواند دارای قطر کم‌تری نسبت به رگ دیگر باشد که در مسیر خود دارای چندین گره لنفی است

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۴ - گفتار ۲ - دستگاه لنفی)

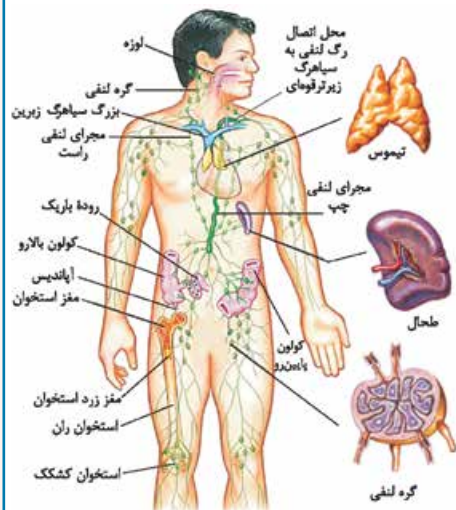


پاسخ تشریحی

شش راست دارای سه لوب و شش چپ دارای دو لوب می‌باشد؛ از طرفی شش چپ با قلب نیز مجاورت دارد؛ پس شش راست نسبت به شش چپ اندازه بزرگ‌تری دارد. لنب شش راست به مجرای لنفی راست تخلیه می‌شود که لنب نیمه راست گردن را نیز، دریافت می‌کند. دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، مجرای لنفی راست از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند؛ اما مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ گردن عبور می‌کند.

درس نامه ♦♦ دستگاه لنفی

وظیفه	
کار اصلی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان بافتی نشت پیدا کرده ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردد. کارهای دیگر: ۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون ۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد. (زیست یازدهم - فصل ۶)	
لنف	لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در همه بدن قرار دارند.
مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوهای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند.
گروه‌های لنفی	مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند.
اجزا	گروه‌های لنفی
	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
اندام‌های لنفی	طحال
	در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطه درشت خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.





اجزا	اندام‌های لنفی	تیموس	یک غده درون‌ریز است + در قفسه سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود. (زیست یازدهم - فصل ۵)
		آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به روده کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
		لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیه حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزه حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
		مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد. (زیست یازدهم - فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) محتویات لنفی هر دو پا به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. این مجرای لنفی به مجرای لنفی راست نیز متصل است. محل اتصال این دو مجرای لنفی تقریباً با محل اتصال سیاهرگ خروجی از لوزالمعده و قوس بزرگ معده یکسان است. این موضوع از تطبیق شکل‌های کتاب درسی (دستگاه لنفی در فصل ۴ و گردش خون دستگاه گوارش در فصل ۲) برداشت می‌شود و نکته کنکور سراسری نیز می‌باشد.
- ۲) لنف خارج‌شده از روده باریک به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. بخشی از این مجرای لنفی در مجاورت سرخرگ آئورت قرار دارد. مجرای لنفی چپ با عبور از دیافراگم، از پشت بطن راست قلب عبور می‌کند تا به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه شود.
- ۳) منظور از اندام لنفی ناحیه حلق، لوزه‌ها هستند که می‌توانند یا به مجرای لنفی راست یا به مجرای لنفی چپ تخلیه شوند؛ چراکه در بدن، فقط یک لوزه نداریم، بلکه آن‌ها در بخش‌های مختلف دیده می‌شوند. مجرای لنفی راست نسبت به مجرای لنفی چپ قطر کم‌تری دارد. در مسیر این رگ بزرگ لنفی، چندین گره لنفی نیز مشاهده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۸

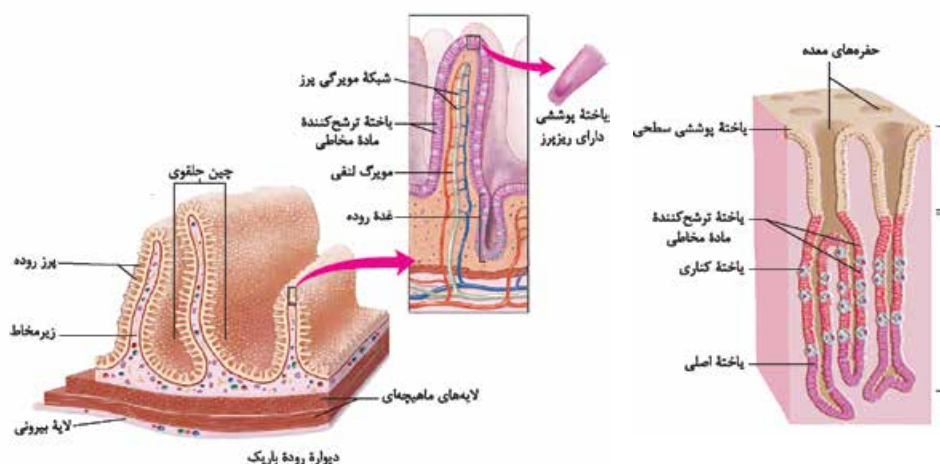
کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- ۱) غدد دیواره معده همانند غدد دیواره روده باریک، دارای یاخته‌های زنده با هسته غیرمرکزی هستند.
- ۲) غدد دیواره روده باریک برخلاف حفرات معده، یاخته‌هایی دارند که آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین تولید می‌کنند.
- ۳) غدد دیواره معده همانند غدد دیواره روده باریک، یاخته‌هایی دارند که برخی مواد تولیدشده در آن‌ها به خون وارد می‌شوند.
- ۴) غدد دیواره روده باریک برخلاف غدد دیواره معده، در ساختار چین‌خوردگی‌هایی قرار گرفته‌اند که با ورود غذا از بین نمی‌روند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در این سؤال به یک نکته ریز اشاره شده است که لازم است برای پاسخ‌گویی به سؤال خیلی ریز و دقیق فکر کنید! می‌دانیم طبق کتاب درسی، در یاخته‌های جانوری هسته‌دار، اندامکی به نام لیزوزوم مشاهده می‌شود که درون آن آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد مختلف از جمله آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها مشاهده می‌شود؛ پس علاوه بر یاخته‌های غدد معده و روده باریک، یاخته‌های حفرات معده هم، آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها را تولید می‌کنند؛ اما توجه کنید یاخته‌هایی در غدد روده باریک می‌توانند آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین‌های غذا را ترشح کنند، در حالی که یاخته‌های حفرات معده، آنزیم‌های گوارشی را به فضای درون معده، ترشح نمی‌کنند! به کلمات کلیدی سؤال توجه کنید، توی گزینه گفته، تولید می‌کنند، نه ترشح!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب

درسی، در ساختار غدد معده و روده باریک، یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل یافت می‌شوند که دارای هسته غیر مرکزی و در مجاورت غشای پایه، می‌باشند.

۳)

همه یاخته‌های زنده بدن انسان، توانایی انجام فرایند تنفس یاخته‌ای را دارند و کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند که این ماده به خون وارد می‌شود.

ترکیب

هورمون‌ها نوعی پیک شیمیایی هستند که به خون وارد می‌شوند. هورمون گاسترین که توسط یاخته‌هایی در معده و هورمون سکرتین که توسط یاخته‌هایی در دوازدهه تولید می‌شوند، همگی به خون وارد می‌شوند (زیست یازدهم - فصل ۴)

۴)

غدد دیواره روده باریک در ساختار چین‌خوردگی‌های حلقوی قرار دارند که این چین‌خوردگی‌ها دائمی هستند و با ورود غذا به روده باریک از بین نمی‌روند. در دیواره معده نیز چین‌خوردگی‌های طولی یافت می‌شود که این چین‌خوردگی‌ها با ورود غذا به معده از بین می‌روند.

نکته

در روده باریک انواع مختلفی از چین‌خوردگی‌ها دیده می‌شود، مثل چین‌خوردگی‌های غشای یاخته‌ها ریزپرزها را می‌سازد، علاوه بر این در روده باریک، خود لایه مخاطی هم می‌تواند چین بخورد که این‌ها همان چین‌های حلقوی روده باریک هستند که شامل لایه مخاطی و زیرمخاطی می‌شوند.

بررسی دیواره معده

ویژگی خاص دیواره معده	در لایه ماهیچه‌ای آن، علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، ماهیچه مورب نیز وجود دارد.
نکات مهم مرتبط با معده	- چین‌خوردگی‌های غیردائمی دارد؛ یعنی در معده خالی! میزان آن‌ها زیاد و به دنبال پر شدن معده، تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد. - محل ذخیره موقت غذاست. - محل شروع گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست. - از یاخته‌های درون‌ریز پراکنده آن هورمون گاسترین ترشح می‌شود که بر یاخته‌های اصلی و کناری خود معده اثر می‌گذارد.
حفرات	- از فرو رفتن یاخته‌های پوششی مخاط در بافت پیوندی سست همین لایه (یعنی مخاط) ایجاد می‌شوند. - فقط از یک نوع یاخته (یاخته پوششی سطحی) تشکیل شده‌اند. - یاخته‌های تشکیل دهنده حفرات معده استوانه‌ای شکل با هسته‌ای در قاعده یاخته و نزدیک به غشای پایه هستند. - یاخته‌های سازنده حفرات، ماده مخاطی و بی‌کربنات را به صورت مستقیم وارد حفره معده می‌کنند. (ایجاد سد حفاظتی در معده در برابر اسید و آنزیم) - یک یاخته حفره معده می‌تواند در تماس یا یاخته ترشح کننده مخاطی از غدد معده باشد.
اجزا	یاخته اصلی - استوانه‌ای شکل و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. - ترشح آنزیم‌های گوارشی را بر عهده دارند. (پروتئازهای معده) - پروتئاز ترش‌ی از آن‌ها ابتدا غیرفعال است (پپسینوژن) که در اثر HCl و خود پپسین به پروتئاز فعال (پپسین) تبدیل می‌شود. - ریزکیسه‌های ترش‌ی آن‌ها حاوی آنزیم گوارشی است و به سمت مجرای غده قرار دارد. - می‌تواند در تماس با یاخته‌های مشابه و یا غیرمشابه (یاخته کناری) قرار بگیرد. یاخته کناری - غیراستوانه‌ای هستند و هسته بزرگ و چین‌خوردگی غشایی دارند. - بزرگ‌ترین یاخته غدد، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از یاخته‌های اصلی و ترشح کننده ماده مخاطی هستند. - در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند. - ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده) را بر عهده دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

زیست شناسی

اجزا	عدد	پاسخ
یاخته ترشح کننده ماده مخاطی	۱	- سطحی ترین یاخته های غدد هستند. - ترشح ماده مخاطی را انجام می دهند (اما بی کربنات ترشح نمی کنند). - می تواند در تماس با یاخته های مشابه و یا غیر مشابه (یاخته کناری یا یاخته سازنده حفرات) قرار بگیرند.
یاخته درون ریز	۲	هورمون گاسترین را به خون ترشح می کنند که بر یاخته های اصلی و کناری اثر می گذارد. (مؤثر در افزایش ترشح آنزیم و HCl).

تست و پاسخ ۱۹

چند مورد درباره همه روش های جابه جایی مواد بین دو سوی غشای یاخته جانوری صحیح است که با نوعی تغییر در اجزای غشای یاخته ای همراه است؟

انتشار تسهیل شده + انتقال فعال + آندوسیتوز + اگزوسیتوز

(الف) با تشکیل نوعی ریزکیسه غشادار همراه است.

(ب) وابسته به عملکرد صحیح اندامک دوغشایی تولیدکننده ATP است.

(ج) در هر عامل سازنده اولین سطح سازمان یابی حیات دیده می شود.

(د) به دنبال فعالیت خارجی ترین مولکول های سازنده غشا انجام می شود.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(فصل ۱ - گفتار ۳ - جابه جایی مواد از غشا)

پاسخ: گزینه ۴

آزمون سوم حضوری

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال فرایندهای انتشار تسهیل شده، انتقال فعال، درون بری و برون رانی است. انتشار تسهیل شده و انتقال فعال به دنبال فعالیت پروتئین های غشایی انجام می شوند؛ در فرایندهای درون بری و برون رانی نیز، ریزکیسه های تشکیل شده در جابه جایی مواد نقش دارند.

همه موارد به نادرستی بیان شده اند.

بررسی همه موارد:

(الف) این مورد تنها درباره فرایندهای درون بری و برون رانی صادق است و درباره انتشار تسهیل شده و انتقال فعال صادق نیست.

(ب) این مورد درباره برخی انتقال های فعال و همچنین درون بری و برون رانی صادق است. این ها نیازمند مصرف ATP هستند. ATP می تواند درون میتوکندری ها تولید شود. میتوکندری نوعی اندامک دوغشایی است.

(ج) اولین سطح سازمان یابی حیات، یاخته است. طبق متن کتاب درسی، فرایندهای درون بری و برون رانی تنها در بعضی از یاخته ها مشاهده می شوند؛ پس این مورد در هر یاخته ای که سطح اول را می سازد دیده نمی شود.



د) خارجی ترین مولکول های سازنده غشا، کربوهیدرات ها هستند که در سطح خارجی غشا قرار دارند، حداقل می توان گفت این ها در انتقال فعال و انتشار تسهیل شده نقشی ندارند.

نکته از بین روش های جابه جایی مواد، در انتقال فعال، آندوسیتوز و اگزوسیتوز انرژی زیستی مصرف می شود. دقت کنید در انتقال فعال این انرژی همواره ATP نیست بلکه می تواند از انرژی های دیگر مثل انرژی حاصل از جابه جایی الکترون نیز برای جابه جایی مواد استفاده شود. (زیست دوازدهم - فصل ۵)

انواع روش های جابه جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه جا شده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	x	✓	می شود	ثابت است.
انتشار تسهیل شده	جنبشی	✓	✓	می شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	x	✓ ^۱	می شود	ثابت است.
انتقال فعال	ترکیبات پرانرژی مثل ATP	✓	x	نمی شود	ثابت است.
درون بری	ATP	x	✓ (می تواند، اما نه لزومن)	لزومن نمی شود. ^۲	کاهش می یابد.
برون رانی	ATP	x	✓ (می تواند، اما نه لزومن)	لزومن نمی شود.	افزایش می یابد.

نکته خوب راجع به جابه جایی مواد از غشا چندتا سؤال با هم ببینیم:

۱) هر فرایندی که می تواند بدون مصرف ATP انجام شود: انواع انتشار + اسمز + برخی انواع انتقال فعال (منبع انرژی می تواند چیزی به جز ATP باشد). ۲) هر فرایندی که می تواند با مصرف ATP انجام شود: انتقال فعال + آندوسیتوز + اگزوسیتوز ۳) هر فرایندی که از طریق پروتئین های غشایی انجام می شود: انتشار تسهیل شده + انتقال فعال

تست و پاسخ ۲۰

کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، همه ماهیچه هایی که با انقباض خود بر میزان فشار خون در رگ های خونی اثر دارند»

ماهیچه قلبی +
ماهیچه های صاف دیواره
رگ ها + گروهی از
ماهیچه های اسکلتی

- ۱) تحت تأثیر پیام های عصبی به صورت غیرارادی، فعالیت خود را تغییر می دهند
- ۲) با انقباض خود سبب باز شدن دریچه هایی می شوند که دارای بافت پوششی هستند
- ۳) در رساندن مولکول های زیستی و گاز اکسیژن به یاخته های بافت های بدن نقش دارند
- ۴) با انقباض خود، باعث ایجاد جریان یک طرفه بافت پیوندی خون در رگ های خونی می شوند

(فصل ۴ - گفتارهای ۱ و ۲ - فشار خون)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره در بدن انسان، ماهیچه های قلب با انقباض خود باعث ورود خون به درون سرخرگ ها و گردش خون ششی و عمومی می شوند؛ در نتیجه می توان گفت، ماهیچه قلبی در ایجاد فشار خون بیشینه در سرخرگ ها مؤثر است. هم چنین در دیواره سرخرگ ها، ماهیچه های صافی مشاهده می شوند که با انقباض خود می توانند میزان فشار خون درون رگ های خونی را تغییر دهند. از طرفی توجه کنید که ماهیچه های اسکلتی مجاور سیاهرگ ها نیز می توانند با انقباض خود، باعث ادامه یافتن جریان خون درون سیاهرگ ها شوند؛ پس می توانند به نوعی بر فشار خون، در سیاهرگ ها مؤثر باشند.

۱- در اسمز مولکول های آب از جایی که تراکم بیشتری دارند می روند به سمتی که تراکم کمتری دارند.

۲- عامل اصلی جابه جایی مواد در درون بری و برون رانی اختلاف غلظت مواد نیست، اما جابه جایی می تواند در این جهت و یا خلاف جهت آن باشد.



پاسخ تشریحی خون، درون رگ‌های بدن انسان، همواره به صورت یک‌طرفه جریان دارد. همه این ماهیچه‌ها باعث جریان یافتن خون، در درون رگ‌های بدن به صورت یک‌طرفه می‌شوند؛ عضلات قلب و سرخرگ‌ها باعث جریان یافتن خون، در درون سرخرگ‌ها و عضلات اسکلتی باعث جریان یک‌طرفه خون، در درون سیاهرگ‌ها می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همه ماهیچه‌ها می‌توانند منقبض شوند. در عضلات اسکلتی، این انقباض می‌تواند ارادی یا غیرارادی و در عضلات صاف و قلبی همواره غیرارادی انجام شود.

② در دستگاه گردش مواد، در بخش‌هایی از بدن، دریچه‌هایی وجود دارد. دریچه‌های قلبی و دریچه‌های لانه‌کبوتری در پی انقباض عضله قلبی و ماهیچه‌های اسکلتی مجاور سیاهرگ‌های دارای آن‌ها باز می‌شوند. انقباض عضلات صاف دیواره سرخرگ‌ها در باز شدن دریچه‌های دستگاه گردش خون در بدن انسان نقشی ندارند.

نکته در طول سرخرگ‌های بدن، دریچه‌ای وجود ندارد. فقط در ابتدای سرخرگ آئورت و ششی دریچه‌های سینی وجود دارند، اما در طول برخی سیاهرگ‌های بدن، دریچه لانه‌کبوتری دیده می‌شود.

③ این موضوع درباره سرخرگ‌ها و مویرگ‌ها صادق است؛ اما سیاهرگ‌ها خون را از بافت‌های مختلف خارج می‌کنند؛ در نتیجه در تغذیه باخته‌های آن‌ها نقشی ندارند.

نکته به طور معمول سرخرگ‌ها خون را از قلب به بخش‌های دیگر می‌رسانند و سیاهرگ‌ها خون را از بخش‌های مختلف بدن، به قلب وارد می‌کنند.

جدول مقایسه‌ای انواع یافته‌های ماهیچه‌ای

ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن	انشعاب	تعداد هسته	محل هسته	اعصاب کنترل‌کننده	نوع انقباض	محرك انقباض
صاف	دوکی	ندارد	ندارد	۱	مرکز یاخته	خودمختار	غیرارادی	ناقل عصبی / هورمون
قلبی	رشته‌ای	دارد	دارد	بیشتر یاخته‌ها یک و بعضی دو تا	-	خودمختار	غیرارادی	شروع انقباض بدون نیاز به دستور عصبی و هورمونی است.
اسکلتی	رشته‌ای	دارد	ندارد	چند	نزدیک غشا	پیکری	ارادی / غیرارادی	ناقل عصبی

تست و پاسخ ۲۱

دریچه‌های قلبی +
دریچه‌های لانه‌کبوتری

در دستگاه گردش خون انسان سالم، هر دریچه فاقد ساختار ماهیچه‌ای که

- فقط در پی انقباض ماهیچه قلب باز می‌شود، خونی را عبور می‌دهد که در بخشی از بدن به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد
- طی مرحله استراحت بطن می‌تواند بسته باشد، در دیواره رگ‌هایی با بیشترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی دیده می‌شود
- طی انقباض دهلیزها خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می‌دهد، در هر زمان ثبت موج T در نوار قلب، باز است
- با طناب‌های ارتجاعی از جنس بافت پیوندی به دیواره بطن‌ها متصل است، در ایجاد صداهای قلبی نقش دارد

(فصل ۳- گفتارهای ۱ و ۲- دریچه‌ها)

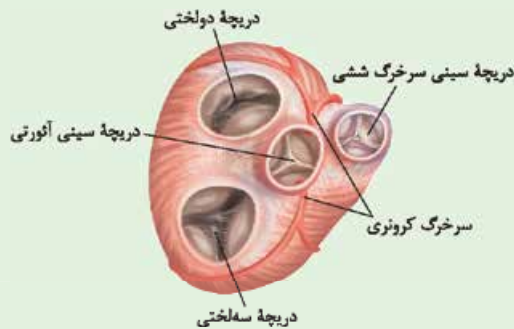
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی منظور این گزینه، دریچه‌های سینی ششی و آئورتی هستند که فقط به دنبال انقباض بطن‌ها باز می‌شوند؛ دقت کنید دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در مرحله استراحت عمومی باز می‌شوند. دریچه‌های لانه‌کبوتری هم لزومن فقط طی انقباض قلب باز نمی‌شوند و باز و بسته شدن آن‌ها ارتباطی به انقباض قلب ندارد. خون روشن عبوری از دریچه سینی آئورتی، در مجاور بافت‌ها به تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌ها می‌پردازد. خون تیره عبوری از دریچه سینی ششی هم در مجاورت حبابک‌ها به تبادل گازهای تنفسی با محیط می‌پردازد.

نکته در دستگاه گردش خون، دریچه‌های قلبی و لانه‌کبوتری وجود دارند، اما در دستگاه گردش مواد که شامل دستگاه لنفی هم می‌باشد، باید دریچه‌هایی که در رگ‌های لنفی هم وجود دارند را در نظر گرفت.



شکل نامه دریاچه‌های قلب



- (۱) دریاچه‌های قلبی با چین خوردگی بافت پوششی لایه درون شامه قلب ایجاد می‌شوند و نوعی بافت پیوندی که در لایه میانی قلب وجود دارد به استحکام آن‌ها کمک می‌کند.
- (۲) ساختار خاص دریاچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، باعث باز یا بسته شدن دریاچه‌ها می‌شود.
- (۳) دریچه سله‌لختی ← بزرگ‌ترین دریچه + از آن خون تیره عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از بطن است به دهلیز راست حین انقباض بطن‌ها
- (۴) دریچه دولختی ← با باز شدن سبب عبور خون روشن می‌شود + جلوگیری از بازگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ، حین انقباض بطن‌ها
- (۵) دریچه سینی ششی ← جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچه + از آن خون تیره عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست.
- (۶) دریچه سینی آئورتی ← در بین ۳ دریچه دیگر قرار دارد + از آن خون روشن عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از آئورت به بطن چپ + مدخل سرخرگ‌های کرونری کمی بالاتر از آن قرار دارد.
- (۷) دریاچه‌های سینی همانند دریچه سله‌لختی، از سه قطعه تشکیل شده‌اند.
- (۸) دریاچه‌های سله‌لختی و دولختی از طریق طناب‌های ارتجاعی با دیواره بطن ارتباط دارند، این طناب‌ها در مورد دریاچه‌های سینی دیده نمی‌شوند.
- (۹) بلافاصله بعد از دریچه سینی آئورتی، مدخل‌های سرخرگ‌های کرونری دیده می‌شود.
- (۱۰) طبق شکل کتاب، دریچه سینی ششی، جلویی‌ترین دریچه و دریچه سینی آئورتی، مرکزی‌ترین دریچه قلبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دریاچه‌های سینی و لانه کبوتری طی استراحت بطن‌ها می‌توانند بسته باشند. دریاچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های متصل به قلب قرار دارند، ولی دریاچه‌های لانه کبوتری در دیواره سیاهرگ‌هایی هستند که نسبت به سرخرگ‌ها ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی کم‌تری دارند.
- (۳) دریچه دولختی حین انقباض دهلیزها خون روشن را از خود عبور می‌دهد، این دریچه در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز است. ولی طی انقباض بطن‌ها، بسته است. موج T کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها شروع به ثبت شدن می‌کند که این دریچه در این زمان بسته است.
- (۴) دریچه‌های دولختی و سله‌لختی با طناب‌هایی به دیواره داخلی بطن‌ها متصل هستند. بسته شدن این دریچه‌ها در ایجاد صدای اول قلب نقش دارد. صدای دوم قلب در اثر بسته شدن دریچه‌های سینی است. این گزینه به علت کلمه «صداها» نادرست است.

نکته طناب‌های ارتجاعی:

- (۱) از یک انتها به برجستگی‌های درون بطن و از انتهای دیگر به بخش‌هایی از دریچه‌های دولختی و سله‌لختی متصل هستند.
- (۲) در زمان بسته بودن دریچه‌های دولختی و سله‌لختی در حداکثر کشش خود قرار دارند.
- (۳) این طناب‌ها مانع برگشتن دریچه‌ها به دهلیزها، طی انقباض بطن‌ها می‌شوند، به عبارتی سبب می‌شوند در این مرحله، دریچه‌ها بسته باقی بمانند.

درس نامه

دریاچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لِت)	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)
سله‌لختی	۳	بطن راست	ممانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			



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؟
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	ممانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	ممانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن			

تست و پاسخ ۲۲

در بدن انسان، برای بروز، لازم است تا به طور حتم

- ۱) تجمع مایع در فضای بین یاخته‌ای بافت‌ها - عملکرد برخی رگ‌های خونی دچار اختلال شود
- ۲) کاهش میزان برون‌ده قلبی - در اثر انسداد رگ‌های کرونری، خون‌رسانی به ماهیچه قلب مختل شود
- ۳) افزایش تعداد انقباضات گره پیشاهنگ - پیام عصبی توسط رشته‌های عصبی خودمختار به این گره ارسال شوند
- ۴) صدای قلبی طولانی‌تر - پیام الکتریکی توسط تارهای اختصاصی به گروهی از ماهیچه‌های بطنی منتقل شود

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴ - گفتارهای ۱ و ۲ - فعالیت‌های دستگاه گردش مواد)

پاسخ تشریحی: شنیده شدن صدای اول قلبی، به دلیل بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است که برای آن، لازم است ابتدا بطن‌ها منقبض شوند تا دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شوند. جهت انقباض بطن‌ها لازم است تا پیام الکتریکی خارج شده از گره دوم قلبی، به گروهی از ماهیچه‌های بطنی که شبکه هادی را می‌سازند، منتقل شود. دقت کنید که تارهای اختصاصی بافت هادی، به همه یاخته‌های ماهیچه‌ای مستقیم پیام ارسال نمی‌کنند؛ بلکه این تارها ابتدا به برخی یاخته‌ها پیام ارسال می‌کنند و سپس پیام از طریق صفحات بینابینی در کل ماهیچه بطن منتشر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تجمع مایع در فضای بین یاخته‌ای، یعنی بروز ادم، بروز ادم ممکن است به دلیل اختلال در عملکرد مویرگ‌ها، یا سیاهرگ‌ها باشد، اما تنها دلیل بروز آن، این چیزها نیست مثلث گاهی اوقات به علت اختلال در عملکرد رگ‌های لنفی است که نمی‌توانند باقی‌مانده مایع بین یاخته‌ای را به خون برگردانند.

نکته: اگر سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش یابد، بخش‌هایی از بدن، می‌توانند متورم شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. خیز می‌تواند در اثر عواملی مثل کمبود پروتئین‌های خون، افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها، مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات رخ دهد.

نکته: بیماری‌های قلبی (نارسایی قلبی)، بیماری‌های کلیوی (دفع پروتئین)، بیماری‌های هورمونی (فعالیت بیش از حد برخی غدد مثل غده فوق کلیه) و یا بروز اختلال در مویرگ‌های لنفی و دریچه‌های لانه‌کبوتری می‌تواند سبب خیز شود.

۲) برون‌ده قلبی میزان خونی است که قلب در هر انقباض از خود خارج می‌کند. گاهی اوقات کاهش برون‌ده قلبی به معنای بیماری نیست، مثلن بعد از پایان ورزش، استراحت می‌کنیم که طی آن، ضربان قلب کاهش می‌یابد و در نتیجه برون‌ده قلبی کم‌تر می‌شود که در این‌جا اختلالی در فعالیت‌های قلب رخ نداده است. هم‌چنین در زمان سکته قلبی، به علت اختلال در عملکرد بخشی از ماهیچه قلب، حجم ضربه‌ای کم می‌شود و در نتیجه برون‌ده قلب کم می‌شود. سکته قلبی می‌تواند به علت انسداد رگ‌های کرونری باشد!

۳) افزایش تعداد ضربان قلب می‌تواند به علت پیام‌های عصبی باشد که از دستگاه عصبی دریافت می‌شوند؛ اما دقت کنید طبق متن کتاب درسی بعضی هورمون‌ها نیز می‌توانند بر روی تعداد ضربان قلب مؤثر باشند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

زیست شناسی

نکته تحریک گرہ پیشاهنگ خودبه خودی است، اما عواملی می توانند در تعداد این تحریکها مؤثر باشند، مثلاً دستگاه عصبی می تواند تعداد این تحریکها را افزایش یا کاهش دهد، اما در شروع این تحریکها نقشی ندارد.

تنظیم فعالیت دستگاه گردش خون	
دستگاه عصبی خودمختار	● جزئی از دستگاه عصبی محیطی و شامل بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک است. ● مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد. ● افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می شود. ● همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را به خوبی تأمین می کند.
هورمون ها	در پاسخ به فشارهای روانی و استرس، ترشح بعضی از هورمون ها از غدد درون ریز مثل فوق کلیه، افزایش می یابد (مثل اپی نفرین و نوراپی نفرین). این هورمون ها با اثر بر روی بعضی اندام ها مثل قلب، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می دهند.
تنظیم موضعی جریان خون در بافت ها	افزایش CO_2 ← اثر بر روی ماهیچه های صاف دیواره رگ ها ← گشاد کردن سرخرگ های کوچک ← افزایش میزان جریان خون در آن ها هیستامین ← از ماستوسیت ها و بازوفیل ها ترشح می شود. سبب گشاد شدن رگ ها و در نتیجه افزایش جریان خون درون رگ می شود، همچنین باعث افزایش نفوذپذیری رگ ها و در نتیجه افزایش میزان نشت خونابه بیرون نیز می شود. (زیست یازدهم - فصل ۵)
نقش گیرنده ها در حفظ فشار سرخرگی	تحریک گیرنده های حساس به فشار، گیرنده های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده های حساس به افزایش کربن دی اکسید و یون هیدروژن در شرایط خاص ← ارسال پیام به مراکز عصبی ← حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی و تأمین نیازهای بدن در شرایط خاص

تست و پاسخ ۳۳

گروهی از بافت های بدن انسان، یاخته هایی دارند که در بخش هایی از خود منشعب می شوند. (در همه این بافت ها)

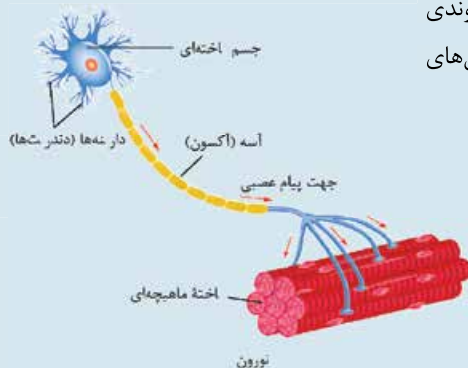
بافت ماهیچه ای قلبی + بافت عصبی + بافت پیوندی

- ۱) یاخته های سازنده بافت با یاخته های دیگری از همان بافت ارتباط سیتوپلاسمی دارند
- ۲) مرکز اصلی تنظیم فعالیت های یاخته، فاصله یکسانی از هر انشعاب یاخته دارد
- ۳) می توانند موجب انقباض هر نوع یاخته ماهیچه ای مخطط بدن شوند
- ۴) به نوعی بر فعالیت برخی یاخته های ماهیچه ای صاف بدن اثر دارند

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت های بدن)

خودت حل کنی بهتره طبق فصل اول کتاب زیست شناسی (۱)، یاخته های بافت پیوندی (مثل بافت پیوندی سست)، بافت ماهیچه ای قلبی و نورون های بافت عصبی بخش های منشعب دارند.



یاخته ماهیچه ای قلبی



بافت پیوندی سست

پاسخ تشریحی همه این بافت ها یاخته های زنده ای دارند که طی تنفس یاخته ای CO_2 تولید می کنند. افزایش این گاز می تواند موجب گشاد شدن سرخرگ های کوچک شود. در دیواره این سرخرگ ها ماهیچه صاف دیده می شود، پس فعالیت این ماهیچه ها تغییر می کند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) طبق شکل ها، می توان گفت مثلاً یاخته بافت پیوندی با سایر یاخته های این بافت ارتباط سیتوپلاسمی ندارد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز



۲) با توجه به شکل یاختهٔ عصبی می‌توان گفت، هستهٔ یاختهٔ عصبی از هر انشعاب آن فاصله یکسانی ندارد. مثلاً به دندریتها نزدیک و از پایانه‌های (انتهای) آکسون، دورتر است.

۳) یاخته‌های ماهیچه قلبی به دلیل صفحات بینابینی‌شان فقط موجب انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دیگر می‌شوند، اما یاخته‌های عصبی می‌توانند هم در انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی نقش داشته باشند و هم اسکلتی (هر دو مخطط هستند). یاخته‌های بافت پیوندی هم که کلن در انقباض نقش ندارند.

تست و پاسخ ۲۴

با توجه به لولهٔ گوارش انسان، هر بخشی که ماهیچهٔ اسکلتی دارد، از نظر با بخش‌هایی که در دیوارهٔ آن‌ها، فقط ماهیچهٔ صاف وجود دارد، می‌باشد.

از بخش‌هایی از مری تا انتهای بندارهٔ داخلی راست‌روده

دهان + حلق + ابتدای مری + بندارهٔ خارجی راست‌روده

۱) امکان وقوع گوارش مکانیکی غذا - متفاوت

۲) وجود نوع یا انواعی از شیرهای گوارشی - مشابه

۳) جابه‌جایی مواد به دنبال انجام حرکات کرمی - مشابه

۴) اثرپذیری یاخته‌های ماهیچه‌ای از یاخته‌هایی خارج از لولهٔ گوارش - متفاوت

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتارهای ۱ و ۲ - لولهٔ گوارش)

پاسخ تشریحی در دهان بزاق ترشح می‌شود که دارای آنزیم گوارشی آمیلاز است. در حلق و مری هم این شیرهٔ گوارشی دیده می‌شود. در بخش‌های بعدی لولهٔ گوارش هم شیرهٔ معده، روده، لوزالمعده و صفرا دیده می‌شود. رودهٔ بزرگ خودش شیرهٔ گوارشی نمی‌سازد، اما باقی‌ماندهٔ این شیرهای گوارشی در رودهٔ بزرگ، راست‌روده و مخرج دیده می‌شود. پس در همهٔ این بخش‌ها، حداقل یک نوع شیرهٔ گوارشی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارش مکانیکی غذا در دهان، معده و رودهٔ باریک می‌تواند رخ دهد.

نکته گوارش مکانیکی غذا در دهان به واسطهٔ حرکات جویدن آن، در معده به دلیل برخورد حرکات کرمی با بندارهٔ بستهٔ پیلور و در رودهٔ باریک به دلیل صفرا (ریزتر کردن چربی‌ها) و حرکات رودهٔ باریک رخ می‌دهد.

۳) حرکات کرمی لولهٔ گوارش از حلق آغاز می‌شود و تا انتهای لولهٔ گوارش هم امکان انجام آن‌ها وجود دارد. این حرکات در دهان انجام نمی‌شوند.

نکته نقش اصلی حرکات کرمی در لولهٔ گوارش، به جلو راندن مواد است. هم ماهیچه‌های اسکلتی و هم صاف در ایجاد این حرکات نقش دارند. در دهان حرکت لقمهٔ غذایی به سمت بخش بعدی! به واسطهٔ انقباض ماهیچهٔ اسکلتی زبان است که لقمه را به عقب دهان (حلق) می‌راند.

۴) شبکهٔ یاخته‌های عصبی لولهٔ گوارش از مری تا مخرج وجود دارند (در لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی آن) و فعالیت این بخش‌ها را تنظیم می‌کنند. همچنین دستگاه عصبی نیز بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی و صاف این دستگاه اثر دارد، مثلاً بخش خودمختار دستگاه عصبی بر فعالیت ماهیچه‌های صاف و بخش پیکری آن بر فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی آن اثر دارند.

تست و پاسخ ۲۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، با فرض این که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در ابتدای طولانی‌ترین مرحلهٔ این چرخه، در پی افت فشار خون درون بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و سپس دریچه‌های بین دهلیز و بطن باز می‌شوند.

۲) در ابتدای مرحلهٔ دوم این چرخه، در پی شروع انقباض بطن‌ها و افزایش فشار خون درون آن‌ها، دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته شده و صدای اول قلبی شنیده می‌شود.

۳) در ابتدای مرحلهٔ سوم این چرخه، پیام خارج‌شده از نوعی گره شبکهٔ هادی به گروهی از تارهای تخصص‌یافته در مجاورت بافت پیوندی عایق منتقل می‌شود.

۴) در ابتدای مرحلهٔ اول این چرخه، قبل از باز شدن بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب، پیام استراحت به سرعت از طریق صفحات بینابینی در تمام لایهٔ ماهیچهٔ بطن‌ها انتشار یافته است.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۱ - پرفهٔ ضربان قلب)



مشاوره ایده این سؤال از کنکور سراسری ۱۴۰۲ گرفته شده است!

بچه‌ها حواستون باشه توی کنکورهای اخیر طراحای سؤال، خیلی روی مباحثی از کتاب درسی که در اون‌ها مرحله‌بندی خاصی وجود داره، متمرکز شده و از شون سؤال طرح می‌کنن! نمونه‌ش همین سؤال که از مراحل چرخه قلبی طرح شده؛ پس سعی کنید به مواردی که در کتاب درسی می‌تونیم برای اون‌ها تقدم و تأخر خاصی قائل بشیم حسابی دقت کنید.

پاسخ تشریحی مراحل چرخه قلبی طبق کتاب درسی عبارتند از: مرحله اول: استراحت عمومی، مرحله دوم: انقباض دهلیزی، مرحله سوم: انقباض بطنی در ابتدای مرحله دوم (انقباض دهلیزی)، به دلیل انتشار پیام از گره پیشاهنگ در لایه ماهیچه‌ای دهلیزها، این حفرات منقبض می‌شوند و فشار درون آن‌ها افزایش می‌یابد. در پی افزایش فشار درون این حفرات، باقی‌مانده خون درون دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. جمله بیان‌شده در این گزینه مربوط به انقباض بطن‌ها است که در طی آن با شروع انقباض بطن‌ها، فشار خون درون آن‌ها زیاد شده و در نتیجه این بیشتر شدن فشار خون بطن نسبت به دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود. انقباض بطن‌ها، مرحله سوم چرخه ضربان قلب است.

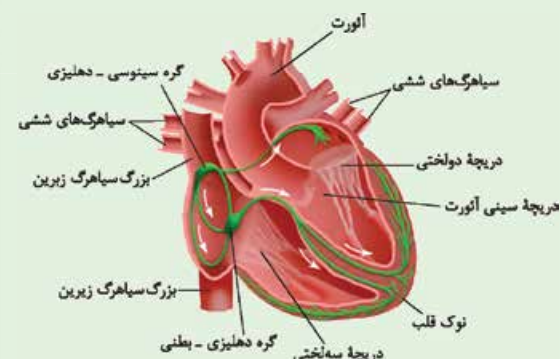
نکته در دو جا همه دریچه‌های قلبی هم‌زمان بسته هستند:

(۱) در زمان شنیدن صدای اول: در این حالت، دریچه‌های سینی هنوز بسته هستند و با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی، صدای اول ایجاد می‌شود. در این لحظه، هر ۴ دریچه برای زمانی خیلی کوتاه! بسته هستند و سپس با زیاد شدن فشار درون بطن‌ها نسبت به فشار در آئورت و سرخرگ ششی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند.

(۲) در زمان شنیدن صدای دوم: در طول انقباض بطن، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند. با بسته شدن دریچه‌های سینی (در زمان پایان انقباض بطن‌ها)، صدای دوم ایجاد می‌شود و در این لحظه، برای زمانی خیلی کوتاه! هر ۴ دریچه بسته هستند، سپس با زیاد شدن فشار درون دهلیزها نسبت به بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی، استراحت عمومی است. در ابتدای استراحت عمومی به علت خالی شدن بطن‌ها از خون و همچنین به استراحت در آمدن ماهیچه بطن‌ها، فشار درون این حفرات کاهش می‌یابد. در نتیجه فشار درون بطن‌ها نسبت به فشار خون سرخرگ‌های متصل به قلب و دهلیزها کم‌تر می‌شود؛ در نتیجه ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و صدای دوم شنیده می‌شود و سپس دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند.
- ۲) برای وقوع مرحله انقباض بطنی، لازم است تا پیام الکتریکی از گره دوم قلب خارج شود. در ادامه مسیر، این پیام، توسط تارهای ماهیچه‌ای تخصص‌یافته به گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها منتقل می‌شود یعنی ابتدا به دیواره بین دو بطن منتقل می‌شود، از آن‌جا به نوک قلب می‌رود و در نهایت به بخش‌های خارجی دیواره بطن‌ها و تا نزدیکی بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها منتقل می‌شود.
- ۳) در ابتدای استراحت عمومی (نخستین مرحله چرخه قلب)، قبل از باز شدن دریچه سه‌لختی (بزرگ‌ترین دریچه قلب) پیام استراحت در سراسر ماهیچه بطن منتشر شده است.



شکل نامه ۱) شبکه هادی قلب شامل دو گره (گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی) و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. ۲) گره اول بزرگ‌تر است، در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. ۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد. ۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود، گروهی از این تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک

دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی - دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را

به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیواره بین دو بطن منشعب می‌شود و در ادامه دسته‌تارهای بافت هادی که در دیواره بین دو بطن وجود دارند، به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند. دسته‌تارهای بین دو دیواره بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب حرکت می‌کنند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

زیست‌شناسی

جدول مقایسه‌ای گره‌های شبکه هادی

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

آزمون سوم حضوری

پایان



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

مشاوره به وقت فکر نکنین از این پور سوال ها توی کنکور نمیدار! اتفاقاً از نمادگذاری علمی در کنکور نوبت دوم تجربی ۱۴۰۲ داخل و خارج از کشور سوال آمده است.

درس نامه

نمادگذاری علمی: اندازه هر کمیت فیزیکی را می توانیم به صورت نمادگذاری علمی بنویسیم. نمادگذاری علمی شامل سه قسمت است که قسمت های اول و دوم آن حاصل ضرب یک عدد از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از عدد ۱۰ است و قسمت سوم آن یکای کمیت نوشته می شود؛

یعنی: $a \times 10^n$
 عددی بین ۱ تا ۱۰
مثال:

$$m = 52000 \text{ kg} \xrightarrow{\text{برحسب نمادگذاری علمی}} m = 5.2 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$L = 0.0036 \text{ m} \xrightarrow{\text{برحسب نمادگذاری علمی}} L = 3.6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

پاسخ تشریحی آقیون و فانمای عینکی! عینکتون رو بزنید! اگر عینک ندارید هشتاتون رو بشورید، چون پور دیگر باید دید. برای این که قطر اتم هیدروژن را برحسب متر و به صورت نمادگذاری علمی بنویسیم، کافی است ممیز را ده رقم به سمت راست ببریم، یعنی:

$$0.000000000106 \text{ m} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 1.06 \times 10^{-10} \text{ m}$$

تست و پاسخ ۲۸

جسم توپری با جرم 2 kg و چگالی 2500 kg/m^3 را درون ظرفی که از مایعی با چگالی 750 g/L پر شده است، می اندازیم و جسم به طور کامل درون مایع فرو می رود. چند گرم مایع از ظرف خارج شده است؟

۶۰۰ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۳۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

(۱) چگالی: نسبت جرم به حجم ماده را چگالی آن ماده می گوئیم و رابطه آن به صورت روبه رو است.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

چگالی (kg/m³) جرم (kg)
 ↑
 ρ
 ↓
 حجم (m³)

نکات

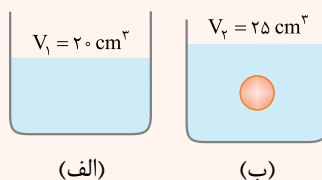
۱) یکای kg/m^3 معادل با یکای g/L است؛ یعنی:

$$1 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/L}$$

۲) یکی از یکاهای متداول چگالی، یکای g/cm^3 است. برای تبدیل یکای g/cm^3 به یکای kg/m^3 (و برعکس!) به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\text{g/cm}^3 \xrightarrow[\div 1000]{\times 1000} \text{kg/m}^3$$

۲) اگر جسمی به طور کامل درون مایعی قرار بگیرد، حجم مایع به اندازه حجم کل جسم جابه جا می شود؛ مثلاً اگر حجم مایعی در ابتدا 20 cm^3 باشد (شکل الف) و حجم آن پس از آن که جسم به طور کامل درون مایع قرار می گیرد به 25 cm^3 برسد (شکل ب)، می توانیم نتیجه بگیریم که حجم کل جسم برابر با 5 cm^3 ($25 - 20 = 5$) است.



پاسخ تشریحی گام اول: جرم و چگالی جسم را داریم؛ پس می توانیم با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم آن را به دست بیاوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\text{جسم}]{\begin{matrix} \rho = 2500 \text{ kg/m}^3 = 2.5 \text{ g/cm}^3 \\ m = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g} \end{matrix}} \frac{2000}{2.5} = \frac{4000}{5} \Rightarrow V_{\text{جسم}} = 800 \text{ cm}^3$$

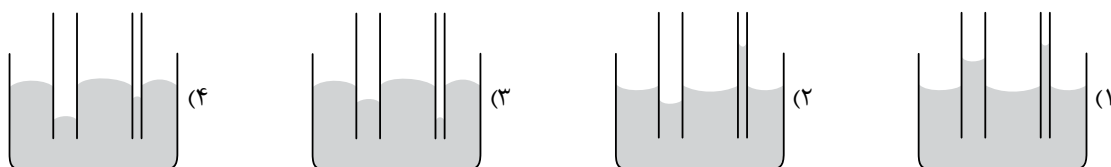


گام دوم: وقتی جسم به طور کامل درون مایع قرار می‌گیرد، حجم مایع به اندازه حجم کل جسم جابه‌جا می‌شود. با توجه به این که ظرف از مایع پر شده است؛ پس حجم مایعی که از ظرف خارج شده است، برابر با حجم جسم است.
 $V_{\text{مایع خارج شده}} = V_{\text{جسم}} = 800 \text{ cm}^3$
 حالا می‌توانیم با استفاده از چگالی مایع، جرم مایع خارج شده از ظرف را به دست بیاوریم.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع خارج شده}}}{V_{\text{مایع خارج شده}}} \Rightarrow m_{\text{مایع خارج شده}} = \rho_{\text{مایع}} \times V_{\text{مایع خارج شده}} = 750 \text{ g/L} \times 800 \text{ cm}^3 = 600 \text{ g}$$

تست و پاسخ ۲۹

کدام یک از شکل‌های زیر، اثر موینگی برای جیوه را به درستی نشان می‌دهد؟ (لوله‌های موین نشان داده شده شیشه‌ای و تمیز هستند.)

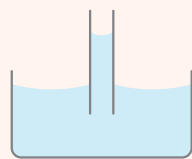


پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه

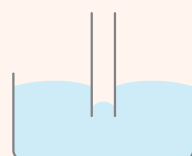
(۱) وقتی دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، نیروی جاذبه‌ای بین مولکول‌های سطح آن‌ها ظاهر می‌شود که به آن نیروی دگرچسبی می‌گوییم. هم‌چسبی و دگرچسبی دو نیروی بین مولکولی هستند و فرق آن‌ها این است که هم‌چسبی، جاذبه بین مولکول‌های همسان و دگرچسبی جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است.

(۲) اثر موینگی: لوله‌هایی را که قطر داخلی آن‌ها حدود یک‌دهم میلی‌متر است، لوله موین (مانند مو) می‌نامند. مایع درون لوله موین بالاتر یا پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد. به این بالا یا پایین رفتن مایع درون لوله‌های موین، اثر موینگی می‌گوییم. از بین مایع‌ها، رفتار آب و جیوه در لوله موین را باید بلد باشید.



(الف)

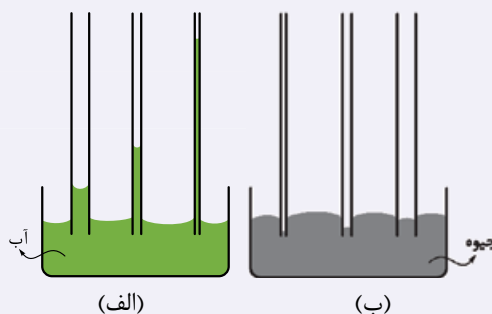
(الف) رفتار آب در لوله موین: ظرف پر از آبی مانند شکل (الف) را در نظر بگیرید. اگر لوله موین تمیزی را داخل این ظرف کنیم، آب از داخل لوله موین بالا می‌رود و بالاتر از سطح آب ظرف می‌ایستد؛ هم‌چنین چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دیواره لوله موین از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر است، پس سطح آب در لوله موین و دیواره‌های ظرف به صورت فرورفته (کاو) است.



(ب)

(ب) رفتار جیوه در لوله موین: ظرفی پر از جیوه مانند شکل (ب) را در نظر بگیرید. اگر لوله موین تمیزی را داخل این ظرف کنیم، سطح جیوه در لوله موین پایین‌تر از سطح جیوه ظرف می‌ایستد؛ هم‌چنین چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و دیواره لوله موین بیشتر است، پس سطح جیوه در لوله موین و دیواره‌های ظرف به صورت برآمده (کوژ) است.

نکته هر چه قطر لوله موین کمتر باشد، آب در لوله موین بیشتر بالا می‌رود (شکل الف) و جیوه در لوله موین بیشتر پایین می‌رود (شکل ب).





پاسخ تشریحی

سطح جیوه در لوله موئین به صورت برآمده () است (۱) و (۲) پر! از طرفی هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، جیوه در آن بیشتر پایین می‌رود (۳) پرپر!

تست و پاسخ ۳۰

مکعب مستطیل فلزی توپری با ابعاد $8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ و چگالی 4 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش بر روی سطح افقی قرار دارد. کم‌ترین فشاری که این مکعب می‌تواند بر روی سطح افقی ایجاد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$3/2 \times 10^3 \text{ (۲)}$$

$$1/6 \times 10^2 \text{ (۱)}$$

$$3/2 \times 10^2 \text{ (۴)}$$

$$1/6 \times 10^3 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۳

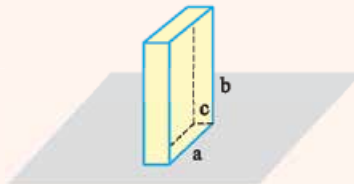
درس‌نامه

(۱) فشار: نیرویی که به طور عمود بر سطح وارد می‌شود، فشار ایجاد می‌کند. نسبت اندازه این نیرو به سطحی را که بر آن وارد می‌شود، فشار می‌گویند.

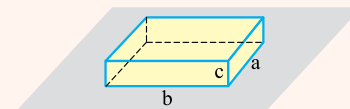
$$P = \frac{F_{\perp}}{A}$$

$\uparrow$ فشار (Pa)
 $\uparrow$ نیروی عمودی (N)
 $\downarrow$ مساحت (m^2)

(۲) جسم مکعب مستطیل شکلی با ابعاد a ، b و c (مثلاً کتاب) را در نظر بگیرید. این جسم را به دو حالت (الف) و (ب) بر روی سطح افقی قرار می‌دهیم. به نظر تان فشاری که این جسم بر روی سطح افقی ایجاد می‌کند، در هر دو حالت یکسان است؟ چرا؟ عهله نکن! سه ساعت وقت داری!!!

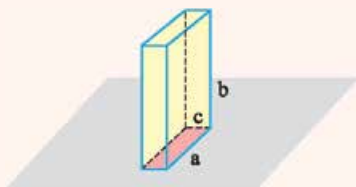


(الف)



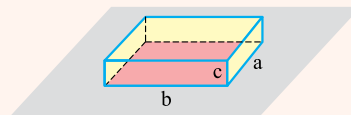
(ب)

نیرویی که جسم در هر دو حالت بر روی سطح افقی وارد می‌کند ($F_{\perp}$)، برابر با وزن جسم است اما سطح تماس جسم با سطح افقی (A) در این دو حالت یکسان نیست؛ پس طبق رابطه $P = \frac{F_{\perp}}{A}$ ، فشاری که این جسم بر روی سطح افقی ایجاد می‌کند، در این دو حالت یکسان نیست. بیشترین فشاری که این جسم می‌تواند بر روی سطح افقی ایجاد کند، موقعی است که کم‌ترین سطح تماس را با سطح افقی داشته باشد (شکل پ) و هم‌چنین کم‌ترین فشاری که این جسم می‌تواند بر روی سطح افقی ایجاد کند، موقعی است که بیشترین سطح تماس را با سطح افقی داشته باشد (شکل ت).



(پ)

$$P_{\max} = \frac{F_{\perp}}{A_{\min}}$$



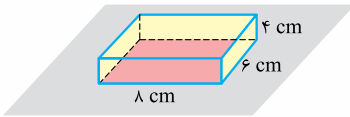
(ت)

$$P_{\min} = \frac{F_{\perp}}{A_{\max}}$$



پاسخ تشریحی

اگر جسم را به صورت شکل زیر بر روی سطح افقی قرار بدهیم، کمترین فشار از طرف جسم بر روی سطح افقی ایجاد می‌شود که با استفاده از رابطه $P_{\min} = \frac{F_{\perp}}{A_{\max}}$ می‌توانیم مقدار آن را محاسبه کنیم.



$$P_{\min} = \frac{F_{\perp}}{A_{\max}} = \frac{mg}{A_{\max}} = \frac{\rho Vg}{A_{\max}} = \frac{\overbrace{4 \times 10^{-3}}^{\text{تبدیل به } m^3} \times \overbrace{6 \times 10^{-2}}^{\text{تبدیل به } m} \times \overbrace{8 \times 10^{-2}}^{\text{تبدیل به } m} \times 10^3 \times 10}{\underbrace{6 \times 8 \times 10^{-4}}_{\text{تبدیل به } m^2}}} = 1/6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

تست و پاسخ ۳۱

در یک لوله استوانه‌ای با مساحت قاعده 5 cm^2 تا ارتفاع 5 cm از جیوه پر شده است. اگر 2720 g/cm^3 گرم مایع با چگالی 8 g/cm^3 به درون لوله اضافه کنیم، فشار در ته لوله چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

۸۵ (۴)

۶۸ (۳)

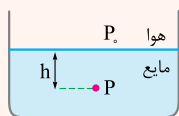
۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه

(۱) فشار کل (فشار مطلق) در عمق h از سطح آزاد یک مایع که سطح آزاد آن در تماس با هواست، از رابطه زیر به دست می‌آید.

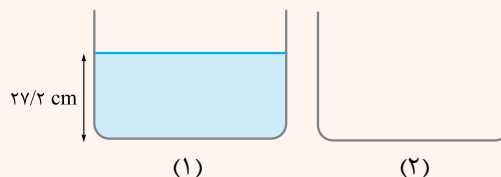


$$P = \rho g h + P_0 \rightarrow \text{فشار هوا در سطح مایع (Pa)}$$

شتاب گرانش (m/s^2)
فشار کل (Pa)
عمق (m)
چگالی مایع (kg/m^3)

(۲) یکی از یکاهای متداول فشار، سانتی‌متر جیوه است. فشار « h سانتی‌متر جیوه» یعنی فشاری که ناشی از h سانتی‌متر از مایع جیوه است. برای این‌که بهتر بفهمیم، مثال زیر را بخوانید.

دو ظرف مشابه (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. در ظرف (۱) تا ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب ریخته‌ایم که فشار P_1 را بر کف ظرف (۱) ایجاد می‌کند. می‌خواهیم بدانیم چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم تا همان فشار P_1 را بر کف ظرف (۲) ایجاد کند.



چون فشار حاصل از آب در کف ظرف (۱) با فشار حاصل از جیوه در کف ظرف (۲) برابر است، پس $P_1 = P_2$ است و می‌توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \rho g h} \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, h_{\text{آب}} = 27/2 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 1 \times 27/2 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

یعنی اگر تا ارتفاع 2 cm از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم، فشاری که این 2 cm جیوه بر کف ظرف (۲) ایجاد می‌کند برابر با فشاری است که $27/2 \text{ cm}$ آب بر کف ظرف (۱) ایجاد می‌کند؛ به عبارت دیگر، فشاری که $27/2 \text{ cm}$ آب بر کف ظرف (۱) ایجاد می‌کند، برابر با 2 سانتی‌متر جیوه است.

$$P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

فیزیک

پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول: در حالت اول، فشار در ته لوله برابر با مجموع فشار حاصل از جیوه و فشار هوا است؛ پس فشار در ته لوله در حالت اول برحسب سانتی متر جیوه برابر است با:

$$P_1 = P_{\text{جیوه}} + P_0 \xrightarrow{P_{\text{جیوه}} = \Delta \text{cmHg}} P_1 = \Delta + 75 = 80 \text{ cmHg}$$

گام دوم: حالا مقدار P_1 را برحسب پاسکال محاسبه می کنیم.

$$P_1 = \rho gh \xrightarrow{\rho = 13.6 \text{ g/cm}^3 = 13600 \text{ kg/m}^3, h = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}} P_1 = 13600 \times 10 \times 0.8 = 108800 \text{ Pa}$$

گام سوم: در حالت دوم، مقداری مایع به درون لوله اضافه شده است؛ پس فشار در ته لوله به اندازه فشار حاصل از این مایع، افزایش می یابد. فشار در ته لوله در حالت دوم را به دست می آوریم.

$$P_2 = P_1 + P_{\text{مایع}} \xrightarrow{P_1 = 108800 \text{ Pa}, g = 10 \text{ m/s}^2, A = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2, P_{\text{مایع}} = mg/A, m = 272 \times 10^{-3} \text{ kg}} P_2 = 108800 + \frac{272 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}} = 163200 \text{ Pa}$$

گام چهارم: رسیدیم به آخر خط! حالا باید ببینیم فشار در ته لوله در حالت دوم نسبت به حالت اول چند درصد افزایش یافته است و تمام!

$$\frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{163200 - 108800}{108800} \times 100 = \frac{54400}{108800} \times 100 = 50\%$$

روش دوم:

در روش اول، فشار در ته لوله در هر دو حالت را برحسب پاسکال به دست آوردیم؛ اما در این روش می خواهیم فشار در ته لوله در هر دو حالت را برحسب سانتی متر جیوه محاسبه کنیم.

گام اول: همان طور که در گام اول روش اول گفتیم، فشار در ته لوله در حالت اول برابر با مجموع فشار حاصل از جیوه و فشار هواست؛ یعنی:

$$P_1 = P_{\text{جیوه}} + P_0 \xrightarrow{P_{\text{جیوه}} = \Delta \text{cmHg}} P_1 = \Delta + 75 = 80 \text{ cmHg}$$

گام دوم: در حالت دوم وقتی مایع به درون لوله اضافه می شود، فشار در ته لوله به اندازه فشار حاصل از این مایع افزایش می یابد. ما می خواهیم این فشار را برحسب سانتی متر جیوه به دست بیاوریم؛ پس ابتدا ارتفاع این مایع را با استفاده از چگالی آن پیدا می کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 8 \text{ g/cm}^3, m = 272 \text{ g}} \Delta = \frac{272}{V} \Rightarrow V = 34 \text{ cm}^3$$

$$V = Ah \xrightarrow{V = 34 \text{ cm}^3, A = 5 \text{ cm}^2} 34 = \Delta h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 6.8 \text{ cm}$$

گام سوم: فب... ارتفاع مایع اضافه شده در لوله را پیدا کردیم. حالا می خواهیم ببینیم این ارتفاع از مایع، معادل چند سانتی متر از جیوه است. برای این کار می توانیم بنویسیم:

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \xrightarrow{P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}, P_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}} \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 8 \text{ g/cm}^3, h_{\text{مایع}} = 6.8 \text{ cm}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3} 8 \times 6.8 = 13.6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 4 \text{ cm}$$

یعنی فشار حاصل از این مایع در ته لوله برابر با 4 سانتی متر جیوه است ($P_{\text{مایع}} = 4 \text{ cmHg}$).

گام چهارم: حالا می توانیم فشار در ته لوله در حالت دوم را برحسب سانتی متر جیوه به دست بیاوریم.

$$P_2 = P_1 + P_{\text{مایع}} \xrightarrow{P_1 = 80 \text{ cmHg}, P_{\text{مایع}} = 4 \text{ cmHg}} P_2 = 80 + 4 = 84 \text{ cmHg}$$

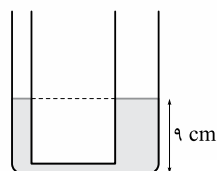
گام پنجم: در آخر مقدار افزایش فشار در ته لوله در حالت دوم نسبت به حالت اول را برحسب درصد محاسبه می کنیم.

$$\frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{84 - 80}{80} \times 100 = \frac{4}{80} \times 100 = 5\%$$



تست و پاسخ ۳۲

در لوله U شکل زیر، قطر قاعده سمت راست ۳ برابر قطر قاعده سمت چپ و مایعی با چگالی $2/5 \text{ g/cm}^3$ در حال تعادل است. چند سانتی متر از مایعی با چگالی $1/25 \text{ g/cm}^3$ به سمت راست لوله اضافه کنیم تا ارتفاع مایع در سمت چپ لوله 50% درصد افزایش یابد؟



(۱) ۸

(۲) ۹

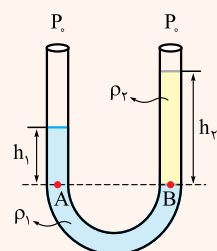
(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

در شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع مخلوطنشده قرار دارند. با توجه به این که فشار در نقاط هم تراز در یک مایع با هم برابر است، می توانیم بنویسیم:



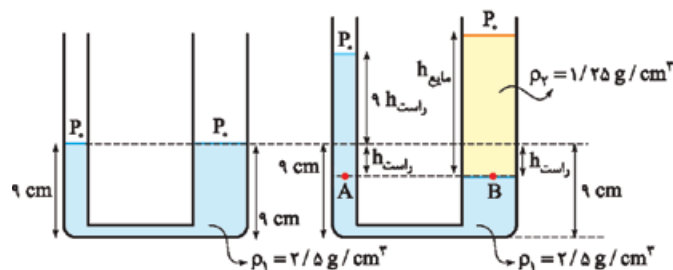
$$P_A = P_B \xrightarrow{P = \rho gh + P_0} \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

وقتی مقداری مایع به شاخه سمت راست لوله اضافه می کنیم، تعادل به هم می خورد و مقداری از حجم مایع اولیه در سمت راست لوله پایین آمده و در سمت چپ لوله بالا می رود؛ به عبارت دیگر، حجم مایع جابه جاشده در دو طرف لوله با هم برابر است؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$V_{\text{چپ}} = V_{\text{راست}} \Rightarrow A_{\text{چپ}} h_{\text{چپ}} = A_{\text{راست}} h_{\text{راست}} \xrightarrow{A = \frac{\pi d^2}{4}} d_{\text{چپ}}^2 h_{\text{چپ}} = d_{\text{راست}}^2 h_{\text{راست}}$$

$$\xrightarrow{d_{\text{راست}} = 3d_{\text{چپ}}} d_{\text{چپ}}^2 h_{\text{چپ}} = (3d_{\text{چپ}})^2 h_{\text{راست}} \Rightarrow h_{\text{چپ}} = 9h_{\text{راست}}$$

فب این یعنی چی؟! یعنی وقتی مایع را به سمت راست لوله اضافه می کنیم، مایع اولیه به اندازه $h_{\text{راست}}$ در سمت راست لوله پایین می آید و به اندازه $9h_{\text{راست}}$ در سمت چپ لوله بالا می رود؛ بنابراین بعد از اضافه کردن مایع، شکل لوله از حالت (الف) به حالت (ب) تغییر می کند.



(الف)

(ب)

طبق گفته سؤال، ارتفاع مایع در سمت چپ لوله در حالت دوم، 50% درصد از ارتفاع مایع در سمت چپ لوله در حالت اول بیشتر است؛ بنابراین

$$h_2 = h_1 + \frac{50}{100} h_1 \Rightarrow 9 + 9h_{\text{راست}} = 9 + \frac{50}{100} \times 9 \Rightarrow h_{\text{راست}} = 0/5 \text{ cm}$$

می توانیم بنویسیم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

در شکل (ب)، نقاط A و B در یک مایع هستند و هم‌ترازند؛ پس فشار این دو نقطه با هم برابر است و داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h'_1 + P_0 = \rho_2 g h'_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h'_1 = \rho_2 h'_2$$

$$\frac{h'_1 = h_{\text{راست}} + 9h_{\text{راست}} = 10h_{\text{راست}}, \rho_2 = 1/25 \text{ g/cm}^3}{h'_2 = h_{\text{مایع}}, \rho_1 = 2/5 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 2/5 \times 10h_{\text{راست}} = 1/25 h_{\text{مایع}}$$

$$\frac{h_{\text{راست}} = 5 \text{ cm}}{2/5 \times 10 \times 5 = 1/25 h_{\text{مایع}}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 10 \text{ cm}$$

تست و پاسخ ۳۳

در شکل زیر، مایعی با چگالی 8 g/cm^3 در حال تعادل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(g = 10 \text{ m/s}^2, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3)$$

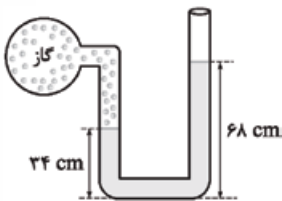
(۱) ۲-

(۲) ۴

(۳) ۴-

(۴) ۲

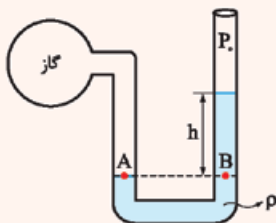
پاسخ: گزینه ۴



درس‌نامه فشار پیمانه‌ای در گازها

اختلاف فشار مطلق گاز و فشار هوا ($P - P_0$) را فشار پیمانه‌ای می‌گویند. فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

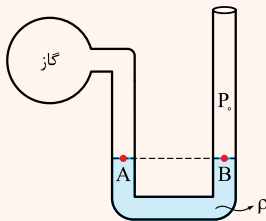
(۱) اگر فشار مطلق گاز بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای مثبت است (شکل الف).



(الف)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho g h + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho g h$$

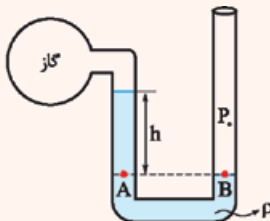
(۲) اگر فشار مطلق گاز با فشار هوا برابر باشد، فشار پیمانه‌ای صفر است (شکل ب).



(ب)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = 0$$

(۳) اگر فشار مطلق گاز از فشار هوا کمتر باشد، فشار پیمانه‌ای منفی است (شکل پ).



(پ)

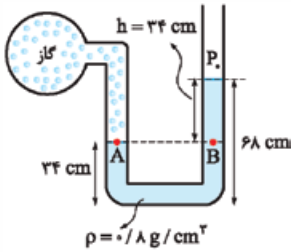
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho g h = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = -\rho g h$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

فیزیک

گام اول: در شکل زیر، نقاط A و B در یک مایع قرار دارند و هم تراز هستند؛ پس فشار این دو نقطه با هم برابر است. بنابراین می‌توانیم بنویسیم:



$$P_A = P_B \quad \frac{P_A = P_{\text{گاز}}}{P_B = \rho gh + P_0} \rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh \quad \frac{\rho = 0.8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3}{g = 10 \text{ m/s}^2, h = 0.34 \text{ m}} \rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = 800 \times 10 \times 0.34 = 80 \times 34 \text{ Pa}$$

گام دوم: در گام اول، فشار پیمانه‌ای گاز را بر حسب پاسکال به دست آوردیم؛ اما سؤال این فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه از ما خواسته است. برای این که این فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست بیاوریم، باید بینیم چند سانتی‌متر از مایع جیوه این فشار را ایجاد می‌کند.

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{جیوه}} \quad \frac{P_{\text{پیمانه‌ای}} = 80 \times 34 \text{ Pa}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3 = 13600 \text{ kg/m}^3}{P_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}} gh, g = 10 \text{ m/s}^2} \rightarrow 80 \times 34 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

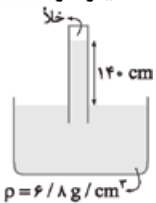
بنابراین فشار پیمانه‌ای گاز برابر با ۲ سانتی‌متر جیوه ($P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2 \text{ cmHg}$) است.

تکنیک فشار پیمانه‌ای گاز برابر با فشار حاصل از ۳۴ cm از مایع با چگالی 0.8 g/cm^3 است؛ بنابراین کافی است ببینیم فشاری که ۳۴ cm از مایع با چگالی 0.8 g/cm^3 ایجاد می‌کند، معادل چند سانتی‌متر از مایع جیوه است.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \quad \frac{\rho_{\text{مایع}} = 0.8 \text{ g/cm}^3, h_{\text{مایع}} = 34 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 0.8 \times 34 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2 \text{ cmHg}$$

تست و پاسخ ۳۴

مطابق شکل زیر، یک بارومتر فشار هوا را در ارتفاع h از سطح دریا نشان می‌دهد. اگر چگالی متوسط هوا 1 kg/m^3 باشد، h چند کیلومتر است؟



$$g = 10 \text{ N/kg} \text{ و } \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \text{ g/cm}^3 \text{ و فشار هوا در سطح دریا } 76 \text{ cmHg} \text{ است.}$$

$$0.277 \text{ (۲)}$$

$$0.816 \text{ (۱)}$$

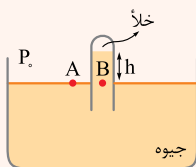
$$8.16 \text{ (۴)}$$

$$2.77 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه •• بارومتر

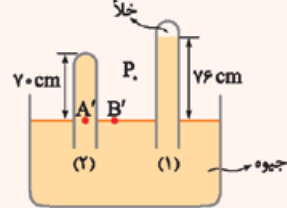
وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار هوا به کار می‌رود. این وسیله از یک لوله شیشه‌ای بلند که یک سر آن بسته است، تشکیل شده است. این لوله را پر از جیوه کرده و داخل ظرف محتوی جیوه به طور وارون قرار می‌دهند (شکل الف)، چون دو نقطه A و B در یک مایع هستند و هم ترازند، داریم:



(الف)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = \rho gh$$

حالا فرض کنید بارومتر را در محیطی قرار بدهیم که فشار هوا در آن محیط برابر ۷۶ cmHg است. اگر طول لوله به اندازه کافی باشد، ارتفاع جیوه درون آن به ۷۶ cm می‌رسد، اما اگر طول لوله کوتاه باشد، به طوری که ارتفاع جیوه درون آن به ۷۶ cm نرسد، جیوه در انتهای لوله فشار ایجاد می‌کند؛ به عنوان مثال شکل (ب) را در نظر بگیرید، چون فشار هوا برابر ۷۶ cmHg است، پس ارتفاع جیوه درون لوله (۱) برابر با ۷۶ cm است، اما چون طول لوله (۲) برابر با ۷۰ cm است، پس ارتفاع جیوه در این لوله به ۷۶ cm نمی‌رسد و ارتفاع آن در این لوله برابر با ۷۰ cm است و در نتیجه فشاری برابر با ۶ cmHg در انتهای لوله (۲) ایجاد می‌کند، زیرا:



(ب)

$$P_{A'} = P_{B'} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + P_{\text{انتهای لوله}} = P_0 \quad \frac{P_0 = 76 \text{ cmHg}}{P_{\text{جیوه}} = 70 \text{ cm}} \rightarrow 70 + P_{\text{انتهای لوله}} = 76 \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = 6 \text{ cmHg}$$



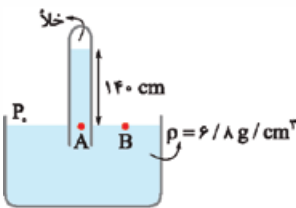
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

پاسخ تشریحی

روش اول:

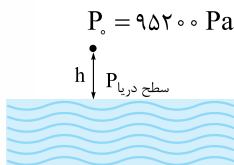
گام اول: در شکل (الف)، نقاط A و B در یک مایع هستند و هم‌ترازند؛ پس فشار این دو نقطه با هم برابر است. بنابراین می‌توانیم بنویسیم (هواستون باشد که P_0 ، فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریاست):



(الف)

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho gh = P_0 \xrightarrow[\substack{g=10 \text{ m/s}^2, h=140 \text{ cm}=1/4 \text{ m}}]{\rho=6/8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} P_0 = 6/8 \times 10^3 \times 10 \times 1/4 = 95200 \text{ Pa}$$

گام دوم: در گام اول، فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریا P_0 را به دست آوردیم. با توجه به شکل (ب)، فشار هوا در سطح دریا را به دست می‌آوریم.



(ب)

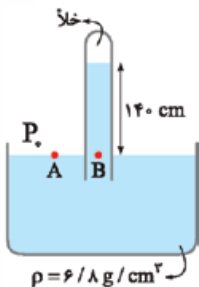
$$P_{\text{سطح دریا}} = P_0 + P_{\text{هوا}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho_{\text{هوا}} gh_{\text{هوا}}$$

$$\xrightarrow[\substack{\rho_{\text{جیوه}}=13600 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{هوا}}=1 \text{ kg/m}^3, g=10 \text{ m/s}^2}]{\substack{P_{\text{سطح دریا}}=76 \text{ cmHg}, P_0=95200 \text{ Pa}}} 13600 \times 10 \times 0/76 = 95200 + 1 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow 103360 = 95200 + 10h \Rightarrow 10h = 8160 \Rightarrow h = 816 \text{ m} = 0/816 \text{ km}$$

روش دوم:

گام اول: در شکل (پ) نقاط A و B در یک مایع هستند و هم‌ترازند. ابتدا فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریا P_0 را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم.



(پ)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{مایع}} \text{ و } P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow[\substack{h_{\text{مایع}}=140 \text{ cm}, \rho_{\text{جیوه}}=13/6 \text{ g/cm}^3}]{\rho_{\text{مایع}}=6/8 \text{ g/cm}^3}$$

$$6/8 \times 140 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 70 \text{ cm}$$

پس فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریا برابر با 70 cmHg است ($P_0 = 70 \text{ cmHg}$).

گام دوم: فشار هوا در سطح دریا برابر با مجموع P_0 و فشار حاصل از h کیلومتر هواست ($P_{\text{هوا}}$). حالا $P_{\text{هوا}}$ را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم.

$$P_{\text{سطح دریا}} = P_0 + P_{\text{هوا}} \xrightarrow[\substack{P_0=70 \text{ cmHg}}]{P_{\text{سطح دریا}}=76 \text{ cmHg}} 76 = 70 + P_{\text{هوا}} \Rightarrow P_{\text{هوا}} = 6 \text{ cmHg}$$

گام سوم: در آخر باید ببینیم که فشار 6 cmHg معادل چند کیلومتر هواست و تمام!

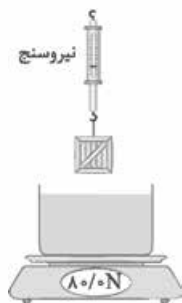
$$P_{\text{هوا}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{هوا}} h_{\text{هوا}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow[\substack{\rho_{\text{جیوه}}=13600 \text{ kg/m}^3}]{\substack{\rho_{\text{هوا}}=1 \text{ kg/m}^3, h_{\text{جیوه}}=6 \text{ cm}=6 \times 10^{-5} \text{ km}}}$$

$$1 \times h_{\text{هوا}} = 13600 \times 6 \times 10^{-5} \Rightarrow h_{\text{هوا}} = 0/816 \text{ km}$$



تست و پاسخ ۳۵

مطابق شکل زیر، نیروسنج عدد 20 N و ترازو عدد 80 N را نشان می‌دهد. اگر جعبه را به طور کامل درون مایع فرو ببریم، نیروسنج و ترازو به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب نیوتون نشان می‌دهند؟ (چگالی جعبه با چگالی مایع برابر است.)

(۱) صفر - 80 (۲) صفر - 100 (۳) 20 - 80 (۴) 20 - 100

پاسخ: گزینه ۲

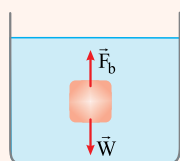
درس نامه

● **نیروی شناوری (F_b)**: وقتی تمام یا بخشی از یک جسم درون شاره‌ای قرار می‌گیرد، نیروی بالاسوی خالصی از طرف شاره بر جسم وارد می‌شود. به این نیرو، نیروی شناوری (F_b) می‌گوییم.

ما در این جا حالت غوطه‌وری را برای جسم درون شاره بررسی می‌کنیم.

● **غوطه‌وری**: اگر جسم درون شاره غوطه‌ور باشد، در این صورت نیروهای وارد بر جسم متوازن است (نیروی *خالص وارد بر جسم صفره*). در این حالت نیروی وزن جسم (W) هم‌اندازه با نیروی شناوری وارد بر جسم از طرف شاره (F_b) است (شکل الف).

در این حالت، چگالی جسم برابر با چگالی شاره است ($\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{شاره}}$).

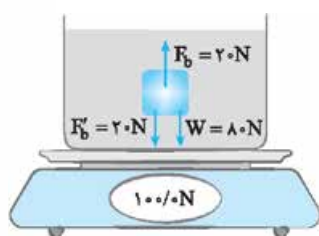


(الف)

$$F_b = W$$

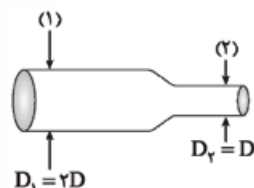
پاسخ تشریحی در ابتدا نیروسنج وزن جسم را نشان می‌دهد؛ بنابراین وزن جسم برابر با 20 N است ($W = 20\text{ N}$). وقتی جعبه را به طور

کامل درون مایع فرومی‌بریم، نیروی شناوری از طرف مایع بر جعبه وارد می‌شود. با توجه به این که چگالی جعبه برابر با چگالی مایع است، پس نیروی شناوری وارد بر جعبه برابر با وزن جعبه است ($F_b = W = 20\text{ N}$). در این حالت نیروی خالص وارد بر جعبه صفر است و نیروسنج عدد صفر را نشان می‌دهد (۳) و (۴) پُر! ترازو در حالت اول، مجموع وزن ظرف و وزن مایع درون آن را نشان می‌دهد که برابر با 80 N است. در حالت دوم، وقتی جعبه به طور کامل درون مایع فرومی‌رود، ترازو مجموع وزن ظرف و وزن مایع درون آن و واکنش نیروی شناوری را نشان می‌دهد؛ بنابراین ترازو در این حالت عدد 100 N ($80 + 20$) را نشان می‌دهد (۱) پُر!.



تست و پاسخ ۳۶

در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیر در حالت پایا و با جریان لایه‌ای در حال حرکت است و با تندی 20 cm/s از مقطع (۱) عبور می‌کند. اگر شعاع مقطع (۱)، 4 cm باشد، چند لیتر از شاره در هر دقیقه از مقطع (۲) عبور می‌کند؟ ($\pi = 3$)

(۱) $4/14$ (۲) $8/218$ (۳) $6/57$ (۴) $2/115$

پاسخ: گزینه ۳



درس نامه •• معادله پیوستگی

در شکل زیر، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حرکت است. در حالت پایا، حجم و جرم شاره‌ای که در بازه زمانی Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد، درست برابر حجم و جرم شاره‌ای است که در همین بازه زمانی از سطح مقطع A_2 می‌گذرد؛ به عبارت دیگر در این حالت، آهنگ شارش حجمی شاره در هر دو مقطع (۱) و (۲) یکسان است.



$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{A L}{\Delta t} = A v$$

(m^3) سطح مقطع $\uparrow$
 (m/s) تندى شاره $\downarrow$

از این موضوع، می‌توانیم به معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر برسیم. معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر به صورت زیر بیان می‌شود.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

(m^3) سطح مقطع (۲) $\uparrow$ تندى شاره در مقطع (۲) $\downarrow$
 (m^3) سطح مقطع (۱) $\leftarrow$ تندى شاره در مقطع (۱) $\downarrow$

پاسخ تشریحی

با توجه به این‌که شاره تراکم‌ناپذیر در حالت پایا و با جریان لایه‌ای در حال حرکت است، پس در بازه زمانی Δt ، جرم و حجم یکسانی از هر دو مقطع (۱) و (۲) عبور می‌کند؛ به عبارت دیگر، آهنگ شارش حجمی شاره در هر دو مقطع یکسان است؛ بنابراین آهنگ شارش حجمی شاره را به دست می‌آوریم.

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = A_1 v_1 = \pi r_1^2 v_1 = 3 \times (4)^2 \times 20 = 960 \text{ cm}^3 / \text{s}$$

$A_1 = \pi r_1^2, r_1 = 4 \text{ cm}$
 $\pi = 3, v_1 = 20 \text{ cm/s}$

دقت کنید! ما آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع (۱) را به دست آوردیم، اما با توجه به این‌که آهنگ شارش حجمی شاره در هر دو مقطع (۱) و (۲) یکسان است، پس آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع (۲) نیز برابر با $960 \text{ cm}^3 / \text{s}$ است.

فب $960 \text{ cm}^3 / \text{s}$ یعنی چی؟! یعنی در هر ثانیه 960 cm^3 از حجم شاره از هر دو مقطع (۱) و (۲) عبور می‌کند. سؤال از ما این حجم را برحسب لیتر و در مدت زمان یک دقیقه خواسته است. با یک تناسب ساده، مقدار حجمی از شاره را که در مدت یک دقیقه از مقطع (۲) عبور می‌کند، به دست می‌آوریم.

حجم (cm^3)	مدت زمان (s)
۹۶۰	۱
V	۶۰

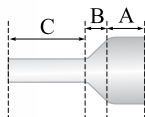
$$V = \frac{60 \times 960}{1} = 57600 \text{ cm}^3$$

پس در هر دقیقه، 57600 cm^3 از شاره از مقطع (۲) عبور می‌کند. در آخر این مقدار حجم را برحسب لیتر (L) به دست می‌آوریم.

$$V = 57600 \text{ cm}^3 \xrightarrow{1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ L}} V = 57600 \times 10^{-3} \text{ L} = 57.6 \text{ L}$$

تست و پاسخ ۳۷

شکل زیر، جریان لایه‌ای آب را در حالت پایا نشان می‌دهد که در امتداد افق حرکت می‌کند و تندى آن در حین عبور از ناحیه B کاهش می‌یابد. جهت جریان آب و تغییرات تندى آن در حین عبور از ناحیه C کدام است؟

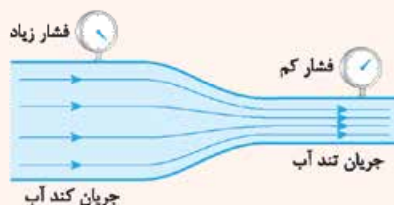


- (۱) از راست به چپ - افزایش
 (۲) از راست به چپ - ثابت
 (۳) از چپ به راست - کاهش
 (۴) از چپ به راست - ثابت

پاسخ: گزینه ۴



درس نامه



شکل مقابل جریان لایه‌ای آب را نشان می‌دهد که درون لوله‌ای افقی و با دو سطح مقطع متفاوت در حال حرکت است. در حالت پایا که همه جای لوله پر از آب است، مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می‌گذرد، برابر است؛ بنابراین با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله، جریان آب کند یا تند می‌شود.

پاسخ تشریحی وقتی سطح مقطع لوله افزایش می‌یابد، جریان شاره کندتر می‌شود. با توجه به این که تندی آب در حین عبور از ناحیه B کاهش یافته است، پس جهت جریان آب از چپ به راست است (۱) و (۲)؛ هم چنین چون مقطع لوله در ناحیه C تغییر نمی‌کند، پس تندی آب نیز در حین عبور از ناحیه C تغییر نمی‌کند و ثابت است (۳) پُرپُر!

تست و پاسخ ۳۸

جسمی با جرم ۲ kg بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی جسم، ۱۸ km/h افزایش یابد، انرژی جنبشی آن J ۶۵ افزایش می‌یابد. تندی نهایی جسم در این حالت چند متر بر ثانیه است؟

۱۳ (۴)

۹ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

انرژی جنبشی: انرژی جنبشی جسمی با جرم m که با تندی v در حال حرکت است، از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

جرم جسم (kg) انرژی جنبشی (J) تندی جسم (m/s)

برای تبدیل یکای km/h به m/s و برعکس به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{km/h} \xrightarrow[\times 3.6]{\times \frac{10}{36}} \text{m/s}$$

پاسخ تشریحی گام اول: جسم در ابتدا با تندی v_1 در حال حرکت است و وقتی تندی آن 5 m/s ($18 \times \frac{10}{36} = 5$) افزایش می‌یابد، انرژی جنبشی آن J ۶۵ افزایش می‌یابد؛ بنابراین با استفاده از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ می‌توانیم بنویسیم:

$$K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_2 = v_1 + 5, m = 2 \text{ kg}]{K_2 - K_1 = 65 \text{ J}} 65 = \frac{1}{2} \times 2 \times [(v_1 + 5)^2 - v_1^2]$$

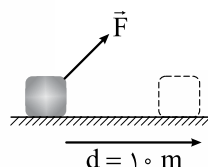
$$\Rightarrow 65 = v_1^2 + 10v_1 + 25 - v_1^2 \Rightarrow 10v_1 = 40 \Rightarrow v_1 = 4 \text{ m/s}$$

گام دوم: بنابراین تندی نهایی جسم در این حالت برابر است با:

$$v_2 = v_1 + 5 \xrightarrow{v_1 = 4 \text{ m/s}} v_2 = 4 + 5 = 9 \text{ m/s}$$

تست و پاسخ ۳۹

مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ (در SI) بر جسم وارد می‌شود و جسم به اندازه ۱۰ متر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟



۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۷۰ (۴)

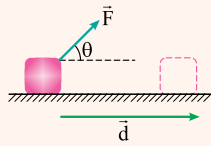
۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۱



درس نامه ..

(۱) به شکل زیر نگاه کنید. اگر به جسم نیروی F را وارد کنیم و جسم به اندازه d بر روی سطح جابه‌جا شود، آن‌گاه کاری که نیروی F انجام می‌دهد. از رابطه زیر به دست می‌آید.

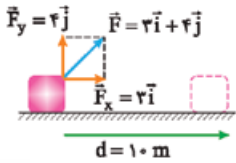


زاویه بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$ $\rightarrow W_F = F d \cos \theta$ ← کار نیروی F (J)
نیرو (N) $\uparrow$
جابه‌جایی (m) $\downarrow$

(۲) کار کل: به جمع جبری کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم، کار کل می‌گوییم.

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

نیروی $\vec{F}$ شامل دو مؤلفه افقی ($\vec{F}_x$) و قائم ($\vec{F}_y$) است. کار هر یک از این نیروها را به دست می‌آوریم (دقت کنید نیرویی که در راستای جابه‌جایی است، کار انجام می‌دهد).



$$W_x = F_x d_x \xrightarrow{\substack{F_x = 3 \text{ N} \\ d_x = 10 \text{ m}}} W_x = 3 \times 10 = 30 \text{ J}$$

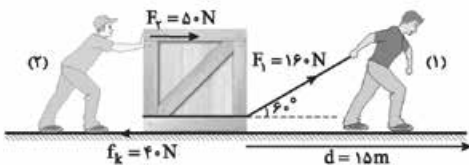
$$W_y = F_y d_y \xrightarrow{\substack{F_y = 4 \text{ N} \\ d_y = 0 \text{ m}}} W_y = 4 \times 0 = 0 \text{ J}$$

کار نیروی $\vec{F}$ برابر با جمع جبری W_x و W_y است؛ بنابراین کار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:

$$W_F = W_x + W_y \xrightarrow{\substack{W_x = 30 \text{ J} \\ W_y = 0 \text{ J}}} W_F = 30 + 0 = 30 \text{ J}$$

تست و پاسخ ۴۰

در شکل زیر، دو شخص (۱) و (۲) در حال جابه‌جا کردن یک جعبه بر روی سطح افقی هستند. کار کل انجام‌شده بر روی جسم در این جابه‌جایی



(۲) ۱۳۵۰

(۴) ۱۵۰

چند ژول است؟

(۱) ۶۰۰

(۳) ۲۵۵۰

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره بعضی از سؤالات کنکور، مشابه تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی است. این سؤال هم مشابه مثال ۳-۵ کتاب درسی است.

کتاب درسی را جدی بگیرید تا مثل فیلم «رستگاری در شاونشنگ»، شما هم در کنکور رستگار شوید!

گام اول: ابتدا کار هر یک از نیروهای واردشده بر جسم را به دست می‌آوریم.

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \xrightarrow{\substack{F_1 = 160 \text{ N}, \theta_1 = 60^\circ \\ d = 15 \text{ m}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}}} W_{F_1} = 160 \times 15 \times \frac{1}{2} = 1200 \text{ J}$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \xrightarrow{\substack{F_2 = 50 \text{ N}, \theta_2 = 0^\circ \\ d = 15 \text{ m}, \cos 0^\circ = 1}} W_{F_2} = 50 \times 15 \times 1 = 750 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta_f \xrightarrow{\substack{f_k = 40 \text{ N}, \theta_f = 180^\circ \\ d = 15 \text{ m}, \cos 180^\circ = -1}} W_{f_k} = 40 \times 15 \times (-1) = -600 \text{ J}$$

گام دوم: کار کل انجام‌شده بر روی جسم برابر با مجموع کار تک‌تک نیروهای واردشده بر جسم است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} \xrightarrow{\substack{W_{F_1} = 1200 \text{ J}, W_{F_2} = 750 \text{ J} \\ W_{f_k} = -600 \text{ J}}} W_t = 1200 + 750 - 600 = 1350 \text{ J}$$



شیمی: صفحه‌های ۱ تا ۶۵

تست و پاسخ ۴۱

کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) در میان اجزای سازنده هواکره در تمام لایه‌ها، یون‌های گازی مشاهده می‌شود.
- (۲) در فاصله صفر تا ۱۱ کیلومتری از سطح زمین، دما حدود 66 K کاهش می‌یابد.
- (۳) آرگون سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.
- (۴) حدود 75% از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره برای دانش‌آموزانی که کتاب درسی را با تمام جزئیات مطالعه می‌کنند، این سؤال، سؤال نسبتاً ساده‌ای است. اما برای دانش‌آموزانی که از جزئیات کتاب درسی مانند زیرنویس شکل‌های کتاب درسی و تمرین‌های آن به سادگی رد می‌شوند، این سؤال شاید باعث سردرگمی آن‌ها شود. پس برای مطالعه کتاب درسی فقط به متن کتاب رضایت ندهید.

درس‌نامه

هر آن‌چه که باید درباره لایه‌های هواکره بدانید را برای راحتی کار شما در این جدول جمع‌بندی کرده‌ایم:

لایه	محدوده تقریبی ارتفاع (km)	روند کلی تغییر فشار با افزایش ارتفاع در لایه	روند کلی تغییر دما با افزایش ارتفاع در لایه	مهم‌ترین اجزای سازنده	توضیحات
اول (تروپوسفر)	$0 - 12$	نزولی	نزولی	$N_2, O_2, Ar, CO_2, H_2O, O_3$	نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین و همان بخشی است که ما در آن زندگی می‌کنیم. حدود ۷۵ درصد جرم هواکره در آن قرار دارد. تغییرات آب و هوای زمین در این لایه رخ می‌دهد.
دوم (استراتوسفر)	$12 - 50$	نزولی	صعودی	N_2, O_2, CO_2, O_3	لایه اوزون در این بخش قرار دارد.
سوم	$50 - 80$	نزولی	نزولی	N_2, O_2, CO_2, O_3	

توجه با توجه به شکل کتاب درسی در این سه لایه، ذره‌های باردار وجود ندارد. این ذره‌ها (N^+, O^+, O^+, He^+, H^+) از لایه چهارم سروکلسون پیدا می‌شود!

پاسخ تشریحی یون‌های گازی در لایه‌های اول، دوم و سوم مشاهده نمی‌شود، بلکه در ارتفاعات بالاتر مشاهده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

شیمی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲

نکات ۱ در لایه اول (تروپوسفر)، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C کاهش می‌یابد.

$$\theta = -6h + \theta_0$$

ارتفاع (km) $\uparrow$
دما در ارتفاع h کیلومتری $\leftarrow$
دمای سطح زمین $\downarrow$

۲ یکی دیگر از مقیاس‌های دما، کلونین (K) است. رابطه بین دما در مقیاس کلونین و دما برحسب درجه سلسیوس به صورت زیر می‌باشد:

$$T = \theta + 273 \quad \text{یا} \quad 273 + \text{دما برحسب درجه سلسیوس} = \text{دما برحسب کلونین}$$

۳ تغییر دما در مقیاس سلسیوس و کلونین با هم برابر است؛ یعنی $\Delta T = \Delta \theta$.

در نتیجه با توجه به داده‌های این گزینه، با افزایش ارتفاع ۱۱ کیلومتری در لایه تروپوسفر، دما حدود $66^{\circ}\text{C} = 6 \times 11$ کاهش پیدا می‌کند و

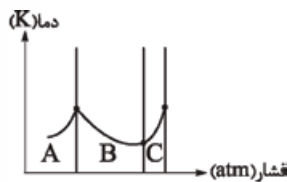
چون $\Delta T = \Delta \theta$ است، در نتیجه با این افزایش ارتفاع، دما حدود ۶۶ K کاهش می‌یابد.

۳ آروگون سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.

۴ حدود ۷۵٪ از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (لایه تروپوسفر) قرار دارد.

تست و پاسخ ۴۲

با توجه به شکل زیر که نمودار تقریبی «دما - فشار» در سه لایه اول هواکره را نشان می‌دهد، عبارت همانند درست



الف) لایه A، لایه‌ای است که تغییرات آب و هوای زمین در آن رخ می‌دهد

ب) در لایه چهارم برخلاف این سه لایه، کاتیون‌های تک‌اتمی و چنداتمی یافت نمی‌شود

پ) در لایه B برخلاف دو لایه دیگر، با افزایش ارتفاع، روند تغییر دما مخالف روند تغییر فشار است

ت) در بین لایه‌های هواکره، بخار آب تنها در لایه C وجود دارد

۲ الف - ت - نیست

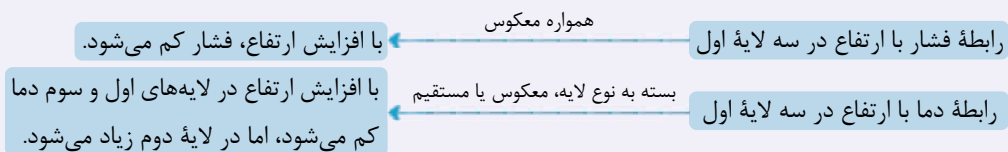
۱ الف - ب - است

۴ پ - ت - است

۳ ب - پ - نیست

پاسخ: گزینه ۴

نکته به طور خلاصه، روند تغییرات فشار و تغییرات دما در سه لایه اول هواکره به صورت زیر است:



پاسخ تشریحی عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

با توجه به توضیحات ارائه‌شده در نکته بالا، لایه‌های A، B و C نشان داده شده در نمودار، به ترتیب لایه‌های سوم، دوم و اول هواکره هستند. دقت کنید که فشار هوا در لایه اول بیشتر از لایه سوم است؛ در نتیجه C لایه اول و A لایه سوم هواکره است. دقت کنید که در هر لایه، از چپ به راست، ارتفاع لایه در حال کاهش است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر (لایه اول یا C) رخ می‌دهد.

ب) در سه لایه اول هواکره، ذره‌های باردار وجود ندارند و این ذره‌ها تنها در لایه چهارم هواکره یافت می‌شوند.



پ) لایه B همان لایه دوم هواکره (استراتوسفر) است. در این لایه، با افزایش ارتفاع، فشار کاهش و دما افزایش می‌یابد.
ت) بخار آب (H_2O) یا رطوبت هوا تنها در لایه تروپوسفر (لایه اول یا C) وجود دارد.

تست و پاسخ ۴۳

کلمات موجود در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ جملات a و b را به درستی کامل می‌کند؟

(a) طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 6$ به $n = 2$ در اتم عنصر هیدروژن از طول موج نور حاصل از سوختن متان است.
(b) میزان درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی، به تقریب برابر میزان فراوانی ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیم است.

- (۱) کوتاه‌تر - $\frac{1}{10}$ (۲) بلندتر - $\frac{1}{10}$
(۳) بلندتر - 10 (۴) کوتاه‌تر - 10

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: بررسی و تکمیل درست عبارت‌ها:

(a) نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 6$ به $n = 2$ در اتم عنصر هیدروژن، بنفش‌رنگ است و رنگ شعله حاصل از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها (مانند متان)، به رنگ زرد است. نور بنفش‌رنگ، دارای طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری نسبت به نور زردرنگ است.
(b) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را گاز هلیوم تشکیل می‌دهد. از طرفی می‌دانیم که فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی عنصر اورانیم از 0.7% درصد کم‌تر است؛ در نتیجه میزان درصد حجمی گاز هلیوم در مخلوط گاز طبیعی، به تقریب 10 برابر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی این عنصر است.

تست و پاسخ ۴۴

کدام مورد نادرست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی دو عنصر $A: [Xe]6s^2$ و $B: [Kr]4d^1 5s^2 5p^5$ برابر با عدد اتمی عنصری است که دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است.
(۲) اگر نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به الکترون‌های لایه اول در یک عنصر از دسته p در دوره چهارم جدول تناوبی، $3/5$ باشد، تعداد الکترون‌های موجود در لایه سوم اتم این عنصر ۳ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن است.
(۳) مجموعاً ۴ زیرلایه وجود دارد که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر ۷ است، اما هیچ کدام از آن‌ها در عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای پر نمی‌شود.
(۴) 50% از عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای، در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود، علاوه بر الکترون‌های جفت‌نشده، دارای الکترون‌های جفت‌شده هم هستند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: بررسی گزینه‌ها:

۱) نخست باید عدد اتمی دو عنصر A و B را با توجه به آرایش الکترونی فشرده آن‌ها بیابیم:

نکته: در آرایش الکترونی فشرده اتم یک عنصر، مجموع عدد اتمی گاز نجیب و تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ها برابر با عدد اتمی عنصر مورد نظر است.

$$\left. \begin{aligned} A: [Xe]6s^2 &\rightarrow Z_A = 54 + 2 = 56 \\ B: [Kr]4d^1 5s^2 5p^5 &\rightarrow Z_B = 36 + 10 + 2 + 5 = 53 \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_A - Z_B = 3$$

عنصر با عدد اتمی $Z = 3$ ، عنصر لیتیم (Li) است که دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی 6Li و 7Li است.



نکتہ

تعیین تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها

اگر آرایش الکترونی به p ختم شود:

اگر آرایش الکترونی به S ختم شود:

مجموع الکترون‌های لایه آخر (ns و np) = الکترون‌های ظرفیت

اگر زیرلایه d مقابل آخر در آرایش الکترونی نبود:

$$\text{الکترون های زیر لایه } ns + \text{الکترون های زیر لایه } (n-1)d = \text{تعداد الکترون های ظرفیت}$$

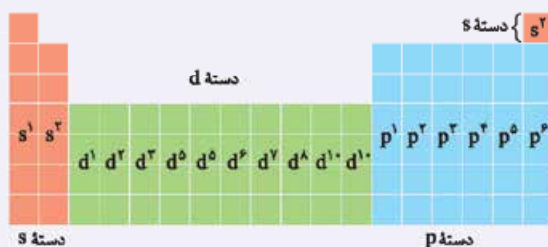
در آرایش الکترونی اتم عنصرها، لایهٔ اول گنجایش ۲ الکترون را دارد؛ در نتیجه در اتم عنصر مورد نظر که از عنصرهای دستهٔ p دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای است، شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر با $2 \times 3 / 5 = 7$ خواهد بود. در نتیجه داریم:

چون ^2_2He الکترون در ^4_2He وجود خواهد داشت، در نتیجه شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $4p$ اتم عنصر مورد نظر، برابر ۵ است و به ^5_2He ختم می‌شود.

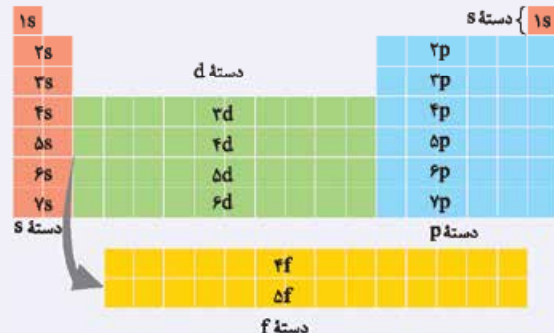
$$X = 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^6 3d^1}_{\substack{\text{۱۸ الکترون در لایه سوم}}} \underbrace{4s^2 4p^5}_{\substack{\text{۷ الکترون در لایه چهارم}} \Rightarrow \frac{18}{7} \neq 3}$$

نکته

جدول زیر، وضعیت آخرین الکترون وارد شده به اتم عنصرهای مربوط به هریک از گروه‌ها را نمایش می‌دهد.



جدول زیر، زیرلایه‌هایی را که در هریک از دوره‌های جدول در حال پر شدن هستند، نمایش می‌دهد.



همان‌طور که در جدول دوره‌ای قبل مشاهده کردید، در دوره n ام جدول دوره‌ای، زیر لایه‌های زیر از الکترون پر می‌شوند:

$$\text{دوره } n \text{ ام جدول دوره ای} \left\{ \begin{array}{ll} (\text{ns لایه}) & n \geq 1 \\ (\text{np لایه}) & n \geq 2 \\ ((n-1)d \text{ لایه}) & n \geq 4 \\ ((n-2)f \text{ لایه}) & n \geq 6 \end{array} \right.$$

۴. زیر لایهٔ $\delta d, \epsilon p, \gamma s$ و ϵf دارای $n+1=7$ هستند، اما هیچ کدام از آن‌ها در عنصرهای دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای پر نمی‌شوند.



۴ در دسته p جدول دوره‌ای، اتم عنصرهای گروه ۱۸، در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود تنها دارای جفت‌الکترون هستند و اتم عنصرهای گروه‌های ۱۳، ۱۴، در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود تنها الکترون تک دارند. به همین ترتیب، اتم عنصرهای گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود، هم الکترون جفت‌شده و هم الکترون جفت‌نشده دارند؛ بنابراین از میان ۶ عنصر دسته p، ۳ عنصر علاوه بر الکترون‌های جفت‌نشده، دارای الکترون‌های جفت‌شده هم هستند که ۵۰٪ می‌شود.

نکته آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای دسته S و p جدول دوره‌ای، به صورت زیر است:

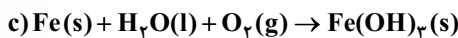
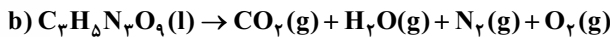
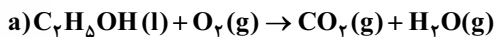
شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
								He	بقیه عنصرها
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\dot{X}$	$\dot{X} \cdot$	$\ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X}$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	He:	$:\ddot{X}:$

توجه از آن‌جا که گاز نجیب هلیوم، تمایلی برای انجام واکنش ندارد، در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون‌ها به صورت جفت نشان داده می‌شوند؛ یعنی آرایش هلیوم به صورت (He:) درست است و نه (He:).
در بین عنصرهای دوره دوم و سوم جدول دوره‌ای، عنصرهای گروه ۱۴ بیشترین تعداد الکترون جفت‌نشده (۴) را در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارند.

💡 (دوره‌های بعد شامل عنصرهای دسته d هستن و تو کتاب صفتی از آرایش الکترون - نقطه‌ای اون‌ها نشده؛ به همین خاطر ما هم کاری بهشون نداریم!)

تست و پاسخ ۴۵

پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:



نسبت مجموع ضریب استوکیومتری مواد موجود در واکنش b نسبت به ضریب استوکیومتری فراورده واکنش c و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

۴ - ۹ / ۲۵ (۴)

۴ - ۸ / ۲۵ (۳)

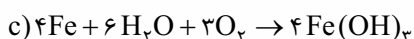
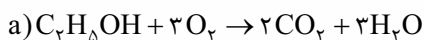
۹ - ۹ / ۲۵ (۲)

۹ - ۸ / ۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره توانایی موازنه درست و البته سریع معادله واکنش‌های شیمیایی، یکی از مهم‌ترین مهارت‌هایی است که شما باید پس از مطالعه فصل ۲ شیمی دهم به دست آورید چراکه علاوه بر احتمال طرح سؤال مستقیم از این مبحث در کنکور سراسری، اصولاً موازنه کردن، گام اول حل مسئله در اغلب سؤالات محاسباتی دارای واکنش در درس شیمی است؛ در نتیجه هرچه موازنه کردن را بهتر بلد باشید، قادر خواهید بود مسائل شیمی را با تسلط بیشتر و در زمان کوتاه‌تر حل کنید.

پاسخ تشریحی ابتدا معادله واکنش‌های داده شده را به صورت زیر موازنه می‌کنیم:



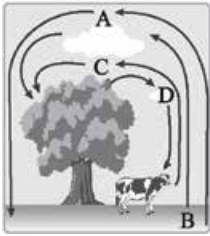
مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش b، برابر ۳۳ و ضریب استوکیومتری فراورده واکنش c، برابر ۴ است؛ در نتیجه نسبت خواسته شده در قسمت اول سؤال، برابر $\frac{۳۳}{۴} = ۸ / ۲۵$ خواهد بود.



مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش a ، برابر ۴ است. دقت کنید که مجموع ضرایب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده در این واکنش، برابر ۹ است که در گزینه‌ها نیز وجود دارد! اما خواسته سؤال، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها است. مراقب باشید که تو تله نیفتی!

تست و پاسخ ۴۶

با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گاز A برابر ۱/۵ است.
- (۲) گاز D مولکولی دواتمی است که در اتم آن ۴ الکترون با $n + l = 3$ وجود دارد.
- (۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، قبل از تشکیل هوای مایع، ابتدا C و سپس B جدا می‌شوند.
- (۴) میزان درصد حجمی B در هواکره متغیر است، ولی به طور میانگین حدود ۱ درصد است.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

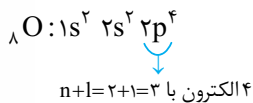
شکل داده شده، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد. A، B، C و D به ترتیب گازهای نیتروژن (N_2)، بخار آب (H_2O)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و اکسیژن (O_2) هستند. در جداسازی اجزای هوا به روش تقطیر جزء به جزء، پس از عبور هوا از صافی برای گرفته شدن گرد و غبار آن، دمای هوا را با استفاده از فشار پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دما تا $0^\circ C$ ، ابتدا رطوبت (H_2O) هوا (مورد B) به صورت یخ و سپس گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) یا مورد (C) در دمای $-78^\circ C$ به حالت جامد از مخلوط جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به ساختار لوویس مولکول N_2 (مورد A) که به صورت $N \equiv N$ است، در ساختار هر واحد از این مولکول، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ در نتیجه در مورد این مولکول می‌توان گفت:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

- (۲) گاز اکسیژن (O_2 - مورد D) مولکولی دواتمی تشکیل شده از عنصر اکسیژن است. آرایش الکترونی اتم عنصر اکسیژن به صورت زیر است:



- (۳) رطوبت هوا (بخار H_2O - مورد B) متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود ۱٪ است.

تست و پاسخ ۴۷

کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

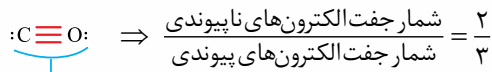
- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در گازی که میل ترکیبی آن با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، برابر $\frac{3}{4}$ است.
- (۲) اختلاف تعداد عناصر در کوتاه‌ترین ردیف جدول تناوبی با تعداد عناصر ردیف ۵ جدول تناوبی برابر ۱۶ است.
- (۳) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_3 تبدیل می‌کنند.
- (۴) در رسم ساختار لوویس، هنگامی که اتم‌های یکسانی به اتم مرکزی متصل‌اند، پیوند سه‌گانه بر دوگانه مقدم است.

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی تعداد عناصر در کوتاه‌ترین ردیف یا همان ردیف اول برابر ۲ است. تعداد عناصر در ردیف ۵ برابر ۱۸ عنصر است (۲ عنصر دسته s، ۱۰ عنصر دسته d و ۶ عنصر دسته p)؛ بنابراین اختلاف مورد نظر برابر $18 - 2 = 16$ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید (CO)، بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن است. آرایش الکترونی گاز CO به صورت مقابل است:



۳ جفت الکترون پیوندی

۲ جفت الکترون ناپیوندی

۳) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 (نه SO_3 !) تبدیل می‌کنند. واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

۴) دقت کنید که هرگاه اتم‌های یکسانی به اتم مرکزی متصل‌اند، پیوند دوگانه بر سه‌گانه مقدم است.

تست و پاسخ ۴۸

کلمات موجود در کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تعداد جفت الکترون‌های در ترکیب با تعداد جفت الکترون‌های در ترکیب برابر است.»

(۲) پیوندی - ICl_4^+ - ناپیوندی - NO^+

(۱) ناپیوندی - CH_3O - ناپیوندی - آب

(۴) پیوندی - دی‌نیتروژن مونوکسید - پیوندی - AsH_3

(۳) ناپیوندی - CO_3^{2-} - ناپیوندی - NO_2Cl

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ساختار لوویس دو مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید N_2O و AsH_3 به صورت زیر است:

AsH_3	N_2O
۳ $\Rightarrow$ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی یا تعداد پیوندهای اشتراکی	۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

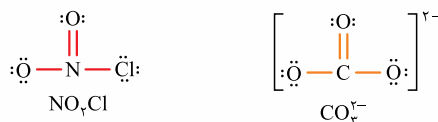
۱) با توجه به ساختار لوویس در مولکول‌های CH_3O و آب (H_2O)، هر دو این ترکیب‌ها دارای دو جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود هستند:



۲) با توجه به ساختار لوویس دو ترکیب ICl_4^+ و NO^+ ، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب ICl_4^+ و نیز تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب NO^+ ، یکسان و برابر با ۲ است.



۳) با توجه به ساختار لوویس در ترکیب CO_3^{2-} و NO_2Cl ، هر دو این ترکیب‌ها دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود هستند:



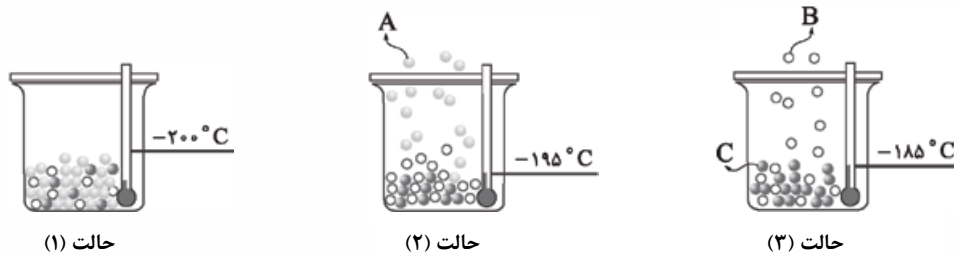


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۴۹

با توجه به شکل‌های زیر کدام مورد از مطالب، نادرست است؟



حالت (۱)

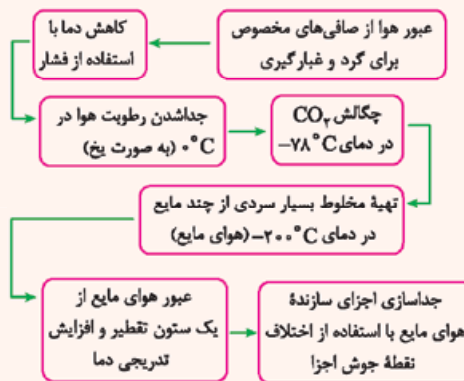
حالت (۲)

حالت (۳)

- (۱) A و C گازهای دواتمی هستند که در تمام لایه‌های هواکره موجود می‌باشند.
 (۲) C گازی است که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.
 (۳) در دمای -180°C ، تمام اجزاء سازنده هوای مایع به صورت گاز وجود دارند.
 (۴) حتی در دمای -250°C ، هلیوم هم‌چنان به شکل گاز وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه: مراحل تهیه هوای مایع با دمای -200°C و تقطیر جزء به جزء آن



مقایسه نقطه جوش چند گاز: $\text{He} < \text{N}_2 < \text{Ar} < \text{O}_2$

$$-269^{\circ}\text{C} < -196^{\circ}\text{C} < -186^{\circ}\text{C} < -183^{\circ}\text{C}$$

هنگام مایع کردن چند گاز با کاهش دما (میعان)، ابتدا گازی مایع می‌شود که نقطه جوش بالاتری دارد:

آخرین گاز مایع شده اولین گاز مایع شده

ترتیب مایع شدن گازها در تهیه هوای مایع با دمای -200°C : $\text{O}_2 \rightarrow \text{Ar} \rightarrow \text{N}_2$

توجه: از آن جایی که نقطه جوش هلیوم (-269°C) کم‌تر از -200°C است، پس در مخلوط هوای مایع، هلیوم وجود ندارد.

پاسخ تشریحی: شکل داده‌شد، نحوه جداشدن برخی گازها از هوای مایع را نشان می‌دهد، A، B و C به ترتیب گازهای نیتروژن (N_2)، آرگون (Ar) و اکسیژن (O_2) هستند.

گاز آرگون (گاز B) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد؛ نه گاز اکسیژن (گاز C).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو گاز N_2 (گاز A) و O_2 (گاز C) دارای مولکول‌های دواتمی هستند و در تمام بخش‌ها (لایه‌های) هواکره وجود دارند.

۳) دمای -180°C ، بالاتر از نقطه جوش گازهای N_2 ، O_2 و Ar است؛ بنابراین در این دما، اجزای سازنده هوای مایع به صورت گاز خواهند بود.

۴) دمای -250°C ، بالاتر از نقطه جوش هلیوم (-269°C) است؛ بنابراین در این دما، هلیوم هم‌چنان به حالت گازی خواهد بود.



تست و پاسخ ۵۰

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

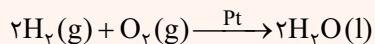
- همه واکنش‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
 - در معادله واکنش، رسوب حالت (s)، مذاب حالت (l) و بخار حالت (g) دارد.
 - در معادله نمادی $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$ ، پلاتین نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند.
 - وقتی به شکر گرما داده می‌شود و تغییر رنگ می‌دهد هر دو تغییر فیزیکی و شیمیایی اتفاق افتاده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه در این قسمت با معنی بعضی از عبارات یا نمادهای مورد استفاده در معادله‌های شیمیایی آشنا می‌شویم:

معنا	نماد
تولید می‌کند یا می‌دهد. (نشان‌دهنده واکنش یک‌طرفه نیز هست)	$\rightarrow$
واکنش برگشت‌پذیر	$\rightleftharpoons$ یا $\rightleftharpoons$
واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن، واکنش می‌دهند.	$\xrightarrow{\Delta}$
مقدار فشاری که واکنش در آن انجام می‌شود. (مثلاً ۲۰ اتمسفر)	$\xrightarrow{20\text{ atm}}$
مقدار دمای که واکنش در آن انجام می‌شود (مثلاً ۱۲۰۰ درجه سلسیوس)	$\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$
فرمول شیمیایی کاتالیزگری که برای انجام واکنش استفاده می‌شود. (مثلاً $\xrightarrow{Pd}$ یا $\xrightarrow{MnO_2}$)	$\xrightarrow{A}$

مثال: معادله شیمیایی زیر نشان می‌دهد که واکنش سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می‌شود:



نکته علامت $\xrightarrow{\Delta}$ تنها به این معنا است که واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند، حالا این واکنش می‌تواند گرماگیر باشد (در کل بر اثر انجام واکنش گرما مصرف شود) یا گرماده (بر اثر انجام واکنش گرما آزاد کند)!

پاسخ تشریحی همه عبارات به جز عبارت اول، درست‌اند.

بررسی عبارات:

عبارت اول: دقت کنید که همه واکنش‌های شیمیایی (نه همه واکنش‌ها!) از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند. واکنش‌های هسته‌ای از این قاعده کلی پیروی نمی‌کنند زیرا بر اثر انجام واکنش مقداری از جرم مواد در آن‌ها به انرژی تبدیل می‌شود؛ در نتیجه واکنش‌های هسته‌ای از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کنند.

عبارت دوم: نمادهای به کار رفته برای نمایش حالت فیزیکی مواد در معادله‌های شیمیایی به صورت مقابل است:

معنا	نماد
جامد	(s)
مایع	(l)
گاز	(g)
محلول آبی	(aq)

همان‌طور که می‌دانیم در معادله واکنش، رسوب حالت جامد، مذاب حالت مایع و بخار حالت گازی دارد.

عبارت سوم: بدون شرح. 😊 اگر یادداشت نیست برو درس‌نامه رو دوباره بخون!

عبارت چهارم: با گرم کردن به شکر، ابتدا شکر ذوب می‌شود که در واقع نوعی تغییر فیزیکی است و سپس تغییر رنگ می‌دهد که این اتفاق، نوعی تغییر شیمیایی محسوب می‌شود.



تست و پاسخ ۵۱

کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بطری حاوی آب گازدار خصلتی مشابه محلول N_2O_5 در آب دارد و هر دو کاغذ pH را قرمز می کنند.
- (۲) گروهی از کیسه تنان دارای اسکلت آهکی ($CaCO_3$) هستند و با افزایش مقدار کربن دی اکسید محلول در آب، از بین می روند.
- (۳) محلول BaO و اکسید سدیم در آب خصلت بازی داشته و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورند.
- (۴) گوگرد زرد رنگ است و با شعله آبی رنگ می سوزد و اکسیدی ایجاد می کند که محلول آن در آب، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی آورد.

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ●● اکسیدهای فلزی

اکسیدهای فلزی مانند سدیم اکسید (Na_2O) و کلسیم اکسید (CaO) را اکسیدهای بازی می نامند؛ زیرا از واکنش آن ها با آب، محلولی با خاصیت بازی تولید می شود.

توجه pH محلول های حاصل از واکنش اکسیدهای بازی با آب، بیشتر از ۷ است.

برخی کشاورزان کلسیم اکسید (آهک) را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره وری در کشاورزی به خاک اضافه می کنند؛ زیرا افزودن این اکسید به خاک سبب می شود مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.

توجه کاربرد دیگه کلسیم اکسید (آهک) این که از کلسیم اکسید می توان برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها نیز استفاده نمود.

اشتباه نکنید: حواستون باشه، همه اکسیدهای فلزی، اکسید بازی نیستند.

اکسیدهای نافلزی

(۱) اکسیدهای نافلزی مانند کربن دی اکسید (CO_2) و گوگرد دی اکسید (SO_2) را اکسیدهای اسیدی می نامند، زیرا از واکنش آن ها با آب محلولی با خاصیت اسیدی تولید می شود.

توجه pH محلول های حاصل از واکنش اکسیدهای اسیدی با آب، کم تر از ۷ است.

اشتباه نکنید: همه اکسیدهای نافلزی، اکسیدهای اسیدی نیستند، برای نمونه CO ، NO و N_2O با آب واکنش نمی دهند و اسید تولید نمی کنند.

این سه اکسید نافلزی که اکسید اسیدی نیستن رو فوب به خاطر بسپارید!

جمع بندی:

اکسید نافلزی	اکسید فلزی	
SO_2, SO_3, N_2O_5, CO_2	BaO, Na_2O, CaO	مثال
اسیدی	بازی	نوع اکسید
$0 \leq pH < 7$	$7 < pH \leq 14$	گستره pH محلول آبی در دمای اتاق
سرخ	آبی	رنگ کاغذ pH در محلول آبی

پاسخ تشریحی گروهی از کیسه تنان دارای اسکلت آهکی هستند و با توجه به این که آهک، اکسید فلزی (اکسید بازی) است، با افزایش

مقدار کربن دی اکسید محلول در آب و در نتیجه ایجاد خاصیت اسیدی بیشتر در آب، از بین می روند اما دقت کنید آهک همان کلسیم اکسید با فرمول شیمیایی CaO است؛ نه $CaCO_3$!

بررسی سایر گزینه ها:

۱ آب گازدار و محلول N_2O_5 در آب، چون محلول اکسید نافلزی هستند، خاصیت اسیدی دارند؛ در نتیجه هر دو این محلول ها کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی آورند.

۳ BaO و Na_2O ، هر دو اکسید فلزی هستند و محلول آن ها در آب، خاصیت بازی دارد؛ در نتیجه محلول حاصل از هر دو این مواد در آب، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورد.

۴ گوگرد، جامدی زرد رنگ است که در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب با ایجاد شعله آبی رنگ می سوزد و به SO_2 تبدیل می شود. SO_2 به عنوان یک اکسید نافلزی، با انحلال و واکنش با آب، محلولی با خاصیت اسیدی ایجاد می کند و در نتیجه کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی آورد.



تست و پاسخ ۵۲

در دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عنصرهایی که حداقل یک زیرلایه پر در لایه ظرفیت اتم آن‌ها وجود دارد به شمار عنصرهایی که فقط یک زیرلایه نیمه پر در لایه ظرفیت اتم آن‌ها وجود دارد، برابر چند است؟

$$\frac{16}{5} (4)$$

$$\frac{9}{4} (3)$$

$$5 (2)$$

$$4 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره امکان ندارد که صحبت از بحث آرایش الکترونی و لایه ظرفیت در درس شیمی شود و طراحان آزمون به سراغ دوره چهارم جدول دوره‌ای نروند! پس حتماً سعی کنید که تمام نکات مربوط به عناصر این دوره را بیاموزید!

درس نامه •• اون قدر از آرایش الکترونی عنصرهای دوره چهارم، سؤال‌های پور واپور و ناپور! می‌دن که تصمیم گرفتیم آرایش الکترونی همه‌شون رو براتون بنویسیم.

این شما و این هم آرایش الکترونی عناصر دوره چهارم:

آرایش الکترونی فشرده	عدد اتمی	نماد شیمیایی عنصر
$[18\text{Ar}]4s^1$	۱۹	K
$[18\text{Ar}]4s^2$	۲۰	Ca
$[18\text{Ar}]3d^1 4s^2$	۲۱	Sc
$[18\text{Ar}]3d^2 4s^2$	۲۲	Ti
$[18\text{Ar}]3d^3 4s^2$	۲۳	V
$[18\text{Ar}]3d^5 4s^1$	۲۴	Cr
$[18\text{Ar}]3d^5 4s^2$	۲۵	Mn
$[18\text{Ar}]3d^6 4s^2$	۲۶	Fe
$[18\text{Ar}]3d^7 4s^2$	۲۷	Co
$[18\text{Ar}]3d^8 4s^2$	۲۸	Ni
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$	۲۹	Cu
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2$	۳۰	Zn
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^1$	۳۱	Ga
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^2$	۳۲	Ge
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^3$	۳۳	As
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^4$	۳۴	Se
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$	۳۵	Br
$[18\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^6$	۳۶	Kr

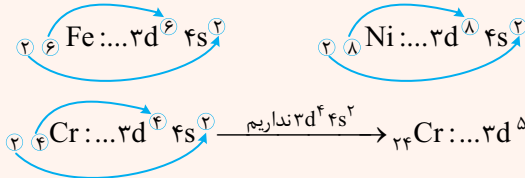


اگر آرایش‌های الکترونی داده شده را خوب دید بزنین! متوجه خواهید شد که در این دوره:

- (۱) زیرلایه‌های $4s$ ، $3d$ و $4p$ در حال پر شدن هستند.
 - (۲) در آرایش الکترونی سه عنصر (Ca ، Zn ، Kr) همه زیرلایه‌ها کاملاً پر هستند.
 - (۳) سه عنصر (K ، Cr ، Cu) در آخرین لایه خود یک الکترون دارند.
 - (۴) چهار عنصر (K ، Cr ، Cu ، Ga) در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند.
 - (۵) در هشت عنصر (Cu ، Zn ، Ga ، Ge ، As ، Se ، Br ، Kr)، زیرلایه $3d$ کاملاً پر است.
 - (۶) در دو عنصر (Cr ، Mn) زیرلایه $3d$ نیمه پر (یعنی ۵ الکترونی) است.
 - (۷) ۹ عنصر (فوتون پیدا کنید) در آخرین لایه خود دو الکترون دارند.
- و در آخر، توجه شما را به یک نکته جذاب جلب می‌کنیم:

برای عنصرهایی با عدد اتمی ۲۱ تا ۲۴ (به جز ۲۴)، رقم دهگان عدد اتمی، همان توان زیرلایه $4s$ و رقم یکان عدد اتمی، همان توان زیرلایه $3d$ در آرایش الکترونی است.

البته هواستون به Cr باشد:



پاسخ تشریحی با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، همه عنصرهای این دوره در لایه ظرفیت اتم خود حداقل یک زیرلایه پر ($3d^1$ یا $4s^2$) را دارند، به جز عنصرهای K و Cr .

در واقع همه عناصر دوره چهارم در لایه ظرفیت اتم خود، حداقل یک زیرلایه پر $4s^2$ را دارند، به جز سه عنصر K ، Cr و Cu . اتم عنصر مس (Cu) نیز به دلیل داشتن زیرلایه $3d^1$ در لایه ظرفیت خود، در شرایط گفته شده صدق می‌کند، اما دو عنصر K و Cr هیچ زیرلایه پری در لایه ظرفیت اتم خود ندارند.

در نتیجه شمار عنصرهایی که دارای حداقل یک زیرلایه پر در لایه ظرفیت اتم خود هستند، برابر $16 = 18 - 2$ است.

همچنین در عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، اتم ۵ عنصر K ، Cr ، Mn ، Cu و As در لایه ظرفیت خود زیرلایه نیمه پر دارند، اما دقت کنید که در اتم عنصر Cr ، هر دو زیر لایه موجود در لایه ظرفیت، نیمه پر هستند! در نتیجه شمار عنصرهایی که فقط یک زیرلایه نیمه پر در لایه ظرفیت اتم آن‌ها وجود دارد، برابر ۴ خواهد بود.

بنابراین نسبت خواسته شده برابر $\frac{16}{4} = 4$ خواهد بود.

تذکر به تفاوت کلمات حداقل و فقط و تاثیر آن‌ها بر شمار عنصرهایی که در شرایط گفته شده این سؤال صدق می‌کنند، توجه کنید.

تست و پاسخ ۵۳

چند مورد از عبارتهای زیر راجع به عنصری که از ایزوتوپ آن برای ایجاد مقیاس amu استفاده شده، درست است؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی هر اتم این عنصر، $\frac{1}{4}$ برابر شمار الکترون‌های با $n + l = 5$ در Ni است.
- این عنصر نافلزی در ترکیب با عنصری با نماد Y ترکیب مولکولی با فرمول XY_4 ایجاد می‌کند.
- دو نوع اکسید این عنصر از واکنش سوختن هیدروکربنها تولید می‌شود.
- بین این عنصر و عنصری فلزی از تناوب سوم که شعله زرد رنگ ایجاد می‌کند، به تعداد الکترون‌های ظرفیتی‌اش عنصر قرار گرفته است. (تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر اول مد نظر است).

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۴

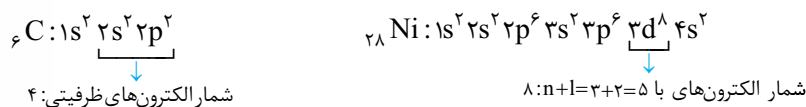


مشاوره حال رسیدیم به یکی از مدل‌های رایج در تست‌های شیمی کنکور سراسری! این‌که با استفاده از یک جمله یا عبارت، اطلاعاتی دربارهٔ یک عنصر یا یک ماده به ما می‌دهند و سپس دربارهٔ آن عنصر یا ماده، مواردی مطرح می‌کنند. نکتهٔ کلیدی در پاسخ‌دهی به این سؤالات، در گام اول تشخیص درست ماده یا عنصر مورد نظر طراح است و در گام بعدی، به خاطر سپردن و عدم فراموشی و حواس‌پرتی دربارهٔ عنصر مورد بحث از ابتدا تا انتهای حل تست و بررسی عبارت‌ها می‌باشد.

پاسخ تشریحی دانشمندان برای تعیین جرم اتم‌ها، مقیاس جرم نسبی را به کار می‌برند. مطابق با این مقیاس، جرم اتم‌ها را با یکای جرم اتمی (amu) می‌سنجند که معادل $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - $^{12}_6\text{C}$ است. پس عنصر مورد استفاده برای ایجاد مقیاس amu، عنصر کربن (C) است. همهٔ عبارت‌های داده‌شده، درست هستند.

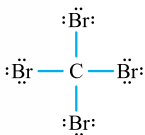
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آرایش الکترونی اتم دو عنصر C و $^{28}_{28}\text{Ni}$ به صورت زیر است:

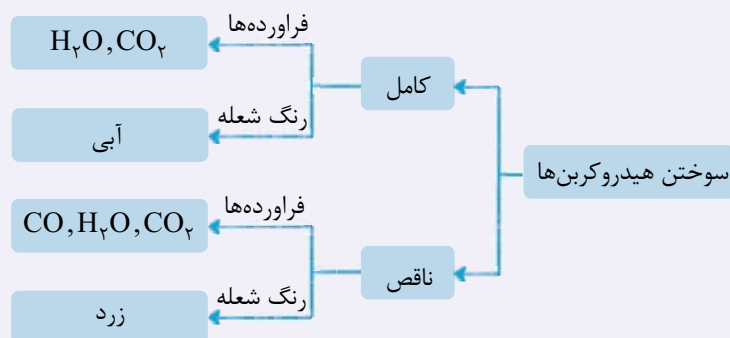


در نتیجه شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم کربن (C)، نصف شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در اتم $^{28}_{28}\text{Ni}$ است.

عبارت دوم: عنصر کربن (C) در ترکیب با عنصر برم ($^{80}_{35}\text{Br}$)، ترکیبی مولکولی با فرمول CBr_4 طبق ساختار لوویس زیر تشکیل می‌دهد.



عبارت سوم:



CO و CO_2 ، دو نوع اکسید متفاوت عنصر کربن هستند. همان‌طور که از نکتهٔ بالا مشخص است، در واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها، گاز CO_2 و در واکنش سوختن ناقص آن‌ها، گازهای CO و CO_2 تولید می‌شود.

عبارت چهارم: عنصر فلزی از تناوب سوم که شعله‌ای زرد دارد سدیم است. از بخار سدیم (عنصر $^{23}_{11}\text{Na}$) برای ایجاد نور زرد لامپ‌هایی که شب‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازند، استفاده می‌شود.

بین عنصر کربن (C) و عنصر سدیم ($^{23}_{11}\text{Na}$) در جدول دوره‌ای، ۴ عنصر با عددهای اتمی ۷، ۸، ۹ و ۱۰ قرار دارند. با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصر کربن که در عبارت «اول» نیز بررسی شد، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم این عنصر، برابر ۴ است.

نکته برای تعیین تعداد عنصرهای موجود میان دو عنصر در جدول از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} ۱- & (\text{اختلاف عدد اتمی دو عنصر}) = \text{تعداد عنصرهای موجود میان دو عنصر در جدول} \\ ۴ = & (۱۱ - ۶) - ۱ = \text{تعداد عنصرهای موجود میان دو عنصر C و } ^{23}_{11}\text{Na در جدول} \end{aligned}$$



تست و پاسخ ۵۴

دمای هواکره در یک سیاره فرضی از ضابطه $T(K) = 10h^2 - 4h + 150$ پیروی می کند. دمای هوا در ارتفاع ۵ کیلومتری سطح سیاره بر حسب درجه سلسیوس به طور تقریبی چند برابر دمای هوا در ارتفاع یک کیلومتری از سطح سیاره بر حسب کلون است؟ (h بر حسب کیلومتر است).

$$\frac{156}{107} \quad (2)$$

$$\frac{107}{156} \quad (1)$$

$$\frac{150}{93} \quad (4)$$

$$\frac{93}{150} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره همه مطالب موجود در کتاب درسی مهم هستند! پس از هیچ مطلبی به صورت سرسری رد نشوید! این تست که بسیاری از دانش آموزان آن را جزء مطالب غیرمهم کتاب درسی می دانند، در واقع شبیه ساز تست شیمی کنکور سراسری سال ۹۸ است. پس همه مطالب و همه تست ها اهمیت دارند و نباید هیچ یک را کنار بگذارید.

خودت حل کنی بهتره کافیه مقدار دما را (البته بر حسب کلون) در دو ارتفاع داده شده محاسبه کنی و سپس دما در ارتفاع پنج کیلومتری را بر حسب درجه سلسیوس محاسبه کنی.

$$T = \theta + 273 \quad \text{یا} \quad T = \theta + 273 + \text{دما بر حسب درجه سلسیوس} = \text{دما بر حسب کلون}$$

نکته

پاسخ تشریحی گام اول: دما را در ارتفاع ۵ کیلومتری محاسبه می کنیم:

$$T(K) = 10h^2 - 4h + 150 = 10(5)^2 - 4(5) + 150 = 250 - 20 + 150 = 380^\circ K$$

در ادامه به دلیل خواسته سؤال، دما در ارتفاع ۵ کیلومتری را به درجه سلسیوس تبدیل می کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 380 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 380 - 273 = 107^\circ C$$

$$T(K) = 10(1)^2 - 4(1) + 150 = 10 - 4 + 150 = 156 K$$

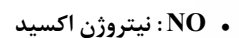
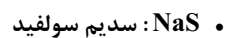
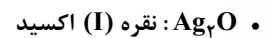
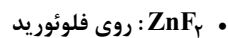
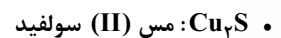
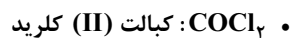
گام دوم: دما را در ارتفاع یک کیلومتری محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{دما در ارتفاع ۵ کیلومتری بر حسب درجه سلسیوس}}{\text{دما در ارتفاع ۱ کیلومتری بر حسب کلون}} = \frac{107}{156}$$

گام سوم: نسبت خواسته شده را محاسبه می کنیم:

تست و پاسخ ۵۵

نام و یا فرمول شیمیایی در چند مورد از موارد داده شده نادرست است؟



۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست نیز شبیه ساز تست کنکور است. تقریباً الان در هر کنکوری، میحث نام گذاری و فرمول نویسی ترکیبات یونی و مولکولی، پای ثابت سؤالات شده است؛ بنابراین لازم است تا جایی که می توانید، به این میحث مسلط شوید تا یک سؤال کنکور تان را تضمین کنید.



درس نامه •• نام گذاری ترکیبات یونی دوتایی

ترکیب های یونی دوتایی:

(۱) دارای فلز تک ظرفیتی ← نام فلز + نام نافلز + پسوند «ید»

(۲) دارای فلز چند ظرفیتی ← نام فلز + ظرفیت فلز به شکل عدد رومی + نام نافلز یا ریشه آن + پسوند «ید»

فلز های تک ظرفیتی: فلز های گروه های ۱ و ۲، Ag، Zn، Ga، Al و Sc که تنها یک نوع کاتیون پایدار دارند.

فلز های چند ظرفیتی: مانند Fe، Cr، Mn، Cu، Sn، Pb و ... که بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند.

• اعداد رومی:

عدد	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نماد رومی	I	II	III	IV	V	VI

• برخی کاتیون های متداول چند ظرفیتی:

فلز	کاتیون
آهن	آهن Fe^{2+} (II) و آهن Fe^{3+} (III)
مس	مس Cu^+ (I) و مس Cu^{2+} (II)
کروم	کروم Cr^{2+} (II) و کروم Cr^{3+} (III)
وانادیم	وانادیم V^{2+} (II) و وانادیم V^{3+} (III)

نام گذاری ترکیب های مولکولی شامل دو نافلز

در نام گذاری ترکیبات مولکولی از پیشوندهای یونانی برای مشخص کردن تعداد اتم های هر عنصر در فرمول مولکولی ماده مورد نظر استفاده می شود.

• اعداد و پیشوندهای یونانی:

عدد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیشوند	مونو	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونا	دکا

نحوه نام گذاری (از راست به چپ بخوانید):

تعداد نافلز سمت چپ فرمول + نام نافلز سمت چپ + تعداد نافلز سمت راست فرمول + نام نافلز سمت راست (یا ریشه آن) + پسوند «ید»

تذکر اگر زیروند یا شمار اتم عنصر سمت چپ فرمول مولکولی برابر «یک» باشد، از نوشتن پیشوند «مونو» در نام گذاری ترکیب صرف نظر می کنیم.

مثال:

دی نیتروژن مونو کسید $N_2O \rightarrow$ نیتروژن مونو کسید $NO \rightarrow$

گوگرد تترافلوئورید $SF_4 \rightarrow$ کربن دی کسید $CO_2 \rightarrow$

تترافسفر دکا اکسید $P_4O_{10} \rightarrow$ کربن مونو کسید $CO \rightarrow$

تذکر ترکیباتی مولکولی از برخی نافلزات وجود دارد که نام گذاری آن ها خارج از قواعد فوق است. (این ها رو به خاطر بسپارید.)

آب $H_2O \rightarrow$ آمونیاک $NH_3 \rightarrow$

اوزون $O_3 \rightarrow$ هیدروژن سولفید $H_2S \rightarrow$

تنها نام گذاری ZnF_2 به صورت روی فلئورید درست است و در بقیه موارد، نام و یا فرمول شیمیایی نادرست است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

شیمی

بررسی موارد نادرست:

Cu_2S : مس (I) سولفید

CoCl_2 : کبالت (II) کلرید

دقت کنید که نماد شیمیایی عنصر کبالت به صورت Co است؛ نه CO! در واقع در نماد شیمیایی عنصرها، حرف اول با نماد بزرگ و حرف دوم با نماد کوچک باید نمایش داده شود.

Ag_2O : نقره اکسید

نکته استفاده از عدد رومی برای نام‌گذاری یون فلزهایی که فقط یک نوع کاتیون می‌دهند مانند Ag^+ ، Zn^{2+} ، Al^{3+} و ... اشتباه است.

NO: نیتروژن مونوکسید

Na_2S : سدیم سولفید

تست و پاسخ ۵۶

آلیاژی از فلزهای A و B شامل $3/01 \times 10^{24}$ اتم و جرم آن برابر $60/5$ گرم است. اگر جرم مولی فلزهای A و B به ترتیب برابر 24 و 7 گرم بر مول باشد، شمار اتم‌های B موجود در مخلوط اولیه با شمار اتم‌های هیدروژن در چند گرم هیدروژن سولفید برابر است؟ ($S = 32, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۹/۷۵ (۴)

۳۹/۶ (۳)

۱۱۹ (۲)

۵۹/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: مجموع شمار مول‌های فلزهای A و B موجود در آلیاژ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{فلز A} = \frac{3/01 \times 10^{24} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}}{\text{فلز B}} = 5 \text{ mol}$$

گام دوم: شمار مول‌های فلزهای A و B موجود در آلیاژ را به ترتیب برابر x و y در نظر می‌گیریم؛ در نتیجه با توجه به جرم آلیاژ و مجموع شمار مول‌های فلزی موجود در آن خواهیم داشت:

$$\text{جرم A} = \text{جرم مولی A} \times \text{تعداد مول A} = x \text{ mol} \times 24 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 24x$$

$$\text{جرم B} = \text{جرم مولی B} \times \text{تعداد مول B} = y \text{ mol} \times 7 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 7y$$

$$24x + 7y = 60/5$$

$$x + y = 5 \Rightarrow -7x - 7y = -35$$

$$17x = 25/5 \Rightarrow x = 1/5, y = 3/5$$

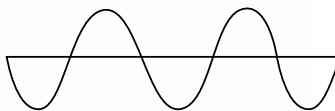
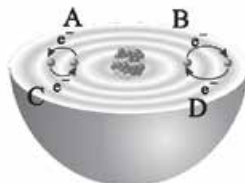
بنابراین در آلیاژ مورد نظر، $3/5$ مول فلز B و $1/5$ مول فلز A وجود دارد.

گام سوم: حال باید محاسبه کنیم در چند گرم هیدروژن سولفید (H_2S)، $3/5$ مول اتم هیدروژن وجود دارد:

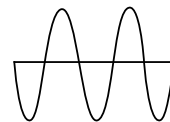
$$? \text{ g H}_2\text{S} = 3/5 \text{ mol H} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{2 \text{ mol H}} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 59/5 \text{ g H}_2\text{S}$$

تست و پاسخ ۵۷

با توجه به شکل زیر چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟



(II)



(I)

- اگر فرایند A با جذب پرتویی با طول موج X انجام گرفته باشد، هنگام انجام فرایند C همان طول موج X نشر می‌شود.
- طول موج‌های نشر شده در فرایند D و C به ترتیب می‌توانند موج (I) و (II) باشند.
- بخش‌های پرنرگ، مسیر حرکت الکترون را نمایش می‌دهند که الکترون فقط در این بخش‌ها می‌تواند حضور یابد.
- انرژی جذب شده در فرایند B از A بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

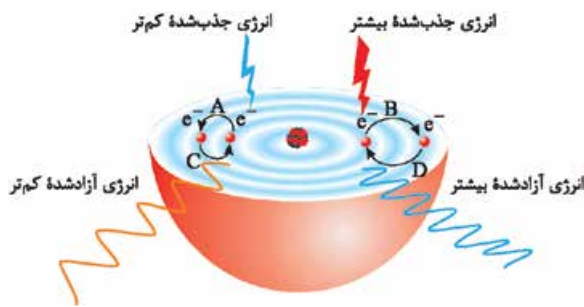
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

شیمی



پاسخ تشریحی عبارت‌های «اول»، «دوم» و «پنجم» درست‌اند.

با توجه به شکل مقابل، انتقال‌های A و C به ترتیب نشان‌دهنده جذب و آزاد شدن مقدار معین و یکسانی از انرژی هستند.

همچنین انتقال‌های B و D نیز به ترتیب نشان‌دهنده جذب و آزاد شدن مقدار معین و یکسانی از انرژی هستند که البته نسبت به دو مورد قبلی، مقدار انرژی جذب یا آزاد شده بیشتر است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرایندهای A و C به ترتیب جذب و نشر پرتوهایی با مقدار معین و یکسانی از انرژی و طول موج هستند.

عبارت دوم: انرژی آزاد شده در فرایند D بیشتر از فرایند C است؛ در نتیجه طول موج پرتو حاصل از فرایند D، کوتاه‌تر است.

بدین ترتیب پرتو حاصل از فرایند D را می‌توان به موج (I) و پرتو حاصل از فرایند C را می‌توان به موج (II) نسبت داد.

عبارت سوم: بخش‌های پرنک، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهند، بخشی که الکترون‌های آن لایه، بیشتر (نه همه!) وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.

عبارت چهارم: مدل بور تنها توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را داشت، اما با دقت در شکل فوق مشخص است که در هسته این اتم، بیشتر از یک پروتون وجود دارد؛ در نتیجه این اتم، هیدروژن نمی‌تونه باشه!

عبارت پنجم: در هر دو فرایند B و A، انرژی جذب می‌شود؛ به طوری که انرژی جذب‌شده در فرایند B بیشتر و طول موج پرتو جذب شده در آن، کوتاه‌تر است.

تست و پاسخ ۵۸

عنصر A دارای دو ایزوتوپ است که نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک آن برابر $\frac{3}{4}$ است. اگر در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر $\frac{1}{5}$ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر به تقریب کدام است؟ (یون A^{2+} این عنصر ۱۸ الکترون دارد.)

$$۴۶ / ۶۸ \quad (۴)$$

$$۵۲ / ۱۶ \quad (۳)$$

$$۵۰ / ۱۸ \quad (۲)$$

$$۴۸ / ۸۶ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: به انتهای سؤال دقت کردین اصلاً؟! یون A^{2+} ، دارای ۱۸ الکترون است؛ بنابراین عدد اتمی عنصر A که برابر تعداد الکترون‌های اتم A است، برابر ۲۰ خواهد بود. عنصر A همون کلسیم Ca ۲۰ فورمونه. ☺

گام دوم: طبق گفته سؤال، عنصر کلسیم (Ca ۲۰) دو ایزوتوپ با مشخصات زیر دارد:

$$\left[\begin{array}{l} \text{عدد اتمی یا تعداد پروتون‌ها} \\ \text{تعداد نوترون‌ها} \end{array} \right] \rightarrow \begin{array}{l} (Z) = 20 \\ (n) = 20 + 8 = 28 \end{array} \quad \text{ایزوتوپ سبک‌تر (شماره ۱)}$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{عدد اتمی یا تعداد پروتون‌ها} \\ \text{تعداد نوترون‌ها} \end{array} \right] \rightarrow \begin{array}{l} (Z) = 20 \\ (n) = 1/5 \times 20 = 30 \end{array} \quad \text{ایزوتوپ سنگین‌تر (شماره ۲)}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow F_2 = \frac{3}{4} F_1$$

گام سوم: حال به راحتی با داده‌هایی که درباره این دو ایزوتوپ داریم می‌توانیم جرم اتمی میانگین عنصر کلسیم (Ca ۲۰) را با دو روش زیر محاسبه کنیم:

روش اول: روش کتاب درسی:

$$\begin{aligned} \overline{M} &= \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{48 F_1 + 50 F_2}{F_1 + F_2} \xrightarrow{\text{کسر را بر مبنای } F_1 \text{ می‌نویسیم}} \overline{M} = \frac{48 F_1 + 50 (\frac{3}{4} F_1)}{F_1 + \frac{3}{4} F_1} \\ &\xrightarrow{\text{صورت و مخرج } \times 4} \overline{M} = \frac{192 F_1 + 150 F_1}{4 F_1 + 3 F_1} = \frac{342 F_1}{7 F_1} = \frac{342}{7} \approx 48.86 \text{ amu} \end{aligned}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

$$\bar{M} = \frac{48 \times 4 + 50 \times 3}{4 + 3} = \frac{342}{7} \approx 48.86$$

راه میان‌بر: می‌توان F_1 و F_2 را به ترتیب برابر ۴ و ۳ در نظر گرفت. داریم:

روش دوم: روش تستی:

حال برای این که این سؤال را به شیوه ساده‌تری حل کنیم، نکته زیر را یاد بگیریم و با استفاده از این نکته، مسئله را حل کنیم:

نکته برای ساده‌تر شدن محاسبات، می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

درصد فراوانی ایزوتوپ ۳ درصد فراوانی ایزوتوپ ۲

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1) + \dots$$

$\downarrow$ جرم ایزوتوپ سبک‌تر $\downarrow$ اختلاف جرم ایزوتوپ ۲ با ایزوتوپ سبک‌تر $\downarrow$ اختلاف جرم ایزوتوپ ۳ با ایزوتوپ سبک‌تر

$$F_2 + F_3 = 100 \xrightarrow{F_2 = \frac{4}{3} F_3} F_2 + \frac{4}{3} F_3 = 100 \Rightarrow \frac{7}{3} F_3 = 100 \Rightarrow F_3 = \frac{300}{7} \%$$

$$\bar{M} = 48 + \frac{\frac{300}{7}}{100} (50 - 48) = 48 + \frac{6}{7} \approx 48.86$$

نیاز نیست جواب نهایی رو دقیق محاسبه کنیم؛ در واقع پیش‌پسند می‌شه گفت که پاسخ نهایی عددی بین ۴۸ و ۴۹ خواهد بود! که فقط عدد موجود در ۱ در این شرط صدق می‌کند.

تست و پاسخ ۵۹

تعداد آنیون‌های موجود در ۱۰/۴ گرم آهن (III) سولفید، چند برابر تعداد الکترون‌های موجود در آنیون ۸/۳ گرم سدیم نیتريد است؟ ($Fe = 56, S = 32, Na = 23, N = 14 : g.mol^{-1}$)

۰/۰۱۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: در هر واحد از ترکیب یونی آهن (III) سولفید (Fe_2S_3)، ۳ آنیون S^{2-} وجود دارد؛ بدین ترتیب می‌توانیم شمار آنیون‌های موجود در ۱۰/۴ گرم Fe_2S_3 را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$n(S^{2-}) = \frac{10.4 \text{ g } Fe_2S_3}{208 \text{ g } Fe_2S_3} \times \frac{3 \text{ mol } S^{2-}}{1 \text{ mol } Fe_2S_3} = \frac{3}{20} \text{ mol } S^{2-}$$

گام دوم: در هر واحد از ترکیب یونی سدیم نیتريد (Na_3N)، یک آنیون N^{3-} و در هر واحد آنیون N^{3-} ، ۱۰ الکترون وجود دارد؛ بدین ترتیب شمار الکترون‌های موجود در آنیون ۸/۳ گرم Na_3N را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$n(e^-) = \frac{8.3 \text{ g } Na_3N}{83 \text{ g } Na_3N} \times \frac{1 \text{ mol } N^{3-}}{1 \text{ mol } Na_3N} \times \frac{10 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } N^{3-}} = 1 \text{ mole}^-$$

گام سوم: حال نسبت مقادیر به دست آمده در گام‌های اول و دوم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\frac{3}{20} \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{3}{20} = 0.15$$

توجه در هنگام مقایسه نسبتی، نیازی به محاسبه تعداد دقیق موارد و در نتیجه نیاز به ضرب هر مورد در 10^{23} نیست و کافی است میان مول‌های این دو مورد ارتباط برقرار کنید، یعنی بگویند که برای این که تعداد دقیق این دو مورد برابر باشد، کافی است تعداد مول‌هایشان برابر باشد.



تست و پاسخ ۶۰

کدام مورد از مطالب زیر در مورد دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) ۲ عنصر وجود دارد که در لایه سوم دارای ۱۳ الکترون هستند.
 (۲) ۲ عنصر دارای زیرلایه $n = 3$ و $l = 2$ کاملاً پر هستند.
 (۳) ۴ عنصر دارای آخرین زیرلایه نیمه پر هستند.
 (۴) ۶ جفت عنصر دارای تعداد الکترون های ظرفیتی برابر هستند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در دوره چهارم جدول دوره‌ای، علاوه بر اتم دو عنصر ${}^{29}\text{Cu}$ و ${}^{30}\text{Zn}$ در اتم همه عنصرهای دسته p نیز زیرلایه 3d (زیرلایه با $n = 3$ و $l = 2$) دارای ۱۰ الکترون است؛ بنابراین در مجموع در اتم ۸ عنصر از این دوره، زیرلایه 3d کاملاً پر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در اتم همه عنصرهای تناوب چهارم، زیرلایه‌های 3s و 3p پر هستند (${}^3s^2, {}^3p^6$)؛ در نتیجه باید به دنبال عنصرهایی از این تناوب بگردیم که در زیرلایه 3d اتم خود، دارای $5 = (2 + 6) - 13$ الکترون هستند که شامل دو عنصر ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{25}\text{Mn}$ می‌شود.
 ۳ در اتم سه عنصر ${}^{19}\text{K}$ ، ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{29}\text{Cu}$ ، آخرین زیرلایه ${}^4s^1$ و نیمه پر است. هم‌چنین در اتم عنصر ${}^{33}\text{As}$ آخرین زیرلایه ${}^4p^3$ و نیمه پر است؛ پس در مجموع در عنصرهای این تناوب، ۴ عنصر دارای آخرین زیرلایه نیمه پر هستند.

نکته آخرین زیرلایه اتم‌ها در آرایش الکترونی آن‌ها در عنصرهای دسته‌های s، d و f، زیرلایه ns در هر دوره (n) و در عنصرهای دسته p، زیرلایه np در هر دوره (n) می‌باشد.

۴

نکته در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، اتم ۶ جفت عنصر به ترتیب زیر، شمار الکترون های ظرفیتی برابر دارند:

- | | |
|---|---|
| ${}^{22}\text{Ti}, {}^{32}\text{Ge} \rightarrow$ ۴ الکترون ظرفیتی | ${}^{21}\text{Sc}, {}^{31}\text{Ga} \rightarrow$ ۳ الکترون ظرفیتی |
| ${}^{24}\text{Cr}, {}^{34}\text{Se} \rightarrow$ ۶ الکترون ظرفیتی | ${}^{23}\text{V}, {}^{33}\text{As} \rightarrow$ ۵ الکترون ظرفیتی |
| ${}^{26}\text{Fe}, {}^{36}\text{Kr} \rightarrow$ ۸ الکترون ظرفیتی | ${}^{25}\text{Mn}, {}^{35}\text{Br} \rightarrow$ ۷ الکترون ظرفیتی |



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

ریاضی: صفحه‌های ۱ تا ۹۳

تست و پاسخ ۶۱

تعداد اعضای مجموعه A برابر با ۳۰ و تعداد اعضای مجموعه B برابر با ۳۱ است. اگر مجموعه $A \cup B$ دارای ۵۷ عضو باشد، تعداد اعضای مجموعه $A \cap B'$ کدام است؟

۲۹ (۴)

۲۸ (۳)

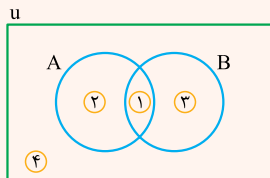
۲۶ (۲)

۲۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

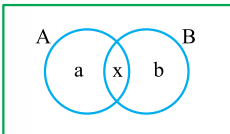
مشاوره این گونه سؤالات جز، مباحث پایه‌ای مجموعه‌ها بوده و تسلط بر آن‌ها، در کنکور به شما کمک زیادی خواهد کرد.

خودت حل کنی بهتره برای حل این گونه مسائل، همیشه از قسمت اشتراک دو مجموعه شروع کنید.



درس‌نامه حل سؤالات مجموعه با تقسیم‌بندی و شماره‌گذاری قسمت‌های نمودار ون مطابق شکل، نمودار ون مربوط به دو مجموعه A و B را به چهار قسمت تقسیم و نام‌گذاری می‌کنیم. شماره قسمت‌های مهم را در جدول زیر می‌بینید:

مجموعه	A	B	$A \cap B$	$A \cup B$	$A - B$ یا $(A \cap B')$	$B - A$ یا $(B \cap A')$	A'	B'	$(A \cup B)'$ یا $(A' \cap B')$	$(A \cap B)'$ یا $A' \cup B'$
شماره قسمت‌ها	۱ و ۲	۱ و ۳	۱	۱ و ۲ و ۳	۲	۳	۴ و ۳	۴ و ۲	۴	۴ و ۳ و ۲



پاسخ تشریحی راه اول: گام اول: همیشه در حل این سؤالات از قسمت اشتراک دو مجموعه شروع می‌کنیم. قسمت مشترک را x نامیده و بقیه را مانند روبه‌رو نام‌گذاری می‌کنیم:

گام دوم: تعداد اعضای مجموعه A ، برابر ۳۰ و تعداد اعضای مجموعه B ، برابر ۳۱ است، یعنی:

$$\begin{cases} a + x = 30 \\ b + x = 31 \end{cases} \quad (1)$$

$$a + b + x = 57 \quad (2)$$

هم‌چنین تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ ، ۵۷ است، یعنی:

گام سوم: از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} a + x = 30 \Rightarrow a = 30 - x \\ b + x = 31 \Rightarrow b = 31 - x \end{cases} \xrightarrow{a+b+x=57} 30 - x + 31 - x + x = 57 \Rightarrow -x = 57 - 61 \Rightarrow -x = -4 \Rightarrow x = 4$$

$$a = 30 - x = 30 - 4 = 26 \text{ و } b = 31 - x = 31 - 4 = 27$$

می‌دانیم $A \cap B'$ همان $A - B$ است که با توجه به نمودار، تعداد عضوهایش برابر با a است لذا جواب ما عدد ۲۶ می‌باشد.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

راه دوم: می‌دانیم:

$$n(A \cap B') = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow n(A) = n(A \cap B') + n(A \cap B) \quad (1)$$

هم‌چنین می‌دانیم:

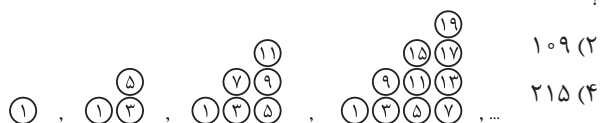
$$\begin{aligned} & \Rightarrow n(A \cup B) = n(A \cap B') + n(A \cap B) + n(B) - n(A \cap B) = n(A \cap B') + n(B) \\ & \Rightarrow 57 = n(A \cap B') + 31 \Rightarrow n(A \cap B') = 57 - 31 = 26 \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۲

در الگوی شکل زیر، بزرگ‌ترین عدد نوشته شده در شکل دهم کدام است؟



۱۰۹ (۲)

۱۱۱ (۱)

۲۱۵ (۴)

۲۱۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره در هر مرحله تعدادی عدد فرد به اعداد فرد مرحله قبل اضافه می‌شود.

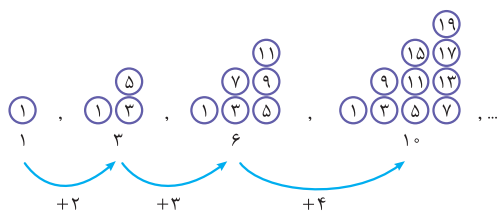
نکات ۱ مجموع اعداد طبیعی متوالی از ۱ تا n برابر است با: $1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

۲ با جای گذاری $k = 1, 2, 3, \dots$ در $2k$ اعداد زوج و در $2k-1$ اعداد فرد به دست می‌آید.

برای مثال دهمین عدد فرد: $2(10) - 1 = 19$

ششمین عدد زوج: $2(6) = 12$

پاسخ تشریحی گام اول: تعداد اعداد فرد را در هر مرحله می‌نویسیم:



همان‌طور که مشخص است، در مرحله اول، یک عدد فرد داریم؛ در ادامه در مرحله دوم، دو عدد فرد، در مرحله سوم، سه عدد فرد و ... در مرحله دهم، ده عدد فرد به اعداد فرد مرحله قبلی اضافه می‌شود.

گام دوم: پس برای این که ببینیم در مرحله دهم، از چند عدد فرد استفاده کرده‌ایم، از نکته اول استفاده می‌کنیم:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 10 = \frac{10 \times 11}{2} = 55$$

پس در مرحله دهم، آخرین عدد فرد استفاده شده در اصل ۵۵ امین عدد فرد است.

گام سوم: حالا با استفاده از دومین نکته، بزرگ‌ترین عدد فرد دسته دهم که همان ۵۵ امین عدد فرد است را به دست می‌آوریم:

$$2k - 1 = 2 \times (55) - 1 = 110 - 1 = 109$$

تست و پاسخ ۶۳

یکی از دنباله‌های زیر هندسی است، قدر نسبت آن کدام است؟

الف) $t_n = 2 \times 3^{2n-1}$

ب) $t_n = \frac{6}{n^2 + 1}$

$\frac{3}{2}$ (۴)

۹ (۳)

۳ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه دنباله هندسی: دنباله‌ای است که هر جمله آن از ضرب جمله قبل در یک عدد ثابت و غیر صفر به دست می‌آید. به این عدد

ثابت، قدرنسبت می‌گوییم و با r نمایش می‌دهیم. جمله n ام (عمومی) دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$ است. مثلاً در جمله عمومی

$t_1 = 2$ و $r = 5$ داریم: $t_n = 2 \times 5^{n-1}$ که مربوط به دنباله‌ای هندسی است.

ولی اگر ضریب n در فرمول بالا ۱ نباشد برای یافتن r باید جملات اول و دوم را به دست آورده و از رابطه $r = \frac{t_2}{t_1}$ استفاده کنیم. مثلاً در

دنباله $t_n = 3 \times 4^{2n-1}$ ضریب n برابر با ۱ نیست لذا:

$$\begin{cases} n=1 \Rightarrow t_1 = 3 \times 4^{2(1)-1} = 3 \times 4^1 = 12 \\ n=2 \Rightarrow t_2 = 3 \times 4^{2(2)-1} = 3 \times 4^3 = 192 \end{cases} \Rightarrow r = \frac{t_2}{t_1} = \frac{192}{12} = 16$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی طبق درس نامه، فقط دنباله (الف) مربوط به دنباله های هندسی است. (با نوشتن جمله های اول تا سوم به راحتی می بینید که دنباله (ب) هندسی نیست.) در جمله عمومی (الف) ضریب n برابر با ۱ نیست لذا باید t_1 و t_2 را حساب کرده و به کمک آن ها r را به دست آوریم:

$$\begin{cases} n=1 \Rightarrow t_1 = 2 \times 3^{2(1)-1} = 2 \times 3 = 6 \\ n=2 \Rightarrow t_2 = 2 \times 3^{2(2)-1} = 2 \times 3^3 = 54 \end{cases} \Rightarrow r = \frac{t_2}{t_1} = \frac{54}{6} = 9$$

تست و پاسخ ۶۴

در یک دنباله با جمله عمومی t_n ، هر جمله (به جز جمله اول) از سه برابر جمله قبلی، دو واحد بیشتر است. اگر $t_1 = 3$ باشد، کدام دنباله هندسی است؟

$$2 + 3t_n \quad (4)$$

$$3 - 2t_n \quad (3)$$

$$1 + t_n \quad (2)$$

$$1 - t_n \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه روابط اصلی دنباله های هندسی

تعریف	هر جمله نسبت به جمله قبلی، در یک مقدار ثابت ضرب می شود.
جمله عمومی	$t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$
رابطه بازگشتی	$t_{n+1} = t_n \cdot r$
رابطه اندیس ها	$n + m = p + q \Rightarrow t_n \times t_m = t_p \times t_q$
سه جمله متوالی (x, y, z)	$y^2 = x \cdot z$ (به y واسطه هندسی x و z می گویند.)
درج k واسطه هندسی بین a و b	$r^{k+1} = \frac{b}{a}$
حاصل ضرب تعداد فرد جمله متوالی	مثال $t_7 \cdot t_8 \cdot t_9 = (t_8)^3$ تعداد (وسطی) = حاصل ضرب

$$t_{n+1} = 3t_n + 2$$

$$3, 11, 35, 107, \dots$$

پاسخ تشریحی گام اول: هر جمله از ۳ برابر جمله قبلی خود، دو تا بیشتر است. یعنی:

گام دوم: با فرض $t_1 = 3$ ، جملات دنباله را می نویسیم:

گام سوم: حالا گزینه ها را بررسی می کنیم تا ببینیم کدام یک، یک دنباله هندسی تشکیل می دهد:

$$(1) \quad 1 - t_n \Rightarrow -2, -10, -34, -106, \dots \times$$

$$\frac{-10}{-2} = 5 \quad \frac{-34}{-10} = 3.4$$

$$(2) \quad 1 + t_n \Rightarrow 4, 12, 36, 108, \dots \checkmark$$

$$\frac{12}{4} = 3 \quad \frac{36}{12} = 3 \quad \frac{108}{36} = 3$$

تا همین جا نیازی به بررسی گزینه های دیگر نیست ولی ما برای یادگیری بهتر، آن ها را هم بررسی می کنیم.

$$(3) \quad 3 - 2t_n \Rightarrow -3, -19, -67, -211, \dots \times$$

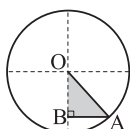
$$\frac{-19}{-3} = 6.33 \quad \frac{-67}{-19} = 3.53$$

$$(4) \quad 2 + 3t_n \Rightarrow 11, 35, 107, 323, \dots \times$$

$$\frac{35}{11} = 3.18 \quad \frac{107}{35} = 3.06$$

تست و پاسخ ۶۵

نقطه $A(x, 1-2x)$ مطابق شکل، روی دایره مثلثاتی قرار دارد. عدد مساحت مثلث OAB چه قدر از عدد محیط آن کم تر است؟



$$2/24 \quad (2)$$

$$2/16 \quad (4)$$

$$1/36 \quad (1)$$

$$1/84 \quad (3)$$

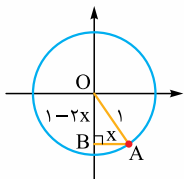
پاسخ: گزینه ۲



مشاوره در مبحث مثلثات، تحلیل دایره مثلثاتی اهمیت ویژه‌ای دارد. یک بار برای همیشه به خوبی روی یادگیری آن زمان بگذارید.

پاسخ تشریحی

گام اول: مقدار x را با استفاده از فیثاغورس به دست می‌آوریم.



$$x^2 + (1-2x)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + 1 + 4x^2 - 4x = 1 \Rightarrow 5x^2 - 4x = 0$$

$$\Rightarrow x(5x - 4) = 0 \begin{cases} x = 0 \text{ غ ق} \\ x = \frac{4}{5} \text{ ق ق} \end{cases}$$

(با توجه به شکل، x نمی‌تواند صفر باشد.)

گام دوم: پس $(x, 1-2x)$ برابر است با $(\frac{4}{5}, \frac{3}{5})$.

گام سوم: محیط و مساحت مثلث را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{\frac{4}{5} \times \frac{3}{5}}{2} = \frac{6}{25}$$

$$P = 1 + \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{5+4+3}{5} = \frac{12}{5}$$

$$P - S = \frac{12}{5} - \frac{6}{25} = \frac{60-6}{25} = \frac{54}{25} = 2\frac{4}{25}$$

گام چهارم: حالا مقدار خواسته شده را به دست می‌آوریم:

تست و پاسخ ۶۶

حاصل $\frac{\sin 3^\circ - 2\cos^2 3^\circ}{\sqrt{6}\cos 45^\circ \tan 3^\circ + \sin 9^\circ}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{6} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ●● نسبت‌های مثلثاتی برخی از زوایا را باید حفظ باشید:

تعریف نشده: $\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0$, $\cos 0^\circ = \sin 90^\circ = 1$, $\tan 0^\circ = \cot 90^\circ = 0$, $\cot 0^\circ$, $\tan 90^\circ$

$$\sin 3^\circ = \cos 6^\circ = \frac{1}{2}, \cos 3^\circ = \sin 6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \tan 3^\circ = \cot 6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}, \cot 3^\circ = \tan 6^\circ = \sqrt{3}$$

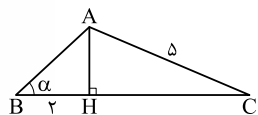
$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan 45^\circ = \cot 45^\circ = 1$$

پاسخ تشریحی با مقارن‌دهی نسبت‌های مثلثاتی، حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin 3^\circ - 2\cos^2 3^\circ}{\sqrt{6}\cos 45^\circ \tan 3^\circ + \sin 9^\circ} = \frac{\frac{1}{2} - 2(\frac{\sqrt{3}}{2})^2}{\sqrt{6}(\frac{\sqrt{2}}{2})(\frac{\sqrt{3}}{3}) + 1} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{2}}{\frac{6}{6} + 1} = \frac{-1}{2}$$

تست و پاسخ ۶۷

در شکل زیر، زاویه A در مثلث ABC برابر 12° است. حاصل $\frac{\cos(\alpha + 3^\circ)}{\tan \alpha}$ کدام است؟



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

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

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

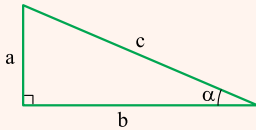
$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

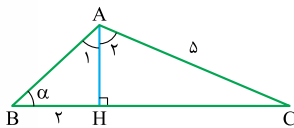
خودت حل کنی بهتره در مثلث ABH و AHC ، زوایای $\hat{A}_1$ و $\hat{A}_2$ را بر حسب α بنویسید.



درس نامه •• نسبت های مثلثاتی در مثلث قائم الزاویه



نسبت	تعریف	با توجه به شکل
سینوس	مقابل وتر	$\sin \alpha = \frac{a}{c}$
کسینوس	مجاور وتر	$\cos \alpha = \frac{b}{c}$
تانژانت	مقابل مجاور	$\tan \alpha = \frac{a}{b}$
کتانژانت	مجاور مقابل	$\cot \alpha = \frac{b}{a}$



گام اول: در مثلث ABH و AHC داریم:

$$\hat{A}_1 = 90^\circ - \alpha$$

$$\hat{A}_2 = 120^\circ - \hat{A}_1 = 120^\circ - (90^\circ - \alpha) = 30^\circ + \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{AH}{BH} = \frac{AH}{2}$$

گام دوم: در مثلث ABH، تانژانت زاویه α برابر است با:

$$\cos \hat{A}_2 = \cos(30^\circ + \alpha) = \frac{AH}{AC} = \frac{AH}{5}$$

گام سوم: در مثلث AHC، کسینوس زاویه $\hat{A}_2 = 30^\circ + \alpha$ برابر است با:

$$\frac{\frac{AH}{5}}{\frac{AH}{2}} = \frac{2}{5}$$

گام چهارم: می خواهیم حاصل $\frac{\cos(\alpha + 30^\circ)}{\tan \alpha}$ را به دست آوریم، با جای گذاری داریم:

تست و پاسخ ۶۸

اگر $\frac{\sin x - \cos x}{1 - \sin x \cos x} = \frac{3}{5}$ و x حاده باشد، حاصل $\tan x + \cot x$ کدام است؟

$$3/2 \text{ (۴)}$$

$$2/4 \text{ (۳)}$$

$$3/6 \text{ (۲)}$$

$$2/25 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره $\sin x - \cos x$ را برابر t قرار داده و با t توان ۲ رساندن طرفین $\sin x \cos x$ را هم بر حسب t به دست آورد.

درس نامه •• اتحاد های اولیه مثلثاتی

صورت اصلی اتحاد	صورت فرعی اتحاد	
$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	$1 - \cos^2 x = \sin^2 x$ $1 - \sin^2 x = \cos^2 x$	۱
$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$	$\cot x = \frac{1}{\tan x}$ $\tan x \cdot \cot x = 1$	۲
$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$	$\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cdot \cos x}$	۳
$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$	$\cos^2 x = \frac{1}{1 + \tan^2 x}$	۴
$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$	$\sin^2 x = \frac{1}{1 + \cot^2 x}$	۵



$$t = \sin x - \cos x$$

گام اول: حل سؤال را با یک تغییر متغیر ساده شروع می کنیم:

$$t^2 = (\sin x - \cos x)^2 = \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 - 2 \sin x \cos x = 1 - 2 \sin x \cos x \Rightarrow -\sin x \cos x = \frac{t^2 - 1}{2}$$

گام دوم: حالا عبارات به دست آمده را در عبارت $\frac{\sin x - \cos x}{1 - \sin x \cos x}$ جای گذاری می کنیم:

$$\frac{\sin x - \cos x}{1 - \sin x \cos x} = \frac{t}{1 + \frac{t^2 - 1}{2}} = \frac{t}{\frac{2 + t^2 - 1}{2}} = \frac{2t}{t^2 + 1}$$

گام سوم: با توجه به تساوی صورت سؤال عبارت به دست آمده در گام دوم باید برابر با $\frac{3}{5}$ باشد:

$$\frac{2t}{t^2 + 1} = \frac{3}{5} \Rightarrow 3t^2 + 3 = 10t \Rightarrow 3t^2 - 10t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (3t - 1)(t - 3) = 0 \quad \begin{cases} t = 3 \text{ غلط} \\ t = \frac{1}{3} \end{cases}$$

(sin x - cos x) هیچ گاه نمی تواند برابر با 3 شود.

$$\sin x \cos x = \frac{1 - (\frac{1}{3})^2}{2} = \frac{\frac{8}{9}}{2} = \frac{4}{9}$$

گام چهارم: طبق گام اول $\sin x \cos x = \frac{1 - t^2}{2}$ پس:

گام پنجم: $\tan x + \cot x$ برابر است با:

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{\sin x \cos x} \xrightarrow{\text{طبق گام چهارم}} \frac{1}{\frac{4}{9}} = \frac{9}{4} = 2 \frac{1}{4}$$

تست و پاسخ ۶۹

اگر $\frac{\cos x + \sin x}{\sin x} + \frac{\sin x}{\cos x - \sin x} = 4$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳)

۳ (۲)

 $\frac{1}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره معمولاً در این گونه سؤالات که در صورت و مخرج sin و cos داریم، با تقسیم عبارات صورت و مخرج به sin یا cos، به عبارت ساده تر و گاهی عبارت مورد نظر برای حل سؤال می رسیم.

خودت حل کنی بهتره صورت و مخرج دو کسر سمت چپ را بر cos x تقسیم کنید تا tan x ظاهر شود.

پاسخ تشریحی گام اول: صورت و مخرج سمت چپ تساوی را تقسیم بر cos x می کنیم:

$$\frac{\frac{\cos x}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{\sin x}{\cos x}} + \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{\cos x}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x}} = 4 \Rightarrow \frac{1 + \tan x}{\tan x} + \frac{\tan x}{1 - \tan x} = 4$$

گام دوم: حالا برای این که مقدار tan x را راحت تر به دست بیاوریم، آن را برابر a می گذاریم ($\tan x = a$):

$$\frac{1+a}{a} + \frac{a}{1-a} = 4 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{(1+a)(1-a) + a^2}{a(1-a)} = 4 \Rightarrow \frac{1 - \cancel{a^2} + \cancel{a^2}}{a - a^2} = 4$$

$$\Rightarrow 4a - 4a^2 = 1 \Rightarrow 4a^2 - 4a + 1 = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه به کمک اتحاد مربع دو جمله ای}} (2a - 1)^2 = 0 \Rightarrow 2a - 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

گام سوم: $a = \frac{1}{2}$ شد، پس $\tan x = \frac{1}{2}$ می باشد.

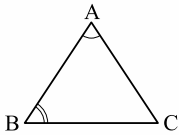


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۷۰

مطابق شکل، اگر $\sin A = 2 \sin B$ ، آن گاه حاصل $\frac{BC}{AC}$ کدام است؟



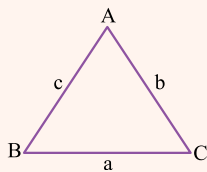
۲ (۲)
 $\sqrt{2} + 1$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

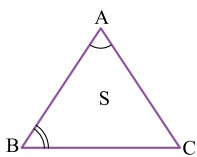
خود حل کنی بهتره مساحت مثلث را با استفاده از سینوس زاویه‌های A و B نوشته، با هم برابر قرار دهید.



درس نامه •• مساحت هر مثلث، برابر است با نصف حاصل ضرب دو ضلع، ضرب در سینوس زاویه بین آن دو ضلع.

$$S = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A} = \frac{1}{2} ca \sin \hat{B} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$$

پاسخ تشریحی با توجه به شکل، داریم:



$$S = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B}$$

$$\underbrace{AC \cdot \sin \hat{A} = BC \cdot \sin \hat{B}}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{\sin \hat{A}}{\sin \hat{B}} \stackrel{\text{طبق فرض سؤال}}{=} \frac{2 \sin \hat{B}}{\sin \hat{B}} = 2$$

تست و پاسخ ۷۱

اختلاف ریشه‌های مرتبه چهارم عدد ۸ برابر x است. حاصل مکعب عدد $\sqrt[3]{x}$ برابر کدام است؟

۴ (۴)

$\sqrt[3]{2}$ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره از فصل ۳ ریاضی دهم معمولاً یک سؤال در کنکور مطرح می‌شود.

خود حل کنی بهتره ریشه‌های مرتبه چهارم عدد ۸ برابر $\pm \sqrt[4]{8}$ می‌شود.

درس نامه •• توان‌های گویا و قواعد آن

فرض کنید $a > 0$ باشد، برای دو عدد طبیعی m و n، توان کسری a به صورت مقابل تعریف می‌شود: $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a} \Rightarrow a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ($n \geq 2$)

مثلاً $5^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{5}$ یا $\sqrt{3} = 3^{\frac{1}{2}}$

قواعد توان‌های گویا:

قواعدی که برای عددهای صحیح برقرار است، برای توان‌های گویا نیز برقرار است؛ مثلاً اگر r و s دو عدد گویا باشند: ($a, b > 0$)

(۱) $a^r \times a^s = a^{r+s}$ (یعنی اگر در ضرب، پایه‌ها مساوی باشند، یکی را نوشته، توان‌ها را جمع می‌کنیم)

(۲) $a^r \div a^s = a^{r-s}$ (یعنی اگر در تقسیم، پایه‌ها مساوی باشند، یکی را نوشته، توان‌ها را از هم کم می‌کنیم)

(۳) $(a^r)^s = a^{rs}$

(۴) $(ab)^r = a^r \times b^r$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

ریاضی

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$$

نکات ۱ در استفاده از توان‌های گویا، همیشه پایه را مثبت فرض می‌کنیم.

۲ برای توان‌های منفی گویا داریم:

$$\sqrt[n]{m^m a} = m^m \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[m]{a} \times \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{m}} \times a^{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}} = a^{\frac{m+n}{mn}} = \sqrt[mn]{a^{(m+n)}}$$

۴

پاسخ تشریحی گام اول: ریشه‌های مرتبه چهارم عدد ۸ می‌شود: $\pm\sqrt[4]{8}$

گام دوم: اختلاف ریشه‌های مرتبه چهارم عدد ۸ می‌شود:

$$\sqrt[4]{8} - (-\sqrt[4]{8}) = 2\sqrt[4]{8} = 2 \times 8^{\frac{1}{4}} = 2 \times (2^3)^{\frac{1}{4}} = 2 \times 2^{\frac{3}{4}} = 2^{\frac{7}{4}}$$

که این مقدار برابر با X است، یعنی $X = 2^{\frac{7}{4}}$

$$\sqrt[4]{X} \sqrt[4]{X} = \sqrt[4]{X \times X} = \sqrt[4]{X^2} = \sqrt[4]{(2^{\frac{7}{4}})^2} = \sqrt[4]{2^{\frac{7}{2}}} = 2^{\frac{7}{8}}$$

گام سوم: عبارت $\sqrt[4]{X} \sqrt[4]{X}$ را ابتدا بدون عددگذاری کمی ساده‌تر می‌کنیم:

$$(X^{\frac{7}{8}})^2 = X^{\frac{7}{4}} = 2^{\frac{7}{4}} = 2$$

گام چهارم: حالا سؤال مکعب $X^{\frac{3}{4}}$ را خواسته است. با جایگزین کردن X داریم:

تست و پاسخ ۷۲

اگر $a = 3 + \sqrt{5+2\sqrt{3}}$ و $b = 3 - \sqrt{5+2\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $(a+b+\sqrt{ab})(a+b-\sqrt{ab})$ کدام است؟

$$12 + 4\sqrt{3} \quad (2)$$

$$18 + 4\sqrt{3} \quad (1)$$

$$24 + 2\sqrt{3} \quad (4)$$

$$32 + 2\sqrt{3} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه • اتحاد مزدوج

$$(\square - \bigcirc)(\square + \bigcirc) = \square^2 - \bigcirc^2$$

به مثال زیر نگاه کنید:

$$(\sqrt{z} + x + y)(\sqrt{z} - x - y) = (\sqrt{z} + x + y)(\sqrt{z} - (x + y)) = (\sqrt{z})^2 - (x + y)^2 = z - (x + y)^2$$

تجزیه به روش مزدوج: در تجزیه به این روش، دقیقاً برعکس اتفاق بالا را داریم؛ یعنی اگر دو عبارت با توان زوج داشتیم که بینشان منها بود، مانند $\Delta^2 - \bigcirc^2$ می‌توان آن را به صورت $(\Delta - \bigcirc)(\Delta + \bigcirc)$ نوشت.

پاسخ تشریحی گام اول: در عبارت $(a+b+\sqrt{ab})(a+b-\sqrt{ab})$ ، $a+b$ برابر است با:

$$a+b = 3 + \sqrt{5+2\sqrt{3}} + 3 - \sqrt{5+2\sqrt{3}} = 6$$

پس با جای گذاری $a+b$ در عبارت بالا به $(6+\sqrt{ab})(6-\sqrt{ab})$ می‌رسیم.

$$ab = (3 + \sqrt{5+2\sqrt{3}})(3 - \sqrt{5+2\sqrt{3}}) \stackrel{\text{اتحاد مزدوج}}{=} 9 - 5 - 2\sqrt{3} = 4 - 2\sqrt{3}$$

گام دوم: حالا ببینیم $\sqrt{ab}$ چه می‌شود:

$$\sqrt{ab} \text{ می‌شود } \sqrt{4-2\sqrt{3}}$$

گام سوم: حالا دوباره با استفاده از اتحاد مزدوج حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$(a+b+\sqrt{ab})(a+b-\sqrt{ab}) = (6 + \sqrt{4-2\sqrt{3}})(6 - \sqrt{4-2\sqrt{3}}) \stackrel{\text{اتحاد مزدوج}}{=} 36 - 4 + 2\sqrt{3} = 32 + 2\sqrt{3}$$

نکته بعضی عبارات مانند $4 \pm 2\sqrt{3}$ را می‌توان به صورت اتحاد مربع دوجمله‌ای نوشت: $(\sqrt{3} \pm 1)^2$. از شر رادیکال‌ها نجاتمون می‌ده.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

البته در این سؤال نیاز حادی بهش نداشتیم چون از اتحاد مزدوج استفاده کردیم و عبارت رادیکال دار به توان ۲ رسید و رادیکال حذف شد، ولی بعضی جاها که به توان ۲ رساندنی در کار نیست، خیلی کمک کننده هست. چند نمونه دیگر هم ببینیم:

$$3 \pm 2\sqrt{2} = (\sqrt{2} \pm 1)^2$$

$$6 \pm 2\sqrt{5} = (\sqrt{5} \pm 1)^2$$

$$7 \pm 4\sqrt{3} = (2 \pm \sqrt{3})^2$$

تست و پاسخ ۷۳

اگر $A = \sqrt{4+2\sqrt{3}} + 2\sqrt{7-4\sqrt{3}}$ و $A^2 + k\sqrt{3}$ یک عدد گویا باشد، مقدار صحیح k کدام است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره برای رسیدن به درصدهای بالای ریاضی در کنکور، اولین قدم تسلط روی مفاهیم پایه، مثل اتحاد و تجزیه، اعمال روی کسرها، رادیکالها و توان است. بیشتر سؤالاتهای کنکور با این مباحث ترکیب میشوند؛ بنابراین بدون تسلط کافی روی این مباحث، امکان پرداختن به سایر موضوعات وجود ندارد.

خودت حل کنی بهتره $7 - 4\sqrt{3}$ و $4 + 2\sqrt{3}$ را به صورت اتحاد مربع دو جمله‌ای بنویسید.

پاسخ تشریحی گام اول: در عبارت A ، با دیدن عبارات زیر رادیکال، به سرعت یاد نکته سؤال قبل می‌افتیم که این‌جا خیلی به کمکمون میاد:

$$A = \sqrt{4+2\sqrt{3}} + 2\sqrt{7-4\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3}+1)^2} + 2\sqrt{(2-\sqrt{3})^2} = \sqrt{3}+1+2(2-\sqrt{3}) = \sqrt{3}+1+4-2\sqrt{3} = 5-\sqrt{3}$$

گام دوم: حالا $A^2 + k\sqrt{3}$ را تشکیل می‌دهیم: $A^2 + k\sqrt{3} = (5-\sqrt{3})^2 + k\sqrt{3} = 25 + 3 - 10\sqrt{3} + k\sqrt{3} = 28 + (k-10)\sqrt{3}$

خواستون باشه $A^2 + k\sqrt{3}$ یک عبارت گویا هست، پس ضریب $\sqrt{3}$ باید صفر باشه تا عدد گنگ از عبارتمون حذف بشه.

$$k-10=0 \Rightarrow k=10$$

گام سوم:

تست و پاسخ ۷۴

اگر $1 = \frac{1}{1+a^3} + \frac{1}{1+b^3}$ و $a+b=4$ باشد، حاصل a^3+b^3 کدام است؟

۳۸ (۴)

۴۴ (۳)

۴۸ (۲)

۵۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره تساوی $a+b=4$ را به توان ۳ برسانید و a^3+b^3 را بسازید.

پاسخ تشریحی گام اول: در سمت چپ تساوی $1 = \frac{1}{1+a^3} + \frac{1}{1+b^3}$ مخرج مشترک می‌گیریم تا به صورت $\frac{A}{B} = 1$ دربیاید:

$$\frac{1+b^3}{(1+a^3)(1+b^3)} + \frac{1+a^3}{(1+b^3)(1+a^3)} = 1 \Rightarrow \frac{2+a^3+b^3}{1+a^3+b^3+a^3b^3} = 1$$

گام دوم: کسری که در گام اول به دست آمد، برابر عدد یک است؛ پس صورت و مخرج آن با هم برابر هستند:

$$2+a^3+b^3=1+a^3+b^3+a^3b^3 \Rightarrow a^3b^3=1 \Rightarrow (ab)^3=1 \Rightarrow ab=1$$

گام سوم: از $a+b=4$ باید به گونه‌ای به a^3+b^3 برسیم. طرفین را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$(a+b)^3 = 4^3 \Rightarrow (a)^3 + 3a^2b + 3b^2a + (b)^3 = 64 \Rightarrow a^3 + 3ab \underbrace{(a+b)}_4 + b^3 = 64$$

$$\Rightarrow a^3 + b^3 = 64 - 12 = 52$$



تست و پاسخ ۷۵

اگر $x = \frac{2}{1+\sqrt[3]{a}}$ یک جواب معادله $2x^3 = (x-2)^3$ باشد، مقدار a کدام است؟

۴ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$2x^3 = (x-2)^3 \xrightarrow{\text{از دو طرف } \sqrt[3]{} \text{ می‌گیریم.}} \sqrt[3]{2}x = (x-2)$$

پاسخ تشریحی: از فرض سؤال داریم:

همان‌طور که در صورت سؤال داریم، x را به دست می‌آوریم تا a نیز مشخص شود:

$$2 = x - \sqrt[3]{2}x \Rightarrow 2 = x(1 - \sqrt[3]{2}) \Rightarrow x = \frac{2}{1 - \sqrt[3]{2}}$$

پس با مقایسه x به دست آمده با $x = \frac{2}{1+\sqrt[3]{a}}$ (در صورت سؤال)، مشخص است که $a = -2$.

تست و پاسخ ۷۶

اشتراک جواب‌های دو نامعادله $\frac{x^5 - x^3}{x^2 - 2x + 3} \leq 0$ و $|2x - 3| \leq 1$ کدام است؟

[۰, ۱] (۴)

[-۱ و ۱] (۳)

{-۱} (۲)

{۱} (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

$$\frac{x^5 - x^3}{x^2 - 2x + 3} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^3(x^2 - 1)}{x^2 - 2x + 3} \leq 0$$

$\begin{matrix} x=0 & x=\pm 1 \\ \uparrow & \uparrow \end{matrix}$

$\Delta < 0, a > 0$

x	-۱	۰	۱
x^3	-	-	+
$x^2 - 1$	+	-	-
کل کسر	-	+	-

مخرج کسر، همواره مثبت است پس می‌توانیم آن را در جدول تعیین علامت نیاوریم:

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty \text{ و } -۱] \cup [۰ \text{ و } ۱]$$

حالا نامعادله $|2x - 3| \leq 1$ را به کمک رابطه زیر حل می‌کنیم (k عددی مثبت است).

$$|f(x)| \leq k \Rightarrow -k \leq f(x) \leq k$$

$$|2x - 3| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq 2x - 3 \leq 1 \xrightarrow{+3} 2 \leq 2x \leq 4 \xrightarrow{\div 2} 1 \leq x \leq 2$$

اشتراک جواب‌های دو نامعادله برابر با $\{۱\}$ است.

تست و پاسخ ۷۷

جدول تعیین علامت عبارت $P = \frac{4x - c}{(x - 3)^2} + 1$ به صورت زیر است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

x	a	b
P	+	+

۸ (۲)

۹ (۱)

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: عبارت P را با مخرج مشترک گرفتن، کمی ساده‌تر می‌کنیم:

$$P = \frac{4x - c}{(x - 3)^2} + 1 = \frac{4x - c + (x - 3)^2}{(x - 3)^2} = \frac{x^2 - 2x + 9 - c}{(x - 3)^2} \quad (I)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

x	a	b
P	+	+

گام دوم: حالا باید جدول تعیین علامت داده شده را با توجه به عبارت (I) تحلیل کنیم:

با توجه به این که در b ، عبارت P تعریف نشده است، پس b ریشه مخرج است: $b = 3$

عبارت ما، باید همواره مثبت باشد، پس صورت کسر هم مانند مخرج آن باید به یک عبارت با توان زوج تبدیل شود که بتوان گفت عبارت P همواره مثبت است.

$$x^2 - 2x + \underbrace{9 - c}_{(x-1)^2} \Rightarrow 9 - c = 1 \Rightarrow c = 8$$

$$x - 1 = 0 \Rightarrow x = a = 1$$

پس در جدول تعیین علامت، a نیز همان ریشه صورت بوده که برابر است با:

$$a + b + c = 1 + 3 + 8 = 12$$

گام سوم:

تست و پاسخ ۷۸

ریشه مثبت معادله $x^2 + 2\sqrt{3}x - 9 = 0$ چند برابر ریشه کوچک تر معادله $(3t-2)^2 - 100 = 0$ است؟

$$\frac{-3\sqrt{3}}{1} \quad (4)$$

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

$$\frac{-5\sqrt{2}}{1} \quad (2)$$

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

پاسخ: گزینه ۴

معادله اول را به روش کلی (دلتا) و معادله دوم را به روش ریشه گیری (جذرگرفتن) حل می کنیم:

$$x^2 + 2\sqrt{3}x - 9 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-9) = 12 + 36 = 48$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2\sqrt{3} \pm \sqrt{48}}{2(1)} =$$

$$\frac{-2\sqrt{3} \pm \sqrt{16 \times 3}}{2} = \frac{-2\sqrt{3} \pm 4\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-2\sqrt{3} + 4\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \\ x_2 = \frac{-2\sqrt{3} - 4\sqrt{3}}{2} = -3\sqrt{3} \end{cases}$$

$$(3t-2)^2 = 100 \xrightarrow{\text{جذر می گیریم}} 3t-2 = \pm 10 \Rightarrow \begin{cases} 3t-2=10 \Rightarrow t=4 \\ 3t-2=-10 \Rightarrow t=-\frac{8}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{کسر مطلوب} = \frac{\sqrt{3}}{-8} = \frac{-3\sqrt{3}}{8}$$

تست و پاسخ ۷۹

نمودار سهمی $y = (2x+a)(bx+a+1)$ در نقطه $x = -2$ بر محور x ها مماس است. طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + 1$ کدام است؟

$$-\frac{5}{16} \quad (2)$$

$$\frac{5}{16} \quad (1)$$

$$-\frac{5}{8} \quad (4)$$

$$\frac{5}{8} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ریشه هر دو پرانتز در معادله نمودار سهمی برابر -2 است؛ یعنی هر پرانتز به ازای آن برابر صفر می شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

ریاضی

درس نامه •• معادله سهمی

چیزهایی که داریم	ضابطه سهمی	علامت دلتا
۱	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$ (طول نقاط برخورد سهمی با محور X ها) x_1 و x_2 صفرهای سهمی هستند.	$\Delta > 0$
۲	نقطه (x_s, y_s) رأس سهمی است.	
۳	سهمی در نقطه‌ای به طول α بر محور X ها مماس است.	$\Delta = 0$
۴	سه نقطه دلخواه از سهمی	
	$y = ax^2 + bx + c$	

پاسخ تشریحی گام اول: وقتی نمودار سهمی $y = (2x + a)(bx + a + 1)$ در نقطه $x = -2$ بر محور X ها مماس است، پس یعنی

$$x = -2 \text{ ریشه مضاعف است و ریشه هر دو پرانتز بالا } -2 \text{ می شود.} \quad 2x + a = 0 \xrightarrow{x=-2} 2(-2) + a = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$bx + a + 1 = 0 \xrightarrow{\substack{x=-2 \\ a=4}} b(-2) + 4 + 1 = 0 \Rightarrow -2b = -5 \Rightarrow b = \frac{5}{2}$$

گام دوم: برای به دست آوردن طول رأس سهمی داده شده، a و b را در آن جای گذاری کرده و طول رأس را به دست می آوریم:

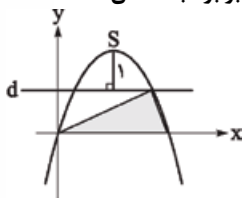
$$y = ax^2 + bx + 1 \Rightarrow y = 4x^2 + \frac{5}{2}x + 1$$

گام سوم:

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-b}{2a} = \frac{-\frac{5}{2}}{2 \times 4} = \frac{-5}{16}$$

تست و پاسخ ۸۰

در شکل زیر، نمودار سهمی $y = 4x - x^2$ و خط d موازی با محور X ها رسم شده است. اگر فاصله رأس سهمی از خط d برابر ۱ باشد، آن گاه مساحت مثلث رنگی چه قدر است؟



۳ (۲)

۴ (۱)

۶ (۴)

۸ (۳)

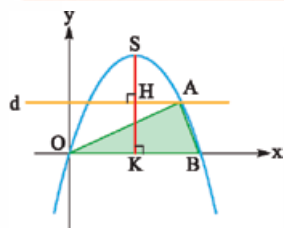
پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره عرض رأس سهمی را به دست آورده و به کمک آن ارتفاع مثلث را حساب کنید، قاعده مثلث هم که فاصله بین نقاط تقاطع سهمی با محور X هاست.

درس نامه •• سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ در نقطه $x = \frac{-b}{2a}$ دارای ماکزیمم یا مینیمم است که عرض نقطه ماکزیمم یا مینیمم با جای گذاری $x = \frac{-b}{2a}$ در معادله سهمی به دست می آید.

پاسخ تشریحی گام اول: برای محاسبه طول ارتفاع مثلث، ابتدا عرض نقطه S را به دست می آوریم:

$$y = -x^2 + 4x \Rightarrow x_s = -\frac{(4)}{2(-1)} = 2 \Rightarrow y_s = -(2)^2 + 4 \times 2 = 4$$



از این که $SH = 1$ نتیجه می گیریم $HK = 4 - 1 = 3$ که برابر با طول ارتفاع وارد بر OB در مثلث AOB است.

گام دوم: برای محاسبه طول OB، نقاط برخورد سهمی را با محور X ها به دست می آوریم:

$$y = 4x - x^2 \xrightarrow{y=0} 4x - x^2 = 0 \Rightarrow x(4 - x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_O = 0 \\ x_B = 4 \end{cases} \Rightarrow OB = 4 - 0 = 4$$

$$S = \frac{1}{2} OB \cdot HK = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

گام سوم: با معلوم بودن طول OB و ارتفاع وارد بر آن، مساحت مثلث به دست می آید: